

**UJI COBA KAPAL *REMOTE CONTROL* BERBASIS PRODUK
KOMPOSIT GUNA PENUNJANG WISATA MARITIM
DENGAN PERAIRAN YANG TENANG**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**



Disusun Oleh :

Nama : Raka Era Viyo Maulana
No. Mahasiswa : 19525109
NIRM : 1907230218

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2024

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya bertanda tangan di bawah ini, Raka Era Viyo Maulana selaku penulis Tugas Akhir yang berjudul “UJI COBA KAPAL REMOTE CONTROL BERBASIS PRODUK KOMPOSIT GUNA PENUNJANG WISATA MARITIM DENGAN PERAIRAN YANG TENANG” menyatakan bahwa penelitian yang saya buat merupakan karya sendiri dan bukan dari plagiasi karya tulis orang lain. Apabila dikemudian hari saya dianggap melakukan pelanggaran hak cipta atau yang saya tulis pada karya ilmiah ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dan hukum dengan ketentuan yang berlaku.

Yogyakarta, 7 Juli 2024



Raka Era Viyo Maulana

(19525109)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**UJI COBA KAPAL *REMOTE CONTROL* BERBASIS PRODUK
KOMPOSIT GUNA PENUNJANG WISATA MARITIM
DENGAN PERAIRAN YANG TENANG**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

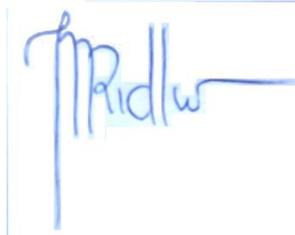
Nama : Raka Era Viyo Maulana

No. Mahasiswa : 19525109

NIRM : 1907230218

Yogyakarta, 15 Mei 2024

Pembimbing I,



Ir. Muhammad Ridlwan, S.T., M.T. IPP

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

UJI COBA KAPAL *REMOTE CONTROL* BERBASIS PRODUK
KOMPOSIT GUNA PENUNJANG WISATA MARITIM
DENGAN PERAIRAN YANG TENANG

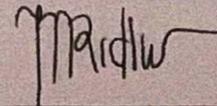
TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Raka Era Viyo Maulana
No. Mahasiswa : 19525109
NIRM : 1907230218

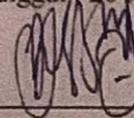
Tim Penguji,

Ir. Muhammad Ridlwan, S.T., M.T., IPP
Ketua



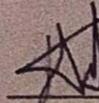
Tanggal : 26 Juni 2024

Irfan Aditya Dharma, S.T., M.Eng., Ph.D
Anggota I



Tanggal : 26 Juni 2024

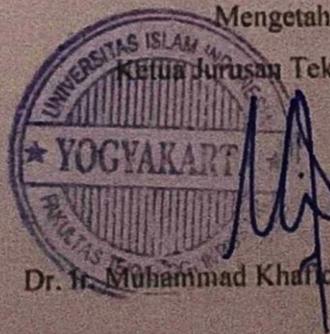
Donny Suryawan, Ir., S.T., M.Eng., IPP
Anggota II



Tanggal : 26 Juni 2024

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. Muhammad Khafidh, S.T., M.T., IPP

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji kehadiran Allah SWT atas segala anugrah, cinta dan karunia -Nya yang telah memberikan segala nikmat dan menjadikanku orang yang beriman , berilmu dan berakal sehat sehingga dapat terselesainya Tugas Akhir ini. Saya berharap keberhasilan ini akan menjadi langkah awal bagi saya untuk mencapai tujuan saya di masa depan.

Di sini saya mempersembahkan karya ini untuk Papa, Bunda dan Keluarga. Teruntuk Papa dan Bunda terimakasih atas seluruh kasih dan sayang yang diberikan sejak lahir hingga saat ini dengan segala kelebihan dan kekurangannya tetapi selalu mencoba untuk memberikan yang terbaik kepada anak-anaknya. Beserta untuk adek-adek yang selalu menjadi teman sekaligus sahabat yang selalu memberi warna dalam hidup saya

HALAMAN MOTTO

“ANYUIK LABU DEK MANYAUAK, HILANG KABAU DEK GUBALO”

- Minang Kabau, Sumatra Barat

“DIMANAPUN ENGGKAU BERADA SELALULAH MENJADI YANG TERBAIK DAN BERIKAN YANG TERBAIK DARI YANG BISA KITA BERIKAN”.

- B. J Habibie

“KEBERHASILAN TIDAK AKAN DATANG KEPADA MEREKA YANG BERDIAM DIRI TETAPI AKAN DATANG KEPADA MEREKA YANG MENJEMPUTNYA”

- Jusuf Kala

KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillah rabbil'alamiin, puji dan syukur kita panjatkan kepada ALLAH SWT, karena berkat rahmat, hidayah dan inayah-Nya, penulis bisa menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir. Tugas Akhir ini disusun untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 pada Jurusan Teknik Mesin, Universitas Islam Indonesia. Tugas Akhir ini merupakan salah satu mata kuliah yang bertujuan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman ilmu yang telah didapat dalam bangku perkuliahan.

Selama pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis sudah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih atas bantuannya baik langsung maupun tidak langsung, khususnya kepada:

1. Allah SWT, Rabb semesta alam yang telah memberikan nikmat iman dan Islam kepada penulis dan Nabi paling mulia Muhammad SAW juga atas segenap keluarga, para sahabat, para tabi'in dan tabi'in-tabi'in serta para pengikutnya hingga akhir zaman.
2. Yogi Eka Patwa atau Papa dan Lovi Meuthia atau Bunda, delon dan erin selaku adekku yang saya cintai.
3. Bapak Dr. Ir. Muhammad Khafidh, S.T, M.T, IPP selaku Ketua Jurusan.
4. Bapak Muhammad Ridwan S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing tugas akhir. Terimakasih saran, masukan dan nasihat yang membangun untuk penyempurnaan tugas akhir ini.
5. Terima kasih kepada teman-teman anak pagadika, happy toxic, rumah kriminal dan kos titip yang telah menemani dan memberi semangat selama menjalani kuliah dan tugas akhir ini.
6. Seluruh mahasiswa teknik mesin FTI UII dan semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
7. Gufran Rahardi Mukhlis yang telah membantu dan menjadi motivator serta telah mendoakan dari arab agar tugas akhir saya lancar.

8. Zuhri sebagai teman kelompok pengerjaan tugas akhir, yang selalu giat dalam pengerjaan tugas akhir dan terus memberi semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.

ABSTRAK

Diperlukan pengembangan produk dengan jenis wisata bahari baru yang inovatif dan atraktif di Indonesia. Kapal RC yang dapat digunakan salah satunya sarana dibidang pariwisata. Adanya RC ini dapat mengakses daerah yang sulit dijangkau oleh manusia. Dalam perancangan kapal RC terdapat beberapa langkah yang dikerjakan, diantaranya adalah pembuatan kriteria desain, pemilihan sketsa desain, pembuatan desain dengan *software* bantuan, dan pengujian pengoperasian. Dalam hal ini peneliti membutuhkan bantuan dari perangkat lunak, adapun perangkat lunak yang digunakan ialah *software* Solidwork 2022 dan *software* 3D *print*. Kapal didesain dengan bentuk trimaran karena dimensi produknya kecil namun memiliki keseimbangan yang lebih besar. Pengujian rangkaian kapal dilakukan di embung UII dengan jarak ± 50 m menggunakan cara menarik wadah atau box yang dikaitkan dengan kawat dan menggunakan bobot yang berbeda-beda yaitu 0, 300, 600, dan 900 gram. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa kapal yang didesain menggunakan Solidworks 2022 dapat beroperasi dengan normal dan dapat melakukan penarikan beban jarak ± 50 m dengan berat hingga 900 gram. Semakin berat beban yang dibawa oleh kapal, maka kecepatan kapal semakin lambat.

Kata Kunci: Desain, kapal RC, maritim, objek wisata, solidworks

DAFTAR ISI

Lembar Pernyataan Keaslian	i
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing	ii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji	iii
Halaman Persembahan	iv
Halaman Motto	v
Kata Pengantar atau Ucapan Terima Kasih	vi
Abstrak	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Notasi	xiv
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan	2
1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
Bab 2 Tinjauan Pustaka	4
2.1 Kajian Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	5
Bab 3 Metode Penelitian	11
3.1 Alur Penelitian	11
3.2 Peralatan dan Bahan	12
Bab 4 Hasil dan Pembahasan	18
4.1 Hasil Perancangan	18
4.2 Hasil Pengujian Pengoperasian Kapal RC	26
4.3 Analisis dan Pembahasan	29
Bab 5 Penutup	32

5.1	Kesimpulan.....	32
5.2	Saran atau Penelitian Selanjutnya	32
	Daftar Pustaka	33
	Lampiran.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 4- 1 Data Hasil Pengujian.....	29
Tabel 4- 2 Data hasil pengujian.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2- 1 <i>Remote control</i>	5
Gambar 2- 2 Bentuk lambung datar	6
Gambar 2- 3 Bentuk lambung V	7
Gambar 2- 4 Bentuk lambung katamaran.....	7
Gambar 2- 5 Bentuk lambung trimaran.....	8
Gambar 2- 6 Komposit <i>sandwich</i>	8
Gambar 2- 7 Mesin 3d <i>print</i>	9
Gambar 2- 8 Metode <i>hand layup</i>	10
Gambar 3- 1 Diagram alur penelitian.....	11
Gambar 3- 2 PLA	13
Gambar 3- 3 Mesin 3D <i>printing</i>	13
Gambar 3- 4 Lem ALF.....	14
Gambar 3- 5 Resin <i>epoxy</i>	14
Gambar 3- 6 <i>Hardener</i>	15
Gambar 3- 7 Kuas.....	15
Gambar 3- 8 Lem Dextone	16
Gambar 3- 9 Timbangan.....	16
Gambar 3- 10 Serat karbon.....	17
Gambar 4- 1 Sketsa Lambung Trimaran	19
Gambar 4- 2 Sketsa Lambung Katamaran.....	20
Gambar 4- 3 Sketsa lambung V.....	20
Gambar 4- 4 Sketsa Lambung Datar	21
Gambar 4- 5 Bentuk lambung trimaran.....	21
Gambar 4- 6 Desain lambung tampak depan	22
Gambar 4- 7 Desain lambung tampak belakang.....	22
Gambar 4- 8 Desain lambung tampak samping	22
Gambar 4- 9 Desain lambung tampak atas.....	23
Gambar 4- 10 Desain lambung tampak isometrik.....	23
Gambar 4- 11 Desain tutup tampak depan	23
Gambar 4- 12 Desain tutup tampak samping	23

