

## **TUGAS AKHIR**

### ***Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran Menggunakan Software Solidworks Serta Simulasi Resistance Pada Lambung Kapal***

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh :**

**BAYU PRASETIYO**  
**1907230049**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bayu Prasetyo  
NPM : 1907230049  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : “Desain *High Speed Support Vessel* (HSSV) Catamaran Menggunakan *Software Solidworks* Serta Simulasi *Resistance* Pada Lambung Kapal”  
Bidang ilmu : Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 18 Mei 2023

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



(Chandra A Siregar, S.T., M.T)

Dosen Peguji II



(Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T)

Dosen Pembimbing



(Affandi, S.T., M.T)

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua,



(Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T)

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Bayu Prasetyo  
Tempat /Tanggal Lahir : Mekar Mulio/13 Februari 2000  
NPM : 1907230049  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

***“Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran Menggunakan Software Solidworks Serta Simulasi Resistance Pada Lambung Kapal”***

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 18 Mei 2023

Saya yang menyatakan,



Bayu Prasetyo

## ABSTRAK

Di Indonesia, kapal tipe catamaran umumnya difungsikan sebagai kapal penumpang karena memiliki kestabilan yang tinggi. Maka dari itu rumusan masalah yang dapat dibahas pada penelitian tugas akhir ini adalah bagaimana cara mendesai kapal *High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* Menggunakan *Software Solidworks* Serta Simulasi *Resistance* pada lambung Kapal. Dengan demikian penulis ingin menggunakan model lambung kapal catamaran untuk digunakan pada kapal dengan kecepatann tinggi karena dengan adanya double lambung kapal dapat melaju dengan cepat dan stabil. *Software solidworks* merupakan *software* komputer yang berfungsi untuk mendesain kapal *high speed support vessel (HSSV) catamaran*. *Software solidwork* digunakan untuk menentukan bentuk dan ukuran. Hasil pembuatan *layout* awal menggunakan *Software Maxsurf*, dan pembuatan rancangan garis kapal catamaran menggunakan *software AutoCad*. Gambar *line plan* kapal yang terdiri dari *sheer plan*, *bodi plan*, dan *halt-breadth plan* yang disempurnakan. Setelah dilakungan desain dan simulasi bodi kapal catamaran, maka didapat hasil *design* kapal *High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran*. Ukuran utama *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* yaitu Panjang Keseluruhan (Loa) 375,00 mm, Lebar (B) 250,00 mm, Tinggi (H) 172,00 mm dan Sarat 49,98 mm. Perhitungan hambatan pada lambung *Desain High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* pada pengujian dengan kecepatan 10 kN mendapat nilai *Holtrop Resistance* 1,3 kN dan *Power kW* 6,811 kW. Dari kecepatan 7 sampai 10 knots dihasilkan tahanan pada bodi *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* sebesar *Holtrop* 4,428 kW dan *Speed* 8,500 kN.

Kata kunci : Desain kapal dua lambung (Catamaran), *Software solidwork*, *Software Maxsurf*, *software AutoCad*.

## **ABSTRACT**

*In Indonesia, catamaran type ships generally function as passenger ships because they have high stability. Then The formulation of the problem that can be discussed in this final project research is how to design a ships High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran Use Software Solidworks As well as Simulation Resistance on the hull. Thus the author wants to use the catamaran hull model for use on high-speed ships because with the double hull the ship can go quickly and stably. Software solidworks is software computer that functions to design ships speed support vessel (HSSV) catamaran. Software solidwork used to determine shape and size. Manufacturing results layout early use Software Maxsurf, and manufacture of line draft catamarans using software AutoCad. Picture line plan ships consisting of sheer plan, bodi plan, and halt-breadth plan perfected. After carrying out the design and simulation of the catamaran body, the results were obtained design ships High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran. Main size Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran namely Overall Length (Loa) 375.00 mm, Width (B) 250.00 mm, Height (H) 172.00 mm and Draft 49.98 mm. Calculation of resistance on the body Desain High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran on testing with a speed of 10 kN scored Holtrop Resistance 1.3 kN and Power kW 6,811 kW. From a speed of 7 to 10 knots, resistance is generated in the body Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran as big Holtrop 4,428 kW and Speed 8,500 kN.*

*Keywords: Two-hull ships design (Catamaran), Software solidwork, Software Maxsurf, and Software AutoCad.*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “*Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran Menggunakan Software Solidworks Serta Simulasi Resistance Pada Lambung Kapal*” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Affandi, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing serta Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Penguji I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu teknik mesin kepada penulis.
6. Orang tua penulis: Supardi dan Alm Suningsih, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.

7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Sahabat-sahabat penulis yang mendukung proses berjalanya Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 18 Mei 2023



Bayu Prasetyo

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	ii
<b>LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	iii
<b>ABSTRAK</b>	iv
<b><i>ABSTRACT</i></b>	v
<b>KATA PENGANTAR</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	viii
<b>DAFTAR TABEL</b>	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	5
2.1. Desain	5
2.2. <i>Prototype</i>	5
2.3. Perancangan	5
2.3.1. Karakteristik Perancangan	6
2.4. Kapal Catamaran	7
2.5. <i>Resistance</i> Kapal	8
2.6. <i>Software Solidworks</i>	9
2.7. <i>Software AutoCad</i>	11
2.8. <i>Software Maxsurf</i>	11
2.9. Kayu Balsa	11
2.10. Kontes Kapal Cepat Tak Berawak (KKCTBN)	12
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	14
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.1.1. Tempat	14
3.1.2. Waktu	14
3.2. Bahan dan Alat	15
3.2.1. Bahan	15
3.2.2. Alat	15
3.3. Diagram Alir	20
3.4. Prosedur Perancangan	21
3.5. Rancangan Desain <i>Prototype High Speed Support Vessel</i> (HSSV) Catamaran	24



<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	26
4.1 Hasil dari Desain <i>Prototype High Speed Support Vessel</i> (HSSV) Catamaran menggunakan solidworks 2020.	26
4.1.1 Hasil <i>Design</i> lambung kapal menggunakan <i>line plane</i>	26
4.1.2. Hasil <i>Design</i> Bodi Atas kapal	29
4.2. Hasil dari perancangan <i>Design High Speed Support Vessel</i> (HSSV) Catamaran menggunakan <i>Software Maxsurf</i> .	36
4.2.1 Hasil Pembuatan <i>Layout Awal</i> menggunakan <i>Software Maxsurf</i>	36
4.2.2. Analisa hambatan body kapal	36
4.2.3. Hasil animasi <i>wave</i> gelombang kapal catamaran	39
4.2.4. Ukuran utama <i>Design High Speed Support Vessel</i> (HSSV) Catamaran	39
4.2.5. <i>Design</i> Rancangan garis ( <i>Line Plan</i> )	40
4.2.6. <i>Design</i> Rancangan Utama	41
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	43
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	
<b><i>DROWING DESIGEN</i></b>	
<b>SURAT KETERANGAN BEBAS SKRIPSI</b>	
<b>SERTIFIKAT PIMNAS</b>	
<b>SERTIFIKAT HAKI</b>	
<b>SK PEMBIMBINGAN</b>	
<b>BERITA ACARA SEMINAR HASIL</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. <i>Timeline</i> Kegiatan	14
Tabel 4.1. Hasil perhitungan hambatan lambung kapal	37
Tabel 4.2. Ukuran Utama Kapal	39

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Peta Negara Asia Tenggara ( <i>Laman Setnas-asean</i> ) Kemudian letak Indonesia yang berada pada posisi strategis	1
Gambar 2.1. Kapal Catamaran	7
Gambar 2.2. Bentuk lambung kapal katamaran (Insel dan Molland, 1991)	8
Gambar 3.1. Kertas	15
Gambar 3.2 Laptop	16
Gambar 3.3 <i>Mouse</i>	16
Gambar 3.4 <i>Software Solidworks 2020</i>	17
Gambar 3.5 <i>Software AutoCad 2020</i>	18
Gambar 3.6 <i>Software Maxsurf</i>	18
Gambar 3.7 Penggaris	19
Gambar 3.8. Jangka sorong ( <i>vernier calipers</i> )	19
Gambar 3.9. Diagram alir	20
Gambar 3.10. Menghidupkan laptop	21
Gambar 3.11. Membuka <i>software solidworks 2020</i>	21
Gambar 3.12. Proses pembukaan aplikasi <i>solidworks 2020</i>	21
Gambar 3.13. Menu awal <i>solidworks 2022</i>	22
Gambar 3.14. Tampilan <i>new documen</i>	22
Gambar 3.15. Tampilan menu <i>new document part</i>	22
Gambar 3.16. Satuan millimeter	23
Gambar 3.17. Mengklik menu <i>Sketch</i>	23
Gambar 3.18. Tampilan <i>Right Plane</i> yang akan digunakan	24
Gambar 3.19. Skema desain kapal <i>monohull</i>	24
Gambar 3.20. Skema desain kapal catamaran	25
Gambar 4.1 <i>Sketch Line</i>	26
Gambar 4.2 <i>Line Mirror</i>	27
Gambar 4.3 Penambahan <i>Plane</i> Untuk Rangka Bodi	27
Gambar 4.4 <i>Line Plane</i> Lambung Kapal	28
Gambar 4.5 Bentuk 3D Menggunakan Fitur <i>Boundary Boss/Base</i>	28
Gambar 4.6 Bentuk 3D Lambung Kapal	29
Gambar 4.7 Bentuk 3D Lambung Kapal	29
Gambar 4.8 Permukaan Lantai Kapal	30
Gambar 4.9 <i>Sketch</i> Bagian Bodi Atas	30
Gambar 4.10 Bentuk 3D Bagian Atas	31
Gambar 4.11 <i>Sketch</i> Bagian Samping Kapal	31
Gambar 4.12. Bentuk 3D Bagian Samping Kapal	32
Gambar 4.13. <i>Mirror</i> Bodi Samping Kapal	32
Gambar 4.14. Pembentukan Kaca Depan Kemudi	33
Gambar 4.15. Bentuk 3D Kaca Depan	33
Gambar 4.16. Bentuk <i>Sketch</i> Kaca Samping	34
Gambar 4.17. Bentuk 3D Kaca Samping	34
Gambar 4.18. Bentuk <i>Mirror Entities</i> Kaca Samping	35
Gambar 4.19. <i>Desain 3D Isometrik</i>	35
Gambar 4.20. <i>Layout</i> Awal Kapl Catamaran	36

Gambar 4.21. <i>Resistance kN</i>	37
Gambar 4.22. <i>Power kW</i>	38
Gambar 4.23. <i>Animasi Glombang</i>	39
Gambar 4.24. <i>Rancangan Garis (Line Plane)</i>	40
Gambar 4.25. <i>Desain Rancangan Utama</i>	41

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dengan dua pertiga wilayahnya adalah lautan. Indonesia merupakan salah satu negara dengan pantai terluas di dunia, secara geografis Indonesia diapit oleh dua benua dan dua samudra serta berbatasan langsung dengan negara-negara yang berada di kawasan Asian Tenggara, diantaranya Malaysia, Singapura, Brunei Darussalam, Vietnam, Filipina, Timor Leste, dan Australia.



