

TUGAS AKHIR
PENGEMBANGAN TATA LETAK DAN FASILITAS
PADA GALANGAN BENGKALIS *MARINE FIBER*

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi
Diploma III Teknik Perkapalan Jurusan Teknik Perkapalan*



Oleh:

MHD. KAMARUL

1103201209

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK PERKAPALAN
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
2023/2024

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Bengkalis, Januari 2024



Kamil
Mhd. Kamarul

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN TATA LETAK DAN FASILITAS PADA
GALANGAN BENGKALIS *MARINE FIBER***

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi
Diploma III Teknik Perkapalan Jurusan Teknik Perkapalan*



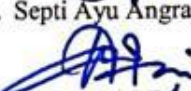


Oleh:

Mhd. Kamarul

NIM. 1103201209

Disetujui oleh tim penguji tugas akhir Tanggal Ujian : Januari 2024

Periode Wisuda :

- | | |
|--|-------------------|
| 1.  Muhammad Ikhsan, M.T. | (Pembimbing I) |
| 2.  Septi Ayu Angrayni, MT. | (Pembimbing II) |
| 3.  Afriantoni, ST, M.T | (penguji I) |
| 4.  Edy Harianto, ST., MT | (penguji II) |
| 5.  Budhi Santoso, ST., M.T | (penguji III) |


Bengkalis, Januari 2024


Ketua Program Studi *DIII* Teknik Perkapalan



Muhammad Ikhsan, M.T.
Nip.198802122022031002

LEMBAR PENGESAHAN

Kami dengan sebenarnya menyatakan bahwa, kami telah membaca keseluruhan dari Tugas Akhir ini, dan kami berpendapat bahwa Tugas Akhir layak dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya.

Tanda Tangan : 
Nama Penguji 1 : Afriantoni, ST., M.T
Tanggal Pengujian : Januari 2024

Tanda Tangan : 
Nama Penguji 2 : Eddy Harianto, ST., MT
Tanggal Pengujian : Januari 2024

Tanda Tangan : 
Nama Penguji 3 : Budhi Santoso, ST, M.T
Tanggal Pengujian : Januari 2024

PENGEMBANGAN TATA LETAK DAN FASILITAS PADA GALANGAN BENGKALIS *MARINE FIBER*

Nama Mahasiswa : Mhd. Kamarul
Nim : 1103201209
Dosen Pendamping : Muhammad Ikhsan., M.T

ABSTRAK

Kabupaten Bengkalis adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Riau dengan ibukota Bengkalis yang berada di Pulau Bengkalis, terpisah dari Pulau Sumatera. Luas wilayah Kabupaten Bengkalis 11.481,77 Km². Penduduk di pesisir Kabupaten Bengkalis umumnya bermata pencaharian sebagai nelayan. Kebutuhan kapal nelayan di pesisir pantai Kabupaten Bengkalis sangat besar, saat ini banyak nelayan telah beralih menggunakan kapal fiber. Pengguna kapal fiber di Kabupaten Bengkalis khususnya di wilayah Pulau Bengkalis cukup banyak. Sedangkan tempat reparasi untuk kapal fiber itu sendiri hanya ada dua, yaitu Bengkalis Marine Fiber dan Laksamana Marine Fiber. Bengkalis Marine Fiber merupakan galangan kapal fiber terbesar di Pulau Bengkalis yang menerima pembuatan kapal baru dan reparasi kapal fiber untuk wilayah Pulau Bengkalis dan sekitarnya. Namun tingginya permintaan akan reparasi kapal oleh nelayan, terkadang pemilik galangan terpaksa harus menolak karena tidak dapat memenuhinya akibat keterbatasan fasilitas yang ada di galangan seperti belum adanya ruang pemisah antara galangan dengan workshop, belum adanya juga fasilitas seperti dok slipway, dan belum tertatannya aliran material dari galangan tersebut. Sehingga diperlukan adanya pengembangan tata letak dan fasilitas pada galangan ini agar dapat memenuhi kebutuhan reparasi kapal fiber nelayan di Pulau Bengkalis dan sekitarnya.

Kata Kunci : Bengkalis, Galangan, *Fiberglass*

**DEVELOPMENT OF LAYOUT AND FACILITIES AT BENGKALIS
MARINE FIBER YARD**

Author Name : Mhd. Kamarul
Student Of Number : 1103201209
Supervisor : Muhammad Ikhsan., M.T

ABSTRAK

Bengkalis regency is one of the regencies in Riau Province with the capital city of Bengkalis located on Bengkalis Island, separated from Sumatra Island. The total area of Bengkalis Regency generally work as fisherman. The need for fishing boats on the coast of Bengkalis Regency is very large, currently many fisherman have switched to using fiber boats. There are quite a lot of fiber boat users in Bengkalis Regency, especially in the Bengkalis Island area. Meanwhile, there are only two repair places for fiber ships, namely Bengkalis Marine Fiber and Laksamana Marine Fiber. Bengkalis Marine Fiber is the largest fiber shipyard on Bengkalis Island which accepts new shipbuilding and fiber ship repair for the Bengkalis Island area and it's surroundings. However, due to the high demand for boat repairs by fisherman, sometimes shipyard owners are forced to refuse because they cannot fulfil it due to limited facilities at the shipyards such as the absence of a separate room between the shipyard and the workshop, the absence of facilities such as slipway dock, and the unorganized flow of material from the shipyard. And the unorganized flow of material from the shipyard. So it's necessary to develop the layout and facilities at this shipyard in order to meet the needs of repairing fiber fishing boats on Bengkalis Island and its surrounding.

Keywords: Bengkalis, Shipyard, Fiberglass

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah SWT. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW. Berkat limpahan dan Rahmat-Nya penyusun mampu menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya. Pada penyusunan proposal ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan materi maupun spiritual. Untuk itu saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Romadhoni, ST., MT selaku Ketua Jurusan Program Studi TeknikPerkapalan, Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Bapak Muhammad Ikhsan, MT selaku ketua program studi D-III Teknik Perkapalan, Politeknik Negeri Bengkalis sekaligus dosen pembimbing 1 (satu) dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Budhi Santoso, ST., MT selaku Sekertaris Jurusan terima kasih atas bimbingan masukan beserta ide-ide yang telah diberikan.
4. Ibu Septi Ayu Angrayni selaku dosen pembimbing 2 (Dua) saya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua saya dan teman terdekat saya yang telah memberikan doa dan dukungan sepenuhnya kepada saya.

Penulis mohon maaf karena dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan. Atas perhatian dan waktunya saya ucapkan terima kasih.

Bengkalis, November 2023

Penulis

Mhd Kamarul

1103201209

UCAPAN TERIMAKASIH

1. Terima kasih kepada Allah swt atas segala karunia dan rezeki yang telah diberikan kepada saya selama ini.
2. Terutama kepada kedua orang tua saya, Bapak Kamsar dan ibu Alm.Ruzimah dengan sepenuh jiwa dan raga telah merawat saya selama 21 tahun, terima kasih untuk selalu mendukung saya dalam hal apapun yang saya lakukan.
3. Terutama untuk kakak Sarina dan abang Samsul Kamar yang telah menjadi *Support* terbesar.
4. Teruntuk Sahabat saya Windy Damayati, Maulana Dewantoro, Hijaratul Aldika, dan Lery Boswel terimakasih atas bantuan dan dukungannya selama saya menjalani perkuliahan. Tanpa kalian masa perkuliahan sangat susah, makanya butuh teman untuk meringankannya.
5. Terimakasih kepada bapak Dani Setiawan, S,Pd dan Delta Liona Aritonang atas bantuan terbesar dalam penyusunan Tugas Akhir saya ini dan juga rekan-rekan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
6. Teruntuk rekan seperjuangan D3 Teknik Perkapalan Angkatan 2020. Terima kasih sudah banyak memberikan masukan dan kritik yang membangun sehingga mamou untuk saling berjuang tanpa menjatuhkan satu sama lain.

DAFTAR ISI

COVER	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBARAN PENGESAHAN	iii
LEMBARAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMAKASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABLE	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Galangan Kapal	5
2.1.1. Jenis Galangan Kapal.....	5
2.1.2. Penedokan Kapal, Perkerjaan Reparasi Dock Atau Galangan	6
2.1.3. Sarana Pokok Galangan	7
2.1.4. Pertimbangan Dalam Memilih Space Dock Untuk Reparasi Kapal	11
2.2. Perencanaan Fasilitas.....	13
2.3. Perencanaan Tata Letak Galangan	13
2.4. Tujuan Perencanaan Tata Letak Galangan	14

2.5. Tata Letak Galangan.....	15
2.6. Pengertian Fiberglass.....	16
2.7. Bahan Pokok Fiber	17
2.8. Kapal Fiberglass	17
2.9. Kekurangan Dan Kelebihan Kapal Fiber.....	18
2.10. Galangan Kapal Cv. Bmr (Bengkalis Marine Fiber)	18
2.11. Alat Dan Material Produksi	20
2.12. Proses Produksi.....	21
2.13. Cara Menghitung Kapasitas Gudang Dengan Akurat	22
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1. Alat Dan Bahan.....	27
3.2. Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	27
3.2.1. Identifikasi Masalah	27
3.2.2. Studi Literatur	27
3.2.3. Tujuan Perancangan.....	28
3.2.4. Pengumpulan Data	28
3.2.5. Pembuatan Layout.....	28
3.2.6. Hasil	28
3.2.7. Pembuatan Miniatur.....	28
3.2.8. Penyusunan Laporan	29
3.3. diagram alur penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1. Gambaran Umum Galangan	30
4.1.1. Existing Area Galangan	31
4.1.2. Layout Existing	32
4.1.3. Gudang	33
4.1.4. Workshop/Galangan.....	35
4.1.5. Rumah Karyawan	36
4.1.6. Kantor.....	36
4.2. Proses Produksi.....	37
4.3. Layout Rencana	40
4.4. Gudang Penyimpanan.....	43

4.4.1. Gudang Kayu	43
4.4.2. Gudang Matt Dan Wr.....	44
4.4.3. Gudang Resin.....	46
4.4.4. Gudang Gelcoat, Hardener, Dan Katalis.....	47
4.4.5. Gudang Peralatan Dan Perlengkapan Kapal	48
4.4.6. Gudang Penyimpanan Mesin	49
4.4.7. Gudang Cat, Peralatan Dan Perlengkapan Produksi.....	50
4.4.8. Gudang Mold	52
4.5. Workshop.....	54
4.5.1. Tempat Memproduksi Plug Dan Mold	54
4.5.2. Tempat Kegiatan Laminasi	55
4.5.3. Tempat Finishing	56
4.6. Tempat Peluncuran	56
4.6.1. Dock Slipway.....	56
4.7. Kantor Dan Pendukung Lainnya	57
4.7.1. Kantor	57
4.7.2. Rumah Karyawan.....	57
4.7.3. Wc/Kamar Mandi.....	58
4.8. Fasilitas Dan Alat Produksi	58
4.9. Penimbunan Tanah	59
4.10. Aliaran Material Dan Alur Produksi.....	62
4.11. Gambar3d Layout Rencana	66
4.12. Pembuatan Miniatur.....	66
4.12.1. Marking Pada Material	67
4.12.2. Cutting Pada Material	67
4.12.3. Menempel Perekat.....	68
4.12.4. Penyatuan Bagian-Bagian Miniatur	68
4.12.5. Finishing.....	69
4.13. Rencana Anggaran Belanja (Rab).....	70
BAB V PENUTUP	71
5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Kabupaten Bengkulu.....	1
Gambar 3.1. Diagram Alir.....	25
Gambar 4.1 Layout saat ini	32
Gambar 4.2 Gudang	32
Gambar 4.3 Galangan.....	35
Gambar 4.4 Rumah Karyawan	36
Gambar 4.5 Kantor.....	36
Gambar 4.6 perencanaan layout.....	41
Gambar 4.7 Gudang kayu	43
Gambar 4.8 Gudang Matt Dan Wr	44
Gambar 4.9 Gudang Resin	46
Gambar 4.10 Gudang Katalis,Resin dan Gelcoat.....	47
Gambar 4.11 Gudang Penyimpanan Peralatan dan perlengkapan kapal.....	48
Gambar 4.12 Gudang Mesin	49
Gambar 4.13 Gudang Cat Dan Peralatan Dan Perlengkapan Produksi	50
Gambar 4.14 Gudang Penyimpanan Mold.....	52
Gambar 4.15 Rancangan Gudang Penyimoanan.....	53
Gambar 4.16 Workshop	54
Gambar 4.17 Tempat Memproduksi Plug Dan Mold.....	55
Gambar 4.18 Tempat Kegiatan Laminasi	55

Gambar 4.19 Tempat Finishing.....	56
Gambar 4.20 Dock Slipway	56
Gambar 4.21 Kantor.....	57
Gambar 4.22 Rumah Karyawan.....	57
Gambar 4.23 Wc	58
Gambar 4.24 Aliran Material Existing.....	62
Gambar 4.25 Aliran Material Rencana	64
Gambar 4.26 3d Layout Rencana.....	66
Gambar 4.27 3d Tampak Atas	66
Gambar 4.28 Marking	67
Gambar 4.29 Cutting.....	67
Gambar 4.30 Hasil Cutting	67
Gambar 4.31 Memberikan Perekat	68
Gambar 4.32 Perakitan.....	68
Gambar 4.33 Hasil Penyatuan	68
Gambar 4.34 Penyusunan Tata Letak.....	69
Gambar 4.35 Hasil Akhir Miniatur	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Kapal Kabupaten Bengkalis Tahun 2022	2
Tabel 2.1 Jumlah Material Yang Dipakai	19
Tabel 2.2 Material Produksi Kapal	20
Tabel 2.3 Peralatan Yang Digunakan.....	20
Tabel 4.1 Luas Layout Existing	31
Tabel 4.2 Material Gudang Existing	33
Tabel 4.3 Peralatan Gudang Existing	34
Tabel 4.4 Kapal Yang Diproduksi.....	37
Tabel 4.5 Dimensi Dan Jumlah Material Matt Dan Wr	45
Tabel 4.6 Dimensi Dan Jumlah Resin.....	46
Tabel 4.7 Jumlah Peralatan Dan Perlengkapan Kapal	48
Tabel 4.8 Satuan Material	51
Tabel 4.9 Gudang Penyimpanan Mold.....	52
Tabel 4.10 Jenis-Jenis Gudang Dan Ukuran	53
Tabel 4.11 Fasilitas Alat Produksi	58
Tabel 4.12 Jarak Aliran Material Existing	63
Tabel 4.13 Jarak Aliran Material Rencana.....	64
Tabel 4.13 Rincian Anggaran Belanja	70

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kabupaten Bengkalis adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Riau dengan ibukota Bengkalis yang berada di Pulau Bengkalis, terpisah dari Pulau Sumatera. Luas wilayah Kabupaten Bengkalis 11.481,77 Km², terdiri dari pulau-pulau dan lautan. Tercatat sebanyak 26 pulau utama disamping pulau-pulau kecil lainnya yang berada di wilayah Kabupaten Bengkalis. Wilayah Kabupaten Bengkalis terletak pada bagian pesisir Timur Pulau Sumatera antara 2° 30' Lintang Utara - 0° 17' Lintang Utara dan 100° 52' Bujur Timur – 102° 10' Bujur Timur. Kabupaten Bengkalis memiliki batasbatas di sebelah utara berbatasan dengan Selat Malaka, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Siak. Di sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Rokan Hilir dan di sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Pelalawan dan Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau.



Gambar 1.1 Peta Kabupaten Bengkalis

(Sumber: https://id.m.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Bengkalis)

Penduduk di pesisir Kabupaten Bengkalis umumnya bermata pencaharian sebagai nelayan. Hal ini karena potensi perikanan didaerah ini cukup besar yang dapat dilihat dari hasil tangkapan ikan yang tidak hanya sekedar untuk dikonsumsi sendiri dan keluarga, tetapi sebagian besar juga dipertukarkan dengan kebutuhan

hidup lainnya dengan menjual hasil tangkapan tersebut di pasar. Alat transportasi yang digunakan nelayan untuk menangkap ikan pada saat ini yaitu kapal kayu dan kapal fiber yang berukuran mulai dari 1 GT, 2 GT, 3 GT, 4 GT, 5 GT.

Kebutuhan kapal nelayan di pesisir pantai Kabupaten Bengkalis sangat besar, saat ini banyak nelayan telah beralih menggunakan kapal fiber. Hal ini dikarenakan bahan baku untuk membuat kapal kayu kini sulit untuk di dapatkan. Berdasarkan data dari Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Bengkalis, dapat dilihat pada Tabel 1.1 jumlah kapal fiber yang ada di Kabupaten Bengkalis.

Tabel 1.1. Data kapal Kabupaten Bengkalis tahun 2022

NO	KECAMATAN	GT	JUMLAH UNIT
1	Bengkalis	1	24
2	Bantan	1	37
3	Bukit Batu	4	2
4	Bandar Laksamana	1	34
5	Rupat	1	55
6	Rupat Utara	1	27
7	Pinggir	1	10
8	Bathin Solapan	1	16
9	Mandau	1	9
TOTAL			214

Sumber: Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Bengkalis 2022

Berdasarkan data diatas, dapat dilihat bahwa pengguna kapal fiber di Kabupaten Bengkalis khususnya di wilayah Pulau Bengkalis cukup banyak. Sedangkan tempat reparasi untuk kapal fiber itu sendiri hanya ada dua, yaitu Bengkalis Marine Fiber dan Laksamana Marine Fiber yang terdapat di Desa Kelapa Pati, Kecamatan Bengkalis. Biasanya untuk reparasi-reparasi kecil, nelayan melakukan perbaikan sendiri di bibir pantai.