Gambar 4- 13 Desain tutup tampak atas.....	24
Gambar 4- 14 Desain tutup tampak isometrik.....	24
Gambar 4- 15 Desain kapal RC tampak depan	24
Gambar 4- 16 Desain kapal RC tampak belakang.....	25
Gambar 4- 17 Desain kapal RC tampak samping.....	25
Gambar 4- 18 Desain kapal RC tampak atas	25
Gambar 4- 19 Desain kapal RC tampak isometrik	26
Gambar 4- 20 Hasil perancangan kapal RC	26
Gambar 4- 21 Pengujian pengoperasian kapal	27
Gambar 4- 22 Rangkaian kapal dengan box.....	27
Gambar 4- 23 Kapal menarik box kosong.....	27
Gambar 4- 24 Beban yang digunakan	28
Gambar 4- 25 Penaruhan beban pertama.....	28
Gambar 4- 26 Penarikan beban pertama	28
Gambar 4- 27 Penaruhan beban ketiga.....	29
Gambar 4- 28 Penarikan beban ketiga.....	29
Gambar 4- 29 Grafik hasil pengujian	31

DAFTAR NOTASI

gr : Gram

PLA : *Polyactic Acid*

s : Jarak atau perpindahan (m)

t : Waktu (s)

V : Kecepatan atau kelajuan (m/s)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim, julukan negara maritim tidak serta merta diberikan begitu saja kepada Indonesia, salah satu alasan Indonesia disebut negara maritim yaitu karena memiliki lautan yang luas dan secara geografis dua pertiga wilayah Indonesia merupakan lautan. Terdapat beberapa sektor dalam lingkup ekonomi maritim di Indonesia, yaitu sektor pelayaran, sektor perikanan, dan sektor pariwisata bahari (Nikawanti, 2021). Peningkatan ekonomi Indonesia sebagai negara maritim merupakan target yang ingin dicapai oleh Indonesia dengan sumber daya alam bahari yang indah, wisata bahari di Indonesia hanya dapat menyumbang divisa negara dengan jumlah yang kalah jauh dibandingkan negara Asia Tenggara lainnya. Sangat diperlukan pengembangan produk dengan jenis wisata bahari baru yang inovatif dan atraktif dikarenakan variasi objek wisata terbatas.

Adanya inovatif dan atraktif dalam perencanaan industri bidang maritim secara lebih efektif seperti penggunaan RC, akibat dari perkembangan teknologi saat ini semakin maju. Pada saat ini peminat RC sangat masif dikarenakan banyaknya kegunaan dari RC tersebut, salah satunya yaitu kapal RC yang dapat digunakan sebagai salah satu sarana di bidang pariwisata, kemiliteran, olahraga, dan hobi. Manfaat lain dari RC ini dapat mengakses daerah yang sulit dijangkau oleh manusia, contoh dari manfaat RC ini adalah dapat mengakses daerah seperti vila atau penginapan yang berada di perairan yaitu di tengah danau atau yang jauh dari pantai.

Seiring berkembangnya zaman kapal RC kini dapat di *custom* sesuai dengan kebutuhan dan keinginan masing-masing yaitu menggunakan *3d print* dengan material PLA, akan tetapi tentu saja material dari PLA memiliki kelebihan dan kekurangannya yaitu PLA memiliki kualitas kelebihan geometri yang baik namun kurang kokoh. Hal itu di khawatirkan jika terjadi suatu kendala pada elektrikal kapal RC yang mengakibatkan body terkikis atau mendapatkan tekanan air yang lebih dan akan rentan terjadi retak ataupun patah pada body kapal. Dalam

perancangan ini perancang ingin menginovasi pembuatan body kapal rc dengan cara lain, yaitu menggabungkan material PLA dengan komposit dengan metode *hand layup* dimana material PLA yang memiliki kelebihan geometri yang baik dengan material komposit yang kaku digabungkan menjadi satu dengan metode *hand layup*. *Hand layup* merupakan proses dari pembuatan komposit dengan cara menuangkan resin kedalam serat berbentuk anyaman, rajutan atau kain, kemudian memberi tekanan sekaligus meratakannya menggunakan rol atau kuas. Proses tersebut dilakukan berulang-ulang hingga ketebalan yang diinginkan tercapai (Setyanto, 2012).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana pengaruh desain trimaran terhadap keseimbangan operasional kapal?
- b. Bagaimana pengaruh penambahan berat terhadap kecepatan kapal?

1.3 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir ini batasan masalah perlu dilakukan untuk memfokuskan kajian metode sehingga prosesnya menjadi terarah dan jelas, diantaranya:

- a. Pembuatan produk ini fokus pada uji coba kapal.
- b. Memilih kriteria desain yang tepat untuk pembuatan kapal.
- c. Hanya fokus pada pengoperasian dan analisis kecepatan dengan motor rs-540-sh.
- d. Kapal RC tidak dapat digunakan pada perairan berombak.

1.4 Tujuan Penelitian atau Perancangan

Berdasarkan pemaparan sebelumnya maka tujuan yang hendak dicapai dari metode ini adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan proses desain kapal dan mengobservasi pengaruh desain trimaran terhadap keseimbangan kapal ketika kapal beroperasi di atas air.

- b. Menguji kinerja kapal RC dalam hal kecepatan dengan membawa beban yang beragam

1.5 Manfaat Penelitian atau Perancangan

Berdasarkan tujuan penelitian yang ingin dicapai diharapkan memiliki manfaat dalam pengetahuan dan wawasan baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mendapatkan desain kapal yang dapat berkinerja tinggi dalam kecepatan dan stabilitas, meningkatkan daya tarik bagi para pengguna dan investor di sektor pariwisata maritim.
- b. Memastikan bahwa kapal dapat beroperasi dengan efektif dan aman.
- c. Memberikan kontribusi pada ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pengembangan desain kapal, penggunaan material komposit, dan peningkatan kinerja kapal dalam berbagai aspek.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada bagian ini dituliskan urutan dan sistematika penulisan yang dilakukan. Berikan ringkasan mengenai isi masing - masing bab. Sistematika penulisan dalam tugas akhir initerdiri darilima bab, yaitu :

- a. BAB 1. Pendahuluan, yang berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan
- b. Bab 2. Kajian pustaka dan teori-teori yang akan dipakai pada penggunaan metode ini.
- c. Bab 3. Metodologi penelitian, berisikan alur penelitian, alat, bahan, dan tahapan-tahapan proses pembuatan *frame drone*.
- d. Bab 4. Proses Pengerjaan dan Hasil Pembahasan, berisikan proses pembuatan produk, pembahasan proses pembuatan produk
- e. Bab 5. Kesimpulan dan saran, berisikan kesimpulan dari hasil pembuatan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka pertama yang digunakan sebagai dasar yang dilakukan pada perancangan ini berjudul “production of composite *ship hulls*” oleh (Meijer, 2015) dalam penelitian tersebut membahas studi produksi lambung kapal yang dimana sebagian dari peralatan yang dipasang merupakan komposit. Pemodelan yang dikembangkan dalam pembuatan *ship hulls* dari komposit dapat digunakan untuk mengestimasi biaya konstruksi kapal.

Kajian pustaka kedua yaitu pada proses 3d *printing* material yang digunakan adalah PLA atau *Polactic acid*. PLA adalah satu jenis polyester alifatik yang didapat dari asam laktat dari sumber yang terbarukan seperti gula, pati-patian, selulosa dan gliserin sisa biodiesel (Nasiri, 2009). Penelitian ini membahas bahwa orientasi dan material pada proses *printing* memberi efek terhadap kualitas permukaan, efisiensi waktu, dan kekuatan dari produk yang dihasilkan.

Kajian pustaka ketiga yaitu pembuatan produk *frame drone* dilakukan oleh dengan penggabungan hasil cetak 3D dengan komposit *sandwich* metode vacuum infusion. Dari penelitian tersebut menunjukkan hasil bahwa *frame drone* yang telah dilapisi komposit *sandwich* memiliki lendutan lebih kecil daripada *frame drone* yang tidak dilakukan pelapisan komposit *sandwich*. *frame drone* yang telah dilakukan pelapisan komposit *sandwich* dimensinya bertambah sebesar 1 mm dan beratnya bertambah sebesar 50,5 gram (Mukhlis, 2021).

Pembuatan *prototype* produk aquatic caravan dengan menggunakan hasil 3D Print yang digabungkan dengan komposit *sandwich* dilakukan oleh (Nanda dan Zikri, 2019). Pada penelitian tersebut, produk dicetak dengan bentuk *puzzle* yang kemudian disusun sehingga membentuk aquatic caravan dan dilakukan proses komposit *sandwich* dengan metode *hand lay-up*. Hasil *prototype* aquatic caravan tergolong berhasil setelah diletakkan diatas air untuk melakukan pengujian kebocoran dan tidak didapatkan ada kebocoran pada aquatic caravan tersebut (Wicaksono, 2019).

Dari beberapa penelitian yang sudah ditinjau diperlukan penelitian lebih lanjut di beberapa metode lainnya untuk meningkatkan kualitas cetakan, kecepatan proses, dan berbagai aplikasi industri yang dapat meningkatkan sifat mekanis dan keseimbangan operasional kapal. Dalam hal ini peneliti ingin menginovasi pembuatan *body* kapal *remote control* dengan cara lain, yaitu menggabungkan material PLA dengan komposit dengan metode *hand layup* dimana material PLA yang memiliki kelebihan geometri yang baik dengan material komposit yang kaku digabungkan menjadi satu dengan metode *hand layup*.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Remote Control

Remote control merupakan sebuah perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengoperasikan perangkat lain dari jarak jauh. Terkadang disebut juga dengan istilah "*remote*" saja. Istilah ini juga bisa merujuk pada perangkat yang memiliki fungsi serupa. Pengendali jarak jauh ini umumnya digunakan untuk memberikan perintah pada perangkat elektronik dari kejauhan (Lantemona & Patombongi, 2019).