Gambar 1.1 Peta Negara Asia Tenggara (*Laman Setnas-asean*)

Kemudian letak Indonesia yang berada pada posisi strategis sebagai lintas jalur pelayaran internasional, membuat intensitas masuknya kapal-kapal asing dari negara-negara lain semakin meningkat, oleh karena itu pertahanan negara tentu menjadi hal yang penting bagi kedaulatan negara. Kemandirian dalam bidang militer dan pengembangan negara adalah suatu keharusan bagi bangsa Indonesia. Dimana hal ini juga berlaku pada desain dan pembangunan kapal perang untuk mengawal keutuhan Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) yang memiliki luasan daerah maritime mencapai dua kalinya dari luas daratan (Nugroho, HP and Priohutomo, 2018).

Wilayah pantai Sumatera Utara merupakan bagian wilayah laut Indonesia yang strategis karena langsung berhadapan dengan Malaysia dan Thailand yaitu Selat Malaka. Kapal-kapal penyeludupan dari Selat Malaka bisa langsung masuk dan melakukan pengiriman di wilayah pantai tersebut serta secara cepat dan langsung melarikan diri ketika tertangkap dan dikejar oleh patroli Angkatan Laut Indonesia (Delfiyanti, 2010). Instansi maritim di wilayah pantai timur Sumatera Utara saat ini terdapat beberapa kendala dalam melaksanakan pengawasan dan penanganan keamanan serta keselamatan maritim di wilayahnya khususnya mengenai penanganan penyelundupan narkoba lewat laut. Untuk itu diperlukan penanganan yang benar dengan melakukan sinergitas antar instansi maritim yang ada dengan pihak-pihak terkait seperti Pemerintah Daerah Sumatera Utara dalam penanganan penyelundupan narkoba. Daerah di Sumatera Utara yang dianggap paling rawan terhadap penyelundupan narkoba paling banyak di wilayah pantai timur Sumatera Utara antara lain: Kabupaten Langkat, Kotamadya Medan, Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Serdang Bedagai, Kabupaten Batubara dan Kotamadya Tanjung Balai Asahan (Gunawan, Adriyanto and Zaini, 2020).

Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakan dengan tenaga angin, dengan tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan dibawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah (UU NO 17 TAHUN 2008 TENTANG PELAYARAN). Kapal merupakan salah satu sarana perhubungan yang dibuat untuk melintasi perairan secara aman, cepat, dan ekonomis dari satu pulau ke pulau lainnya maupun ke satu negara ke negara lainnya. Perkembangan teknologi pembangunan kapal dari masa ke masa terus mengalami kemajuan seiring dengan adanya penemuan metode konstruksi baru yang modern dan canggih untuk mendapatkan hasil yang lebih efisien dari segi waktu dan harga (INDONESIA), 2011). Perkembangan dunia maritim menuntut upaya peningkatan pertahanan Indonesia. Maka untuk memenuhi tuntutan tersebut, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Ditjen Dikti) menyelenggarakan lomba Kontes Kapal Cepat Tak Berawak Nasional (KKCTBN). Beranjak dari nama perlombaan diatas, maka dipilihlah kapal cepat dengan tipe *catamaran*. Di Indonesia, kapal tipe *catamaran* umumnya difungsikan

sebagai kapal penumpang karena memiliki kestabilan yang tinggi (Hasanudin *et al.*, 2022). Dengan demikian penulis ingin menggunakan model lambung kapal catamaran untuk digunakan pada kapal dengan kecepatann tinggi karena dengan adanya double lambung kapal dapat melaju dengan cepat dan stabil.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang dapat dibahas pada penelitian tugas akhir ini adalah bagaimana cara mendesai kapal *High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* Menggunakan *Software Solidworks* Serta Simulasi *Resistance* pada lambung Kapal.

## 1.3. Ruang Lingkup

Pada penulisan tugas akhir ini dapat diambil batasan masalah, yaitu:

1. *Design* kapal catamaran menggunakan *sofwear solidworks 2020, Software AutoCad 2019, dan Software Maxsurf*;
2. *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* Menggunakan *Software Solidworks 2020*, hanya berupa part;
3. *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* Menggunakan *Software Autocad* hanya berupa *line plan* (garis kapal) untuk lambung kapal;
4. *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* Menggunakan *Software Maxsurf* hanya untuk perhitungan hambatan bodi kapal *Resistance* kN dan *Power* kW.

## 1.4. Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dari tugas akhir ini adalah untuk menciptakan *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* Menggunakan *Software Solidworks* serta untuk menganalisa Simulasi *Resistance* pada lambung Kapal .

### 1.5. Manfaat

Manfaat yang hendak diharapkan penulis dalam tugas akhir ini yaitu:

1. Mendapatkan pengalaman serta mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki khusus dibidang Desain menggunakan *software solidwork 2022*, *software AutoCad 2019*, dan *software maxsurf*;
2. Mendapatkan *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran*;
3. Mengetahuin bagian perhitungan hambatan bodi kapal *Resistance* kN dan *Power* kW;
4. Dapat dijadikan kajian literature pada peneliti dan permasalahan pada pokok bahasan dan komponen uji yang sama.



## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### *2.1. Design*

Dalam pembuatan suatu produk tentunya diperlukan suatu desain rancangan yang dapat menggambarkan bagian detail dari produk tersebut. *Desaign For Manufacturing and Assembly* (DFMA) adalah sebuah pendekatan yang digunakan untuk membantu menentukan rancangan produk dan metode perakitan dengan waktu dan biaya yang optimum. DFMA juga dapat digunakan untuk membantu perancang dalam meningkatkan kualitas, mengurangi biaya perakitan, serta untuk mengukur perbaikan desain dari produk. Tujuan dari DFMA ini adalah untuk menentukan desain produk yang benar-bener dapat menghilangkan komponen-komponen yang sebenarnya tidak diperlukan atau komponen yang tidak memiliki nilai tambah dalam memproduksi produk berdasarkan pada fungsi yang diinginkan konsumen. Oleh karena itu desain merupakan suatu komponen yang sangat penting dalam proses pembuatan produk (Kurniawan *et al.*, 2022).

#### *2.2. Prototype*

*Prototype* merupakan model yang mula-mula (model asli) yang menjadi contoh, contoh baku dan contoh khas. (Setiawan, 2012-2018). Desain *prototype* berdasarkan gambar *line*, *line* ialah sebuah kumpulan garis *streamline* yang terdiri dari bodi, yang membentuk sebuah badan kapal yang akan dijadikan acuan bentuk dari sebuah kapal. Pada penelitian ini penulis menggunakan desain *line* sebuah kapal katamaran (Tank *et al.*, 2019).

#### *2.3. Perancangan*

Perancangan adalah pengembangan, perencanaan dan pembuatan *seketsa* atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi sebagai perancangan system dapat dirancang dalam bentuk bagan alir sistem (*system flowchart*), yang merupakan alat bantu grafik yang dapat digunakan untuk menunjukkan urutan-urutan proses dari system (Triawan and Lembah Dempo, 2020).

### 2.3.1. Karakteristik Perancangan

Sedangkan karakteristik perancang merupakan karakteristik yang harus dipunyai oleh seseorang, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a) Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi masalah;
- b) Memiliki Imajinasi untuk meramalkan masalah yang mungkin akan timbul;
- c) Berdaya cipta;
- d) Mempunyai kemampuan untuk menyederhanakan persoalan;
- e) Mempunyai keahlian dalam bidang Matematika, Fisika atau Kimia tergantung dari jenis rancangan yang dibuat;
- f) Mengambil keputusan terbaik berdasarkan analisa dan prosedur yang benar;
- g) Mempunyai sifat yang terbuka terhadap kritik dan saran dari orang lain.

Proses perancangan yang merupakan tahapan umum teknik perancangan dikenal dengan sebutan *NIDA*, yang merupakan kepanjangan dari *Need, Idea, Decision dan Action*. Artinya tahap pertama seorang perancang menetapkan dan mengidentifikasi kebutuhan. Sehubungan dengan alat atau produk yang harus dirancang. Kemudian dilanjutkan dengan pengembangan ide-ide yang akan melahirkan berbagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan tadi dilakukan suatu penilaian dan penganalisaan terhadap berbagai alternatif yang ada, sehingga perancang akan dapat memutuskan (*decision*) suatu alternatif yang terbaik. Dan pada akhirnya dilakukan suatu proses pembuatan (*action*) (Lhokseumawe *et al.*, 2020).