Bengkalis Marine Fiber merupakan galangan kapal fiber di Pulau Bengkalis yang menerima pembuatan kapal baru dan reparasi kapal fiber untuk wilayah Pulau Bengkalis dan sekitarnya. Namun tingginya permintaan akan reparasi kapal oleh nelayan, terkadang pemilik galangan terpaksa harus menolak karena tidak dapat memenuhinya akibat keterbatasan fasilitas yang ada di galangan seperti proses peluncuran kapal yang masih manual, kapasitas gudang yang belum memadai, area workshop dan galangan yang terbatas, dan aliran material yang belum tertata. Sehingga diperlukan adanya pengembangan tata letak dan fasilitas pada galangan ini agar dapat memenuhi kebutuhan perawatan kapal fiber nelayan di Pulau Bengkalis dan sekitarnya. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis membuat Tugas akhir dengan judul “PENGEMBANGAN TATA LETAK DAN FASILITAS PADA GALANGAN BENGKALIS MARINE FIBER”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis dapat menguraikan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendesain tata letak dan fasilitas galangan kapal fiber?
2. Bagaimana cara membuat miniatur galangan kapal fiber?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan desain tata letak dan fasilitas galangan kapal fiber
2. Mendapatkan miniatur galangan kapal.

1.4. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari penelitian ini antara lain yaitu:

1. Diharapkan memberikan manfaat berupa pengalaman baru bagi penulis dalam membuat galangan reprasi di Kabupaten Bengkalis.
2. Sebagai referensi atau jurnal bagi seorang penulis dalam menulis karya ilmiah.

3. Rancangan galangan kapal di Kabupaten Bengkalis ini diharapkan dapat mewadahi fasilitas dalam hal kapal baik perbaikan ataupun yang lainnya.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan tugas akhir ini adalah :

1. Galangan kapal ini dirancang tempat mereparasi dan pembuatan kapal khusus kapal nelayan yang berbahan *fiberglass*.
2. Pada perancangan ini tidak menghitung estimasi biaya pembuatan galangan kapal.
3. Perancangan ini hanya desain, ukuran asli, dan miniatur
4. Galangan kapal ini yang di rancang hanya di kapasitas kapal 30 GT.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Galangan Kapal

Galangan kapal atau *shipyard* adalah sebuah tempat diperairan yang fungsinya untuk melakukan proses pembangunan kapal (*New Building*) dan perbaikan kapal (*ship repair*) dan juga melakukan pemeliharaan (*maintainance*).

2.1.1. Jenis – Jenis Galangan Kapal

Jenis-jenis galangan kapal yang ada meliputi: Galangan kapal dapat dibedakan berdasarkan letak geografisnya serta aktivitasnya yang dilakukan. Sesuai dengan letak geografisnya galangan kapal dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

1. Galangan kapal daerah terbuka

Merupakan galangan kapal yang akan dibangun menghadap langsung ke perairan terbuka. Dengan demikian di dalam pembangunan kapal baru atau reparasi semua tempat peluncuran baik pada landasan pembangunan (*building berth*) maupun landasan Tarik (*slipway*) dapat dibangun dengan menggunakan sistem memanjang atau melintang.

2. Galangan kapal tertutup

Merupakan galangan kapal yang dibangun di tepi kanal atau sungai yang mana mempunyai daerah pengapung terbatas. Galangan jenis ini hanya dapat dibangun melintang sehingga jenis galangan ini hanya dapat melayani pembangunan atau reparasi kapal berukuran kecil.

Sedangkan berdasarkan aktifitas yang dilakukan, galangan kapal dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) jenis, yaitu :

1. Galangan khusus bangunan baru

Galangan kapal yang hanya dapat membangun kapal-kapal baru. Jangka waktu pembangunan kapal baru relatif panjang. Perbandingan antara volume pekerjaan dan jumlah tenaga kerja tidak selalu konstan. Di awal dan

akhir proses produksi jumlah pekerjaan lebih sedikit dibanding dengan jumlah tenaga kerja yang tersedia. Hal ini menyebabkan galangan kapal menjadi kurang efisien di tambah lagi dengan jumlah pesanan yang relative sedikit.

2. Galangan kapal khusus reparasi

Galangan kapal yang khusus melakukan pekerjaan reparasi kapal, seperti perbaikan *rudder* (kemudi), *propeller* (baling – baling), *stern tube*, *main engine*, dan lain – lain. Galangan kapal khusus reparasi dapat menerima pekerjaan beberapa kapal dalam kurun waktu yang relatif singkat dan mengingat banyak kapal yang memerlukan jasa reparasi, maka galangan kapal jenis ini lebih ini lebih terjamin kelangsungannya.

3. Galangan kapal gabungan antara reparasi dan bangunan baru

Galangan kapal yang memiliki aktifitas ganda. Galangan kapal jenis ini yang paling banyak terdapat di Indonesia karena karena tenaga kerja yang tidak dapat digunakan di bangunan baru dapat dialihkan untuk pekerjaan reparasi kapal. Sehingga kontinuitas pekerjaan dan kelangsungan hidup galangan kapal lebih terjamin.

2.1.2. Pengedokan Kapal dan Pekerjaan Reparasi di Atas Dock Atau Galangan

Pengedokan kapal adalah suatu proses memindahkan kapal dari laut ke atas *dock* dengan bantuan fasilitas pengedokan. Untuk melakukan pengedokan kapal ini, harus dilakukan persiapan yang matang dan berhati-hati mengingat spesifikasi bentuk kapal yang khusus dan berbeda-beda setiap kapal. Jenis-jenis pekerjaan reparasi kapal di atas *dock* atau galangan antara lain:

1. Penerimaan kapal didermaga
2. Persiapan pengedokan/dudukan kapal
3. Pengedokan kapal (*Docking*)
4. Pembersihan badan kapal
5. Pemeriksaan kerusakan lambung/konstruksi lainnya
6. Pelaksanaan pekerjaan (konstruksi badan, mesin, listrik dan lainnya)

7. Pemeriksaan hasil pekerjaan
8. Pengecatan lambung kapal
9. Penurunan kapal dari dalam dock (*Undocking*)
10. Penyelesaian pekerjaan diatas air/sandar di *jetty*
11. Percobaan/*Trial*
12. Penyerahan kapal kepada pemilik kapal

2.1.3. Sarana Pokok Galangan Kapal

1. Dry Dock (Graving Dock)

Graving Dock yaitu suatu fasilitas pengedokan kapal yang berbentuk meyerupai Kolam yang terletak di tepi pantai. Pada *graving dock* mempunyai beberpa elemen atau bagian yang penting diantaranya adalah: pintu penutup (yang berhubungan dengan perairan pantai), pompa-pompa pengering, mesin gulung (*cupstand*), tangga-tangga (untuk naik turun keadasar dan atas kolam, *crane* (untuk transportasi) dll.

Sebuah *graving dock* merupakan bangunan air yang pintu – pintu dan bagian lainnya harus benar – benar kedap air. Kedalaman *dry dock* harus mampu mengangkat kapal yang direparasi pada ketinggian tertentu dari air laut dan masuk ke dalam dok.

Graving dock cocok dipakai bagi pengedokan dan bagi bangunan baru. Menurut jadwal dan waktu yang ada, kapal dapat diselesaikan secara lengkap di dok ini sebelum di diluncurkan. Biasanya ada juga *crane* yang tersedia untuk melengkapi instalasi ini dan mesin bantu yang juga tersedia di sekitar dok ini. Biaya membangun konstruksi ini bisa sangat tinggi, karena mempergunakan struktur beton, yang harus sangat kuat saat dok mengalami pengapungan.

Dimana umumnya dinding-dinding sisi dan belakang terdiri dari bangunan beton bertulang, Dasar dari kolam ini terdiri dari beton bertulang yang telah dipancang paku- paku bumi (*concrete pile*) sedangkan pintu penutupnya terbuat dari pelat baja yang konstruksinya dibuat sedemikian rupa, sehingga pintu tersebut dapat mengapung, dimana pintu penutup ini

dilengkapi tangki-tangki *ballast* yang digunakan untuk menenggelamkan dan mengapungkan pada waktu pengoperasiannya serta dilengkapi dengan katup-katup (*valves*) dan pompa-pompa. Pada bagian bibir pintu yang bersinggungan dengan bibir kolam (*graving dock*) diberi *packing* dari karet untuk memperoleh kedekatan pada waktu air dalam kolam kosong. Sebelum kapal dimasukkan kedalam *graving dock*, maka *graving dock* diisi dengan air dengan cara membuka katup, setelah permukaan air didalam *graving dock* sama dengan permukaan air perairan, maka pintu (*gate*) dibuka atau digeser dan kapal dimasukkan kedalam *graving dock*. Kapal diatur setelah dalam kedudukan yang direncanakan, pintu ditutup lagi dan air didalam *graving dock* dipompa keluar yang sebelumnya katup pemasukannya ditutup . waktu pemompaan (*jumping time*) tergantung dari jumlah dan kapasitas pompa serta jumlah air yang masuk kedalam *graving dock*. Setelah *graving dock* dipompa kering, kedekatan air dari pintu dock tidak sepenuhnya kedap. Kemungkinan masih masuknya air kedalam *dock* dialirkan pada got dan selang beberapa waktu dapat dipompa keluar dengan pompa khusus.

Keuntungan dan kerugian secara umum dari *graving dock* adalah sebagai berikut Keuntungan:

- a. Aman
- b. Umur pakainya lama
- c. Bisa dipakai untuk pembangunan kapal baru Kekurangan:
- d. Biaya pembangunan cukup besar
- e. Permanen/tidak bisa dipindahkan
- f. Lokasi/tempat amat berpengaruh

2. *Floating Dock*

Jenis dock ini merupakan satunya dok yang *portable*, sehingga dapat dibawa kemana – kemana. Dok ini dibuat dari pelat baja, sehingga biaya perawatannya cukup mahal. Proses pengedokan dengan cara

menenggelamkan dan mengapungkan dok pada sarat tertentu, yang dilaksanakan sejumlah pompa.

Hal ini yang terpenting pada saat pengedokan adalah urutan pemompaan air ke dalam kompartemen / tangki agar tidak terjadi defleksi yang berlebihan.

Floating dock dikenal dalam dua kelas utama yakni :

a. *Caisson Dock*

Dock yang tidak dapat melakukan pengedokan sendiri, karena *pontoon* yang menyangga kedua belah sisi kiri dan kanan dinding tidak dapat dibagi – bagi melainkan menerus. Sehingga tidak dapat melakukan *selfdocking* bila *pontoon* mengalami kerusakan *Self Docking*

Dock yang dapat melakukan pengedokan sendiri (*selfdocking*). *Pontoon dock* dibagi-bagi dalam bagian / seksi, sehingga setiap seksi dapat dilepas dan diangkat secara bergantian ke atas seksi yang lainnya untuk melakukan pengecatan, pemeliharaan dan perbaikan.

b. *Lift Dock*

Lift Dock atau *Ship lift* pada dasarnya sangat sederhana, merupakan sebuah tipe dari dok yang diangkat (dinaikturunkan) landasan tempat pengerjaan kapal – kapal dari *lift dock* disebut dengan *platform*, diturunkan ke bawah air secara vertikal dan dihentikan pada kedalaman tertentu.

Kapal yang akan didok, diapungkan diatas *platform* yang telah ditenggelamkan dan akan dinaikkan kembali sampai kapal dan *platform* seluruhnya berada diatas air. *Platform* yang akan menyangga kapal selama pengerjaan *docking*, dinaikturunkan dengan pesawat pengangkat (*hoist*) yang secara elektris dapat dikontrol dan digerakkan dengan pertolongan kabel atau rantai baja. *Lift dock* yang menggunakan kabel baja disebut “*syncrolift*”, sedangkan yang menggunakan rantai disebut “*chain lift*”. Pesawat

pengangkat disangga, diletakkan pada dermaga/konstruksi bangunan tetap, tidak ikut bergerak pada kedua belah sisi dari *platform*, yang lazimnya disangga dengan tiang dari beton dan baja.

3. *SlipWay*

Slipway adalah salah satu bentuk sarana pokok untuk reparasi. Konstruksi *slipway* terdiri dari rel yang dipasang pada landasan beton seperti pada *building berth* dan kereta di atasnya. Kereta (*cradle*) dapat dinaikturunkan di atas rel dengan bantuan kabel baja yang ditarik mesin Derek atau *winch*. Seperti *building berth*, *slipway* ada 2 macam yaitu *slipway* memanjang dan *slipway* melintang, kapal dinaik turunkan dengan posisi datar. Pada *slipway* melintang yang dilengkapi rel ganda dan pemindah, dapat difungsikan seperti *lift dock*.

Keuntungan penggunaan *slipway* ini adalah:

- a. Pengoperasiannya lebih mudah, murah dan lebih cepat dibandingkan tipe sarana pokok yang lain.
- b. Sangat efektif untuk reparasi dan bangunan baru.
- c. Kapasitas angkatnya cukup besar.
- d. Pengembangan kapasitas produksi hanya menambah rel dan luas lahan.
- e. Biaya pembuatan cukup murah.

Sedangkan komponen – komponen *slipway* sebagai berikut :

- a. Landasan beton yaitu sebagai dasar rel, terbagi atas landasan peluncuran dan landasan pemindah.
- b. *Track*/rel yaitu sebagai tempat *shifter* dan *cradle* bergerak.
- c. *Shifter* yaitu tempat menaikkan, menurunkan dan memindahkan kapal beserta *cradlenya* dari permukaan air.
- d. *Cradle* yaitu kereta untuk memindahkan kapal dari *berth* ke *shifter* atau sebaliknya.
- e. *Winch*/Derek yaitu alat untuk menarik *shifter* dan *cradle*.

2.1.4. Pertimbangan Dalam Memilih *Space Dock* untuk Reparasi Kapal

1. Pertimbangan Ekonomis

Ada 6 hal menjadi pertimbangan ekonomis dalam penentuan *Dock Space* disuatu galangan kapal (H. F Cornick)

a. Kapasitas

Untuk *graving dock* dan *floating dock* tidak ada pembuatan kapasitas maksimum. Cenderung diharapkan dapat menampung kapal sebesar mungkin tetapi untuk *slipway* umumnya tidak lebih berat dari 5000ton dan panjang kapal 350 ft (100 m) karena panjang *slipway* yang berlebihan baik diatas maupun dibawah air di tambah tempat untuk *cradle* menggunakan tempat dan perairan yang luas dan dalam, kesulitan kapal untuk ditarik, keuntungan tidak maksimal bila digunakan untuk kapasitas kapal yang naik *dock* dibawah yang direncanakan.

b. Biaya awal pembangunan

Untuk *slipway* yang diperhtikan adalah faktor ketersediaan lahan sedangkan untuk *floating dock* tempatnya harus disiapkan akses mencapai *floating dock* dari darat. Pengangkut material harus dapat masuk ke dalam dock.

c. Biaya perawatan dan perbaikan

Untuk *slipway* yang paling sering terjadi sering terjadi kerusakan adalah pada *candle* tapi biaya perawatan ini masih relatif murah dibandingkan dengan *floating dock*. Untuk *floating dock* dibutuhkan inspeksi secara regular dan pengecatan untuk badan *floating dock*. Sedangkan untuk *graving dock* maupun *floating dock*. Di perhatikan adalah pompa.

d. Biaya operasional

Slipway relative lebih murah dibandingkan *graving dock* dan *floating dock*, karena beban operasional pada *slipway* adalah tenaga yang digunakan pada waktu penarikan kapal, itu lebih kecil daripada tenaga pompa untuk memompa air dari *dock* atau pengisian *dock* untuk

floating dock. Tenaga pompa yang dibutuhkan antara *graving dock* pada kapasitas yang sama empat kali lebih besar dari *floating dock*.

e. *Durability* (Ketahanan)

Untuk *floating dock* umumnya tahan pada umur 30 tahun, karena mengalami korosi sedangkan *graving dock* tidak ada batasan waktu yang pasti

f. Kemampuan beradaptasi

Ketentuan yang diperhatikan dalam memilih antara *graving dock* dan *floating dock* adalah sebagai berikut:

- a) Lahan yang mahal dan terbatas, sehingga pemilihan lebih cenderung *floating dock*.
- b) Melihat perairan. *Floating dock* membutuhkan perairan yang lebih dalam.
- c) *Floating dock* dapat di pindahkan
- d) *Graving dock* lebih terjamin keselamatannya
- e) Pompa lebih banyak dibutuhkan untuk *graving dock*
- f) Untuk pembangunan dibutuhkan material yang lebih mahal pada *floating dock* dari pada *graving dock*.
- g) Lama pengerjaan *graving dock*
- h) Biaya perawatan lebih mahal untuk *floating dock*

2. Pertimbangan Teknis

Pertimbangan teknis dalam pemilihan *space dock* adalah melihat kondisi perairan, sebagai contoh:

a. *Slipway*

Dalam meluncurkan kapal dilakukan *longitudinal* (memanjang) maka dibutuhkan daerah perairan yang cukup untuk meluncurkan kapal dan perairan yang dalam agar kapal dapat masuk ke rel.

b. *Graving dock*

Dibutuhkan lahan yang cukup luas

c. *Floating dock*

Dibutuhkan daerah perairan yang dalam supaya *floating dock* dapat tenggelam

d. *Lift dock*

Juga dibutuhkan perairan yang dalam agar kapal dapat naik ke *platform*

2.2. Perencanaan Fasilitas

Perencanaan Fasilitas merupakan suatu kegiatan yang dilakukan sebelum dan setelah perusahaan beroperasi. Perencanaan ini menentukan bagaimana suatu asset tetap perusahaan digunakan dengan baik untuk menunjang tujuan perusahaan. Bagi suatu perusahaan galangan kapal, perencanaan fasilitas termasuk menentukan bagaimana fasilitas produksi digunakan secara efektif dan efisien dalam menunjang produksi. Proses perencanaan fasilitas produksi merupakan suatu proses yang berkelanjutan.