Gambar 2- 1 *Remote control*

Remote control terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian *receiver* dan bagian *transmitter*. Bagian transmitter bertugas untuk mengirimkan data dan informasi perintah, sedangkan bagian *receiver* berfungsi untuk menerima data dan informasi tersebut. Setelah diterima oleh *receiver*, data dan informasi tersebut kemudian diteruskan ke *mikrokontroler* atau unit pengendali di perangkat yang

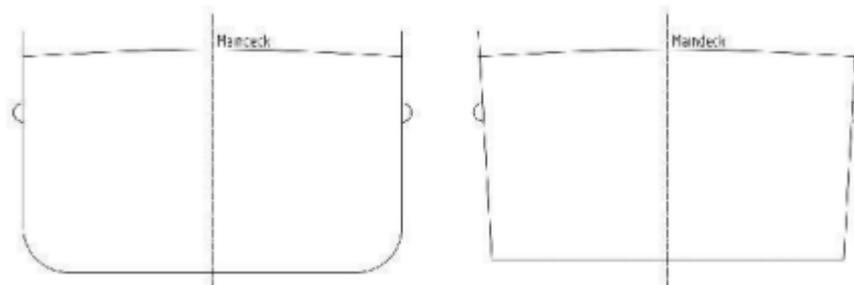
dikendalikan. *Remote control* pada alat ini berfungsi sebagai pengendali utama (Almira Fanny, A., & Erwin, 2023).

2.2.2 Bentuk Lambung Kapal

Lambung kapal sebagai badan kapal menyediakan daya apung yang dapat mencegah kapal dari tenggelam. Bentuk lambung kapal merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam proses pembuatan kapal karena akan memengaruhi stabilitas, kecepatan, kebutuhan bahan bakar, serta kedalaman yang diperlukan oleh kapal baik berkaitan dengan pelabuhan yang akan disinggahi maupun terhadap alur pelayaran yang akan dilalui (Kurniawan, 2022).

a. Bentuk Lambung Datar

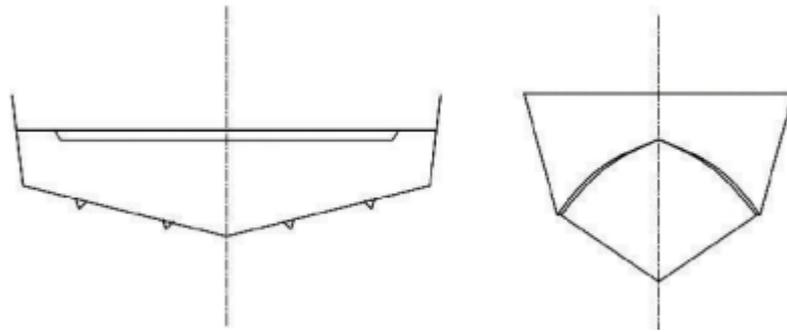
Bentuk lambung datar digunakan pada kapal dengan kecepatan rendah dan pada umumnya digunakan pada Bab 1 - Perencanaan Manufaktur dan Rekayasa Konstruksi Kapal 23 kapal bermuatan besar, seperti kapal kargo, kapal kontainer, kapal tanker. Pada umumnya kapal dengan bentuk lambung datar memiliki stabilitas yang baik serta volume dan kapasitas ruang muat yang besar namun tahanan kapal besar, sehingga memiliki kecepatan yang relatif rendah dan kemampuan *manuverability* yang rendah (Meijer, 2015).



Gambar 2- 2 Bentuk lambung datar

b. Bentuk Lambung V

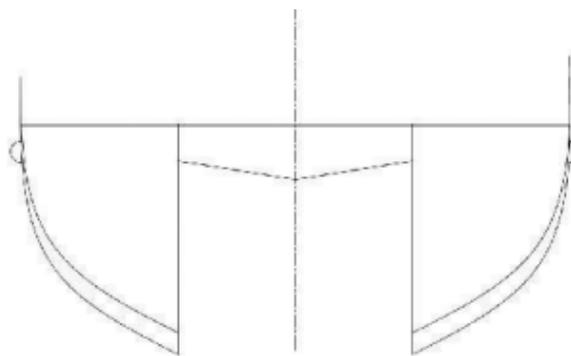
Bentuk lambung V pada umumnya digunakan pada jenis-jenis kapal cepat. Hal tersebut dikarenakan karakteristik bentuk lambung V yang memiliki tahanan/hambatan yang kecil, sehingga kecepatan kapal relatif besar dan hemat bahan bakar. Selain itu, kapal dengan bentuk lambung V memiliki kemampuan bermanuver yang lebih baik daripada jenis lambung lainnya. Akan tetapi, kekurangan kapal dengan jenis lambung ini ialah kapasitas muatan yang relatif lebih kecil.



Gambar 2- 3 Bentuk lambung V

c. Bentuk Lambung Katamaran

Bentuk lambung katamaran atau dua lambung merupakan jenis lambung yang sering ditemui pada kapal-kapal yacht dan kapal wisata. Hal tersebut dikarenakan jenis kapal pada lambung katamaran ini memiliki bentuk lambung yang unik. Karakteristik lambung katamaran ialah memiliki stabilitas yang baik dan tahanan kapal yang relatif kecil namun volume ruang muat relatif lebih kecil dan tidak cocok digunakan pada perairan bergelombang karena berdampak pada goyangan kapal yang tinggi

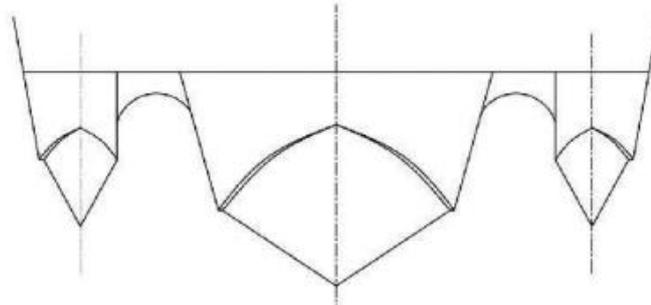


Gambar 2- 4 Bentuk lambung katamaran

d. Bentuk Lambung Trimaran

Lambung trimaran merupakan lambung yang mempunyai tiga lambung, yaitu satu mainhull dan dua side-hull sehingga mempunyai nilai stabilitas yang tinggi serta memiliki manuver tinggi. Bentuk lambung trimaran adalah pengembangan dari bentuk lambung tunggal yang bertujuan untuk meningkatkan kecepatan kapal yang diikuti dengan berkurangnya daya yang dibutuhkan (Andriansyah & Nurhasanah, 2023). Pada umumnya jenis

lambung trimaran digunakan pada kapal yacht, namun dalam perkembangannya saat ini kapal trimaran juga digunakan pada kapal cepat dan kapal patroli.



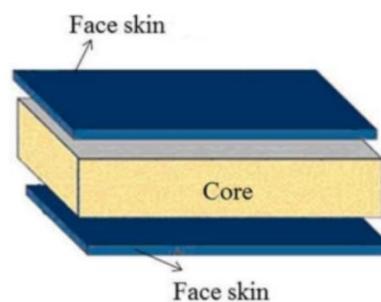
Gambar 2- 5 Bentuk lambung trimaran

2.2.3 Komposit

Komposit merupakan suatu material yang terdiri dari dua material atau lebih yang berbeda. Pengembangan komposit telah meningkatkan sistem material moderen, komposit yang baik adalah komposit dengan bahan yang dapat meningkatkan kinerja daripada bahan penyusunnya. Komposit dianggap sebagai hasil dari desain struktural dan optimasi dimensi dari level yang berbeda (Yi et al., 2017).

2.2.4 Komposit *Sandwich*

Komposit *sandwich* adalah sebuah material komposit yang terdiri atas dua buah *skin* yang terdapat *core* diantara kedua buah *skin* tersebut (Fansuri, 2019).



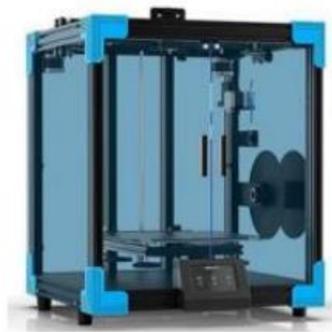
Gambar 2- 6 Komposit *sandwich*

Core merupakan bagian inti dari komposit *sandwich* yang terletak dibagian tengah, dan berfungsi sebagai penambah kekuatan, dan ketebalan. Selain itu *core* mempunyai syarat lain seperti *buckling*, tingkat kadar air, dan umur panjang (Hariyanto, 2007).

Skin merupakan struktur *sandwich* yang berfungsi sebagai pelapis *core* pada saat melakukan komposit *sandwich*. Untuk melakukan metode ini *skin* harus direkatkan secara rapat ke *core* dengan menggunakan resin dan katalis untuk perekatannya.

2.2.5 3D Print

Pencetakan 3D *printing* merupakan proses aditif membangun satu lapisan pada suatu waktu. Ada berbagai teknologi pencetakan 3D *printing* dengan manfaat dan keterbatasan masing-masing yang dapat mencetak bagian-bagian dari bahan yang berbeda. 3D *printing* memiliki banyak kelebihan salah satunya verifikasi cepat dalam pengembangan prototipe dan bagian volume produksi yang rendah, namun 3D *printing* juga memiliki kelemahan salah satunya ialah ketidakmampuan untuk menghasilkan bagian dengan sifat material yang setara dengan yang dibuat (Redwood et al., 2017).

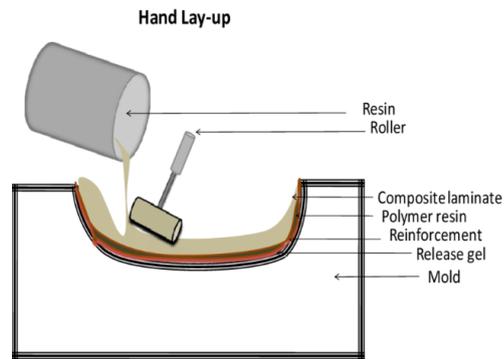


Gambar 2- 7 Mesin 3d print

2.2.6 Hand lay-up

Proses *hand lay-up* merupakan proses yang sangat mudah untuk dilakukan dalam pembuatan komposit. Pada proses ini resin langsung berkontak dengan udara dan biasanya proses pencetakan dilakukan pada temperatur kamar. Proses dari pembuatan dengan metode ini adalah dengan cara menuangkan resin dengan tangan kedalam serat berbentuk anyaman, rajuan atau kain, kemudian memberi tekanan sekaligus meratakannya menggunakan rol atau kuas. Proses tersebut dilakukan berulang-ulang hingga ketebalan yang diinginkan tercapai (Nayiroh, 2017).