Dalam memenuhi kebutuhan perkapalan, engginer sering melakukan perancangan untuk menciptakan desain yang sederhana yang dapat membantu mencapai tujuan yang di inginkan. Bahkan melalui proses perancangan sering ditemukan peralatan yang sebelumnya tidak ada atau pun hanya penyempurna dari alat yang telah ada. kebutuhan yang meningkat menyebabkan seorang engginer untuk berfikir membuat desain yang lebih baik untuk memudahkan pekerjaan mereka. Perancangan produk tidak selalu berarti menciptakan desain yang benar-benar baru, tetapi dapat juga merupakan pengembangan atau modifikasi dari desain yang sudah ada.

## 2.4. Kapal Catamaran



Gambar 2.1. Kapal Catamaran (<https://cdn.ready-market.com/101/89f75dcf//Templates/pic/P49GT.jpg?v=6b05da52>).

Kapal Katamaran merupakan kapal dengan dua lambung kembar yang dihubungkan dengan struktur *bridging*. Dengan bentuk badan kapal katamaran yang memiliki dua lambung maka kapal jenis ini memiliki stabilitas yang cukup baik, selain itu luas permukaan kapal yang tercelup air relatif kecil sehingga memiliki sarat yang kecil pula. Katamaran mempunyai garis air lambung yang sangat ramping dengan tujuan untuk memperoleh hambatan yang rendah. Penentuan ketinggian struktur bagian atas badan kapal dari permukaan air merupakan fungsi dari tinggi gelombang dari rute pelayaran yang dilalui. Kombinasi luas *deck* yang besar dan berat kapal kosong yang rendah membuat kapal tipe ini dapat diandalkan untuk melayani transportasi muatan antar kota maupun untuk pariwisata. Katamaran memiliki beberapa kelebihan maupun kekurangan jika dibandingkan dengan kapal *monohull* (Muk-Pavic,2006).

Adapun kelebihan dari kapal katamaran yaitu:

- a) Pada kapal dengan lebar yang sama tahanan gesek katamaran lebih kecil, sehingga pada tenaga dorong yang sama kecepatannya relatif lebih besar.
- b) Luas geladak dai katamaran lebih luas
- c) Volume tercelup air dan luas permukaan basah lebih kecil;
- d) Stabilitas yang baik karena memiliki dua lambung;

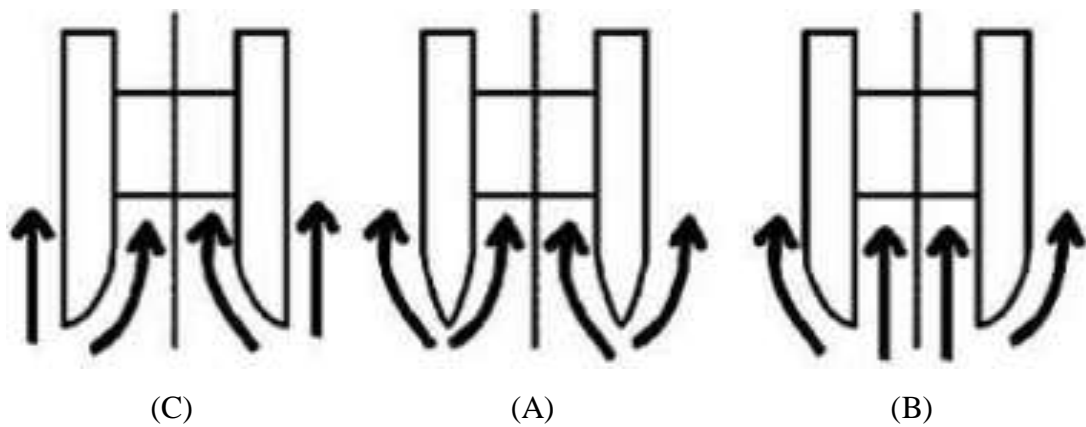
- e) Dengan frekuensi gelombang yang tinggi, amplitudo relatif kecil sehingga tingkat kenyamanan lebih tinggi.
- f) Karena memiliki tahanan yang kecil maka biaya operasional menjadi kecil;
- g) Kekhawatiran penumpang pada faktor kapal terbalik menjadi lebih kecil, sehingga penumpang merasa lebih aman;

Sedangkan kekurangan kapal katamaran adalah:

- a) Teknik pembuatan lebih rumit sehingga memiliki keterampilan yang khusus;
- b) Dengan memiliki dua lambung maka *maneuver* katamaran kurang baik jika dibandingkan dengan *monohull*.

Bentuk lambung kapal katamaran memiliki banyak model, tetapi secara umum ada tiga bentuk dasar dari katamaran, yakni:

- a) Simetris
- b) Asimetris dengan bagian dalam lurus
- c) Asimetris dengan bagian luar lurus.



Gambar 2.2. Bentuk lambung kapal katamaran (Insel dan Molland, 1991).

## 2.5. *Resistance* Kapal

Tahanan (*resistance*) kapal pada suatu kecepatan adalah gaya fluida yang bekerja pada kapal sedemikian rupa hingga melawan gerakan kapal tersebut. Tahanan tersebut sama dengan komponen gaya fluida yang bekerja sejajar dengan sumbu gerakan kapal. *Resistance* merupakan istilah yang disukai dalam hidrodinamika kapal, sedangkan istilah drag umumnya dipakai dalam

aerodinamika dan untuk benda benam. Melihat bahwa kapal bergerak di bidang fluida cair yang nilai kerapatan massanya lebih besar dari udara sehingga semakin besar kecepatan dan dimensi suatu kapal maka semakin besar pula energi yang dibuang untuk menghasilkan energi berupa gelombang (wave), gelombang inilah yang kemudian bergesekan dengan lambung kapal dan arahnya melawan arah kapal sehingga menimbulkan gaya berlawanan. (AM. Huda and Aditya Mifthahul, 2021)

Hambatan pada kapal terdiri dari beberapa komponen dimana *wave making resistance* atau yang lebih sering disebut hambatan gelombang merupakan salah komponen utamanya. Hambatan gelombang dialami kapal akibat adanya energi yang hilang karena digunakan dalam pembentukan gelombang. Gelombang ini terbentuk akibat interaksi antara badan / lambung kapal yang memindahkan air seiring dengan pergerakan kapal. (Nooryadi and Suastika, 2012)

Disisi lain kita juga harus memperhatikan satuan tahanan kapal yaitu sama dengan satuan gaya, karena dihasilkan oleh air maka disebut gaya hidrodinamika. Gaya hidrodinamika ini semata-mata disebabkan oleh gerakan relative kapal terhadap cairan: Gaya-gaya yang bekerja tegak lurus terhadap permukaan badan kapal, (gaya tekan). Gaya-gaya yang bekerja menyinggung badan kapal (gaya geser). (AM. Huda and Aditya Mifthahul, 2021)

Persamaan tahanan total:

$$R_t = C_t (1/2 \times \rho \times [V_s]^2 \times S)$$

Dimana :

$C_t$  = Koefisien tahanan total

$\rho$  = massa jenis air laut, yaitu 1,025 (ton/m<sup>3</sup>)

$V_s$  = kecepatan dinas (m/s)

$S$  = wetted surface area, (m<sup>2</sup>).

## 2.6. Software Solidworks

*Solidworks* adalah salah satu *CAD software* yang dibuat oleh *dessanult systemes*. *Solidworks* digunakan untuk merancang *part* permesinan atau susunan *part* permesinan yang berupa *assembly* dengan tampilan 3D untuk mempersentasikan *part* sebelum *real part* yang dibuat atau tampilan 2D (*drawing*)

untuk gambar proses permesinan. *Solidworks* diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program *CAD*, seperti *Pro/ENGINEER*, *NX*, *Siemens*, *IDEAS*, *Unigraphics*, *Autodesk Inventor*, *Autodesk AutoCAD* dan *CATIA*. Dengan harga yang lebih murah. *Solidworks Corporation* didirikan pada tahun 1993 oleh *Jon Hirschtick*, dengan merekrut tim insinyur untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak *CAD 3D*, dengan kantor pusatnya di *Concord, Massachusetts*, dan merilis produk pertama, *Solidworks 95*, pada tahun 1995. Pada tahun 1997 *Dassault systemes* yang terkenal dengan *CATIA CAD software*, mengakuisisi perusahaan dan sekarang ini memiliki 100% saham *solidworks*. *Solidworks* dipimpin oleh *John McEleney* dari tahun 2001 hingga juli 2007, dan sekarang oleh *Jeff Ray*. (Syamsudin, 2010)

Seiring dengan kemajuan teknologi saat ini, dunia desain semakin berkembang dengan cepatnya, baik desain mekanikal, elektrikal maupun arsitektural. Seiring dengan perkembangan itu pula, banyak *software* desain diciptakan dengan tujuan untuk mempermudah proses pembuatan desain dari setiap kebutuhan tersebut. Produk ini merupakan salah satu produk yang banyak sekali dipergunakan diberbagai industri diantaranya perusahaan pembuatan mesin, pembuatan desain, perusahaan *otomotif* dan berbagai perusahaan dengan main *business* lainnya, produk ini memiliki fasilitas yang mempermudah dalam pembuatan desain maupun analisis desain produk. *Solidworks* memiliki beberapa kelebihan yang memudahkan dalam desain serta tampilan yang lebih menarik. (Lhokseumawe *et al.*, 2020)

Beberapa contoh part yang dapat dibuat pada *solidworks* ialah membuat design produk dari yang sederhana sampai kompleks seperti roda gigi, chasis, handphone, mesin mobil, dan lainnya. File dari *solidworks* ini bisa di ekspor ke *software* analisis berupa *ansys*, *solidworks* dalam penggambaran dan pembuatan model 3D menyediakan *Feature-Based*, *Parametric Solid Modelling*. *Feature based* dan *parametric solid*.