2.3. Perencanaan Tata Letak Galangan

Perencanaan tata letak galangan kapal merupakan suatu proses yang sangat penting untuk dilakukan sebaik mungkin. Adapun langkah langkah yang ditempuh adalah sebagai berikut:

a. Jenis proses produksi

Proses produksi kapal terdiri dari 2 jenis kegiatan pokok yaitu *hull construction* dan *outfitting work*. Jenis kegiatan ini perlu disusun dalam bentuk arus kegiatan / material sejak dari kedatangan material sampai dengan kapal siap diserahkan.

b. Arah masuk/Keluaran *Material Flow*

Titik awal (*starting point*) dan titik akhir (*ending point*) dari proses produksi tersebut akan sangat ditentukan oleh metode pengiriman material/bahan baku (dengan menggunakan transportasi laut maupun darat). Titik dimana material tersebut datang merupakan *starting point* dari urutan produksi yang telah direncanakan termasuk kemudian pada area lahan yang tersedia.

c. Perhitungan Lokasi Fasilitas Utama

Perhitungan luas area masing masing fasilitas yang diperlukan sesuai dengan

kapasitas produksi per tahun yang telah disepakati bersama. Area produksi yang perlu diperhitungkan luasnya tersebut adalah: gudang pelat / profil, bengkel persiapan / perawatan, bengkel fabrikasi, bengkel *sub assembly / assembly, building berth / building dock* dan bengkel *outfitting* lainnya.

d. Penentuan Lokasi Fasilitas Utama

Peletakan lokasi fasilitas utama galangan kapal adalah *guidelines* dan perencanaan lokasi fasilitas penunjang lainnya. Dengan memperhatikan plotting yang telah di laksanakan pada area lahan tersebut maka fasilitas utama galangan kapal diletakkan pada proporsi urutan produksi yang ditetapkan.

e. Penentuan Lokasi Fasilitas penunjang

Peletakan fasilitas penunjang merupakan suatu pekerjaan perancangan, sehingga dapat terjadi beberapa kali perubahan (*trial and error*) dengan memperhatikan faktor-faktor keselamatan kerja, efisien dan pemanfaatan dan pemanfaatan lahan yang secara optimal.

2.4. Tujuan Perencanaan Tata Letak Galangan

Tujuan utama yang ingin dicapai dalam perancangan tata letak industri galangan kapal pada dasarnya adalah meminimalkan aliran material agar dapat mempersingkat waktu dan juga meningkatkan efisien dalam pengaturan segala fasilitas produksi dan area kerja. Disamping itu juga untuk mendapatkan tempat kerja yang nyaman, sistem kerja yang serta kemudahan dalam perawatan keseluruhan sistem. Sedangkan tujuan penataan sarana produksi adalah:

1. Mengurangi jarak kerja *material handling*
2. Tidak tergantung frekuensi produksi
3. Mempermudah perawatan produksi
4. Menekan investasi dan ongkos produksi
5. Meningkatkan keselamatan kerja
6. Meningkatkan efisien produksi
7. Meningkatkan mutu hasil produksi
8. Memudahkan pengawasan

2.5. Tata Letak Galangan

Tata letak galangan kapal merupakan sederetan fasilitas produksi, mulai dari gudang material hingga bengkel perakitan akhir di *building berth* (untuk galangan bangunan baru). Dalam pengaturan didasarkan atas proses produksi dengan memperhitungkan kondisi lokasi yang ada dan rencana pengembangan di masa mendatang. Penyusunan tata letak galangan harus disesuaikan dengan:

1. Lokasi galangan kapal
2. Ukuran dan tipe kapal yang akan dibangun atau direparasi
3. Metode pembangunan kapal

Penyusunan tata letak galangan kapal didasari tujuan untuk mendapatkan tempat kerja yang nyaman, sistem kerja yang teratur dan kemudahan dalam perawatan keseluruhan sistem. Tujuan penataan sarana produksi adalah:

1. Mengurangi jarak kerja *material handling*
2. Tidak terganggunya frekuensi produksi
3. Mempermudah perawatan sarana produksi
4. Menekan investasi dan ongkos produksi
5. Meningkatkan keselamatan kerja
6. Meningkatkan efisiensi produksi
7. Meningkatkan mutu hasil produksi
8. Memudahkan pengawasannya

Area produksi dan *layout* menjadi suatu hal yang sangat penting untuk suatu perusahaan karena baik buruknya penataan area produksi dan *layout* perusahaan akan menentukan efisiensi produksi, laba perusahaan serta ketanggungan perusahaan. Hal ini berlaku pula untuk sebuah galangan kapal. Adapun beberapa faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam penyusunan *layout* galangan, antara lain:

1. Produksi yang dihasilkan
2. Urutan produksi
3. Kebutuhan ruangan yang memadai
4. Peralatan atau mesin mesin
5. *Maintrnance* dan *replacement*

6. Keseimbangan kapasitas
7. Minimum pergerakan material
8. Tempat kerja karyawan
9. *Service area*
10. *Waiting area* (tempat penyimpanan material untuk menunggu proses selanjutnya)
11. *Plan climate* (pengaturan udara dan suhu dalam ruangan)

Pertimbangan utama dalam penyusunan *layout* galangan kapal adalah aliran material, kapasitas produksi, sarana dan prasarana tuntutan efisiensi yang tinggi.

2.6. Pengertian *Fiberglass*

Fiberglass merupakan kombinasi dari dua komponen yang mempunyai karakteristik fisik berbeda, akan tetapi sifat saling melengkapi.

Dua komponen yang membentuk FBR yaitu *resin plastic polyester* dan sebuah penguat serabut gelas.

1. Keuntungan penggunaan *Fiberglass* Sebagai material bangunan kapal.
 - a. Tidak berkarat dan berdaya serap air kecil
 - b. Pemeliharaan dan reparasi mudah serta proses pengerjaannya cepat
 - c. Tidak memerlukan pengecatan, karena warna/pigmen telah di campurkan pada bahan (*gelcoat*) pada proses laminasi.
 - d. Untuk displacement yang sama, *fiberglass* konstruksinya lebih ringan.
2. Desain dan Konstruksi kapal fiber
 - a. Desain dan Konstruksi merupakan hal yang sangat mendasar dalam rencana pembuatan kapal *fiberglass*, karena sangat berpengaruh pada ketahanan, maneuver, kesatabilan dan layak atau tidaknya kapal berlayar yang telah di tetapkan oleh Biro Klasifikasi Indonesia (BKI). Desain dan konstruksi kapal yang pada akhirnya menggunakan sebuah software yang membantu mempermudah dalam pembuatan design kapal.

b. Gambar teknis yang di hasilkan:

1. *Linesplan*
2. *General arrangement*

2.7. Bahan Pokok *Fiber*

Adapun bahan untuk membuat kapal fiber yaitu:

1. Resin
2. Katalis
3. Talk
4. Erosil
5. Mat
6. *Wr (woven roving)*
7. Mirror glaze
8. Pigmen atau pewarna body fiber
9. Kayu dan triplex glossy (bahan utama membuat moulding)
10. *Gelcoat*

2.8. Kapal Fiberglass

Sekarang ini banyak dijumpai kapal ikan dengan *kontruksi* yang tersusun dari bahan komposit. Jenis komposit yang dimaksud dengan FBR (*fiber reinforced plastic*). Hal ini menandakan bahan jenis ini telah mendapat tempat didunia perkapalan. Tidak hanya Jenis kapal yang dibangun dengan bahan baku FBR. Jenis kapal-kapal cepat juga besar telah dibangun menggunakan bahan baku FBR seperti kapal, kapal pesiar, oleh.

Seperti kapal pada umumnya, kapal dengan bahan baku *fiber-reinforced plastic* juga beresiko terhadap kerusakan-kerusakan *kontruksi* terhadap benturan yang sering terjadi pada kapal. Benturan ini sering dialami ketika kapal sedang bersandar di pelabuhan atau bahkan mengalami tabrakan dengan kapal lain sehingga mengalami kerusakan. Kerusakan yang mengakibatkan oleh beturan semacam ini umumnya pada bagian sisi, deck sampai lambung kapal.

Bahan dasar kayu yang semakin susah di dapatkan membuat nelayan tidak sanggup bangun kapal ikan sehingga harus diganti dengan bahan baku lainnya. Bahan yang di pikirkan memiliki kemungkinan terbesar untuk bisa diterapkan sebagai pengganti kayu adalah *fiberglass Reinforced plastic (FBR)*. Sifat *fiberglass* yang lebih ringan dibandingkan dengan kayu bisa menjadi alasan kuat mengapa bahan ini dipilih menjadi alternatif. Perbandingan berat antara kayu dan *fiberglass* yaitu untuk kulit lambung kapal kayu memiliki berat 20/m², sedangkan FBR memiliki berat 14kg/m².

2.9. Kekurangan dan Kelebihan Kapal Fiber

Memiliki sebuah kapal yang kuat dan tidak mudah rusak adalah harapan setiap nelayan. Tidak sedikit nelayan yang membuat semua kapal menggunakan bahan yang berkualitas dengan tujuan agar kapal yang mereka buat tidak bias tahan terhadap segala kondisi, tidak mudah rusak oleh panas dan tidak mudah hancur terkena hujan. Di jaman sekarang ini bahan pembuatan kapal semakin banyak jenisnya. Kalau dulu nelayan hanya menggunakan kapal kayu sebagai bahan utama pembuatan kapal tapi sekarang ada bahan lain yang di percaya lebih kuat dari kayu, bahan tersebut adalah fiber. Berikut ada beberapa kekurangan dan kelebihan antaranya:

1. Kekurangan kapal berbahan fiber.
 - a. Mudah rusak jika di jemur dalam jangka waktu yang lama.
 - b. Mempunyai harga yang lebih mahal
2. Kelebihan kapal berbahan fiber
 - a. Kapal yang di hasilkan akan jauh lebih ringan
 - b. Bisa digunakan untuk melapisi kapal kayu

2.10. Galangan Kapal CV. BMS (*Bengkalis Marine Fiber*)

CV. BMF (*Bengkalis Marine Fiber*) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri perkapalan di daerah bengkalis, yang lebih tepatnya berada di jalan kelapa pati laut, kecamatan bengkalis. CV ini sudah berdiri sejak

tahun 2007 oleh Bapak Azemi ,Amd sebagai direktur, wakil direktur Bapak Irpan, kepala workshop Bapak Muslim, engineering Bapak Dedi dan 11 (sebelas) anggota karyawan lainnya. CV. BMF ini sering melakukan perbaikan dan pembuatan kapal fiber baik yang didapat dari dinas pemerintah dan masyarakat kabupaten bengkalis maupun daerah luar kabupaten bengkalis. Awal mulanya cv ini terbentuk dari bantuan pemerintah kabupaten bengkalis dengan tujuan untuk mempermudah perbaikan maupun pembuatan kapal fiber yang digunakan oleh dinas pemerintah dan juga mempermudah untuk membuat bantuan kapal bagi nelayan di daerah kabupaten bengkalis dikarenakan daerah tersebut dikelilingi oleh perairan.

Adapun Visi dan misi CV. BMF, yaitu :

- a. Menjadikan CV. BMF sebagai perusahaan jasa kontruksi yang selalu dipercaya oleh pelanggan.
- b. Prinsip-prinsip bekerja dengan sehat dan selamat.
- c. Menjunjung tinggi nilai-nilai dasar (jujur, iklas, disiplin, tanggung jawab dan berwawasan kedepan).

Jenis kapal yang pernah dibuat oleh CV. BMF yaitu:

- a) kapal patrol,
- b) kapal pancing
- c) kapal nelayan
- d) kapal wisata.

Untuk setiap tahunnya CV.BMF mampu memproduksi kapal sebanyak 20 – 40 unit dengan menghabiskan bahan pertahunnya sebanyak:

Tabel 2.1 Jumlah Material yang Dipakai

No	Material	Jumlah
1	Resin	11.000 – 13.200 kg
2	Katalis	125-150 kg
3	Matt	4.000-4.800 kg
4	Tepung talack	50-60 sak

5	Pigmen	20 kg
6	Aerosol	30 kg
7	Mirror	30 kaleng
8	Dropin	100 kg

2.11. Alat dan Material Produksi

Tabel 2.2 Materil produksi kapal

No	Material	Bahan Bagian Konstruksi
1	Resin	Semua bagian konstruksi kapal
2	Katalis	Semua bagian konstruksi kapal
3	Serat halus (meat glass)	Semua bagian konstruksi kapal
4	Serat kasar (Rabin glass)	Semua bagian konstruksi kapal
5	Tepung Aerosil	Lambung kapal
6	Tepung Talak	Sebagai bahan campuran jell coat untuk semua bagian konstruksi kapal
7	Pewarna(Pigmen)	Lambung kapal
8	Mirror glass	Cetakan lambung kapal

Sumber: <http://repository.unri.ac.id/>

Tabel 2.3 Peralatan yang digunakan

No	Peralatan
1	Gerinda
2	Bor
3	Get saw
4	Chain saw
5	Ketam listrik

No	Peralatan
6	Palu
7	Obeng
8	Kapak
9	Meteran
10	Rol pengaris
11	Rol siku
12	Masker
13	Gergaji listrik
14	Kompresor
15	Gergaji tangan
16	Mesin amplas
17	Dongkrak
18	Bais
19	Tembak paku

Sumber: <http://repository.unri.ac.id/>

2.12. Proses Produksi

1. Tahap pertama membuat induk cetakan kapal. Kegiatan ini merupakan hal yang terpenting dalam pembuatan kapal FRP. Karena itu mempersiapkan induk cetakan kapal FRP hendaklah dikerjakan dengan seksama. Sebab ukuran dan bentuk kapal FRP yang akan dibuat, ditentukan oleh bentuk induk cetakan kapal yang dihasilkan. Suatu contoh bentuk cetakan yang diguna-kan di galangan kapal Bengkalis Marine Fiber
2. Tahap kedua ialah menyediakan bahan FRP yang akan digunakan untuk membuat kapal FRP.

3. Selanjutnya potong serat kasar dan halus dengan ukuran sesuai dengan kebutuhan atau luas bidang yang akan dilapisi.
4. Siapkan pigment yang telah dicampur dengan tepung, aerosil dan resin serta sedikit campuran katalis yang berfungsi mempercepat proses pengeringan.
5. Kemudian oleskan mirror glass pada cetakan yang berfungsi untuk mempermudah ketika membuka cetakan. Lapisan fiberglass agar tidak akan menempel pada cetakan pada saat cetakan dilepas dari cetakan kapal yang dibuat.
6. Selanjutnya pekerjaan pembuatan kapal dimulai dengan mengolesi campuran pigment, tepung, aerosil dan resin pada bagian dalam cetakan secara merata. Proses ini harus dilakukan serentak pada bagian cetakan agar FRP menyatuh dan kokoh. sebelum kering lapisi permukaan campuran pigmen tadi dengan potongan serat halus (*meat glass*) dan serat kasar (*rabin glass*)
7. Kemudian dilakukan pemasangan bagian-bagian tertentu kapal seperti pemasangan pisang-pisang dan gading-gading. Setelah bagian tubuh kapal itu akan terpasang baik dengan diolesi campuran pigment, tepung, aerosol dan resin merata diseluruh bagian kapal agar bagian bangunan melekat dna menyatu-padu. Lapisna yang diolesi juga diperkuat dengan memberikan serat halus dan serat kasar. Prosedur ini dilakukan berulang-ulang hingga mencapai ketebalan yang kita inginkan.
8. Setelah beberapa jam, campuran pigment dan serat fiber sudah dianggap kering dan dilanjutkan dengan membuka cetakan.

3.13. Cara Menghitung Kapasitas Gudang dengan Akurat

Seiring dengan pertumbuhan bisnis, tantangan dalam manajemen gudang pun juga semakin kompleks. Salah satunya yaitu memastikan kapasitas penyimpanan digunakan dengan maksimal. Menerapkan strategi yang tepat dalam hal ini tidak hanya membuat perusahaan mampu menyimpan barang sebanyak mungkin, tapi juga meningkatkan efisiensi operasional misalnya dalam hal pengambilan dan pengiriman barang.

Langkah awal untuk bisa memaksimalkan ruang penyimpanan adalah dengan mengetahui cara menghitung kapasitas gudang. Dari hasil perhitungan tersebut, Anda jadi lebih mudah memutuskan strategi manajemen gudang yang paling sesuai sebelum menambah ruang penyimpanan. Bagaimana cara hitungnya?

1. Cara Menghitung Kapasitas Gudang

Rumus kapasitas gudang mempertimbangkan dua aspek yaitu volume gudang dan barang per unit. Jadi, sebelum mengetahui cara menghitung kapasitas gudang, Anda perlu tahu cara hitung volume gudang dan barang. Berikut akan dijelaskan tahapan-tahapannya.

a. Menghitung Volume Gudang

Sebelum menghitung kapasitas gudang secara menyeluruh, pertama cari tahu dulu volume gudang. Dapat dihitung dengan cara mengalikan panjang, lebar, dan tinggi ruangan gudang. Konsep ini mirip dengan menghitung volume benda tiga dimensi lainnya. Dari proses hitung tersebut, Anda punya gambaran seberapa banyak ruang yang tersedia untuk menyimpan barang. Sehingga semua barang dapat disimpan dengan aman tanpa menyebabkan kerusakan atau hambatan pada alur penyimpanan. Rumusnya yaitu:

$$\text{Volume gudang} = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$$

Mengetahui volume gudang juga bisa membantu tim mengambil keputusan berkaitan dengan pengelolaan stok barang, alur distribusi, dan efisiensi operasional. Seperti kapan harus melakukan rotasi barang, menambah rak penyimpanan, atau justru mempertimbangkan untuk perluasan ruangan gudang.

b. Menghitung Volume Satu Unit Barang

Tidak hanya volume gudang saja yang perlu diperhatikan, tetapi juga volume dari setiap unit barang yang akan disimpan. Rumus yang digunakan sama dengan rumus untuk menghitung volume gudang, yaitu dengan mengalikan panjang, lebar, dan tinggi barang tersebut. Hasil perhitungan tersebut dapat menjadi dasar untuk menentukan jumlah ruang yang diperlukan sebagai tempat menyimpan barang. Bentuk matematisnya, yaitu:

$$\text{Volume barang per unit} = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$$

Selain digunakan untuk manajemen gudang, khususnya pengaturan dalam ruang penyimpanan, memahami volume barang juga membantu proses pick and pack barang. Menggunakan informasi tersebut, tim logistik bisa memperkirakan strategi terbaik dalam penggunaan ruang di kendaraan. Tujuannya untuk meminimalkan risiko kerusakan saat proses pengiriman.

c. Menghitung Kapasitas Gudang

Setelah mengetahui volume gudang dan barang per unit, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung kapasitas gudang. Cara menghitung kapasitas gudang dapat dilakukan dengan membagi volume total gudang dengan volume satu unit barang. Dengan rumus ini, Anda dapat menentukan jumlah maksimal barang yang dapat disimpan dengan mempertimbangkan volume masing-masing barang. Rumus kapasitas gudang adalah:

$$\text{Kapasitas gudang} = \frac{\text{volume gudang}}{\text{volume barang per unit}}$$

Jika kapasitas gudang dihitung dengan benar, Anda dapat mengurangi kemungkinan terjadinya overstock atau kekurangan ruang penyimpanan. Selain itu, juga dapat merencanakan penataan, rotasi barang, dan aktivitas lainnya dengan lebih baik. Dengan demikian, manajemen gudang bisa dilakukan dengan lebih lancar.