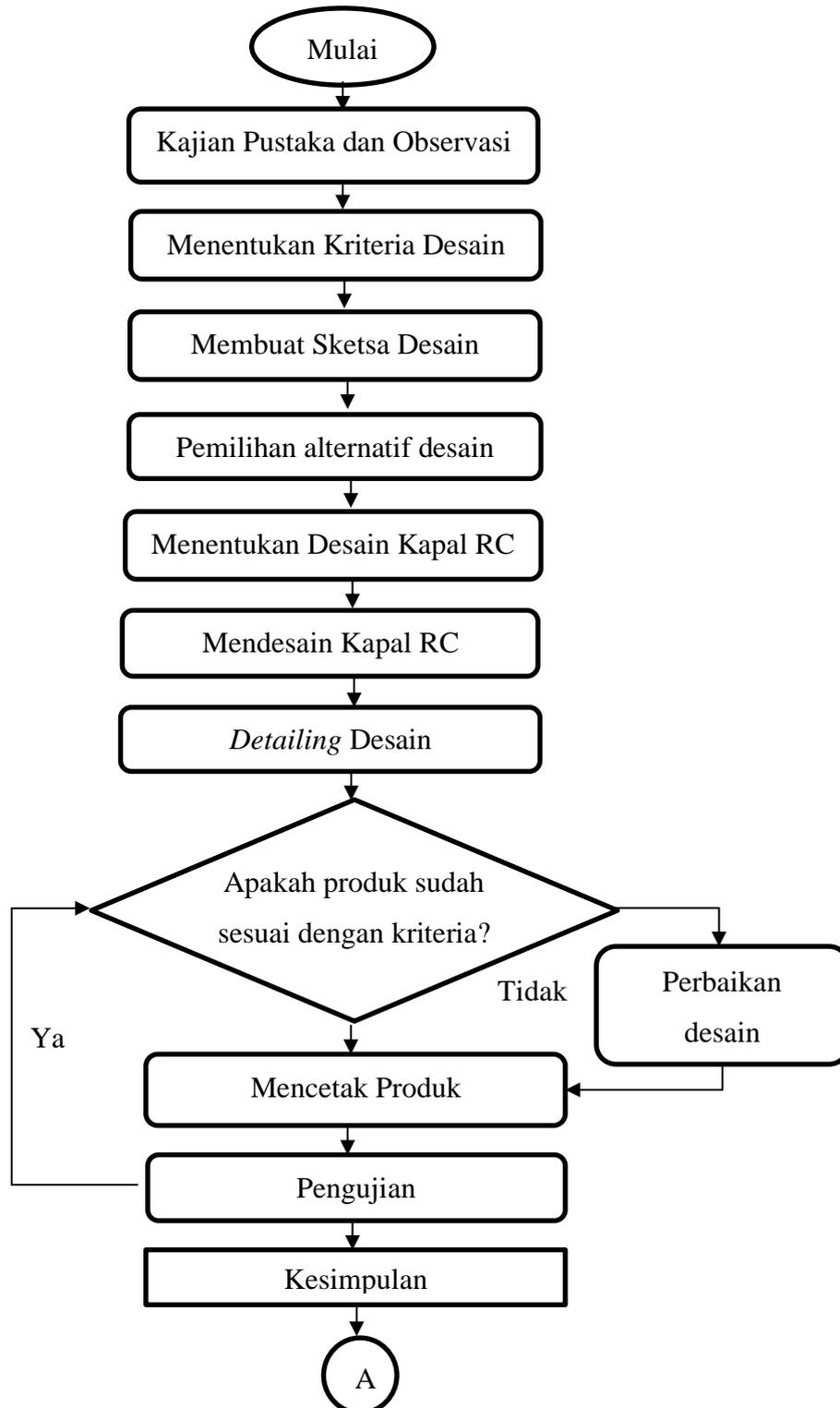
Proses *hand lay-up* sangat mudah dilakukan, cocok untuk komponen yang besar dan volume yang rendah Pada metoda *hand lay-up* ini resin yang paling banyak di gunakan adalah *polyester* dan *epoxies*.



Gambar 2- 8 Metode *hand layup*

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian



Gambar 3- 1 Diagram alur penelitian

Alur penelitian ini menjelaskan mengenai alur pengerjaan penelitian dalam uji coba kapal *remote control* yang dibuat menggunakan komposit. Penelitian ini dimulai dengan melakukan kajian pustaka dan observasi terhadap desain kapal *remote control* (RC) guna mengumpulkan informasi tentang teknologi dan desain terkini yang relevan dalam industri kapal RC. Setelah itu, ditetapkanlah kriteria desain yang akan menjadi pedoman dalam pengembangan kapal RC. Pemilihan alternatif desain dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, untuk kemudian menetapkan desain kapal RC yang paling optimal.

Proses selanjutnya adalah mendesain kapal RC secara detail. Setelah desain kapal RC selesai, dilakukan tahap *detailing* untuk memastikan bahwa semua spesifikasi dan fitur telah sesuai dengan yang diinginkan. Setelah produk dicetak, dilakukan pengujian menyeluruh untuk memverifikasi kinerja dan keandalan kapal RC tersebut. Dari hasil pengujian, ditarik kesimpulan terhadap kualitas dan performa kapal RC yang telah dirancang dan diproduksi. Kesimpulan ini menjadi acuan untuk mengevaluasi keberhasilan penelitian dan menentukan apakah desain kapal RC tersebut memenuhi tujuan yang telah ditetapkan sejak awal.

3.2 Peralatan dan Bahan

3.2.1 Perangkat Keras

- a. Laptop
- b. Mesin 3D *print*

3.2.2 Perangkat Lunak

- a. *Software* Solidwork 2022
- b. *Software* cura

3.2.3 Alat dan Bahan

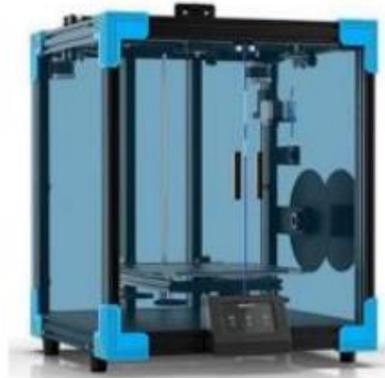
a. PLA



Gambar 3- 2 PLA

Polyactic Acid (PLA) merupakan bahan dasar pembuatan 3D print. PLA disini menggunakan PLA Esun dengan tebal 1,75 mm, PLA disini digunakan sebagai material pembuatan produk. Adapun PLA yang digunakan pada penelitian ini dapat ditunjukkan pada Gambar 3-2.

b. Mesin 3D *Print*



Gambar 3- 3 Mesin 3D *printing*

Mesin 3D *print* dengan merek *Creality3D* seri Ender 6 yang digunakan untuk mencetak spesimen dari filament yang sudah ada. Pada proses pencetakan dengan mesin ini menggunakan suhu pada *nozzle* yaitu 220°C dan suhu pada base menggunakan 30°C. Adapun mesin 3d print dapat ditunjukkan pada Gambar 3-3.

c. Lem ALF



Gambar 3- 4 Lem ALF

Lem ALF berfungsi untuk perekat antara 3d print dengan carbon fiber, lem ALF ini berbasis resin *epoxy* dan *hardener* yang mampu merekatkan karbon dengan 3d *print* yang menggunakan takaran 1:1, adapun lem yang digunakan pada perancangan ini dapat ditunjukkan pada Gambar 3-4.

d. Resin *epoxy*



Gambar 3- 5 Resin *epoxy*

Resin *epoxy* merupakan senyawa kimia yang nantinya akan dicampur dengan hardener, saat *epoxy* di aktifkan hardener molekul *epoxy* berikatan untuk membentuk lapisan keras dan tahan lama. *epoxy* yang digunakan dalam penelitian ini seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3-5.

e. *Hardener*



Gambar 3- 6 *Hardener*

Hardener berfungsi untuk mengeraskan bahan *matriks* suatu komposit. *Hardener* yang digunakan pada penelitian ini dapat ditunjukkan pada Gambar 3-6.

f. Kuas



Gambar 3- 7 Kuas

Kuas digunakan untuk mengoleskan resin ke permukaan carbon yang telah ditempelkan ke 3D *print* yang telah dicetak, kuas yang digunakan adalah kuas yang berukuran 1". Dapat ditunjukkan pada Gambar 3-7.

g. Lem Dextone



Gambar 3- 8 Lem Dextone

Lem dextone berfungsi untuk menggabungkan sambungan *puzzle* kapal yang telah dicetak, lem yang digunakan dapat ditunjukkan pada Gambar 3-8.

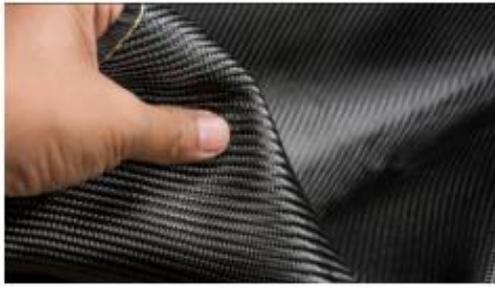
h. Timbangan



Gambar 3- 9 Timbangan

Timbangan berfungsi untuk menakar campuran resin dan katalis. Timbangan yang digunakan dapat ditunjukkan pada Gambar 3-9.

i. Serat Karbon



Gambar 3- 10 Serat karbon

Serat karbon yang digunakan pada penelitian ini menggunakan serat karbon kevlar *fiber fabric* 150 x 50 220 gsm *plain & twill*. *Carbon fiber* yang digunakan pada penelitian ini dapat ditunjukkan pada Gambar 3-10

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

4.1.1 Penentuan Konsep Perancangan

Sebelum melakukan suatu kegiatan perancangan diperlukan adanya sebuah konsep. Dengan adanya sebuah konsep, maka perancangan yang dilakukan menjadi lebih terstruktur dan terarah. Dalam menentukan sebuah konsep diperlukan beberapa tahapan yang nantinya akan ditetapkan sebagai konsep akhir yang akan diterapkan pada produk yang akan dilakukan sebuah proses perancangannya.

- a. Pencarian beberapa alternatif konsep yang dapat dijadikan pertimbangan dalam menunjang potensi maritim di Indonesia.
- b. Mengevaluasi kekurangan dan kelebihan dari berbagai konsep yang dijadikan alternatif tersebut.
- c. Mempertimbangkan mengenai seberapa besar peluang terealisasinya konsep konsep tersebut.
- d. Menentukan konsep akhir yang paling memungkinkan untuk memajukan potensi maritim di Indonesia.
- e. Melakukan proses perancangan berdasarkan dengan konsep yang telah dipilih tersebut.