### 2.7. Software AutoCad

CAD adalah *AutoCAD* yang merupakan sebuah aplikasi (software) yang digunakan untuk menggambar, mendesain gambar, menguji material dimana program tersebut mempunyai kemudahan dan keunggulan untuk membuat gambar secara tepat dan akurat. *AutoCAD* merupakan sebuah program yang biasa digunakan untuk tujuan tertentu dalam menggambar dan merancang dengan bantuan computer dalam pembentukan model serta ukuran dua dan tiga dimensi atau lebih dikenali sebagai *Computer Aided Drafting and Design Program (CAD)*. (Atmajayani, 2018)

### 2.8. Software Maxsurf

Di dalam dunia perkapalan mempunyai *software* tertentu untuk menyelesaikan pekerjaan yang terkait dengan dunia perkapalan khususnya dalam desain kapal. Dari sekian banyak *software*, Ada beberapa program komputasi yang khusus untuk menganalisa perhitungan desain kapal yaitu *Maxsurf* sebagai contoh program desain untuk menganalisa perhitungan desain kapal dalam hal ini yang digunakan *Maxsurf Modeler*, dan *Maxsurf Resistance*. *Maxsurf Modeler* mampu membuat desain kapal dengan model 3D yang selanjutnya data tersebut dikelola dalam *Maxsurf Resistance* untuk mampu menghitung semua komponen resistensi dan ini dapat diplot dan ditabulasi secara terpisah. (Rachman, Pranatal and S, 2020)

### 2.9. Kayu Balsa

Kayu balsa (*Ochoroma pyramidale*) adalah spesies pohon yang tumbuh dengan sangat cepat dan menghasilkan kayu dengan kepadatan yang sangat rendah. Balsa merupakan pohon berukuran sedang yang dapat gugur dan menghijau kembali. Balsa juga dapat tumbuh di wilayah yang hanya berisi spesiesnya dan dapat juga berdampingan dengan spesies sejenis lainnya. Pohon balsa yang sudah dewasa umumnya berbentuk silinder dan lurus (Wijoyo, Santosa and P, 2018). Balsa merupakan kayu dengan kerapatan yang sangat rendah dan paling ringan serta terlunak di antara kayu-kayu komersial lainnya (eddowes,2005). Bagian jantung dari kayu balsa berwarna coklat pucat atau

kemerahan. Lapisan yang sering dipakai untuk kayu komersial adalah bagian kayu gubal yang berwarna putih atau kekuningan. Kayu balsa biasa dipanen sebelum kayu menjadi dewasa untuk menghindari terjadinya perkembangan warna pada inti kayu. Kayu balsa biasanya dipanen oleh petani bekisar usia 4-5 tahun.

## 2.10. Kontes Kapal Cepat Tak Berawak (KKCTBN)

Pelaksanaan Kontes Kapal Cepat Tak Berawak (KKCTBN) merupakan salah satu agenda penting bidang kemahasiswaan yang diselenggarakan oleh Balai Pengembangan Talenta Indonesia Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, dalam hal pengembangan inovasi teknologi kemaritiman digital guna ikut andil dalam ide untuk mendukung kemandirian hankam yang sekarang ini sedang menjadi isu utama di negara kita, kegiatan ini akan melibatkan mahasiswa dan dosen dari bidang-bidang ilmu terkait guna memberikan subangsih pemikirannya dibidang kemandirian hankam dilihat dari prespektif teknologi kemaritiman dan perkapalan. Pada tahun 2022 ini terdapat 3 kategori yang akan diperlombakan yaitu:

- 1) Lomba Desain *Augmented Reality* Kapal Militer;
- 2) Lomba pembuatan dan performa *prototype* ASSD, ERC, FERC dan, sesuai dengan tema yang telah ditetapkan.

Dari kategori diatas penulis akan membuat suatu kategori performa *prototype kapal High Speed Support Vessel (HSSV)* Catamaran dengan daya penggerak motor listrik dan dikendalikan remote *Electric Remote Control (ERC)* dengan Misi melakukan support logistic dan siaga terhadap pertahanan udara. Pada jenis kontes ini peserta membuat model kapal *High Speed Support Vessel (HSSV)* Catamaran dan persenjataan misil anti udara yang dilengkapi piranti lunak tenaga penggerak baterai dan remote *control* untuk mengendalikan kapal. Model kapal yang dibuat diperlombakan performanya untuk menyelesaikan misi lintasan yang telah ditetapkan. Pembuatan badan dan perlengkapan peralatan model kapal ERC mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- a) Secara garis besar kapal cepat ERC terdiri dari lambung, bangunan atas, system propulsi (baterai, PCB, motor listrik, dan mesin kemudi), dan remote *control* dengan *frekuensi 2.4 GHz multi-channel*;



- b) Lambung catamaran (lambung ganda) yang digunakan sesuai dengan usulan perancangan kapal peserta;
- c) Setiap tim diwajibkan untuk membuat desain dan prototipe kapal yang dikerjakan oleh tim, dan bukan yang dikerjakan oleh pihak lain dan/atau pabrik;
- d) *Spesifikasi prototipe* kapal yang ditentukan minimal mempunyai *displacement*/berat sebesar 5 kg (lihat lampiran 2);
- e) Kebutuhan daya motor listrik (penggerak) dengan *voltage battery* maksimum 2200 mAh dan ampere maksimum 120 A;
- f) Setiap tim yang lolos wajib mengunggah salinan rekaman video ke *website* panitia dan ke youtube;
- g) Setiap tim yang lolos diberikan waktu kontes selama 15 menit untuk performa secara luring;
- h) Setiap tim diberikan kebebasan dalam mendesain bangunan atas;
- i) Prototipe kapal sebaiknya memiliki saklar otomatis (power off button) untuk dihentikan dalam keadaan darurat;
- j) Setiap konstruksi yang memiliki bentuk yang membahayakan harus diidentifikasi dan ditutupi selama kontes berlangsung;
- k) *Prototype* kapal sebaiknya kedap air (*water proof*) untuk menghindari masuknya air ke dalam lambung dan mengenai peralatan elektronik;
- l) *Prototype* kapal yang pernah dikonteskan pada tahun sebelumnya tidak dapat diikutsertakan dalam kontes ini;
- m) Kapal dilengkapi persenjataan misil udara dibuat menggunakan bahan bakar alcohol/kompresor minimal berjumlah 1 buah. System peluncuran misil menggunakan *remote control* yang terpisah dari remote lain pengendali kapal.

Kapal dikontrol dengan kecepatan penuh tidak dengan *track* yang telah ditentukan diantara bola yang diibaratkan ranjau laut, bola tersebut tidak boleh disentuh oleh kapal ERC sebanyak lebih 2 kali, *tracking* lintasan belok dan lurus. Waktu tercepat kapal dari garis start sampai *finish* menjadi penilaian. (Hasanudin *et al.*, 2022)

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1. Tempat dan Waktu

#### 3.1.1. Tempat

Tempat pelaksanaan *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* dilakukan di Laboratorium Komputer Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara (UMSU).

#### 3.1.2. Waktu

Proses perancangan kapal katamaran dilakukan setelah mendapat persetujuan dari pembimbing pada tanggal 5 oktober 2022 hingga selesai.

Tabel 3.1. *Timeline* Kegiatan.

No	Kegiatan Penelitian	Waktu (Bulan)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Pengajuan Judul								
2	Survei								
3	Studi Literatur								
4	Pembuatan Proposal								
5	Menentukan Perancangan								
6	Merancang Kapal Katamaran								
7	Evaluasi								
8	Penyelesaian Skripsi								

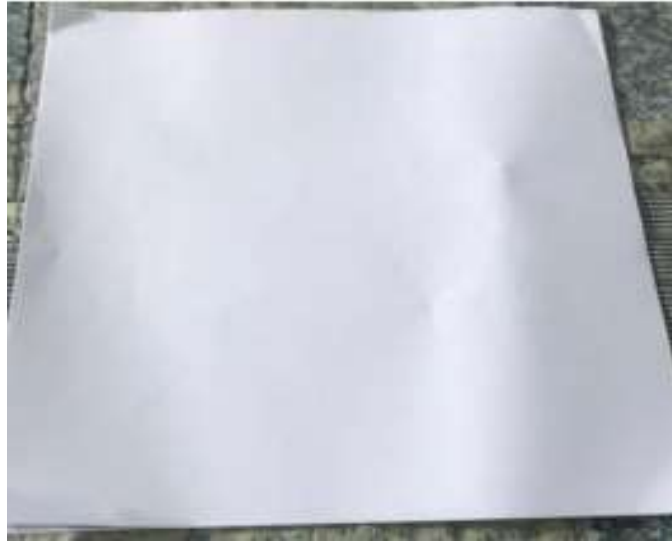
### 3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* Menggunakan *Software Solidworks* Serta Simulasi *Resistance* Pada Lambung Kapal adalah sebagai berikut:

#### 3.2.1. Bahan

##### 1. Kertas

Kertas berfungsi sebagai media untuk rancangan awal pada perancangan *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* Menggunakan *Software Solidworks* Serta Simulasi *Resistance* Pada Lambung Kapal yang akan di rancang di aplikasikan, dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Kertas

#### 3.2.2. Alat

Alat yang digunakan untuk melakukan *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* adalah sebagai berikut:

##### 1. Laptop

Laptop digunakan untuk melakukan perancangan mesin menggunakan *software solidwork 2022*, *software Autocad*, dan *software maxsurf* sebagai perangkat lunak, adapun laptop yang digunakan dengan spesifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Laptop

- Computer name : Acer -A515-51KG-36UX
- Opening system : Windows 10 pro 64-bit
- System Manufacturer : Acer
- Processor : Intel CORE i3
- Memory : 4 GB Ram

## 2. Mouse

*Mouse* merupakan *hardware* yang dihubungkan dengan komputer yang fungsinya agar lebih *efisiensi* dalam memakai kursor saat merancang dapat dilihat pada Gambar 3.3.