2. Contoh Penerapan Rumus Kapasitas Gudang

Untuk memahami cara menghitung kapasitas gudang, perhatikan ilustrasi berikut. Sebuah perusahaan distributor barang elektronik, khususnya perangkat komputer memiliki masalah dalam manajemen gudang. Akibat pesatnya pertumbuhan industri teknologi, perusahaan ini mengalami peningkatan permintaan. Tapi, mereka merasa kapasitas gudang sudah tidak cukup untuk menyimpan stok tambahan. Sebelum memutuskan perluasan ruang, perusahaan pun menghitung kapasitas gudang terlebih dahulu.

Pertama, perusahaan menghitung volume gudang. Diketahui dimensi gudang yaitu 20 meter panjang, 15 meter lebar, dan 5 meter tinggi. Menggunakan rumus volume sebelumnya, diperoleh:

$$\begin{aligned}\text{Volume gudang} &= 20 \text{ m} \times 15 \text{ m} \times 5 \text{ m} \\ &= 1.500 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Selanjutnya, perusahaan perlu menghitung volume barang yang akan disimpan per unit. Sebagai contoh, kita akan menghitung volume laptop yang dikemas dalam kotak berukuran 1 meter panjang, 0.5 meter lebar, dan 2 meter tinggi. Dengan rumus yang sama, maka volume laptop per unit adalah.

$$\begin{aligned}\text{Volume barang} &= 1 \text{ m} \times 0,5 \text{ m} \times 2 \text{ m} \\ &= 1 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Nah, kemudian kita bisa menghitung kapasitas gudang dari membagi volume total gudang dengan volume satu unit barang. Misalkan kita ingin menghitung kapasitas gudang untuk menyimpan laptop.

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas gudang} &= \frac{1.500}{1} \\ &= 1.500 \text{ unit laptop}\end{aligned}$$

Gudang tentunya tidak hanya untuk menyimpan satu jenis barang saja. Maka interpretasi nilai di atas adalah maksimum laptop yang bisa disimpan dalam gudang sebanyak 1.500 unit. Untuk menghitung kapasitas aktual gudang, kita juga perlu mempertimbangkan berbagai jenis barang yang akan disimpan dan bagaimana penataannya.

3. Tips Maksimalkan Kapasitas Gudang

Dengan kapasitas yang dioptimalkan, gudang dapat berfungsi lebih efisien, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan produktivitas. Lalu apa yang bisa dilakukan? Berikut beberapa tips bisa Anda pertimbangkan.

a. Review Ulang Layout Gudang

Layout gudang berperan penting dalam menentukan seberapa efisien ruangan digunakan. Jika kapasitas gudang Anda belum maksimal, mengatur ulang layout sangat membantu untuk memastikan kalau setiap bagian dari ruang gudang telah dimanfaatkan dengan baik. Pengaturan ulang bisa dengan mempertimbangkan alur kerja, jalur akses, dan kebutuhan penyimpanan.

b. Pertimbangkan Penyimpanan Vertikal

Masih banyak gudang yang hanya fokus pada penyimpanan horizontal dan mengabaikan potensi ruang vertikal. Mengoptimalkan ruang vertikal dengan memasang rak-rak yang mencapai ketinggian maksimal gudang atau menggunakan sistem penyimpanan multi-level bisa menambah kapasitas penyimpanan.

c. Pilih Sistem Rak yang Sesuai

Sistem rak atau shelving mempengaruhi seberapa baik barang disimpan di gudang. Memilih sistem yang sesuai dengan jenis barang, berat, dan dimensinya dapat meningkatkan kapasitas penyimpanan. Misalnya, rak berat cocok untuk barang berat, sementara rak dinamis bisa digunakan untuk barang yang sering berpindah tempat.

d. Gunakan Teknologi WMS

Warehouse management system (WMS) adalah sistem teknologi yang membantu untuk mengelola dan mengoptimalkan manajemen gudang. Dengan WMS, perusahaan dapat memantau stok secara real-time, menentukan lokasi penyimpanan dengan optimal, dan mengatur alur barang agar lebih efisien. Selain itu, WMS juga dapat mengurangi kesalahan dalam proses pergudangan dan meningkatkan produktivitas karyawan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

1. Alat yang digunakan dalam mengumpulkan data ialah:
 - a. Laptop
 - b. Aplikasi Autocad
 - c. Microsoft word
 - d. Aplikasi Sketchup
 - e. Printer
2. Bahan yang digunakan:
 - a. Buku
 - b. Pena
 - c. Kertas A4

3.2 Tahapan Pelaksanaan Penelitian.

Pada tahapan penelitian perlu adanya hal-hal yang harus di perhatikan, yaitu sebagai berikut:

3.2.1 Identifikasi Permasalahan

Bengkalis marine fiber merupakan salah satu tempat pembuatan kapal fiber dan juga tempat reparasi, yang berlokasi di Kelapapati memiliki permasalahan dimana galangannya tidak dapat memenuhi kebutuhan reparasi/perawatan kapal baru dan memfasilitasi dengan struktural.

3.2.2 Studi Literatur

Dalam tahapan ini penulis mengumpulkan semua referensi yang di perlukan, baik dalam bentuk buku maupun artikel yang berkaitan dengan judul Tugas Akhir.

3.2.3 Tujuan Perancangan

Tujuan dan manfaat dari Pengembangan Tata Letak dan Fasilitas Pada Galangan Bengkalis Marine Fiber adalah untuk memberikan usulan fasilitas kepada para nelayan supaya dalam hal perbaikankapal fiber atau pun pembuatan kapal fiber dengan fasilitas yang lengkap.

3.2.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam perancangan sangat dibutuhkan. Data-data tersebut didapat mulai dari jurnal, buku, internet, wawancara, dan survei langsung. Setelah data-data yang diperlukan sudah terkumpul, kemudian disesuaikan dengan literatur yang sudah dipelajari untuk melakukan analisis data. Analisis data ini dilakukan untuk membuat usulan pengembangan Tata Letak dan Fasilitas Pada Galangan Bengkalis Marine Fiber.

3.2.5 Pembuatan Layout

Pembuatan layout 2 demesi di buat dengan menggunakan aplikasi Autocad setelah mendapatkan layout yang 2 demensi lalu di buat menggunakan aplikasi sketch up maka setelah itu kita olah lagi menggunakan aplikasi scetch up supaya terlihat gambar 3 demensi.

3.2.6 Hasil

Hasil diketahui berdasarkan hasil Pengembangan Tata Letak Dan Fasilitas Pada Galangan Bengkalis Marine Fiber yang telah dilakukan mulai dari menentukan ukuran utama setiap bangunan baik itu dari bangunan area reparasi,gudang,kantor,ruang istirahat dan bangunan lainnya.

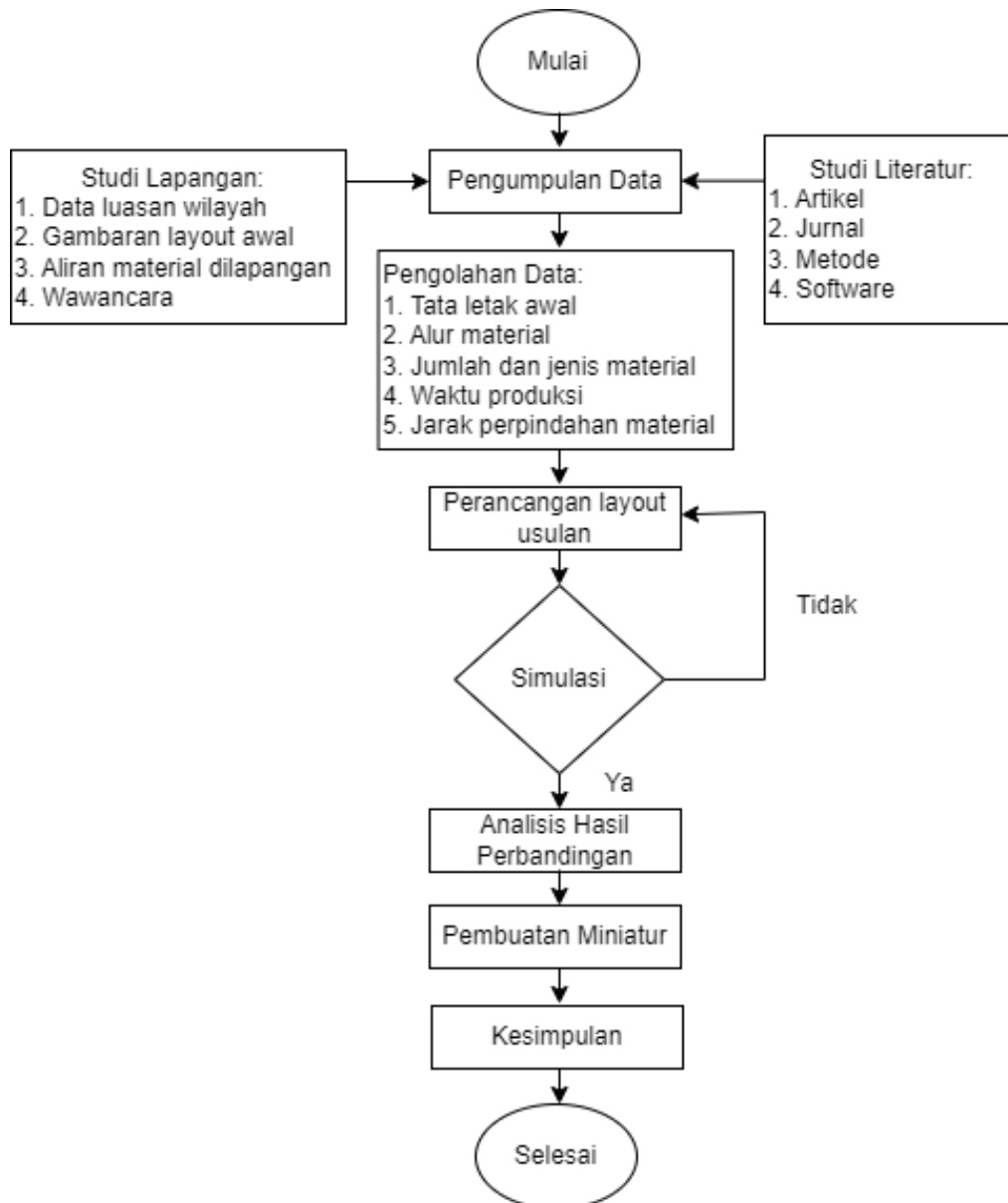
3.2.7 Pembuatan Miniatur

Pembuatan miniatur di lakukan untuk melihat secara nyata Tata Letak dan Fasilitas Pada Galangan Bengkalis Marine Fiber yang telah di desain berdasarkan hasil perancangan dari aplikasi Scetch up.

3.2.8 Penyusunan Laporan

Setelah penelitian selesai dilakukan maka di tulis dalam bentuk laporan. Laporan tersebut diharapkan bisa jadi referensi bahan ajaran atau lainnya dimasa yang akan datang.

3.3 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Galangan

CV. BMF (Bengkalis Marine Fiber) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri perkapalan di daerah bengkalis, yang lebih tepatnya berada di jalan kelapa pati laut, kecamatan bengkalis. CV ini sudah berdiri sejak tahun 2007 oleh Bapak Azemi ,memiliki anggota berja empat orang. CV. BMF ini sering melakukan perbaikan dan pembuatan kapal fiber baik yang didapat dari dinas pemerintah dan masyarakat kabupaten bengkalis maupun daerah luar kabupaten bengkalis. Awal mulanya cv ini terbentuk dari bantuan pemerintah kabupaten bengkalis dengan tujuan untuk mempermudah perbaikan maupun pembuatan kapal fiber yang digunakan oleh dinas pemerintah dan juga mempermudah untuk membuat bantuan kapal bagi nelayan di daerah kabupaten bengkalis dikarenakan daerah tersebut dikelilingi oleh perairan.

Dari hasil wawancara yang dilakukan bersama bapak azmi pada tanggal 21 oktober 2023 sebagai pemilik galangan kapal, dapat di ketahui bahwa air pasang besar terjadi secara periodic dan bergantung pada posisi bumi terhadap bulan dan matahari. Biasanya air pasang terjadi dua kali dalam satu bulan, dimana kondisi pasang ini terjadi pada bulan baru atau bulan purnama. Ketika air pasang terjadi galangan Merine Fiber Bengkalis terkena dampak air laut yang naik ke daratan, yakni terendam air laut, air laut yang naik ke daratan memiliki kedalaman lebih kurang 0.53 Meter atau sebatas lutut orang dewasa. Air pasang ini biasanya terjadi pada malam hari namun diwaktu waktu tertentu air pasang juga terjadi pada siang hari. Ketika air pasang terjadi lama nya waktu air naik ke daratan yakni lebih kurang 3 sampai 4 jam sampai air surut. Jarak antara bibir pantai dan daratan sejauh lebih kurang 42.448 Meter. Biasanya air pasang surut terjadi pada bulan November sampai dengan bulan Desember pada bulan baru dan bulan purnama.

Adapun akibat yang ditimbulkan dari air pasang laut terhadap galangan Merine Fiber Bengkalis yaitu :

1. Terjadinya pengeroposan dan pelapukan terhadap bangunan galangan kapal.
2. Banyaknya sampah di area galangan yang berasal dari air laut.
3. Mengganggu aktivitas para pekerja.
4. Membuat halaman galangan menjadi lembah.

Dari akibat yang ditimbulkan air pasang laut terhadap galangan kapal, sehingga perlu adanya perbaikan pada galangan.

4.2. Existing Area Galangan

Layout existing galangan pada CV. BMF ini hanya memiliki beberapa fasilitas seperti 1 tempat galangan, 1 Bh Gudang, 1 Bh rumah, 2 Bh rumah karyawan, dan 1 Bh Kantor.

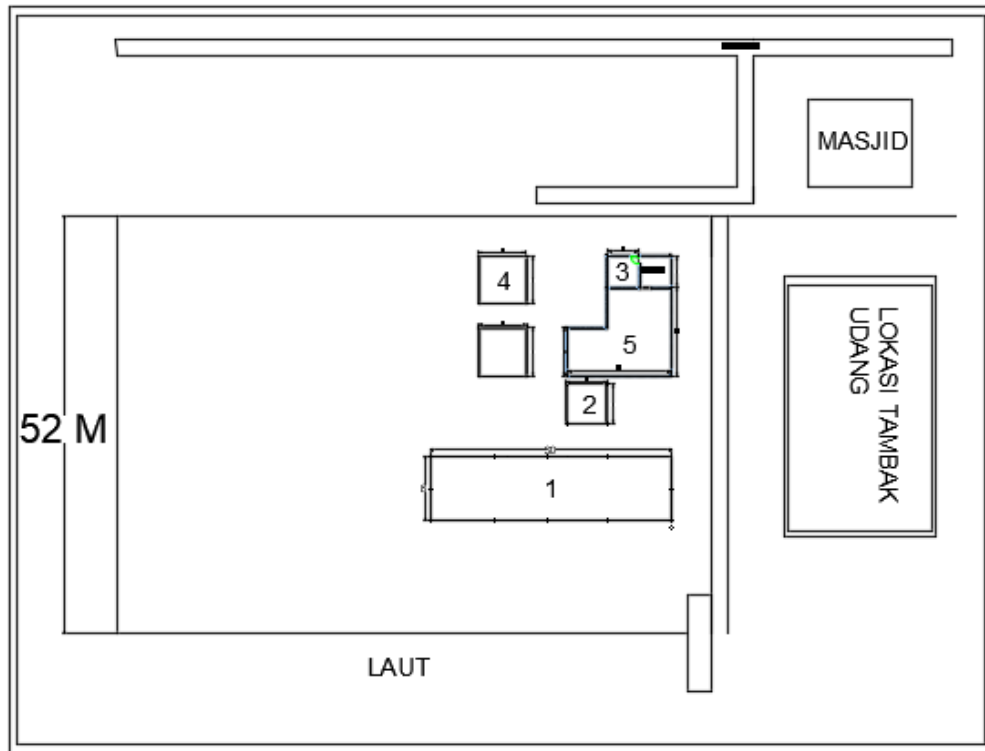
Dengan rincian luas bangunan pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Luas layout existing

No	Keterangan	Luas (m)
1	Galangan	30 x 8 Meter
2	Gudang	5 x 5 Meter
3	Kantor	4 x 4 Meter
4	Rumah Karyawan	6 x 6 Meter
5	Rumah	15 x 13 Meter

Sumber: Olahan TA, 2023

1.1.1 *Layout Existing*



Gambar 4.1 Layout saat ini

Keterangan :

1. Galangan
2. Gudang
3. Kantor
4. Rumah karyawan
5. Rumah

Layout existing pada Gambar 4.1 memiliki beberapa fasilitas yang dimiliki oleh galangan tersebut meliputi:

4.2.1. Gudang



Gambar 4.2 Gudang

Gudang yang dimiliki galangan ini memiliki ukuran 5 m x 5 m yang merupakan tempat penyimpanan material maupun alat untuk memproduksi kapal dari galangan ini. Gudang ini menyimpan beberapa material dan alat diantaranya:

Tabel 4.2 Material Gudang Existing

Material	Ukuran	Jumlah
Resin	225 kg	3 drum
Dropin	100 kg	70 lembar.
Pigment	30 kg/pail	1
Katalis	5 kg/ jerigen	3
Aerosil	10 kg	1 ball
Tepung Talck	-	2 sak
Mirror glass	-	4 kaleng
Matt 300	30 kg/roll	5 roll
Matt 450	30 kg/roll	5 roll
WR 800	40 kg/roll	3 roll
Kayu broti	berukuran 4 x 5 cm x 5 m	20 batang
Papan kayu	tebal 4 mm	30 lembar.