4.1.2 Pembuatan Kriteria Desain

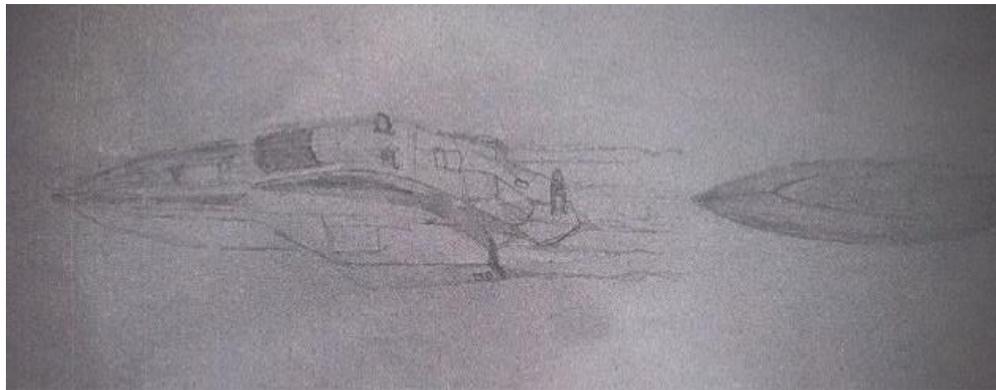
Dalam pembuatan kapal ini terlebih dahulu menentukan kriteria desain yang akan digunakan dalam penelitian ini pada tahap ini terdapat empat kriteria desain dimana terdapat *must*, *want*, *must not* dan *not want*.

- a. *Must*
 1. Kapal dapat berlayar di air yang tenang maupun ombak yang tidak melewati besar kapal.
 2. Memiliki stabilitas yang tinggi yaitu tidak mudah terbalik dan tidak terombang ambing pada ombak yang tidak melewati besar kapal.

3. Mampu bermanuver dengan baik pada kondisi *steady* dengan jalan lurus di kecepatan 0,69 m/s pada kondisi tanpa beban.
 4. Tidak tenggelam dan dapat mengapung.
- b. *Want*
1. Kapal dapat menarik beban hingga 1kg
 2. Penggunaan material komposit dengan menggunakan material daur ulang.
- c. *Must not*
1. Risiko kecelakaan pada kapal akibat kegagalan dalam sistem kendali jarak jauh.
 2. Jarak dengan pengendali kurang dari 50 m.
- d. *Not want*
1. Biaya operasional yang tinggi dalam mendesain kapal.
 2. Pecah pada saat *body* kapal menghantam bebatuan.
 3. Kinerja kapal yang kurang optimal pada saat berlayar di air tenang.

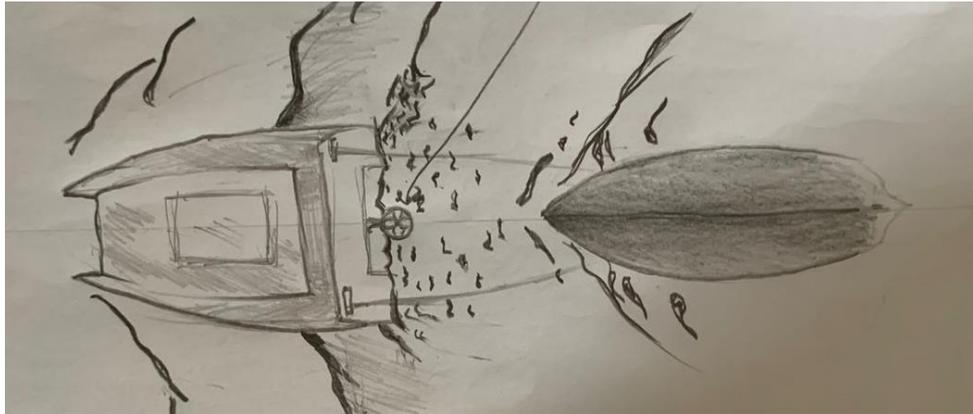
4.1.3 Alternatif Desain

Alternatif desain ini berupa sketsa yang menggambarkan bentuk kapal yang akan di desain atau yang akan direalisasikan terdapat empat sketsa dari bentuk lambung yang berbeda, berikut adalah gambar sketsa dari empat bentuk lambung yang berbeda



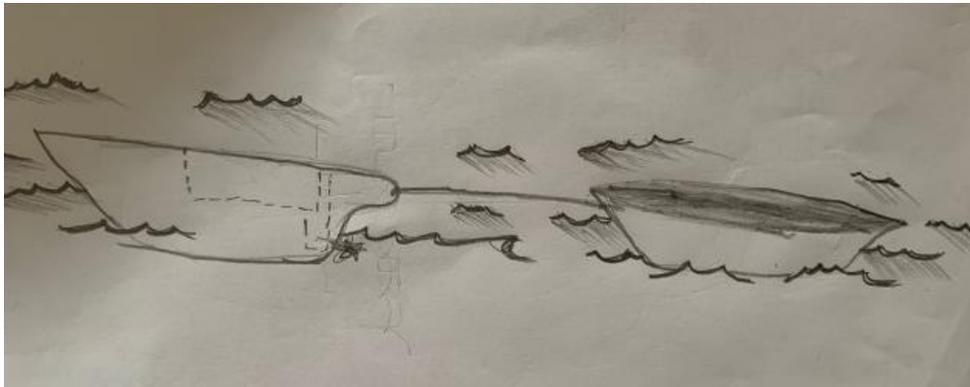
Gambar 4- 1 Sketsa Lambung Trimaran

Lambung trimaran memiliki tiga lambung, dengan bagian tengah sebagai lambung utama yang ukurannya lebih besar, dan dua lambung di samping nya sebagai penyeimbang. Kemudian lambung sketsa kedua yaitu lambung Katamaran yang sketsa nya sebagai berikut



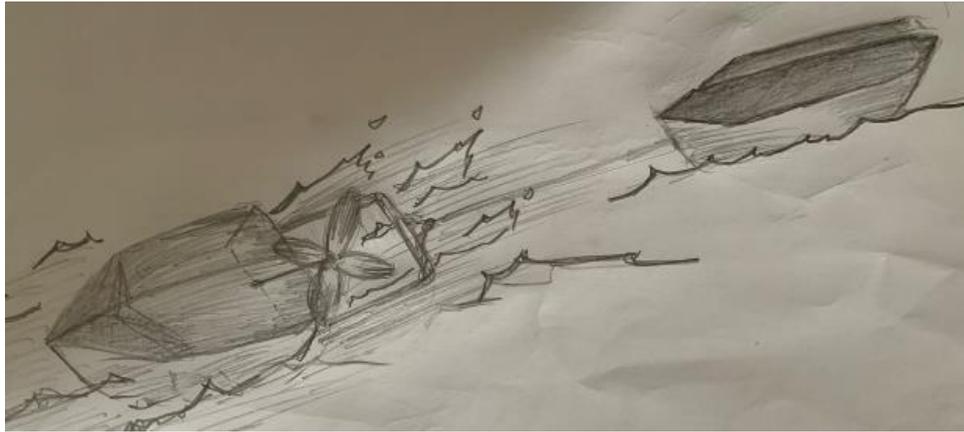
Gambar 4- 2 Sketsa Lambung Katamaran

Lambung katamaran yaitu tipe kapal yang memiliki dua lambung yang letaknya kiri kanan, dan memiliki rongga di tengahnya, kapal dengan lambung ini dapat berlayar di perairan tenang. Kemudian sketsa kapal dengan lambung V sebagai berikut.



Gambar 4- 3 Sketsa lambung V

Kapal dengan lambung V yaitu kapal yang memiliki bentuk lambung lancip yang sering digunakan oleh kapal cepat, kapal ini cuman memiliki satu lambung atau *mono hull*. Berikutnya kapal dengan tipe lambung datar kapal dengan tipikal lambung ini digunakan untuk kapal tengker atau kapal pengangkut barang karna memiliki daya muat yang besar namun daya hambat yang besar, kapal dengan tipe lambung datar dapat di lihat pada sketsa berikut.



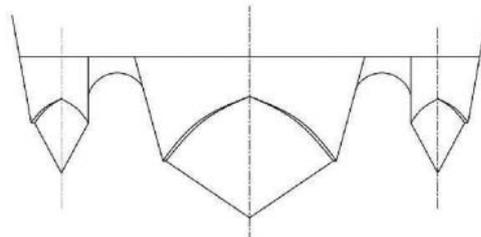
Gambar 4- 4 Sketsa Lambung Datar

4.1.4 Pemilihan Sketsa

Sketsa desain yang dijadikan dasar dari penggambaran desain 3d diambil dari alternatif desain pertama yaitu bentuk lambung dengan tipe trimaran, dengan pertimbangan karna lambung dengan tipe atau bentuk ini lebih stabil karna memiliki tiga lambung dimana lambung bagian tengah merupakan lambung utama dan kiri kanan sebagai penyeimbang. (Kurniawan, 2022)

4.1.5 Desain Produk Menggunakan Solidworks 2022

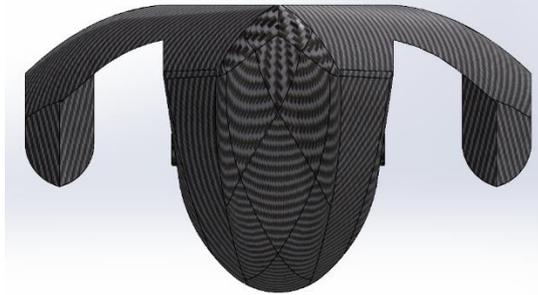
Desain kapal rc pada perancangan ini dirancang berdasarkan buku yang berjudul “Dasar Dasar Teknik Konstruksi Kapal” (Kurniawan, 2022). Hal ini didasari dari bentuk lambung kapal yang diaplikasikan pada kapal rc yang dibuat dimana lambung kapal yang di desain dengan bentuk Trimaran.



Gambar 4- 5 Bentuk lambung trimaran

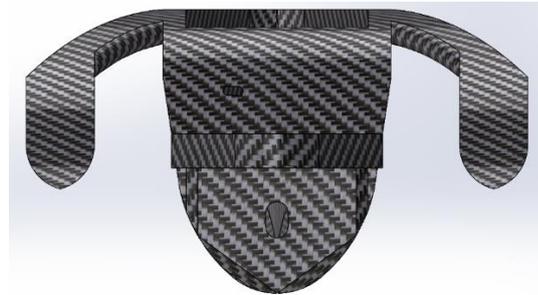
Pada desain kapal rc ini tentu saja memiliki alasan kenapa mengambil desain trimaran seperti gambar 4.5, bentuk lambung trimaran sendiri merupakan jenis kapal dengan menggunakan tiga lambung, dimana lambung tengah sebagai lambung utama dan kedua lambung sisi kanan kiri sebagai penyeimbang yang memiliki ukuran lebih kecil daripada lambung utama serta memiliki manuver yang tinggi. Oleh karna itu desain ini lebih cocok di aplikasikan pada perancangan ini

dengan dimensi produk yang kecil namun memiliki keseimbangan yang lebih besar dengan potensi produk tidak mudah terombang – ambing dan tidak mudah terbalik yang disebabkan oleh riak air atau gelombang, perancang mendesain produk dengan tipe lambung trimaran yang dapat dilihat pada gambar berikut sebagai desain produk.