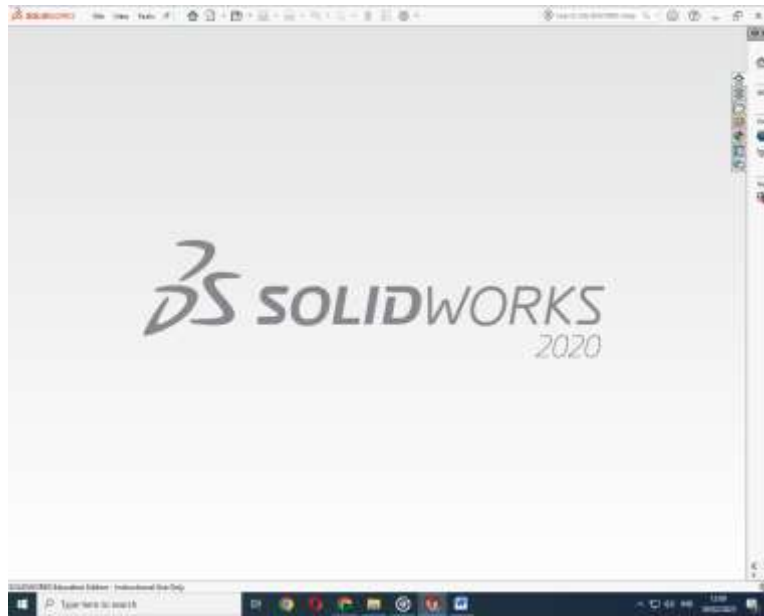


Gambar 3.3. *Mouse*

### 3. *Software solidworks 2020*

*Software solidworks* merupakan *software* komputer yang berfungsi untuk Mendesain *High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* dapat dilihat pada Gambar 3.4. Spesifikasi minimum untuk menjalankan *software solidworks 2020*;

- Operating System : Windows 10 Pro 64-bit
- Procesor : Intel® Celeron® CPU N3350 1.10GHz
- Memory : 4 GB Ram



Gambar 3.4. *Software solidworks 2020*

### 4. *Software AutoCad 2019*

*Software AutoCad* merupakan *software* komputer yang berfungsi untuk Mendesain line plan pada *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* dapat dilihat pada Gambar 3.5. Spesifikasi minimum untuk menjalankan *software AutoCad 2019*;

- Oprating System : Microsoft Windows 10 (64-bit only);
- Processor : 2.5 GHz (3+ GHz recommended);
- Memory : 8 GB (16 GB recommended);
- Disk Space : 6.0 GB;
- Disolay : 1920 X 1080 resoluting with True Color.



Gambar 3.5 *Software AutoCad 2019*

### 5. *Software Maxsurf*

*Software Maxsurf* merupakan *software* komputer yang berfungsi untuk menghitung hambatan bodi kapal *Resistance* kN dan *Power* kW pada *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* dapat dilihat pada Gambar 3.6.

Spesifikasi minimum untuk menjalankan *software AutoCad 2019*;

- Operating System : Microsoft Windows 10 (64-bit only);
- Processor : Intel® or AMD® 1.0 GHz or greater;
- Memory : 4 GB (16 GB recommended);
- Hard Disk : 4 GB;
- Screen : A resolving 1924 X 760 resolving or higher.



Gambar 3.6 *Software Maxsurf*

#### 4. Penggaris

Penggaris berfungsi untuk mengukur dan sebagai alat bantu rancangan untuk membuat garis lurus, dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7. Penggaris

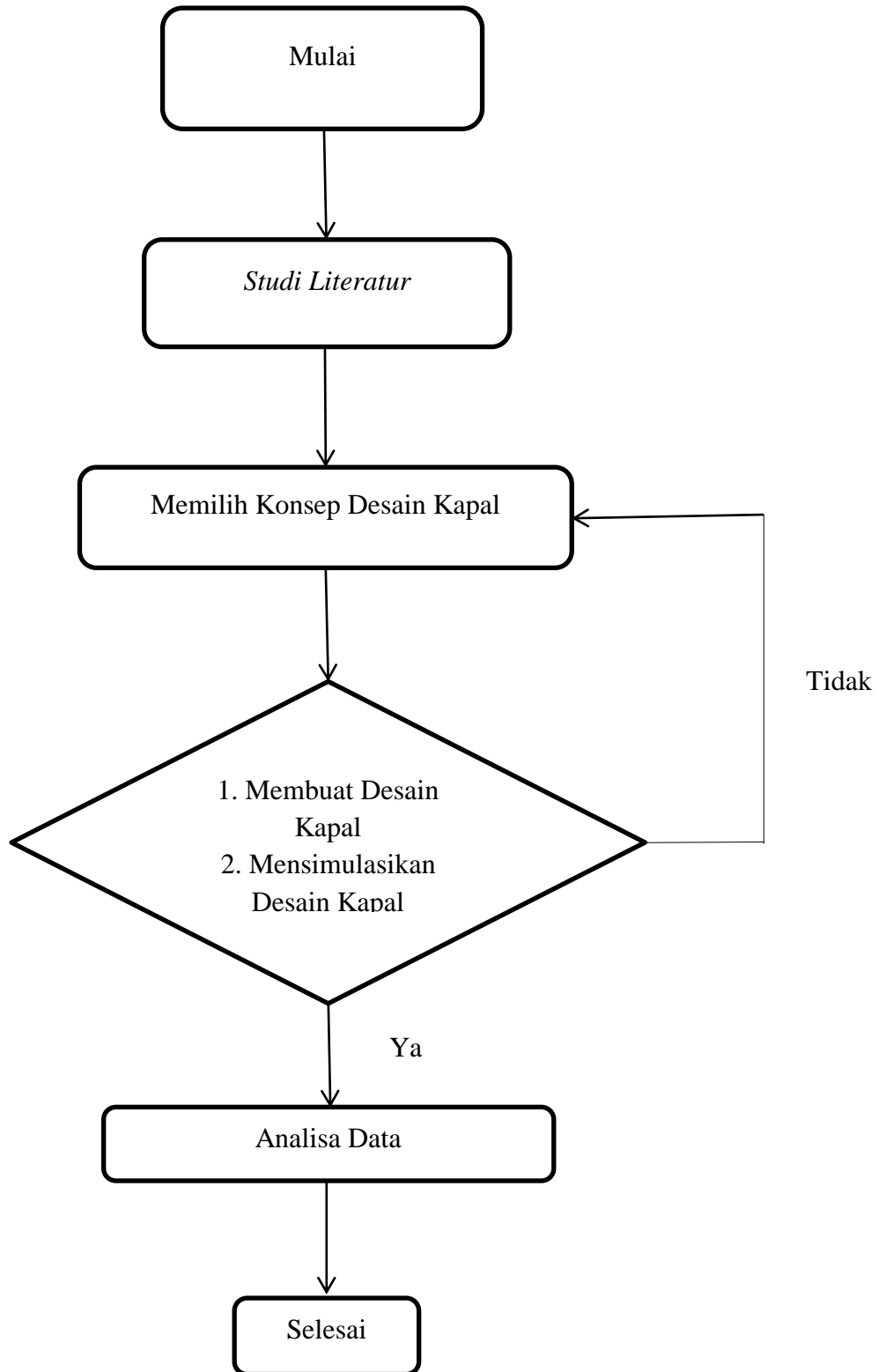
#### 7. Jangka sorong (*vernier calipers*)

Jangka sorong berfungsi untuk mengukur panjang suatu benda dengan ketelitian 0,05 mm menggambar lingkaran pada rancangan, dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8. Jangka sorong (*vernier calipers*)

### 3.3. Diagram Alir



Gambar 3.9. Diagram alir



### 3.4. Prosedur Perancangan

Adapun prosedur dalam perancangan utama pada Desain Prototype catamaran ini dengan menggunakan *software solidworks* 2020 adalah sebagai berikut:

1. Hidupkan terlebih dahulu laptop yang kita gunakan dengan menekan tombol power pada laptop, dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10. Menghidupkan laptop

2. Membuka *software solidworks* 2020 pada laptop dengan cara klik 2 kali pada *software solidworks* 2020 , dapat dilihat pada Gambar 3.11 dan 3.12

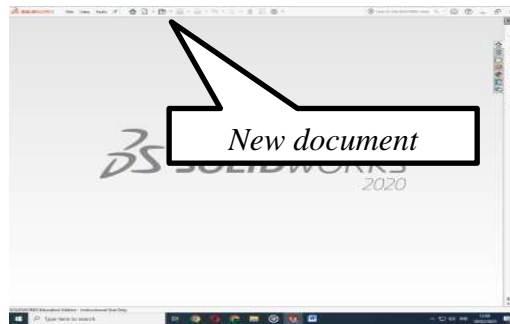


Gambar 3.11. Membuka *software solidworks* 2020



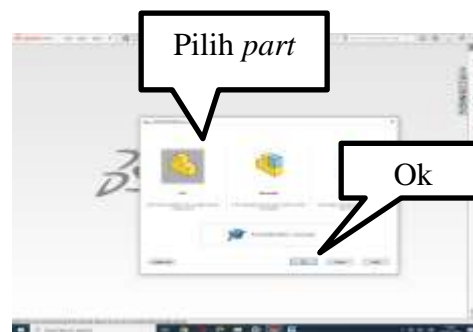
Gambar 3.12. Proses pembukaan aplikasi *solidworks* 2020

3. Setelah menu awal *solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih menu *new document*, lalu klik seperti pada Gambar 3.13.