Tabel 4.3 Peralatan Gudang Existing

No	Peralatan	Jumlah
1	Gerinda	2
2	Bor	2
3	Mesin genset	1
4	Kompresor	1
5	Ketam Listrik	1
6	Palu	2
7	Obeng	2
8	Kapak	1
9	Meteran	2
10	Rol pengaris	3
11	Rol siku	2
12	Masker	50 pcs
15	Gergaji tangan	2
16	Mesin amplas	1
17	Dongkrak	1
18	Chain block	1
19	Mesin poles	1
20	Vacum	1

4.2.2. Workshop/Galangan



Gambar 4.3 Galangan

Perusahaan ini memiliki 1 workshop untuk tempat memproduksi semua kapal dengan ukuran 8 m x 30 m. Pada workshop ini dapat menampung kapal dengan ukuran 2 GT berjumlah 20 kapal. Pada workshop ini digunakan sebagai tempat pembuatan cetakan, laminasi, hingga finishing.

4.2.3. Rumah Karyawan



Gambar 4.4 Rumah Karyawan

Galangan ini menyediakan 2 rumah bagi para karyawannya dengan ukuran 6 m x 7 m. Penyediaan rumah karyawan oleh perusahaan untuk mempermudah pekerja lebih dekat dengan galangan tempat dia bekerja. Sehingga dapat menghemat waktu bagi pekerja menuju perusahaan.

4.2.4. Kantor



Gambar 4.5 Kantor

Perusahaan ini memiliki kantor yang belum bisa difungsikan sebagai kantor dikarenakan masih dalam proses pembangunan. Kantor pada perusahaan ini memiliki ukuran 4 m x 4 m dimana nantinya ingin dipergunakan sebagai tempat kegiatan administrasi maupun lainnya. Untuk sekarang ini jika melakukan administrasi dilakukan didalam rumah pemilik perusahaan.

Pada *layout existing* dapat dilihat pada Gambar 4.3 kondisi galangan saat ini belum tertata, seperti tempat produksi kapal yang sangat tidak beraturan sehingga

pada saat perusahaan menerima pesanan kapal yang banyak, semua pengerjaan pada kapal yang belum jadi dan sudah jadi disatukan dalam satu galangan. Sehingga pada saat karyawan melakukan pengerjaan pada kapal menjadi tidak leluasa. Maka dari itu penulis berencana membuat *layout* baru dengan menambah fasilitas lainnya agar lengkap sesuai kebutuhan galangan tersebut.

Untuk melakukan peluncuran kapal, galangan ini belum memiliki fasilitas pendukung launching kapal. Pada saat ingin di luncurkan, di galangan ini masih menggunakan tenaga manusia untuk mendorong kapal tersebut ke tepi bibir laut. Jika pada saat galangan mendapatkan pesanan yang banyak akan banyak tenaga kerja yang di butuhkan untuk menurunkan kapal tersebut juga banyak. Hal ini menyebabkan terlambatnya pekerjaan pada saat peluncuran kapal.

Gudang yang dimiliki oleh galangan ini belum memenuhi kebutuhan yang dibutuhkan oleh galangan. Gudang yang dimiliki galangan hanya 1 yaitu untuk tempat menyimpan bahan maupun alat produksi kapal. Bahan dan alat bercampur menjadi satu sehingga tidak adanya pemisah antara bahan satu dengan lainnya maupun alat yang bergabung pada gudang tersebut. Hal ini dapat menyebabkan padatnya ruangan untuk gudang sehingga memperlambat aliran produksi.

4.3. Proses Produksi

Proses Produksi kapal pada perusahaan ini dimulai pada tahun 2016 dengan beberapa data jumlah kapal yang diproduksi tiap tahunnya dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Kapal yang Diproduksi

Tahun	Ukuran/Jenis	Jumlah
2016	2 GT	2 Unit
2016	3 GT	4 Unit
2017	Patroli	2 Unit
2018	-	-
2019	Patroli	4 Unit
2020	1 GT	14 Unit
2020	2 GT	6 Unit
2020	Pandu	3 Unit

2021	2 GT	8 Unit
2021	1 GT	10 Unit
2022	1 GT	33 Unit
2022	2 GT	6 Unit
2022	3 GT	1 Unit
2023	1 GT	12 Unit
2023	Patroli	4 Unit

Proses produksi memiliki rangkaian alur proses produksi bagian utama dari kapal yakni lambung serta pembahasan *layout* area produksi yang akan digunakan. Metode yang digunakan untuk memproduksi kapal ini adalah metode konvensional yakni *hand lay-up*. Alur produksinya sendiri mencakup persiapan bahan, pembentukan mold atau cetakan, kemudian dilanjutkan dengan mencetak lambung kapal itu sendiri, *finishing*, dan *launching*. Pada galangan ini menggunakan mold permanen yang telah dibuat agar dapat digunakan berkali-kali.

Langkah pertama dalam proses produksinya adalah persiapan bahan. Dalam proses produksi perusahaan ini, penanganan bahan masih tergolong kurang terorganisir. Aliran material sudah ada, yakni dari gudang penyimpanan kemudian dipindahkan menuju area produksi/galangan namun penanganan untuk proses selanjutnya masih kurang baik.

Langkah kedua adalah pembuatan mold. Mold ini memiliki bahan dasar yang sama dengan bahan yang dipergunakan untuk pencetakan lambung, namun untuk faktor ketebalan dan kekuatan disesuaikan. Seperti yang sudah dibahas, mold yang akan digunakan bersifat permanen atau dapat digunakan berulang kali sesuai dengan kebutuhan.

Langkah ketiga adalah proses pencetakan lambung. Dalam proses ini, tahap persiapan bahan kembali menjadi tahap yang pertama. Telah disebutkan sebelumnya bahwa metode yang digunakan adalah metode *hand lay-up*.

Galangan perusahaan ini memiliki area yang terdiri dari daratan dan perairan. Galangannya sendiri terletak di daerah bibir tepi laut, sehingga menjadi sebuah nilai tambah untuk proses peluncuran karena sangat dekat dengan lautan.

Semua proses produksi dilakukan di dalam ruang lingkup area produksi, dalam pembahasan ini akan disebut area galangan. Galangan adalah tempat dimana proses pencetakan lambung dilakukan. Oleh karena itu galangan ini merupakan area produksi yang menjadi konsentrasi dari proses optimasi tata letak dalam bahasan ini.

Proses produksi yang menjadi fokus disini adalah proses produksi dari lambung kapal. Bagian lambung kapal dijadikan fokus karena bagian ini merupakan bagian utama dari sebuah bangunan kapal. Selain itu bagian ini memiliki ukuran yang paling besar diantara bagian lainnya yang menggunakan bahan dasar FRP, sehingga perlu perhatian khusus dalam proses produksinya mengingat penggunaan material terbanyak ada di dalam proses produksi lambung ini. Berikut ini adalah dimensi dari lambung salah satu kapal:

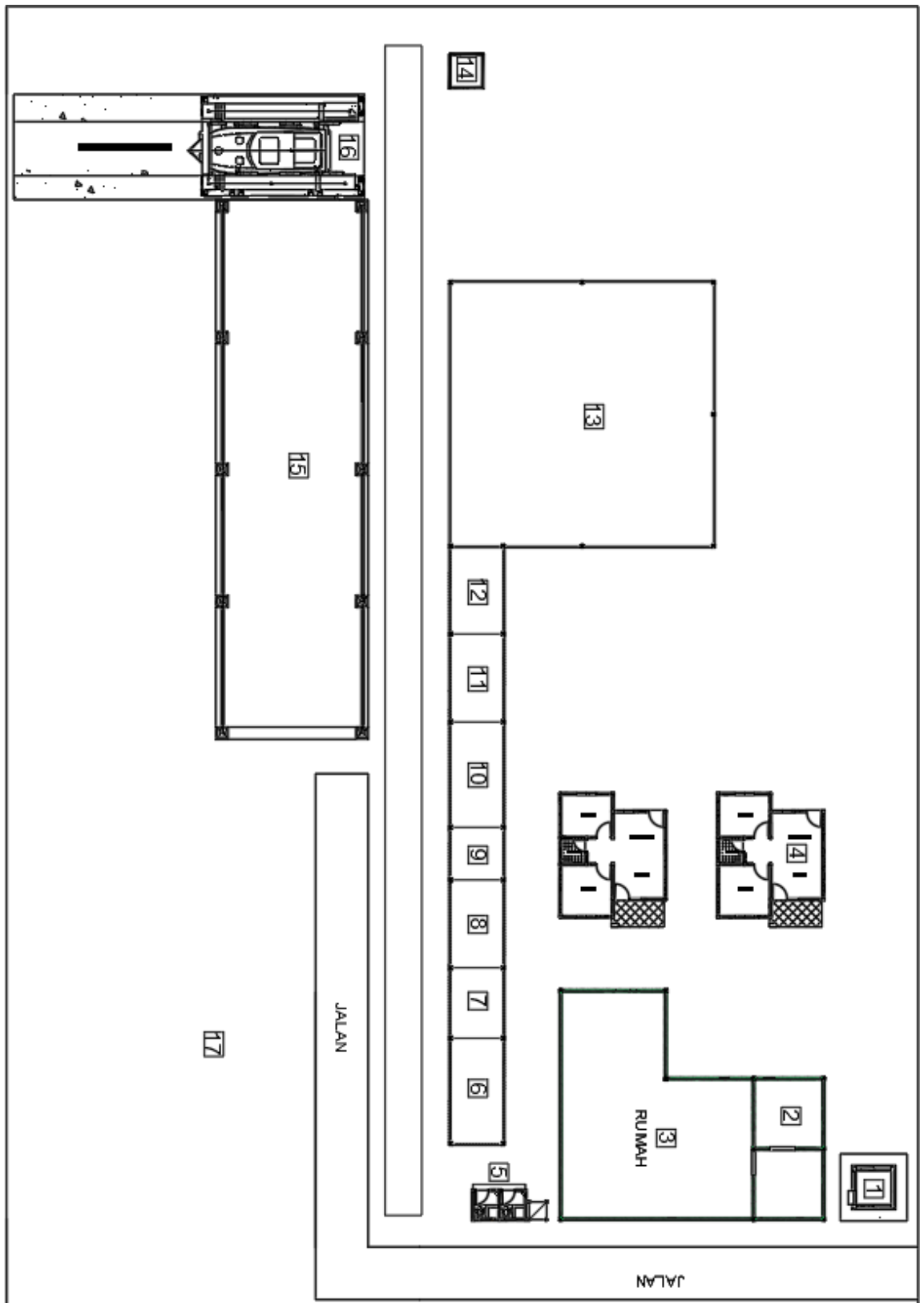
- a. Panjang (LOA) : 8,5 m
- b. Lebar (B) : 1,9 m
- c. Tinggi (H) : 0,95 m
- d. Material : 600 kg resin

Proses produksi lambung ini menggunakan tenaga kerja sebanyak 4 (empat) orang dan diselesaikan dalam waktu 1-2 minggu. Lama waktu produksi ini adalah waktu ideal, dalam artian faktor luar seperti cuaca diabaikan. Telah disebutkan bahwa proses pembuatan lambung kapal FRP ini menggunakan metode *hand layup*. Metode ini menggunakan mold sebagai cetakan dasar, kemudian *fiberglass* akan diletakkan di atasnya dilanjutkan dengan penuangan resin di atasnya. Proses produksi merupakan salah satu pertimbangan dalam menentukan tata letak area produksi, sehingga perlu diperhatikan hal-hal yang dapat mempengaruhi kebutuhan ruang untuk area produksi. Dalam proses produksi lambung kapal, mold atau cetakan lambung adalah alat yang paling membutuhkan ruang di dalam area produksi. Alat lainnya beserta material produksi tidak terlalu membutuhkan ruang yang besar di area produksi.

4.4. Layout Rencana

Perencanaan tata letak fasilitas adalah suatu kegiatan merancang fasilitas yang terdiri dari peralatan, mesin, area, bangunan, dan fasilitas lainnya. Fungsi perencanaan tata letak fasilitas yaitu memaksimalkan penataan aliran material, aliran informasi, dan proses kerja untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Dari layout yang saya desain, terdapat beberapa penambahan bangunan dari bangunan yang sudah ada sebelumnya. Karna fasilitas galangan kapal yang sebelumnya belum lengkap dan fasilitasnya belum memadai, sehingga perlu penambahan bangunan untuk mendukung fasilitas galangan kapal supaya lebih lengkap. Kemudian galangan kapal juga perlu di tinggikan bangunannya supaya ketika terjadi air pasang galangan kapal tidak terendam air pasang laut.



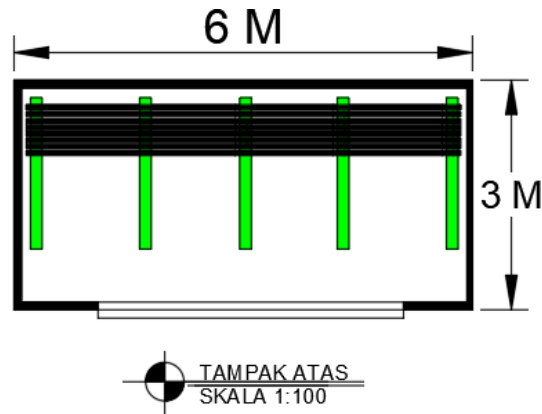
Gambar 4.6 Perencanaan Layout

Keterangan :

1. Pos	: 2 x 3 m
2. Kantor	: 4 x 4 m
3. Rumah	: 15 x 13 m
4. Rumah karyawan	: 6 x 6 m
5. Wc / Toilet	: 1.6 x 3 m
6. Gudang Kayu	: 3 x 6 m
7. Gudang Fiberglass	: 3 x 4 m
8. Gudang resin	: 3 x 5 m
9. Gudang gelcoat, hardener dan katalis	: 3 x 3 m
10. Gudang cat, peralatan dan perlengkapan produksi	: 3 x 6 m
11. Gudang penyimpanan mesin	: 3 x 5 m
12. Gudang peralatan dan perlengkapan kapal	: 3 x 5 m
13. Gudang mold	: 15 x 15 m
14. Tempat penampung sampah	: 2 x 2 m
15. Tempat peluncuran kapal / dock <i>slipway</i>	: -
16. Galangan	: 8 x 30 m
17. Parkir kapal	: -

4.5. Gudang Penyimpanan

4.5.1. Gudang Kayu



Gambar 4.7 Gudang Kayu

Galangan Bengkalis Merine Fibber belum memiliki sarana dan fasilitas yang mendukung, salah satu fasilitas yang belum terdapat di galangan yaitu gudang kayu. Karna tidak adanya gudang untuk penyimpanan kayu sehingga pada saat barang material masuk tidak ada tempat untuk menyimpan, sehingga kayu diletakkan di tempat terbuka sehingga apabila cuaca hujan maka akan terkena hujan.

Karna tidak adanya gudang kayu di Galangan Bengkalis Marine Fibber maka untuk melengkapi fasilitas di galangan, maka akan di bangun gudang kayu. Gudang ini berfungsi untuk menyimpan kayu untuk membuat plug, frame, interiorkapal. Gudang ini harus dijaga dari air agar tidak lapuk dan harus diberi atap.

Di ketahui :

$X = \text{Panjang bangunan} \times \text{Lebar bangunan} \times \text{Tinggi bangunan}$

$Y = \text{panjang barang} \times \text{Lebar barang} \times \text{Tinggi barang/tebal barang}$

$$X = 3 \times 4 \times 2 = 24 \text{ m}$$

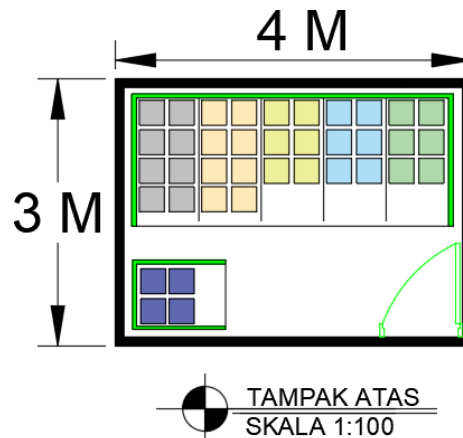
$$Y = 0.04 \times 0.05 \times 5 = 0.01 \text{ m}$$

$$X/Y = 24 \text{ m}/0.1 \text{ m}$$

$$= 2.400$$

Kapasitas yang mampu ditampung dalam gudang kayu lebih kurang 2.400 kayu. Dengan posisi kayu disesuaikan dengan ukuran dan besarnya kayu. Kayu diletakkan bertumpuk-tumpuk dan dipisahkan sesuai ukuran, bentuk dan kegunaannya, sehingga memudahkan para pekerja untuk mengambil kayu yang diinginkan. Ukuran gudang yang dibutuhkan yaitu **3 m x 6 m**.

4.5.2. Gudang Matt dan Wr



Gambar 4.8 Gudang Fiberglass

Fasilitas selanjutnya yang belum terdapat di galangan Bengkalis Merine Fibber yaitu belum tersedianya gudang untuk menyimpan fiberglass. Sebelumnya para pekerja menyimpan fiber di gudang yang bercampur dengan semua material yang terdapat di galangan, sehingga fiber tidak tersimpan sesuai dengan standar penyimpanan.

Penyimpanan fiberglass harus diruang yang tertutup dan tidak terkena langsung sinar matahari. Gudang ini tidak boleh lembab karena akan mengurangi mutu dari fiberglass saat proses laminasi dilakukan. Suhu gudang harus dijaga antara (22 °C – 25 °C). Gudang ini bisa diberi ventilasi agar sirkulasi terjaga dan ruangan tidak lembab.