Gambar 4- 6 Desain lambung tampak depan

Desain lambung tampak depan menggambarkan bagian depan kapal, yang mencakup haluan atau proyeksi kapal ke depan. Desain ini memberikan gambaran tentang aerodinamika kapal dan bagaimana bentuknya memotong air.



Gambar 4- 7 Desain lambung tampak belakang

Tampak belakang lambung menunjukkan bagian belakang kapal atau buritan yang mencakup bentuk dan struktur bagian akhir kapal.



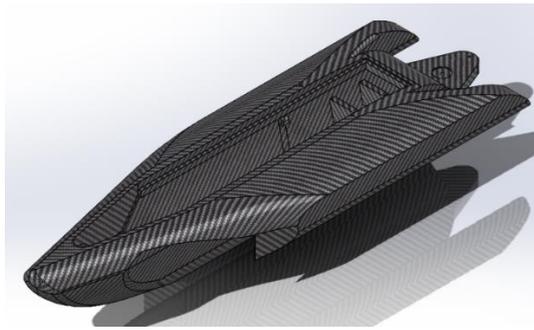
Gambar 4- 8 Desain lambung tampak samping

Tampak samping lambung memberikan pandangan dari profil kapal, menunjukkan kurva atau garis-garis desain yang mengalir dari depan ke belakang.



Gambar 4- 9 Desain lambung tampak atas

Tampak atas lambung memberikan pandangan dari atas kapal, menggambarkan *layout* dek, ruang terbuka, dan struktur tambahan seperti ventilasi atau tangki bahan bakar.



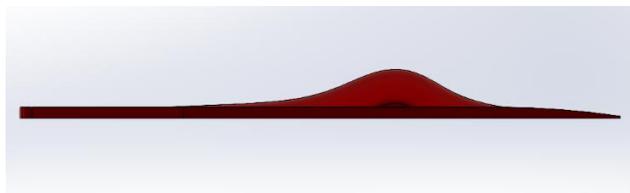
Gambar 4- 10 Desain lambung tampak isometrik

Desain lambung isometrik menunjukkan kapal dalam sudut pandang yang memperlihatkan dimensi tiga dimensi secara keseluruhan. Desain ini memberikan gambaran tentang bagaimana semua elemen lambung saling berhubungan dan berinteraksi dalam ruang.



Gambar 4- 11 Desain tutup tampak depan

Desain tutup tampak depan mencakup bagian depan atau tutup yang menutupi ruang utama atau kabin kapal. Ini mencakup pintu masuk dan desain aerodinamis tutup yang membantu mengurangi hambatan udara.



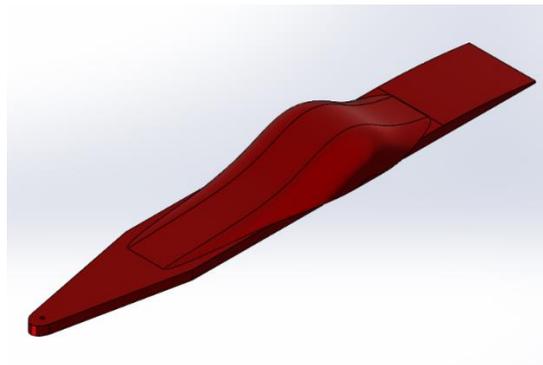
Gambar 4- 12 Desain tutup tampak samping

Tampak samping tutup menunjukkan bagian samping dari tutup kapal, menyoroti detil kapal.



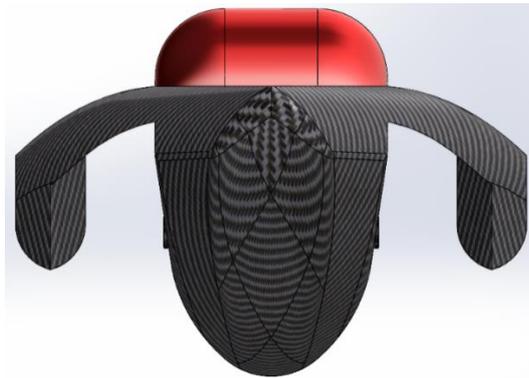
Gambar 4- 13 Desain tutup tampak atas

Tampak atas tutup memberikan pandangan dari atas tutup kapal, menggambarkan elemen desain yang dapat dilihat dari sudut pandang ini.



Gambar 4- 14 Desain tutup tampak isometrik

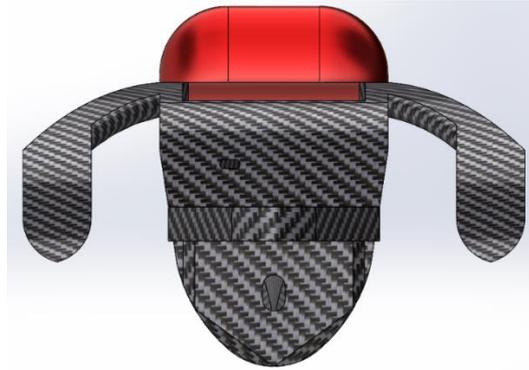
Desain tutup isometrik memberikan pandangan holistik dari tutup kapal, menunjukkan bagaimana semua bagian tutup saling berhubungan dan berinteraksi dengan struktur kapal secara keseluruhan.



Gambar 4- 15 Desain kapal RC tampak depan

Tampak depan kapal RC menampilkan bagian depan kapal, yang sering kali mencakup haluan yang aerodinamis dan bentuk yang dirancang untuk memotong air dengan efisien. Di bagian ini, biasanya terlihat juga aneka sensor atau kamera yang digunakan untuk navigasi atau pengendalian kapal dari jarak jauh. Desain ini

penting untuk memastikan bahwa kapal RC dapat bergerak dengan lancar dan responsif di air.



Gambar 4- 16 Desain kapal RC tampak belakang

Tampak belakang kapal RC menunjukkan bagian buritan atau bagian belakang kapal.



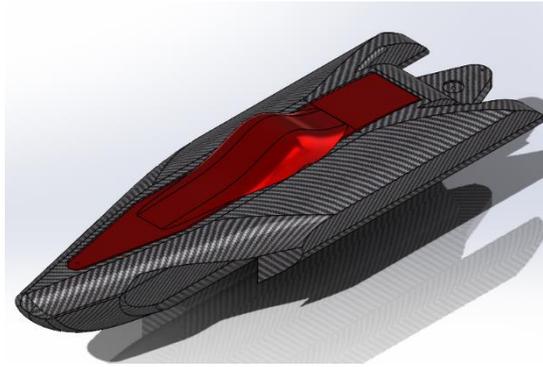
Gambar 4- 17 Desain kapal RC tampak samping

Tampak samping kapal RC memberikan gambaran tentang profil kapal, mencakup garis-garis desain yang mengalir dari depan ke belakang. Desain samping penting untuk memastikan kapal memiliki stabilitas yang cukup dan manuverabilitas yang baik saat berlayar di air.



Gambar 4- 18 Desain kapal RC tampak atas

Tampak atas kapal RC menggambarkan *layout* dek atau platform kontrol, termasuk letak antena, kamera, atau sistem navigasi lainnya. Desain atas memperlihatkan juga konfigurasi peralatan dan komponen elektronik yang diperlukan untuk pengendalian kapal dari jarak jauh.



Gambar 4- 19 Desain kapal RC tampak isometrik

Desain isometrik kapal RC memberikan gambaran tiga dimensi dari kapal, menunjukkan bagaimana semua bagian dan komponen saling berhubungan dalam ruang. Desain ini adalah pandangan yang menyeluruh yang membantu untuk memvisualisasikan desain keseluruhan kapal RC dari berbagai sudut pandang.

Kapal ini tentu saja memiliki ukuran atau dimensi, ukuran atau dimensi yang dimaksud adalah ukuran yang digunakan dalam pembuatan kapal RC ini, kapal ini memiliki panjang 76 cm dengan dengan lebar 22 cm dan tinggi yaitu 16 cm.

4.1.6 Hasil Perancangan Kapal RC

Setelah dilakukan beberapa tahap hingga dihasilkanlah bentuk kapal yang telah diinginkan dan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan seperti di awal, hasil akhir dari bentuk kapal yang telah dirancang sebagai berikut



Gambar 4- 20 Hasil perancangan kapal RC

4.2 Hasil Pengujian Pengoperasian Kapal RC

Pada tahap ini dilakukan proses pengujian pengoperasian kapal RC yang berlokasi di embung uii yang lebih tepatnya embung yang berada di bagian belakang uii, pada pengujian ini peneliti menetapkan jarak yang ditentukan ± 50 m, tahap pertama yang dilakukan pada pengujian ini mencoba apakah kapal bisa

beroperasi secara normal, dan dapat dilihat pada gambar berikut pengoperasian kapal.



Gambar 4- 21 Pengujian pengoperasian kapal

Pengujian selanjut nya yang dilakukan pada penelitian ini yaitu apakah kapal sanggup menarik wadah berupa box sebagai tempat barang yang akan dibawa, pengujian menggunakan jarak yang sama dan lokasi yang sama, perkiraan dimensi box yang digunakan yaitu 40 cm x 30 cm x 20 cm dengan berat bersih yaitu 200gr, pada pengujian ini peneliti mengkaitkan box dengan kapal menggunakan kawat dengan pertimbangan jika kapal berhenti box tidak menabrak kapal. Berikut gambar box yang terkait dengan kapal dan pengoperasian kapal menarik box.



Gambar 4- 22 Rangkaian kapal dengan box



Gambar 4- 23 Kapal menarik box kosong

Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa kapal dapat menarik wadah berupa box yang digunakan sebagai tempat barang dan setelah dilakukan pengujian pengait dengan kawat sesuai dengan yang diharapkan peneliti.

Setelah dilakukannya percobaan menarik box kosong peneliti melakukan percobaan apakah kapal dapat menarik wadah yang berisi beban, di sini peneliti menaruh beban yang digunakan berupa beras yang ditimbang per 300 gr



Gambar 4- 24 Beban yang digunakan



Gambar 4- 25 Penaruhan beban pertama



Gambar 4- 26 Penarikan beban pertama

Setelah dilakukannya percobaan dengan menarik beban dengan berat 300 gr dapat diketahui bahwa kapal mampu menarik box dengan adanya beban, pengujian ini dilakukan dengan penambahan beban yang mana setiap pengujiannya ditambahkan beban per 300gr nya, pengujian dilakukan hingga menarik beban

sebesar 900 gr dan dapat diketahui juga bahwa kapal mampu menarik beban hingga 900 gr, seperti yang dapat ditunjukkan pada gambar berikut



Gambar 4- 27 Penaruhan beban ketiga



Gambar 4- 28 Penarikan beban ketiga

4.3 Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan pengujian kriteria desain yang ditentukan oleh peneliti menunjukkan hasil yang sesuai. Adapun penentuan desain yang diuji pada kapal RC ini ialah sebagai berikut.