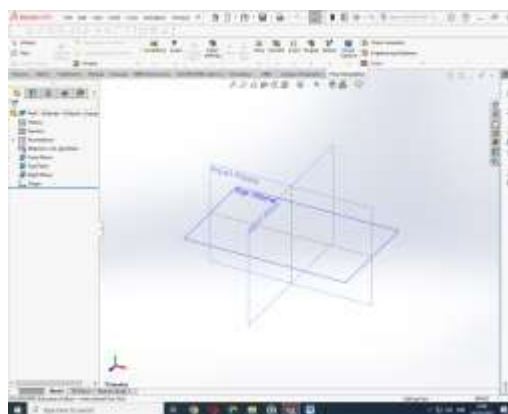


Gambar 3.13. Menu awal *solidworks* 2022

4. Setelah muncul menu tampilan *new document* pilih menu *part*, klik ok, Maka akan muncul tampilan jendela *solidworks* pada Gambar 3.14 dan 3.15.

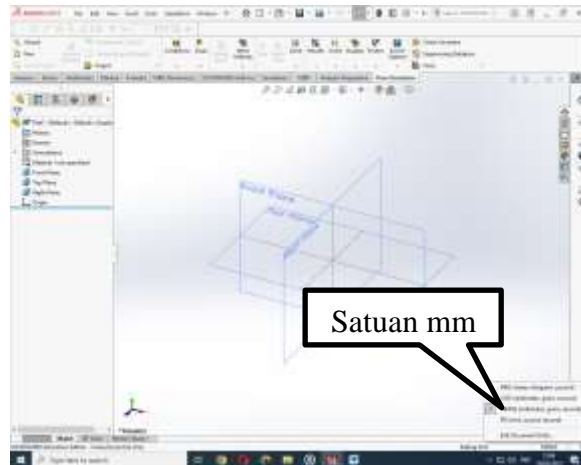


Gambar 3.14. Tampilan *new document*



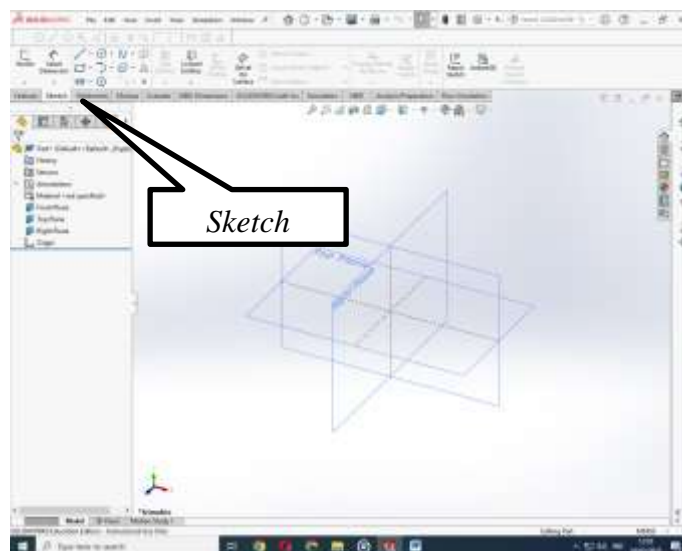
Gambar 3.15. Tampilan menu *new document part*

- Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan mengarahkan kursor ke kanan sudut bawah dan memilih satuan yang digunakan, yaitu dengan satuan milimeter dan dapat dilihat pada Gambar 3.16.

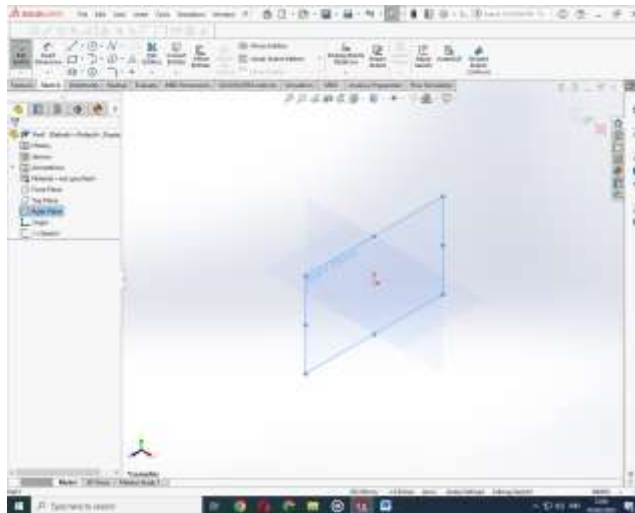


Gambar 3.16. Satuan millimeter

- Kemudian pilih *sketch* (sketsa) untuk memulai merancang dan disini akan menemukan beberapa pilihan sketsa yaitu *Front plane* (bagian depan), *Top Plane* (bagian atas), *Right Plane* (bagian samping) dan dapat memilih sesuai dengan kebutuhan, dapat dilihat pada Gambar 3.17 dan 3.18.



Gambar 3.17. Mengklik menu *Sketch*



Gambar 3.18. Tampilan *Right Plane* yang akan digunakan

### 3.5. Rancangan *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran*

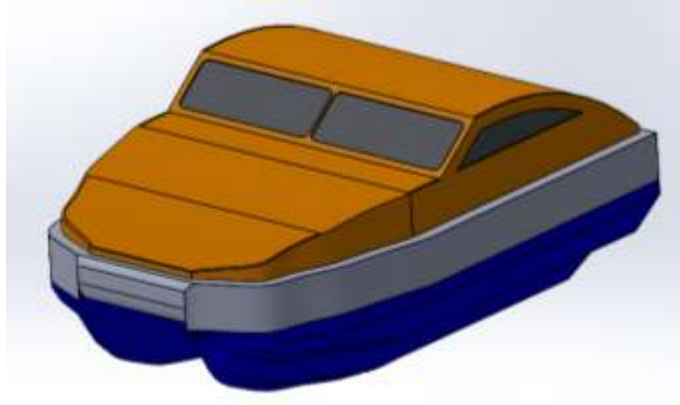
Rancangan desain alat menggunakan *software solidworks* untuk menentukan bentuk, ukuran, dan mekanisme kerja alat yang akan dibuat. Dalam perancangan tugas akhir ini terdapat dua desain yang menjadi acuan penulis yaitu skema desain kapal *monohull* dan skema desain kapal catamaran dapat dilihat pada gambar 3.19 dan gambar 3.20.

#### 1. Desain Kapal Satu Lambung



Gambar 3.19. Skema desain kapal *monohull*

## 2. Desain Kapal Dua Lambung (Catamaran)



Gambar 3.20. Skema desain kapal *catamaran*

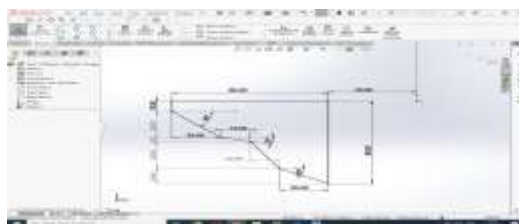
## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil dari *Desigen High Speed Support Vessel* (HSSV) Catamaran menggunakan *solidworks* 2020.

Hasil desain pada Tugas Akhir berdasarkan dua konsep yang akan dipilih untuk melengkapi tugas akhir ini. Konsep yang pertama yaitu kapal *monohull* (satu lambung) dan konsep yang kedua yaitu kapal *catamaran* (dua lambung). Pada pemilihan konsep ini penulis memilih konsep kapal *catamaran* (dua lambung) dan menggunakan bahan kayu balsa untuk digunakan pada kapal tak berawak dengan kecepatann tinggi. Matrial bodi kapal yang digunakan untuk kapal yaitu kayu balsa, diharapkan kayu ini dapat meringankan bobot kapal sehingga dengan adanya double lambung kapal dapat melaju dengan kecepatan tinggi dan stabil. Hal ini merujuk pada Kontes Kapal Cepat Tak Berawak Nasional (KKCTBN) dan juga kebutuhan Provinsi Sumatera Utara untuk merantas pengiriman illegal diantaranya kasus penyelundupan dan peredaran narkoba. Daerah di Sumatera Utara yang paling rawan terhadap penyelundupan narkoba ialah wilayah pantai timur Sumatera Utara yakni Kabupaten Langkat, Kotamadya Medan, Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Serdang Bedagai, Kabupaten Batuv Bara dan Kotamadya Tanjung Balai Asahan. Oleh karena itu pertahanan negara tentu menjadi hal yang penting bagi kedaulatan Negara terkhusus di bidang maritime. Hal ini juga berlaku pada desain dan pembangunan kapal perang untuk mengawal keutuhan Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI).

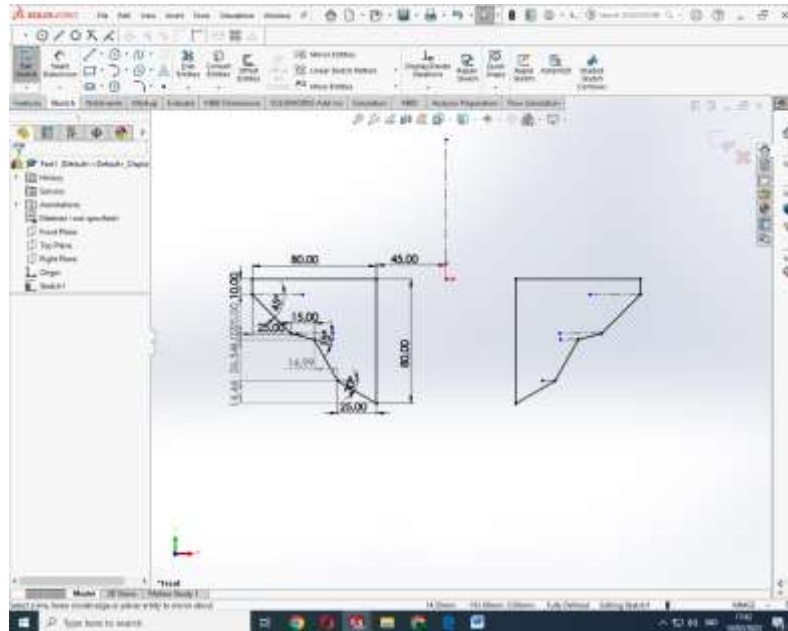
4.1.1 Hasil *Design* Lambung Kapal Menggunakan *Line Plane*

- a) langkah awak pilih *front plane* lalu klik *sketch*, kemudian buatlah *sketch* dengan cara mengklik *line* selanjutnya *sketch* seperti gambar 4.1.