Perhitungan Maat

Di ketahui :

X = Panjang bangunan x Lebar bangunan x Tinggi bangunan

Y = panjang barang x Lebar barang x Tinggi barang/tebal barang

$$X = 1.5 \times 4 \times 3 = 18 \text{ m}$$

$$Y = 1,07 \times 0.27 \times 0.27 = 0.78 \text{ m}$$

$$X/Y = 18 \text{ m}/0.78 \text{ m}$$

$$= 23 \text{ kotak}$$

Perhitungan Wr

Di ketahui :

$X = \text{Panjang bangunan} \times \text{Lebar bangunan} \times \text{Tinggi bangunan}$

$Y = \text{panjang barang} \times \text{Lebar barang} \times \text{Tinggi barang/tebal barang}$

$$X = 1.5 \times 4 \times 3 = 18 \text{ m}$$

$$Y = 1.19 \times 0.22 \times 0.22 = 0.57 \text{ m}$$

$$X/Y = 18 \text{ m}/0.57 \text{ m}$$

$$= 31 \text{ kotak}$$

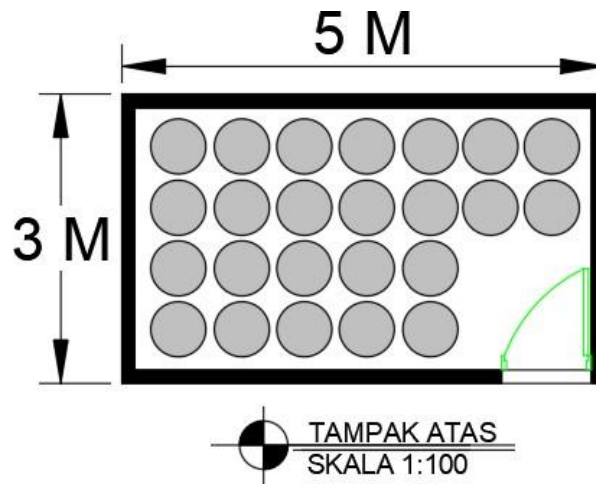
Jadi kapasitas yang mampu ditampung dalam gudang mat dan wr lebih kurang 54 kotak.

Tabel 4.5 Dimensi dan jumlah material matt dan wr

Jenis	P x L x T (m)	Jumlah
CSM (1040mm)	1.07 x 0.27 x 0.27	8 kotak
CSM (1210mm)	1.07 x 0.27 x 0.27	7 kotak
CSM (1860mm)	1.07 x 0.27 x 0.27	7 kotak
WR (1000mm)	1.19 x 0.22 x 0.22	11 kotak
WR (1120mm)	1.19 x 0.22 x 0.22	10 kotak
WR (1200mm)	1.19 x 0.22 x 0.22	10 kotak

Luas gudang yang dibutuhkan untuk menyimpan material ini harus disesuaikan dengan kebutuhan galangan agar pemakaian ruangan bisa efektif dan menjaga agar material tidak terlalu lama tersimpan gudang yang bisa mengurangi mutunya. Pihak galangan bisa memesan 50% kebutuhan material untuk memproduksi dan sisanya bisa dipesan saat proses produksi berjalan. Sistem yang digunakan dalam menggunakan material ini adalah *First In First Out (FIFO)*. Maksudnya adalah menggunakan material yang pertama kali masuk ke dalam gudang, ini bertujuan agar material yang lama dapat digunakan terlebih untuk menjaga mutunya tetap baik. Ukuran gudang yang dibutuhkan untuk menyimpan material fiberglass adalah **3 m x 4 m**.

4.4.3. Gudang Resin



Gambar 4.9 Gudang Resin

Fasilitas selanjutnya yang belum terdapat di galangan Bengkalis Merine Fibber yaitu belum tersedianya gudang untuk menyimpan resin. Gudang resin sangat diperlukan untuk menyimpan resin yang digunakan. Resin yang tersimpan di tempat penyimpanan selama ini bergabung dengan material lain.

Tempat penyimpanan resin yang baik adalah dengan suhu ruangan antara (15 °C – 22 °C). Untuk mendapatkan suhu tersebut tidak cukup dengan ventilasi udara saja, tapi membutuhkan pendingin ruangan seperti AC agar kualitas material resin tetap terjaga. Biasanya resin dikemas dalam drum yang berukuran 225 kg. Sistem yang digunakan juga sama dengan material fiberglass yaitu *First In First Out (FIFO)*.

Di ketahui :

$X = \text{Panjang bangunan} \times \text{Lebar bangunan} \times \text{Tinggi bangunan}$

$Y = \text{Lebar barang} \times \text{Tinggi barang/tebal barang}$

$$X = 3 \times 5 \times 2 = 30 \text{ m}$$

$$Y = 1.8 \times 0.90 = 1.62 \text{ m}$$

$$X/Y = 30 \text{ m}/0.48 \text{ m}$$

$$= 18 \text{ drum}$$

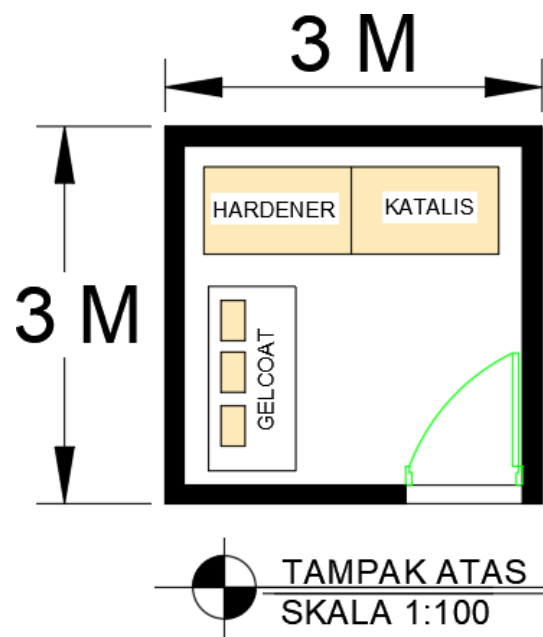
Tabel 4.6 Dimensi dan jumlah material resin

Jenis	D x T (m)	Jumlah
Polyester	1.80 x 0.90	10 drum
Vinylester	1.80 x 0.90	9 drum
Epoxy	1.80 x 0.90	9 drum

Ukuran gudang yang dibutuhkan untuk menyimpan material resin adalah **3 m x 5 m**, dengan ukuran ini material disusun sesuai dengan tahapan pengiriman sebesar 50%.

Resin yang disimpan didalam gudang penyimpanan, di tentukan dengan kebutuhan kapal, karna apabila stok resin terlalu banyak disimpan maka resin akan menjadi keras dan tidak bisa digunakan

4.4.4. Gudang Gelcoat, Hardener dan Katalis

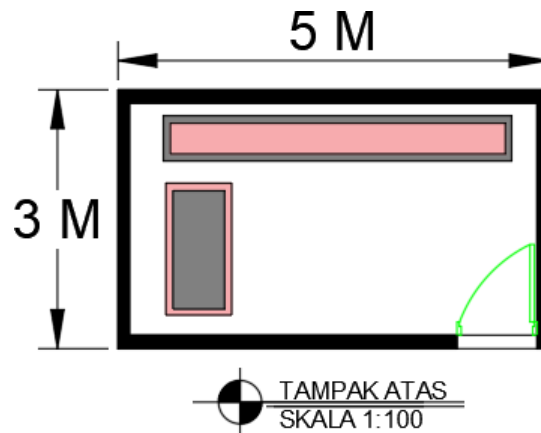


Gambar 4.10 Gudang Resin

Fasilitas selanjutnya yang belum terdapat di galangan Bengkalis Merine Fibber yaitu belum tersedianya gudang untuk menyimpan Gudang Gelcoat, Hardener dan Katalis. Gudang ini sangat diperlukan untuk menyimpan material yang digunakan. Material ini yang tersimpan di menggunakan lemari ada dua lemari yang berukuran 2.5 x 1 m. Gudang penyimpanan ini menggunakan lemari agar menyimpan material biar lebih tersusun dengan rapi. Pada sebelumnya galangan bengkalis marine fiberr ini belum memiliki tempat tersendiri untuk penyimpanan material.

Gudang penyimpanan material gelcoat, hardener dan katalis harus dijaga pada ruangan yang berkisar antara (22 °C – 25 °C). Gudang ini harus tertutup dan terlindung dari cahaya matahari langsung. Sistem yang digunakan juga sama dengan material fiberglass yaitu *First In First Out (FIFO)*. Ukuran gudang yang dibutuhkan untuk menyimpan material ini adalah **3 m x 3 m**

4.4.5. Gudang Peralatan Dan Perlengkapan Kapal



Gambar 4.11 Gudang Peralatan Dan Perlengkapan Kapal

Fasilitas selanjutnya yang belum terdapat di galangan Bengkalis Merine Fibber yaitu belum tersedianya gudang untuk menyimpan peralatan dan perlengkapan kapal . Gudang ini sangat diperlukan untuk menyimpan peralatan yang digunakan. Peralatan ini yang tersimpan di menggunakan lemari ada dua lemari yang berukuran berbeda 4 x 1 m dan 2 x 1 m Gudang penyimpanan ini menggunakan lemari agar menyimpan peralatan biar lebih mudah pmengambil dan tersusun dengan rapi. Pada sebelumnya galangan bengkalis marine fiberr ini belum memilikitempat tersendiri untuk penyimpanan peralatan

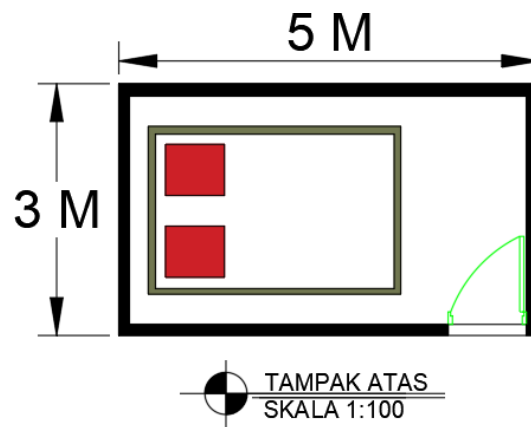
Tabel 4.7 Jumlah Peralatan Dan Perlengkapan Kapal

No	Peralatan dan perlengkapan	Jumlah
1	Gerinda	3
2	Ketam Listrik	2
3	Palu	5
4	Obeng	4
5	Kapak	2
6	Meteran	4
7	Rol pengaris	3
8	Rol siku	3
9	Masker	50 pcs
10	Gergaji tangan	3
11	Mesin amplas	3
12	Dongkrak	1
15	Chain block	3

16	Mesin poles	1
17	Vacum	1
18	Kompresor	1
19	Bor	2
20	Mesin ginset	2
21	Alat alat navigasi	-
22	Life jacket	-
23	Life craft	-
24	Lampu – lampu	-
25	Dan lain-lain	

Gudang ini berfungsi untuk menyimpan peralatan dan perlengkapan kapal dimulai dari alat-alat navigasi, life jacket, life craft, lampu – lampu dan peralatan lainnya. Gudang ini harus tertutup dan dijaga agar tidak lembab dan terkena air. Ukuran gudang yang dibutuhkan adalah **3 m x 5 m**.

4.4.6. Gudang Penyimpanan Mesin



Gambar 4.12 Gudang Mesin

Fasilitas selanjutnya yang belum terdapat di galangan Bengkalis Merine Fibber yaitu belum tersedianya gudang mesin kapal. Gudang ini sangat diperlukan untuk menyimpan mesin yang digunakan. Untuk menyimpan mesin sesuai posisi dan letaknya mesin Gudang ini tidak menggunakan lemari tetapi Gudang ini menggunakan alas yang berukuran $p \times l \times t = 4 \times 2.50 \times 0.50$ m dari ukuran ini untuk alas bawah mesin, pada sebelumnya Gudang penyimpanan mesin ini belum di milikiolen Bengkalis marine fiber.

Di ketahui :

$X = \text{Panjang bangunan} \times \text{Lebar bangunan} \times \text{Tinggi bangunan}$

$Y = \text{panjang barang} \times \text{Lebar barang} \times \text{Tinggi barang/tebal barang}$

$$X = 3 \times 5 \times 2 = 30 \text{ m}$$

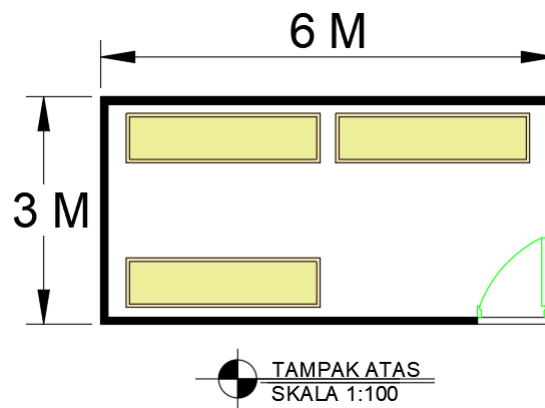
$$Y = 1 \times 0.70 \times 0.70 = 0.49 \text{ m}$$

$$X/Y = 30 \text{ m}/0.39 \text{ m}$$

$$= 61 \text{ kotak}$$

Jadi gudang ini bisa menampung mesin kapal sebanyak 61 kotak mesin. Gudang ini khusus menyimpan mesin kapal sebagai propulsi kapal yang harganya cukup mahal, sehingga harus dijaga dari kerusakan. Gudang ini harus tertutup dan dijaga agar tidak lembab dan terkena air. Gudang ini mempunyai ukuran 3 m x 5 m. dari Gudang tersebut untuk menyimpan mesin masuk ke gudang tersebut tidak di hitung jumlah mesin yang masuk ke Gudang tetapi Gudang ini khusus menyimpan mesin kapal yang jenis dan ukuran yang berbeda-beda.

4.4.7. Gudang Cat, Peralatan dan Perlengkapan Produksi



Gambar 4.13 Gudang Penyimpanan Peralatan dan Gudang Cat

Fasilitas selanjutnya yang belum terdapat di galangan Bengkalis Merine Fibber yaitu belum tersedianya gudang Gudang Penyimpanan Peralatan dan Gudang Cat. Gudang ini sangat diperlukan untuk menyimpan peralatan yang digunakan. Untuk menyimpan mesin sesuai posisi dan letaknya mesin Gudang ini menggunakan lemari ada tiga lemari yang berukuran 3 x 1 m. Pada sebelumnya Gudang penyimpanan mesin ini belum di miliki olen Bengkalis marine fiber. Dan unruk penyimpanan ini menggunakan lemari di karena biar lebih mudah dan

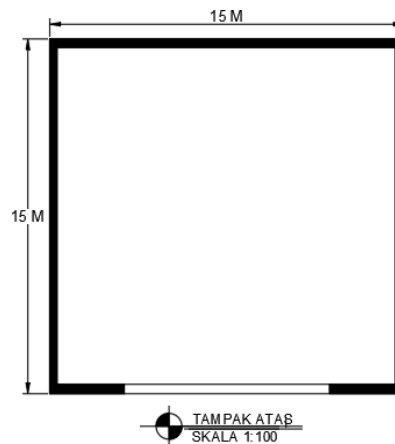
tesusundengan rapi.

Gudang penyimpanan ini harus tertutup dan diberi ventilasi udara agar terjadi sirkulasi udara sehingga gudang tidak lembab. Gudang ini sebagai tempat penyimpanan cat, peralatan dan perlengkapan produksi seperti peralatan pertukangan, peralatan finishing untuk kapal, peralatan laminasi dan peralatan pendukung lainnya. Ukuran gudang yang digunakan untuk menyimpan peralatan ini adalah **3 m x 6 m**.

Tabel 4.8 satuan material consumable bagging dan painting

Jenis	Satuan
Cat primer	Kg
Cat Anti fouling	Kg
Cat finishing	Kg
Aerosil powder	Kg
Rubbing compound	Kg
Wax mirror glaze	Kg
Kit polish wax	Kg
PVC Vacuum hose	M
Vacuum bagging film	roll (20 m x 1.52 m)
Vacuum bagging gum tape	roll (5 m)
Peel ply	roll (20 m x 1.52 m)
Infusion mesh	roll (20 m x 1.06 m)
Resin infusion spiral	pack (10 m)
Composite high shrink	pack (10 m)
Flash breaker release	roll (66m)
Vacuum leak flow indicator	Set

4.4.8. Gudang Penyimpanan Mold



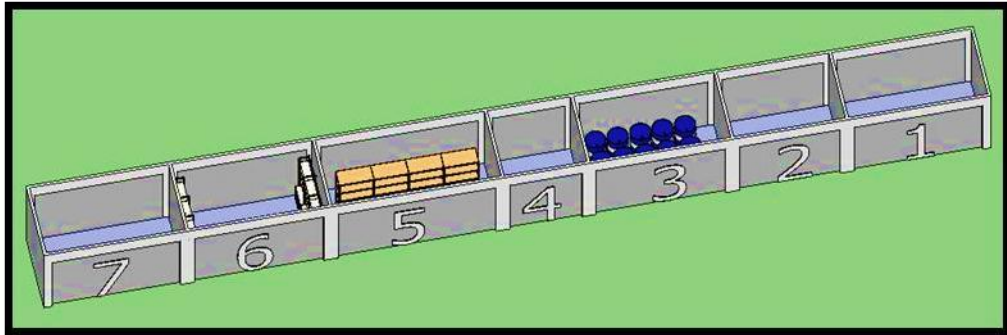
Gambar 4.14 Gudang Penyimpanan Mold

Fasilitas selanjutnya yang belum terdapat di galangan Bengkalis Merine Fibber yaitu belum tersedianya gudang Gudang Penyimpanan mold. Pada sebelumnya Gudang ini belum ada di galangan BMF. Galangan tersebut memiliki ada beberapa cetakan mold kapal tetapi cetakan itu hanya di letakan di tempat yang terbuka. Gudang penimapan ini berfungsi untuk menyimpan mold yang telah digunakan. Mold ini bisa digunakan kembali jika owner memesan tipe kapal yang sama dengan mold tersebut. Ukuran gudang yang dibutuhkan adalah **15 m x 15 m**.