Tabel 4- 1 Data Hasil Pengujian

No.	Uji Coba	Pencapaian Keberhasilan	
		Ya	Tidak
1.	Kapal dapat berlayar di air yang tenang maupun ombak yang tidak melewati besar kapal.	√	
2.	Memiliki stabilitas yang tinggi yaitu tidak mudah terbalik dan tidak terombang ambing pada ombak yang tidak melewati besar kapal.	√	
3.	Mampu bermanuver dengan baik pada kondisi <i>steady</i> dengan jalan lurus di kecepatan 0,69 m/s pada kondisi tanpa beban.	√	
4.	Tidak tenggelam dan dapat mengapung.	√	
5.	Kapal dapat menarik beban hingga 1 kg	√	
6.	Penggunaan material komposit dengan menggunakan material daur ulang.	√	

Tabel 4-1 Data Hasil Pengujian

7.	Risiko kecelakaan pada kapal akibat kegagalan dalam sistem kendali jarak jauh.		√
8.	Jarak dengan pengendali kurang dari 50 m.		√
9.	Biaya operasional yang tinggi dalam mendesain kapal.		√
10.	Pecah pada saat <i>body</i> kapal menghantam bebatuan.		√
11.	Kinerja kapal yang kurang optimal pada saat berlayar di air tenang.		√

Setelah melakukan percobaan berdasarkan penentuan kriteria desain peneliti juga menghitung pengaruh berat beban terhadap kecepatan kapal dari kosong nya wadah hingga wadah di isi dengan beban seberat 900 gr, jarak yang digunakan dalam percobaan ini ± 50 m. Data yang didapatkan sebagai berikut.

Tabel 4- 2 Data hasil pengujian

No.	Berat beban	Waktu (detik)	Kecepatan m/s
1	0	72 s	0,69 m/s
2	300	89 s	0,56 m/s
3	600	102 s	0,49 m/s
4	900	146 s	0,34 m/s

Untuk mendapatkan kecepatan maka dibutuhkan rumus kecepatan yang mana kecepatan pada setiap beban dapat dihitung sebagai berikut

- a. Dengan berat beban 0 dengan jarak ± 50 m didapatkan kecepatan sebesar :

$$\begin{aligned} V &= s : t \\ &= 50 \text{ m} : 72 \text{ s} \\ &= 0,69 \text{ m/s} \end{aligned}$$

- b. Dengan berat beban 300 dengan jarak ± 50 m didapatkan kecepatan sebesar:

$$\begin{aligned} V &= s : t \\ &= 50 \text{ m} : 89 \text{ s} \\ &= 0,56 \text{ m/s} \end{aligned}$$

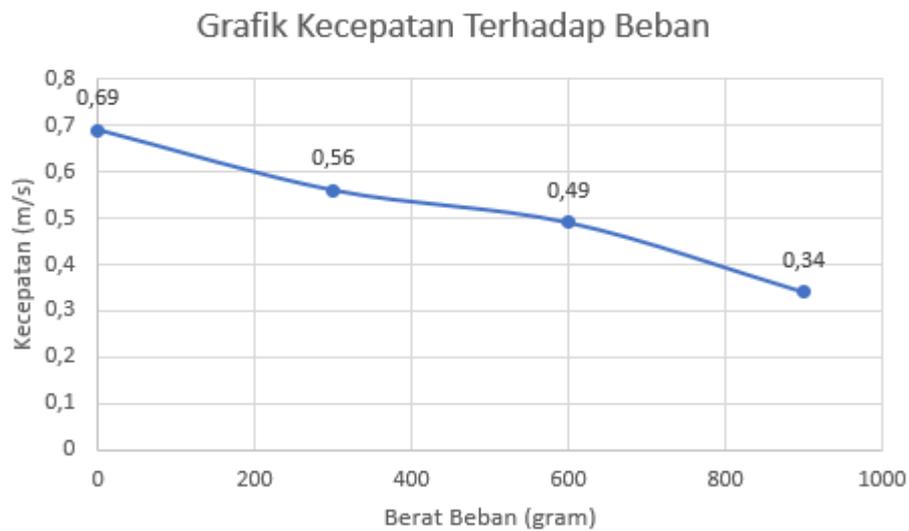
- c. Dengan berat beban 600 dengan jarak ± 50 m didapatkan kecepatan sebesar:

$$\begin{aligned} V &= s : t \\ &= 50 \text{ m} : 102 \text{ s} \\ &= 0,49 \text{ m/s} \end{aligned}$$

d. Dengan berat beban 900 dengan jarak ± 50 m didapatkan kecepatan sebesar:

$$\begin{aligned}V &= s : t \\ &= 50 \text{ m} : 146 \text{ s} \\ &= 0,34 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan terhadap data yang telah ada dapat diketahui bahwa semakin berat beban maka kecepatan kapal semakin lambat seperti yang dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 4- 29 Grafik hasil pengujian

Berdasarkan grafik di atas diketahui bahwa pada beban 0 gr didapatkan kecepatan 0,69 m/s, pada berat beban 300 gr didapatkan kecepatan 0,56 m/s, pada berat 600 gr didapatkan kecepatan 0,49 m/s, dan pada berat 900 gr didapatkan kecepatan 0,34 m/s. Setiap penambahan beban kecepatan menurun dari beban 0 gr hingga 300 gr kecepatan menurun sebesar 19 %, dari berat beban 300 gr hingga 600 gr kecepatan menurun sebesar 13% dan dari berat beban 600 gr hingga 900 gr kecepatan menurun sebesar 31%. Batas maksimal beban yang digunakan dipilih berdasarkan pertimbangan desain, keamanan operasional kapal *remote control* dan tujuan penelitian untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh relevan dan dapat diaplikasikan dengan baik dalam konteks yang dituju.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, hasil perancangan kapal RC dengan pengaplikasian material komposit pada frame kapal RC tersebut maka diketahui bahwa.

- a. Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa kapal yang menggunakan desain trimaran dapat beroperasi dengan keseimbangan yang optimal pada saat berlayar di atas perairan yang tenang.
- b. Kapal dapat melakukan penarikan beban jarak ± 50 m dengan berat hingga 900gr.

5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya

Adapun dari penelitian ini dilakukan, ada beberapa hal yang memerlukan penelitian lanjutan antara lain yaitu

- a. Dilakukan nya perancangan untuk wadah pembawa barang agar lebih fungsional dan dapat berfungsi lebih baik dan maksimal

DAFTAR PUSTAKA

- Almira Fanny, A., & Erwin, J. (2023). *Prototype Robot Kapal Pembersih Kolam Renang dengan Pengendali Remote Kontrol*. (Laporan Akhir Diploma, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Andriansyah, S., & Nurhasanah. (2023). *Konsep Desain Menentukan Hull Type, Material, dan Propulsi Unmanned Surface Vehicle (Usv) untuk Patroli di Wilayah Rokan Hiir dengan Metode Desicion Tree*. Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT), Politeknik Negeri Bengkalis. 478–486.
- Fansuri, H. (2019). *Analisis Uji Tarik Komposit Sandwich yang Digabungkan dengan 3d Printing*. (Tugas Akhir Sarjana, Universitas Islam Indonesia).
- Hariyanto, A. (2007). *Peningkatan Ketahanan Bending Komposit Hibrid Sandwich Serat Kenaf dan Serat Gelas Bermatrik Polyester dengan Core Kayu Sengon Laut*. *Media Mesin*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.23917/mesin.v8i1.3094>
- Kurniawan, R. (2022). *Study on Implementation of Lean Six Sigma in Hospital Auxiliary Ship Block Construction Process*. *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*. 19(3), 112–121.
- Lantemona, A. B., & Patombongi, A. (2019). *Sistem Kendali Remote Kontrol Smartphone*. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Komputer*, 4(1), 19–24.
- Meijer, J. (2015). *Production of composite ship hulls Developing cost price estimations for composite ship hulls Defensie Materiaal Organisatie*. (Thesis for the degree of MSc in Marine Technology in the specialization of production).
- Mukhlis, G. R. (2021). *Aplikasi Material Komposit Sandwich Menggunakan 3d Printed Core dengan Skin Serat Kaca Pada Frame drone*.
- Nasiri, S. J. A. (2009). *Mengenal Polylactic Acid (PLA)*. Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia-Teknik Tekstil, Universitas Islam Indonesia.
- Nikawanti, G. (2021). *Ecoliteracy: Membangun Ketahanan Pangan dari Kekayaan Maritim Indonesia*. *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, 2(2), 149–166. <https://doi.org/10.17509/ijom.v2i2.37603>
- Redwood, B., Schöffer, F., & Garret, B. (2017). *The 3D Printing Handbook*. 3D .

- Nayiroh, N. (2017). *Teknologi Material Komposit*.
- Setyanto, R. H. (2012). *Review: Teknik Manufaktur Komposit Hijau dan Aplikasinya*. *Performa*, 11(1), 9–18.
- Wicaksono, N. P. (2019). *Perancangan Aquatic Caravan Untuk Pariwisata Bahari*. (Tugas Akhir Sarjana, Universitas Islam Indonesia).
- Yi, X. S., Du, S., & Zhang, L. (2017). *Composite materials engineering*. *Composite Materials Engineering*, 1, 1–765. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-5696-3>

LAMPIRAN
GAMBAR TEKNIK KAPAL RC

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

C

B

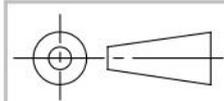
B

A

A



ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	REV 1TRIMARAN-01.step		1
2	REV 1TRIMARAN-03.step		1



Skala : 1 : 4
 Satuan Ukur : mm
 Tanggal : 9 May 2024

Digambar : Raka Era Viyo Maulana
 NIM : 19525109
 Diperiksa :

Keterangan :