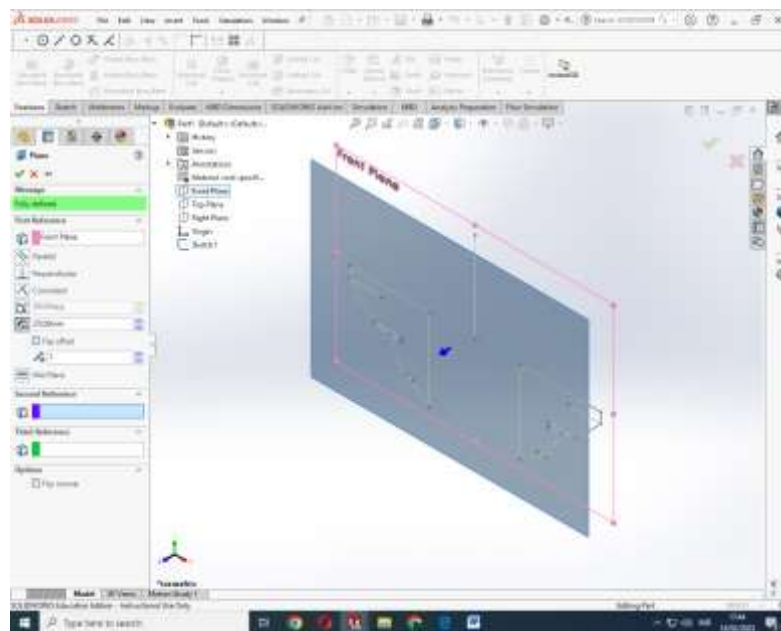
Gambar 4.1 *Sketch Line*

- b) Pilih fitur *mirror* untuk mencerminkan *sketch* yang telah didesain sebelumnya, pilih *right plane* sebagai batas pencerminan sampai menjadi dua *line* seperti gambar 4.2.



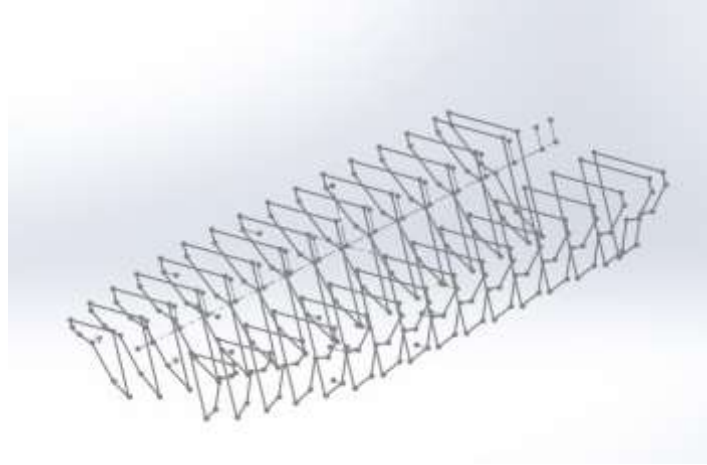
Gambar 4.2 *Line Mirror*

- c) Pilih *Reference geometry* untuk menambah *plane* dengan jarak 25 mm seperti gambar 4.3.



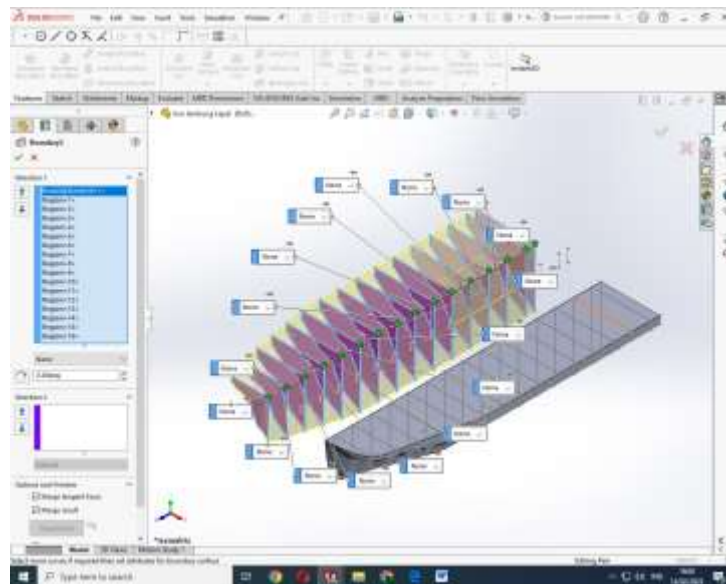
Gambar 4.3 Penambahan *Plane* Untuk Rangka Bodi

- d) Selanjutnya penambahan *plane* dan *sketch line* sepanjang 375,00 mm untuk panjang Desain *Prototype High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* seperti gambar 4.4.



Gambar 4.4 *Line Plane* Lambung Kapal

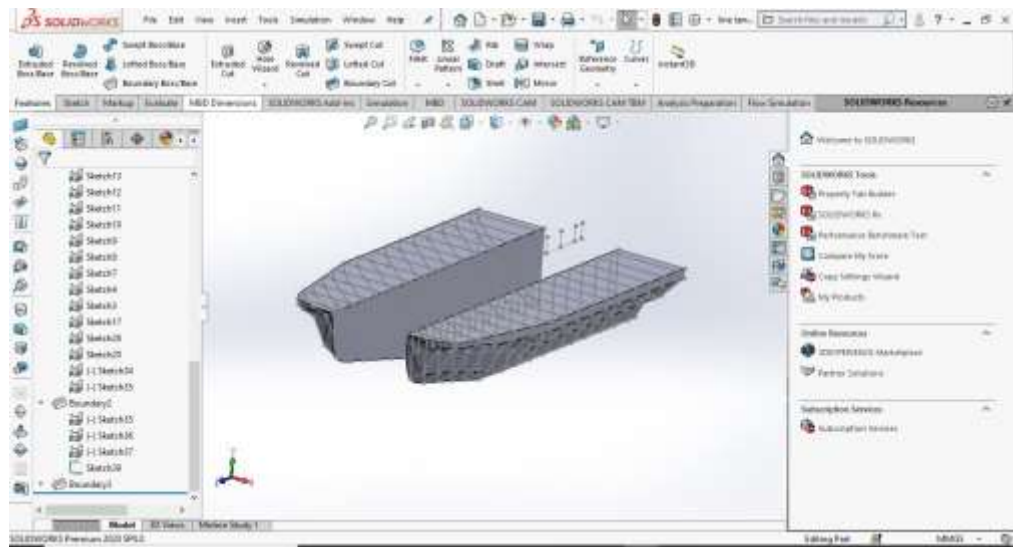
- e) Pilih fitur *Boundary Boss/Base* untuk menyatukan *sketch-sketch* pada *plane* yang telah didesain, selanjutnya klik *direction 1*, kemudian klik pada titik poin *sketch* yang sejajar dengan *plane-plane* yang telah didesain sampai desain berbentuk seperti gambar 4.5



Gambar 4.5 Bentuk 3D Menggunakan Fitur *Boundary Boss/Base*



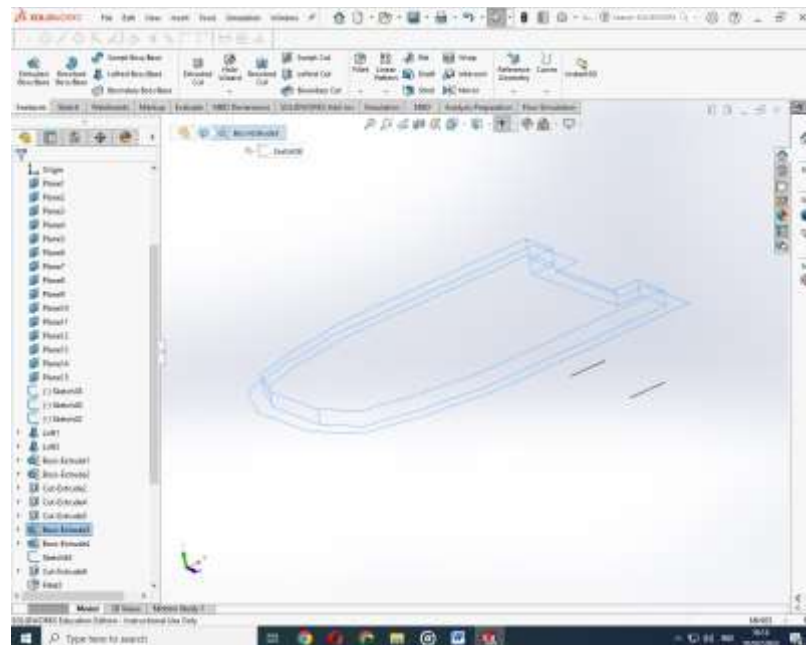
- f) Selanjutnya klik centang biru pada posisi pojok kanan atas untuk mendapatkan hasil desain 3D seperti gambar 4.6.