Tabel 4.9 Gudang Penyimpanan Mold

Kapal	Ukuran	Jumlah
Cetakan Long Boat	8,5 m	1
Cetakan Long Boat	10 m	1
Cetakan Kapal Patroli	5,5 m	1

Berikut hasil rancangan Gudang Penyimpanan pada Galangan Bengkalis Merine Fibber

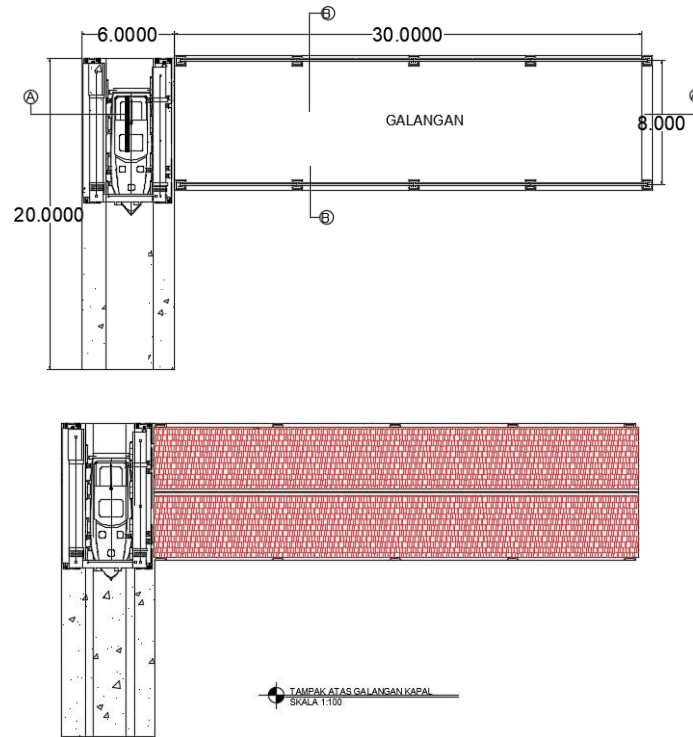


Gambar 4.15 Rancangan Gudang penyimpanan

Tabel 4.10 Jenis-jenis Gudang dan Ukuran

NO	Nama Gudang	Ukuran
1	Gudang kayu	3 m x 5 m
2	Gudang fiberglass	3 m x 4 m
3	Gudang resin	3 m x 5 m
4	Gudang gelcoat, hardener dan katalis	3 m x 3 m
5	Gudang cat, peralatan dan perlengkapan produksi	3 m x 6 m
6	Gudang penyimpanan mesin	3 m x 5 m
7	Gudang peralatan dan perlengkapan kapal	3 m x 5 m
8	Gudang Mold	15 x 15 m

4.5. Workshop

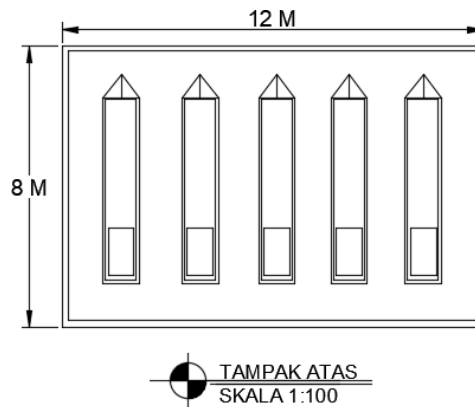


Gambar 4.16 Workshop

Workshop adalah bagian terpenting dari sebuah galangan karena sebagai tempat produksi berlangsung. Berikut beberapa bagian dari workshop.

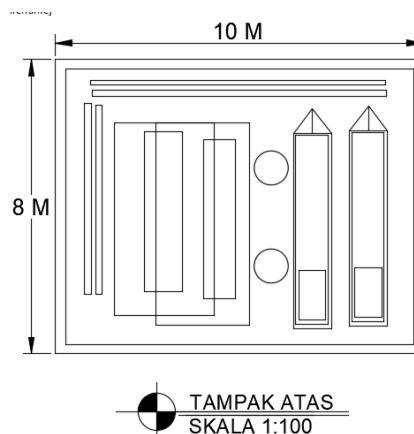
4.5.1. Tempat Memproduksi Plug dan Mold

Dengan kapasitas galangan yang direncanakan untuk memproduksi 5 kapal dengan panjang maksimal 10 meter lebar 2,5 meter sehingga lahan yang dibutuhkan adalah 8 m x 12 m. Lahan ini harus terlindung dari hujan sehingga harus dilindungi dengan atap. Tempat ini juga digunakan untuk membuat bangunan atas, interior dan eksterior kapal sehingga ruangan bisa digunakan semaksimal mungkin.



Gambar 4.17 Tempat Memproduksi Plug dan Mold

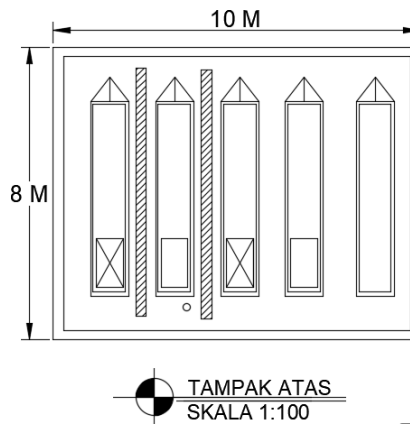
4.5.2. Tempat kegiatan Laminasi



Gambar 4.18 Tempat Kegiatan Laminasi

Pada lahan ini adalah proses pembuatan badan kapal, penyambungan bagian kapal, pembentukan sekat dan pemasangan frame. Dengan kapasitas kapal yang sama seperti di tempat produksi plug dan mold maka dibutuhkan lahan sebesar 8 m x 10 m. Lahan ini harus benar – benar terlindung dari hujan agar tidak basah.

4.5.3. Tempat Finishing



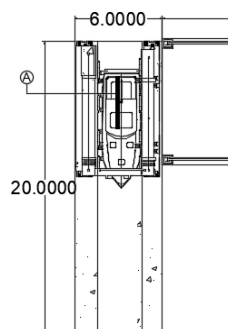
Gambar 4.19 Tempat Finishing

Pada lahan ini difungsikan untuk kegiatan finishing seperti penghalusan badan kapal, pendempulan, pengecatan, pemasangan aksesoris dan perlengkapan. Luas lahan untuk kegiatan finishing ini adalah 8 m x 10 m. Biasanya lahan ini terletak di ruang terbuka, akan tetapi untuk menjaga kapal tetap dalam keadaan bersih tidak terkena debu dan hujan saat finishing maka dibuatkan atap agar terlindungi.

4.6. Tempat Peluncuran

Tempat peluncuran harus dipersiapkan untuk peluncuran kapal yang telah siap. Biasanya lahan peluncuran menggunakan *slipway*, *crane*, dan bantalan balon udara *serta graving dock*. Galangan ini menggunakan *slipway* untuk memudahkan pekerjaan saat kapal launching ke laut.

4.6.1. Dock Slipway



Gambar 4.20 Dock Slipway

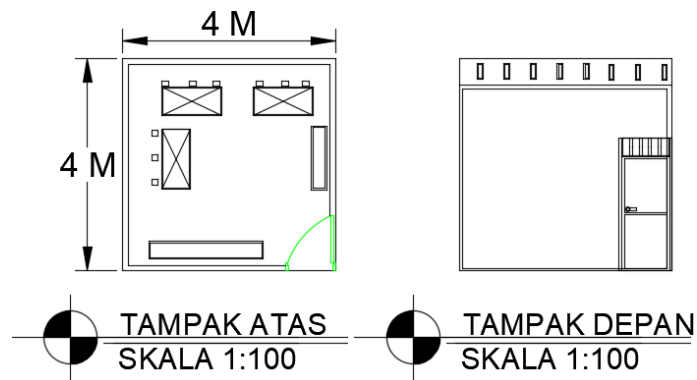
Penambahan pada fasilitas galangan seperti *dock slipway* dipergunakan untuk mempermudah peluncuran kapal ke laut. Pada sebelumnya peluncuran kapal menggunakan tenaga manusia dengan cara didorong beramai-ramai. Penambahan

4.7. Kantor dan Pendukung Lainnya

Ruangan yang dibutuhkan tidak hanya gudang, tetapi juga dibutuhkan ruangan-ruangan lain untuk menunjang produktivitas galangan serta memenuhi kebutuhann dan keselamatan pekerja, berikut ruangan yang dibutuhkan:

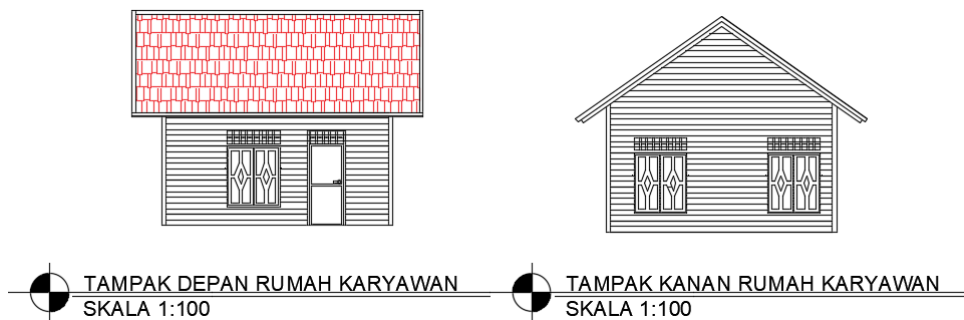
4.7.1. Kantor

Kantor berfungsi sebagai tempat administrasi, logistic, memantau produksi, dan mendesain rancangan kapal dan tempat rapat. 4 m x 4m.



Gambar 4.21 Kantor

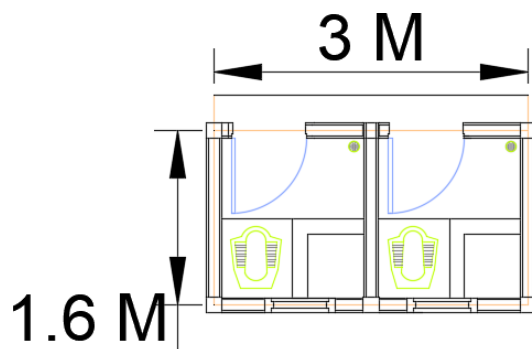
4.7.2. Rumah Karyawan



Gambar 4.22 Rumah Karyawan

Galangan biasanya terletak di bibir pantai dan sungai yang bertujuan untuk memudahkan proses peluncuran kapal. Sehingga kebanyakan galangan berada jauh dari pemukiman penduduk. Dengan demikian dibutuhkan rumah karyawan yang dekat dengan galangan. Ukuran rumah karyawan adalah 6 m x 7 m.

4.7.3. WC/ Kamar mandi



Gambar 4.23 WC

Ruangan wc merupakan salah satu fasilitas untuk pekerja. Ukuran kamar mandi yang dibutuhkan adalah 1,6 m x 3 m.

4.8. Fasilitas Alat Produksi

Galangan kapal boat fiber memiliki investasi alat produksi yang lebih murah di bandingkan galangan kapal baja. Galangan ini direncanakan akan menggunakan metode *hand lay-up*. Berikut ini adalah alat-alat produksi yang dibutuhkan galangan yang terdiri dari yaitu:

Tabel 4.11 Fasilitas Alat Produksi

No	Peralatan	Unit
1	Gerinda	3
2	Bor	2
3	Jigsaw	3
4	Chain saw	1
5	Ketam Listrik	2
6	Palu	4
7	Obeng	5

No	Peralatan	Unit
8	Kapak	2
9	Meteran	5
10	Rol pengaris	5
11	Rol siku	5
12	Masker	5
13	Gergaji Listrik	3
14	Kompresor 10 pk	3
15	Gergaji tangan	4
16	Mesin amplas	3
17	Dongkrak	3
18	Bais	2
19	Tembak paku	5
20	Pahat	2
21	Electric Welding Machine	2
22	Genset 70 kva	2

4.9. Penimbunan Tanah

Penimbunan tanah adalah pekerjaan yang bertujuan memindahkan tanah ke suatu lokasi untuk membentuk atau mencapai ketinggian tertentu sesuai kebutuhan. Pekerjaan penimbunan tanah dilakukan untuk infrastruktur bangunan dan juga pertanian. Pekerjaan penimbunan tanah bukanlah pekerjaan yang singkat, proses penimbunan tanah melalui proses yang panjang dan juga membutuhkan perencanaan yang cermat.

Pekerjaan penimbunan tanah harus memperhatikan jenis tanah, tidak semua jenis tanah cocok dipakai sebagai tanah timbun. Tanah timbun yang baik harus memenuhi beberapa kriteria seperti bebas dari kandungan humus, bukan lumpur, bersih dari sampah, memiliki struktur butiran, dan tidak mengandung batu-batu dengan diameter lebih dari 10 cm.

Pekerjaan penimbunan tanah membutuhkan alat bantu antara lain alat ukur tanah, pompa air, pacul, dan beberapa alat bantu lainnya. Pekerjaan penimbunan ini dimulai dari tahapan persiapan sampai tahapan pemeriksaan. Berikut ini rincian dari tahapan penimbunan tanah dari awal hingga akhir.

1. Tahap persiapan

Dalam tahap persiapan ini, kita meninjau langsung area yang hendak ditimbun. Peninjauan ini sangat diperlukan untuk melihat spesifikasi tanah dan luas area yang hendak ditimbun. Berdasarkan spesifikasi tanah yang sudah diidentifikasi, selanjutnya ditentukan jenis tanah yang dipakai sebagai tanah timbunan.

Dari peninjauan ini pula dapat diketahui perkiraan volume tanah yang dibutuhkan. Volume kebutuhan tanah memang tidak bisa dipastikan dengan tepat sebab ada factor penyusutan tanah yang harus dipertimbangkan.

2. Tahap turap

Jika tahapan persiapan sudah dilakukam dengan cermat, selanjutnya tahapan turap. Turap merupakan dinding vertical yang relative tipis dan berpungsi menahan tanah serta air agar tidak masuk ke lubang galian.

Jenis turap yang digunakan untuk menahan tanah supaya air tidak mudah masuk adalah jenis turap beton. Turap beton merupakan turap yang paling sering digunakan untuk menahan tanah di konstruksi kecil dan besar.

Turap beton terbuat dari sekumpulan balok-balok yang sudah dilakukan pencetakan sebelum dilakukan instalasi dengan bentuk dan ukuran tertentu. Balok-balok tersebut dibuat saling berkaitan antara balok satu dengan yang lainnya. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam proses pemancangan, turap yang ingin dibangun mempunyai ketahanan jangka panjang dilingkungan bersiklus basah, lembab, maupun kering.

Untuk mengetahui jumlah turap beton yang digunakan untuk menahan timbunan tanah yaitu :

$$\begin{aligned}\text{Volume pekerjaan} &: \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{kedalaman} \\ &= 74 \text{ Meter} \times 25 \text{ Meter} \times 0,53 \text{ Meter} \\ &= 980,5 \text{ M}^3\end{aligned}$$

Dengan total biaya yang dibutuhkan untuk membuat turap beton yaitu Rp. 120,350,000.00.

3. Tahap penimbunan

Tahap selanjutnya adalah tahapan penimbunan yang diawali dengan membersihkan area yang hendak ditimbun dari berbagai sampah. Setelah itu dipasang batasan-batasan dan patok, kemudian tarik benang dari patok ke patok. Tujuan pemasangan benang ini adalah untuk mendapatkan permukaan yang rata sesuai dengan ketinggian yang diharapkan.

Selanjutnya, barulah proses penimbunan tanah bisa di kerjakan. Pada proses penimbunan tanah di Galangan Bengkalis *Merine Fiber* ini menggunakan jenis tanah padas, karna jenis tanah ini mempunyai tingkat kepadatan yang sangat tinggi. Tanah jenis ini juga biasa digunakan pada pondasi bangunan berukuran besar.

Untuk mengetahui besaran volume bangunan yang akan ditimbun dengan tanah pada galangan Bengkalis *Merine Fiber* adalah :

Diketahui :

Panjang volume yang ingin ditimbun diukur sepanjang ukuran galangan yang ingin dibuat : 74 Meter

Lebar volume yang ingin ditimbun diukur dari jarak 8Meter dari bibir pantai ke daratan yakni sepanjang : 25 Meter

Kedalaman diukur dari kedalam air pasang naik ke daratan dengan kedalaman : 0,53 Meter

Perhitungan :

Volume pekerjaan : panjang x lebar x kedalaman

$$= 74 \text{ Meter} \times 25 \text{ Meter} \times 0,53 \text{ Meter}$$

$$= 980,5 \text{ M}^3$$

Jadi, total volume atau luas bidang pekerjaan yang dibutuhkan untuk penimbunan galangan Bengkalis *Merine Fiber* sebanyak 980,5 M³. Dengan rincian biaya sebagai berikut :

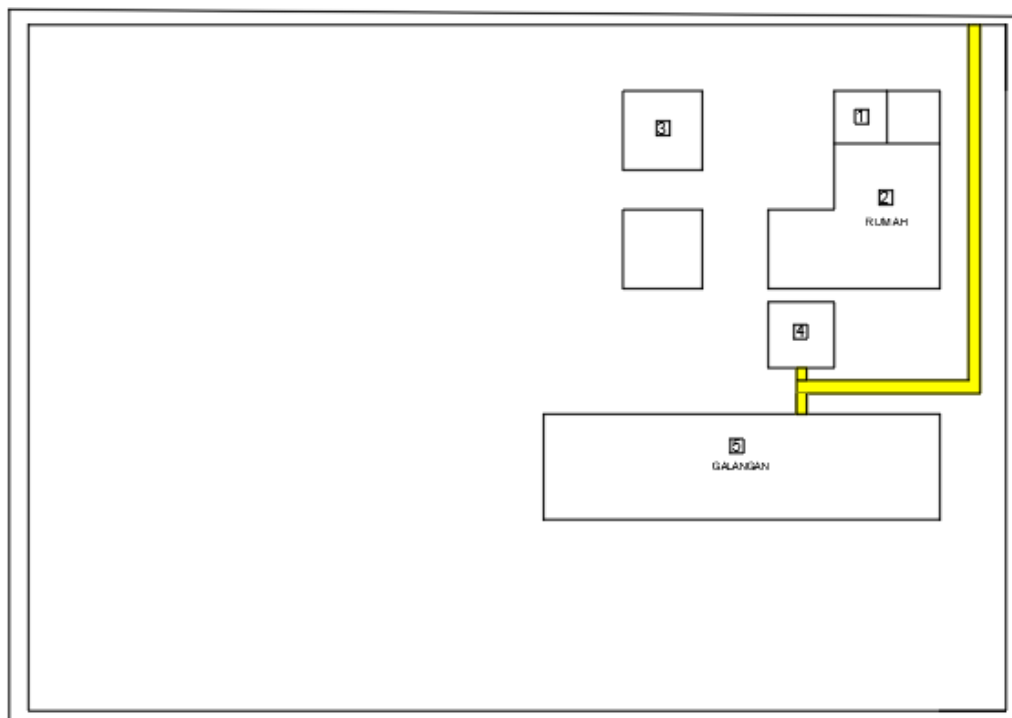
Volume Pekerjaan x Harga Borongan

$$980,5 \text{ M}^3 \times \text{Rp } 140.000 = \text{Rp } 137.270.000$$

Dengan demikian, pekerjaan penimbunan galangan Bengkalis *Merine Fibber* sebanyak $980,5 \text{ M}^3$ membutuhkan anggaran biaya kurang lebih Rp 137.270.000

4.10. Aliran Material dan Alur Produksi

Material utama yang digunakan pada proses produksi di galangan ini adalah resin dan fiberglass. Meninjau dari segi besarnya ukuran material, resin dan fiberglass tidak berukuran besar. Resin dikemas dalam bentuk drum-drum sedangkan fiberglass berbentuk lembaran. Hal ini merupakan salah satu keuntungan dalam dunia industri jika melihat dari segi transportasi material karena untuk memindahkannya tidak membutuhkan mesin-mesin besar sebagai alat angkut. Transportasi material ini akan berpengaruh pada kebutuhan ruang atau space pada area produksi. Berikut adalah analisis aliran material saat ini.