TEKNIK MESIN FTI-UII

Part Assembly

Lampiran

A4

4

3

2

1

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

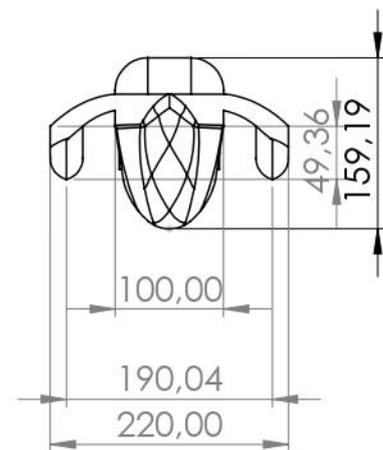
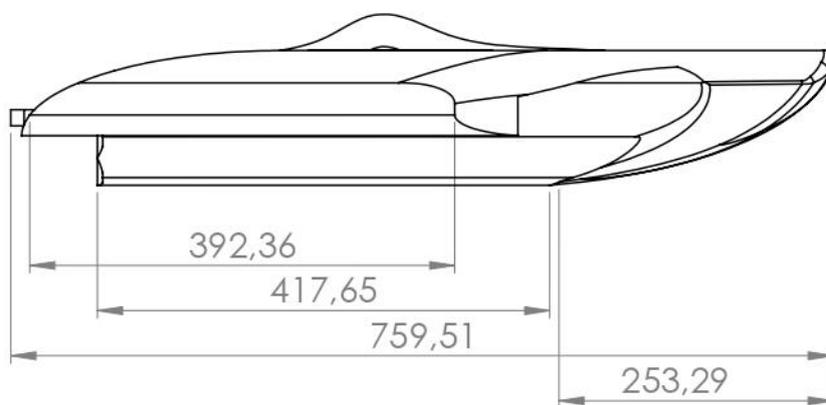
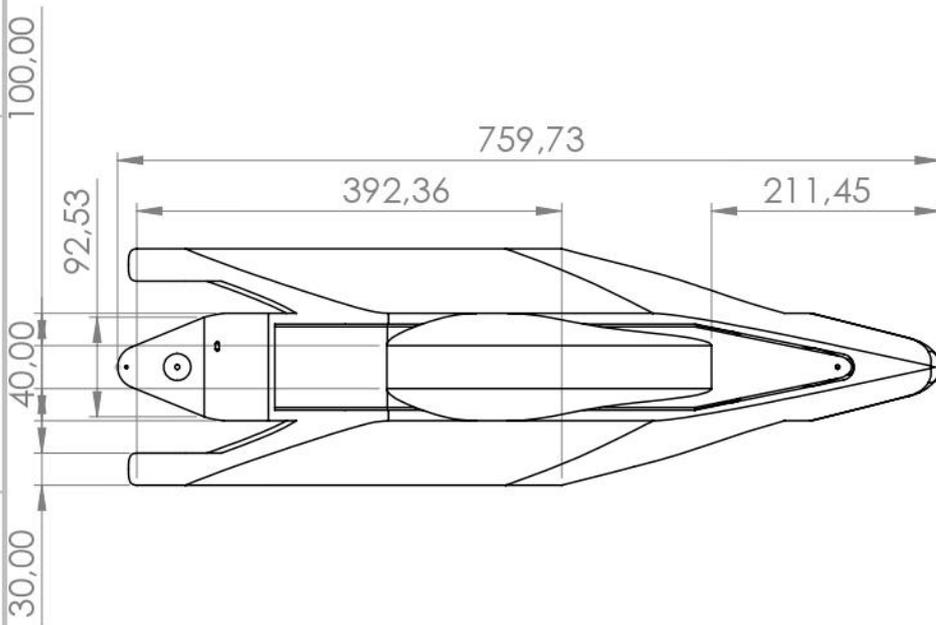
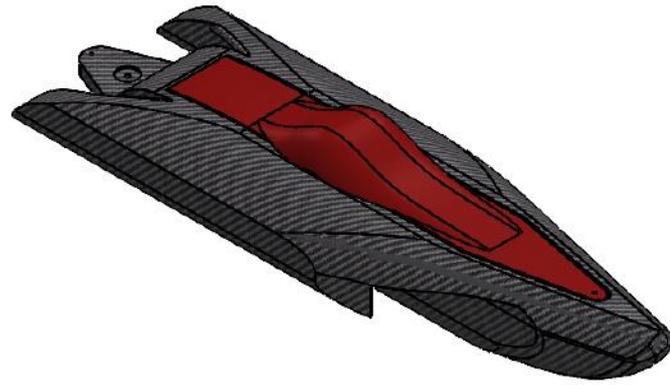
C

B

B

A

A



	Skala : 1 : 7	Digambar : Raka Era Viyo Maulana	Keterangan :		
	Satuan Ukur : mm	NIM : 19525109			
	Tanggal : 9 May 2024	Diperiksa :			
TEKNIK MESIN FTI-UII		Part	Assembly	Lampiran	A4

4

3

2

1

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

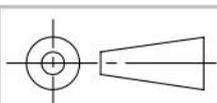
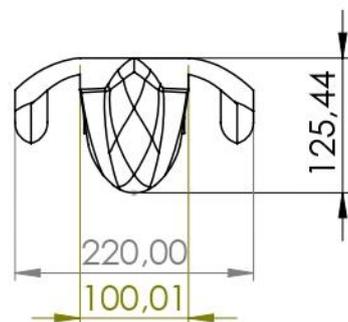
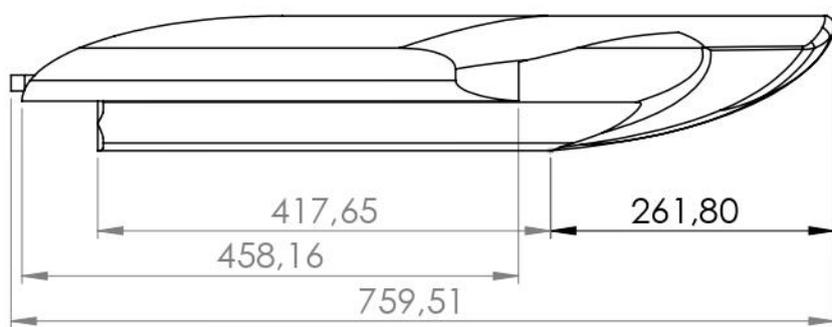
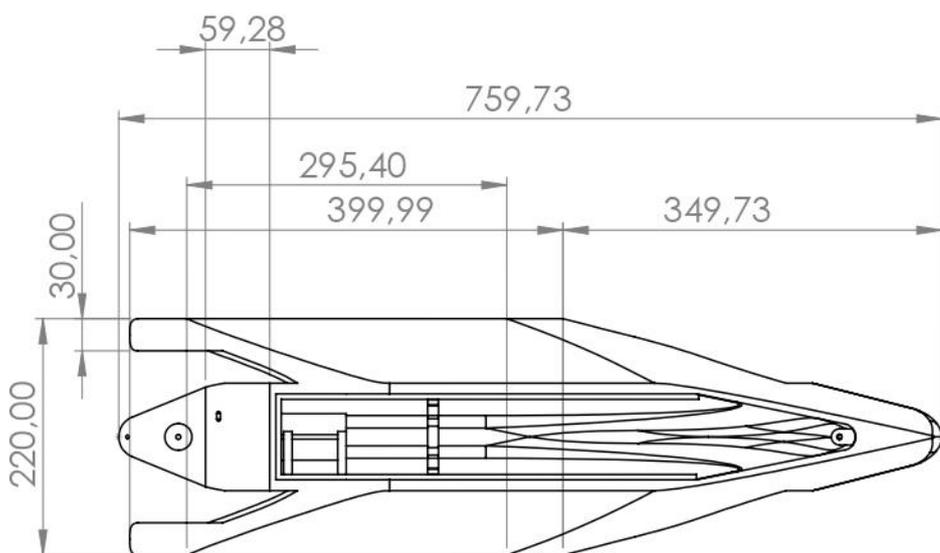
C

B

B

A

A



Skala : 1 : 7
 Satuan Ukur : mm
 Tanggal : 9 May 2024

Digambar : Raka Era Viyo Maulana
 NIM : 19525109
 Diperiksa :
 Part

Keterangan :

TEKNIK MESIN FTI-UII

Part Bawah

Lampiran

A4

4

3

2

1

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

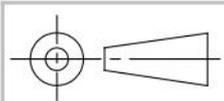
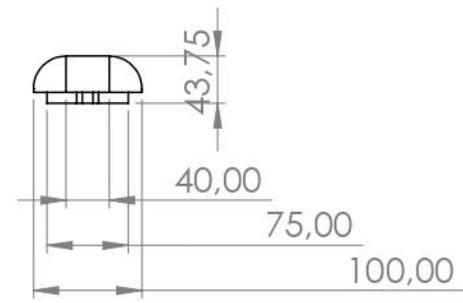
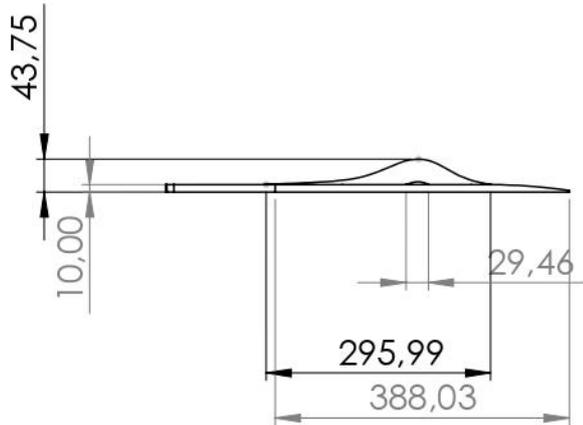
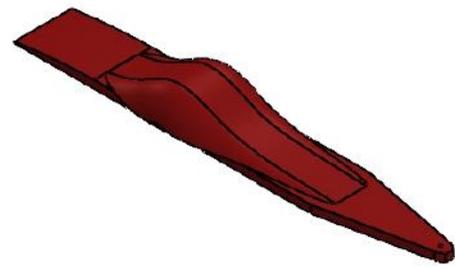
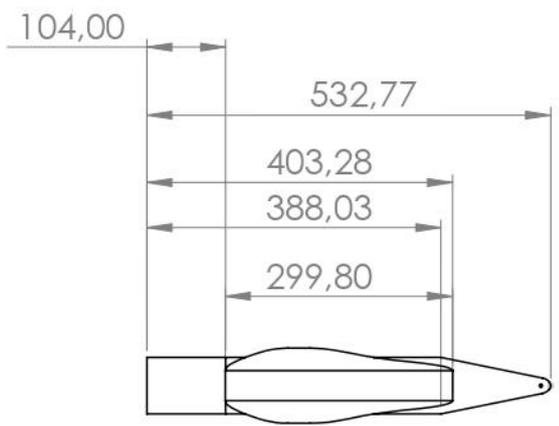
C

B

B

A

A



Skala : 1 : 7
 Satuan Ukur : mm
 Tanggal : 9 May 2024

Digambar : Raka Era Viyo Maulana
 NIM : 19525109
 Diperiksa :

Keterangan :

TEKNIK MESIN FTI-UII

Part Part Atas

Lampiran

A4

4

3

2

1