Gambar 4.24 Aliran Material Existing

Tabel 4.12 Jarak Aliran Material Existing

No	Keterangan	Jarak (M)
1	PM – GD	28 Meter
2	GD – G	15 Meter

Keterangan:

GD : Gudang

G : Galangan

K1-K2 : Rumah karyawan

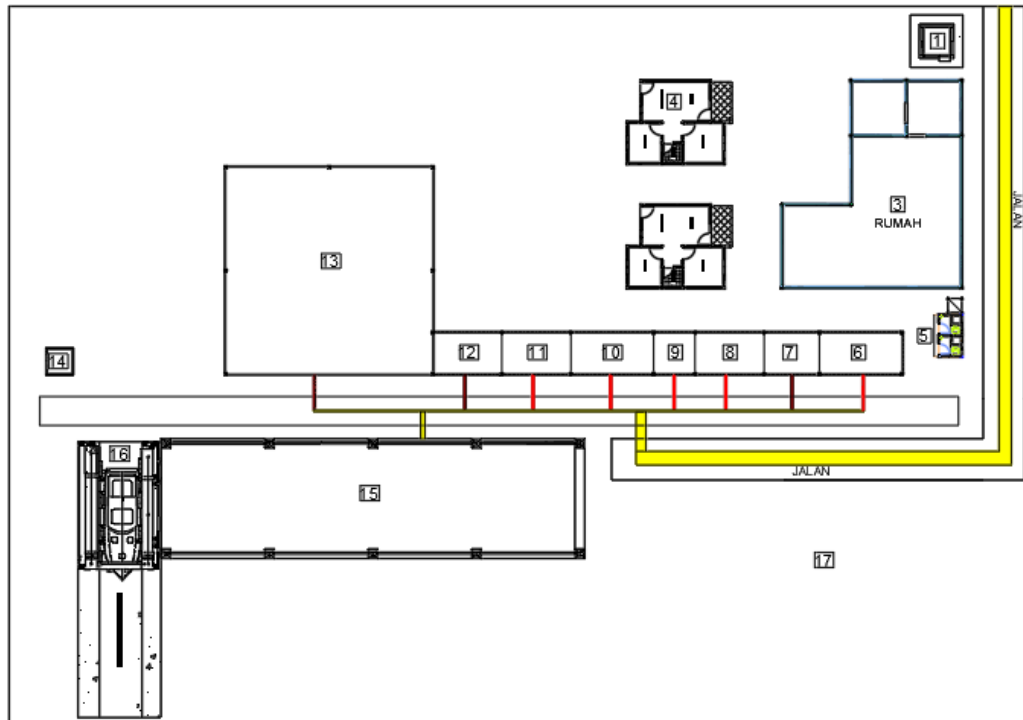
R : Rumah

KN : Kantor

PM : Pintu Masuk

Garis merah menunjukkan alur transportasi material dari pintu masuk galangan menuju gudang tempat penyimpanan material. Garis biru adalah alur perpindahan material untuk proses produksi. Gudang material terletak cukup jauh dari pintu masuk galangan, dan membuat jarak perpindahan material dari pintu masuk cukup jauh.

Gudang material disini belum terdiferensiasi dengan baik. Penempatan dan penanganan material belum terarah dengan baik, sehingga material sisa maupun alat produksi yang tidak terpakai bertebaran di sekeliling area produksi. Hal ini dapat menimbulkan ketidaknyamanan pekerja maupun kerusakan material dan juga berpotensi untuk menyebabkan kecelakaan kerja. Proses produksi part lain juga belum memiliki area yang tetap dan bercampur dengan area produksi lambung, hal ini dapat menimbulkan ketidakteraturan dan membuat ruang produksi semakin kecil. Hal ini tentunya membatasi pergerakan selama proses produksi sedang berlangsung. Berikut adalah aliran material rencana.



Gambar 4.25 Aliran material rencana

Pada aliran material rencana, terdapat pembagian-pembagian material yang datang dari pintu masuk ke masing- masing gudang yang sudah di buat. Material yang masuk langsung menuju, Gudang Kayu, Gudang Fiberglass, Gudang resin, Gudang gelcoat, hardener dan katalis , Gudang cat, peralatan dan perlengkapan produksi, Gudang peralatan dan perlengkapan kapal, Gudang mold, Galangan. Kemudian pada gudang penyimpanan mold terjadi proses produksi plug dan mold yang mana aliran materialnya langsung menuju gudang-gudang yang sudah di sediakan sesuai kebutuhan. Setelah dari gudang mold maka produksi kapal langsung menuju workshop yang telah dibuat. Workshop berdekatan dengan gudang-gudang supaya mempermudah pekerja untuk mengambil alat-alat ataupun bahan-bahan pada saat memproduksi kapal.

Tabel 4.13 Jarak Aliran Material Rencana

No	Keterangan	Jarak (M)
1	PM – GK	48.5 Meter
2	PM – GF	52 Meter
3	PM – GR	58 Meter

4	PM – GGHK	59 Meter
5	PM – GPPP	64 Meter
6	PM – GPM	70 Meter
7	PM – GPPK	76 Meter
8	G – GM	12 Meter

Keterangan :

GK : Gudang Kayu

GF : Gudang Fiberglass

GR : Gudang resin

GGHK: Gudang gelcoat, hardener dan katalis

GPPP : Gudang cat, peralatan dan perlengkapan produksi

GPM : Gudang penyimpanan mesin

GPPK : Gudang peralatan dan perlengkapan kapal

GM : Gudang mold

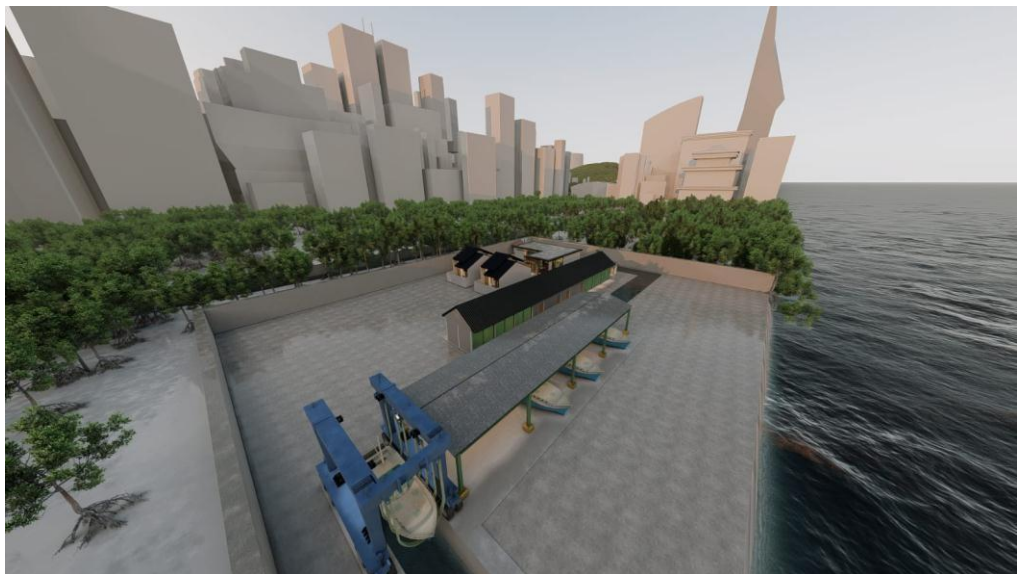
G : Galangan

Galangan Dapat dilihat bahwasannya jarak perpindahan material dari *layout* sebelumnya dengan *layout* yang direncanakan menjadi sangat berbeda. *Layout* awal jarak perpindahan materialnya dari pintu masuk menuju gudang penyimpanan dan dialirkan ke galangan menjadi pendek. Sedangkan pada *layout* rencana jarak perpindahan material menjadi panjang dikarenakan adanya penambahan fasilitas pada gudang – gudang.

4.11. Gambar 3D *Layout* Rencana



Gambar 4.26 3D layout rencana



Gambar 4.27 3D Tampak Atas

4.12. Pembuatan Miniatur

Pada pembuatan miniatur menggunakan bahan *sterofoam* kemudian di bentuk mengikuti lekuk bangunan dari gambar 3d. Setelah di bentuk kemudian di satukan menggunakan lem. Begitu sampai seterusnya.

4.12.1. *Marking Pada Material*

Pada bagian pertama melakukan marking pada material yang digunakan. Proses marking dilakukan sesuai dengan ukuran yang sudah di tentukan oleh penulis.



Gambar 4.28 *Marking*

4.12.2. *Cutting Pada Material*

Setelah dilakukan penandaan pada material, selanjutnya melakukan pemotongan sesuai dengan tanda yang sudah dibuat sebelumnya.



Gambar 4.29 *Cutting*



Gambar 4.30 Hasil Cutting

4.12.3. Menempelkan Perekat

Setelah di *cutting*, selanjutnya bagian-bagian yang sudah dipotong mengikuti ukuran akan dilakukan perekatan dengan menggunakan lem kertas.



Gambar 4.31 Memberikan perekat

4.12.4. Penyatuan Bagian-Bagian Miniatur

Setelah di tempelkan perekat, setiap bagian kemudian disatukan mengikuti bentuk seperti 3d yang telah dibuat.



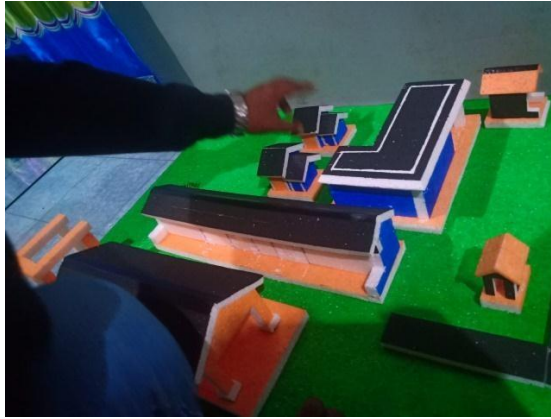
Gambar 4.32 Perekatan



Gambar 4.33 Hasil Penyatuan

4.12.5. Finishing

Pembuatan pada setiap bangunan sudah selesai kemudian bagian-bagian bangunan di susun rapi seperti gambar rencana tata letak galangan.



Gambar 4.34 Penyusunan Tata Letak



Gambar 4.35 Hasil Akhir Miniatur

4.13. Rencana Anggaran Belanja (RAB)

Tabel 4.15 Rincian Anggaran belanja

No	Jenis Bangunan	Ukuran	Jumlah Harga (Rp)
1.	Gudang Penyimpanan Kayu	12 m X 5 m	Rp. 76,337,500.00
2.	Gudang Mesin	3 m X 5 m	Rp. 30,094,000.00
3.	Gudang Peralatan	5m X 5 m	Rp. 50,097,000.00
4.	Gudang Fiber	3 m X 5 m	Rp. 30,094,000.00
5.	Gudang Resin Dan Katalis	5 m X 5 m	Rp. 50,097,000.00
6.	Gudang Penyimpanan Kayu	12 m X 5 m	Rp. 76,337,500.00
7.	Galangan	30 m X 8 m	Rp. 333,215,000.00
8.	WC	1,6 m X 2 m	Rp. 12,651,000.00
9.	Tanah Timbunan	980,5 m ³	Rp. 137,270,000,00
10.	Turap Beton	980,5 m ³	Rp. 120,350,000.00
11.	Upah Pekerja	17 orang	Rp. 374,400,000.00
Total			Rp. 1,290,883,000,00

Dengan demikian, pembuatan galangan Bengkalis *Merine Fibber* di kerja selama 6 bulan, sebanyak delapan gedung dan upah perkerja membutuhkan anggaran biaya kurang lebih **Rp. 1,290,883,000,00**

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Setelah dilakukan perencanaan tata letak pada fasilitas galangan kapal CV. Bengkalis Marine Fiber, dapat diambil kesimpulan bahwa Pada desain layout rencana untuk Bengkalis Marine Fiber Pos 2 x 3 m, Kantor 4 x 4 m, Rumah 15 x 13 m, Rumah karyawan 6 x 6 m, Wc / Toilet 1.6 x 3 m, Gudang Kayu 3 x 6 m, Gudang Fiberglass 3 x 4 m, Gudang resin 3 x 5 m, Gudang gelcoat, hardener dan katalis 3 x 3 m, Gudang cat, peralatan dan perlengkapan produksi 3 x 6 m, Gudang penyimpanan mesin 3 x 5 m, Gudang peralatan dan perlengkapan kapal 3 x 5 m, Gudang mold 15 x 15 m, Tempat penampung sampah 2 x 2 m, Tempat peluncuran kapal / dock *slipwa*, Galangan 8 x 30 m, Parkir kapal. Bengkalis merine fiber memiliki luas tanah lebih kurang 52 x 72 m galangan ini dikembangkan sesuai dengan luas tanah pemilik galangan.
2. Didapatkan bentuk miniatur sesuai dengan gambar rencana sebelum membuat miniatur kita membuat ukuran 1 : 100 dapat di lihat gambar 4.33

5.2. Saran

Berdasarkan hasil evaluasi dan pembahasan yang telah dilakukan diatas, ada beberapa saran yang direkomendasikan yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan layout dapat dikembangkan lagi dengan luas wilayah yangtersedia
2. Perancangan fasilitas baik itu bangunan dan peralatan mungkin bisa menggunakan teknologi terbaru kedepanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad. (2011, February 10). *Capital Budgeting Decision Process*. Retrieved October 6, 2016, from Akhmad Madces Keynote: <http://madces.blogspot.co.id/2011/02/capital-budgeting-decision-process.html>
- Alfadjri, M. F. (2014). *Analisis Teknis Dan Ekonomis Pengembangan Galangan Repair Kapal Khusus LNG Ship*. Surabaya: Fakultas Teknologi Kelautan, ITS.
- Alibaba. (n.d.). Retrieved November 15, 2016, from Alibaba: alibaba.com
- Bahri, Nurul, 2017. Perancangan pusat reparasi kapal nelayan di kabupaten lamongan. Malang
- Hankinson, Ken 1982. *Fiberglass Boatbuilding for Amaterurs*. Gelan-L *Marine Design* U.S.A.
- Macam macam jenis mesin frais*. (2016, September 17). Retrieved Oktober 4, 2016, from <http://machiningtool.blogspot.co.id/2014/09/macam-macam-jenis-mesin-frais-types-of.html>
- Nugroho, Ari Purwanto. *Optimasi Tata Letak Area Produksi Galngan Kapal Fiberglass*. Depok: Fakultas Teknik. Universitas Indonesia
- Nuefert, Ernst. 1996. *Data Arsitek Jilid 1*. Terjemahan oleh Sunarto Tjahjadi. Jakarta: Erlangga
- Nuefert, Ernst. 2002. *Data Arsitek Jilid 2*. Terjemahan oleh Sunarto Tjahjadi. Jakarta: Erlangga
- Putra, Gery Liston. 2012. *Perancangan Kapal Boat Sistem Vacuum Infusion*. Fakultas Teknik. Universitas Inonesia.
Sumber : https://id.m.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Bengkalis



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN
Jalan Bathin Alam, Sungai Alam Bengkalis-Riau 28714
Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>

FORMULIR 4

SARAN PERBAIKAN SEMINAR PROPOSAL TA.SKRIPSI

TA : 2020/2023

SARAN PERBAIKAN SEMINAR PROPOSAL TA/ SKRIPSI

Pelaksanaan seminar proposal TA/Skripsi mahasiswa :

Nama : Mhd. Kamarul

Nim : 1103201209

Jurusan : Teknik Perkapalan /D-III Teknik Perkapalan

Judul : PERKEMBANGAN TATA LETAK FASILITAS PADA GALANGAN
BENGKALIS MARINE FIBER

Berdasarkan hasil seminar proposal, maka kami sampaikan saran-saran sebagai berikut:

No	Uraian
1	Perbaiki pembahasan pd layout
2	dan urutan fasilitas yg dilambun-
3	gan, jelaskan proses pengembangan
4	& urutannya.
5	

Demikian, untuk dapat dijadikan koreksi dari saran-saran tersebut dan atas perhatiannya.

Bengkalis, 11 Desember 2023
Dosen pembimbing/Dosen penguji


(.....)
AFRIANTONI

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS JURUSAN TEKNIK PERKAPALAN Jalan Bathin Alam, Sungai Alam Bengkalis-Riau 28714 Telepon (0766) 24566, Faximile (0766) 800 1000 Laman: http://www.polbeng.ac.id	
	FORMULIR 4 SARAN PERBAIKAN SEMINAR PROPOSAL TA.SKRIPSI	TA : 2020/2023

SARAN PERBAIKAN SEMINAR PROPOSAL TA/ SKRIPSI

Pelaksanaan seminar proposal TA/Skripsi mahasiswa :


Nama : Mhd. Kamarul
 Nim : 1103201209
 Jurusan : Teknik Perkapalan /D-III Teknik Perkapalan
 Judul : PERKEMBANGAN TATA LETAK FASILITAS PADA GALANGAN
 BENGKALIS *MARINE FIBER*

Berdasarkan hasil seminar proposal, maka kami sampaikan saran-saran sebagai berikut:

No	Uraian
1	Besarnya penataan patokan dengan Galangan yang ada kembangkan!
2	Gambar 4.1. Dapat diplotkan ketanya nomor (1:2:3:4:5)
3	
4	
5	

Demikian, untuk dapat dijadikan koreksi dari saran-saran tersebut dan atas perhatiannya.

Bengkalis , Desember 2023
Dosen pembimbing/Dosen penguji


 (.....)