Gambar 4.6 Bentuk 3D Lambung Kapal

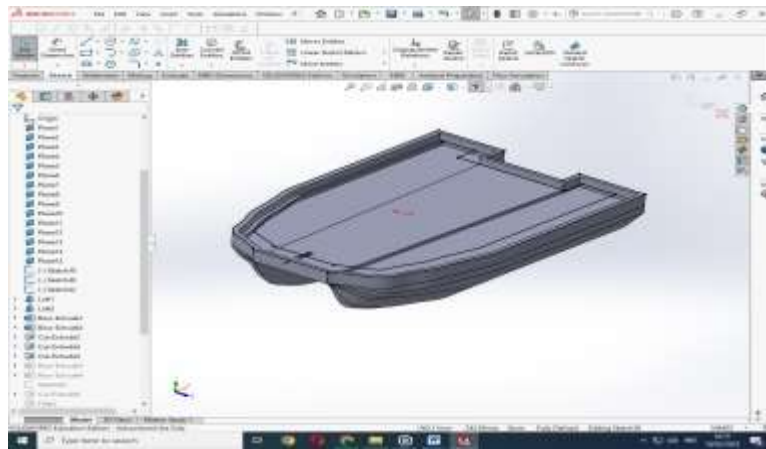
#### 4.1.2. Hasil *Design* Bodi Atas Kapal

- a) Pilih *top line* klik *convert entities* pada permukaan atas lambung untuk menghubungkan kedua lambung seperti gambar 4.7.



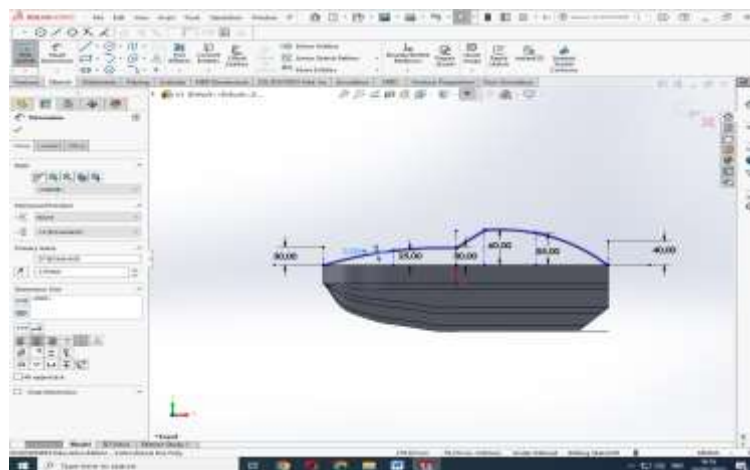
Gambar 4.7 Bentuk 3D Lambung Kapal

- b) Selanjutnya pilih menu *extruded boss* dengan dimensi ketebalan 2 mm dapat dilihat pada gambar 4.8.



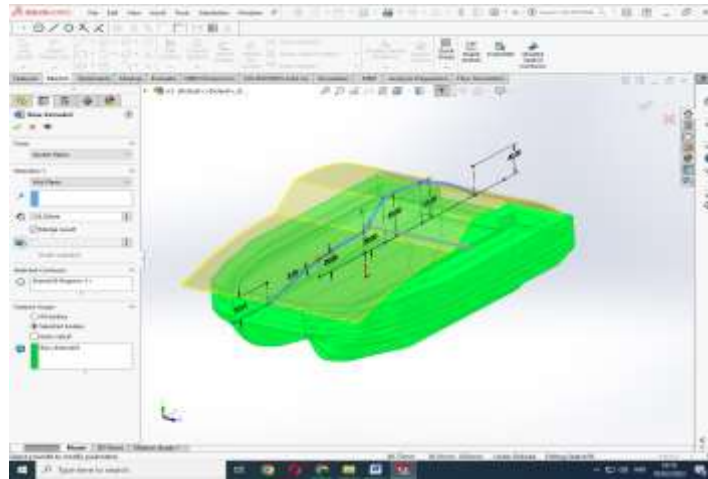
Gambar 4.8 Permukaan Lantai Kapal

- c) Pilih tampak samping untuk membuat ruang bagian atas, kemudian klik *spline* untuk membuat *sketch* dengan dimensi panjang 375 mm dengan bagian depan memiliki sudut  $22^{\circ}$  dan ketinggian 30 mm untuk sepanjang 175 mm. Kemudian tarik *sketch* kearah atas dengan sudut  $50^{\circ}$  dengan ketinggian 60 mm sepanjang 37,20 mm. kemudian tarik melengkung kearah bawah sampai dengan ujung belakang permukaan lambung dengan bentuk melengkung. Pilih *offset entities* dengan ketebalan 2 mm dapat dilihat pada gambar 4.9.



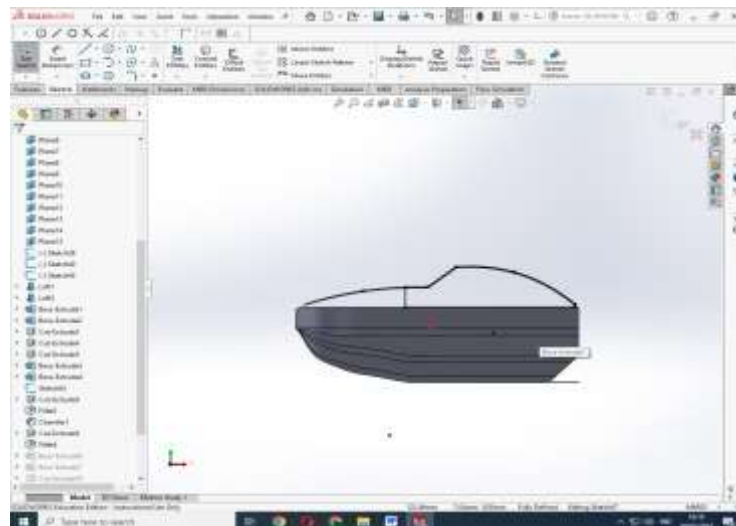
Gambar 4.9 *Sketch* Bagian Bodi Atas

- d) Pilih menu *extruded boss* untuk membentuk 3D bagian atas kapal dengan dimensi 226 mm pada menu *direction 1* pilih menu *mid plane* dapat dilihat pada gambar 4.10.



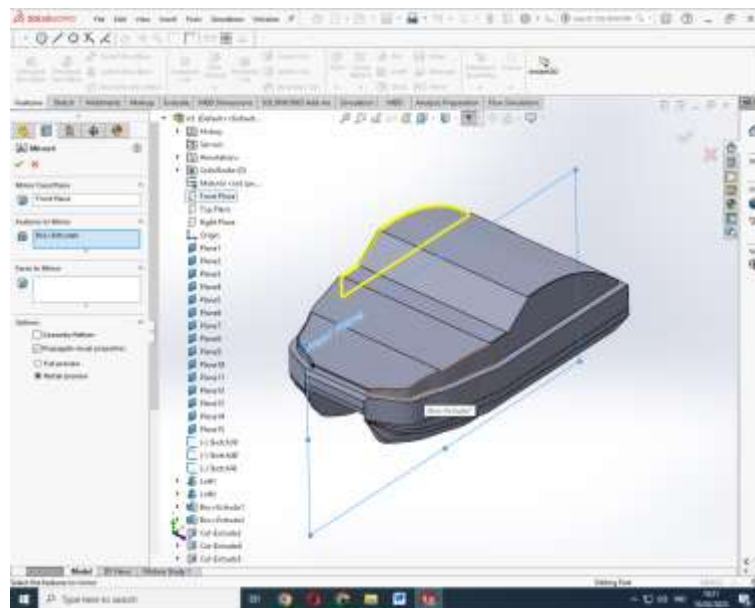
Gambar 4.10 Bentuk 3D Bagian Atas

- e) Pilih *front plane* untuk mendapatkan pandangan posisi samping, kemudian klik permukaan bagian atas untuk memulai *sketch* baru. Klik *convert entities* untuk membuat *sketch* sesuai dengan bidang posisi tampak samping pada bodi atas kapal dapat dilihat pada gambar 4.11.



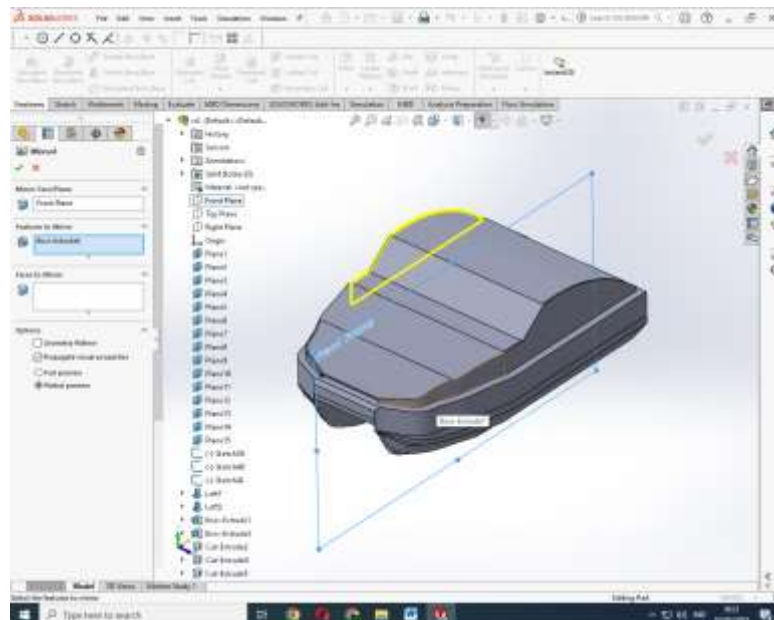
Gambar 4.11 *Sketch* Bagian Samping Kapal

- f) Pilih menu *extrude boss* untuk membentuk 3D bagian samping bodi kapal dengan dimensi 2 mm dapat dilihat pada gambar 4.12.



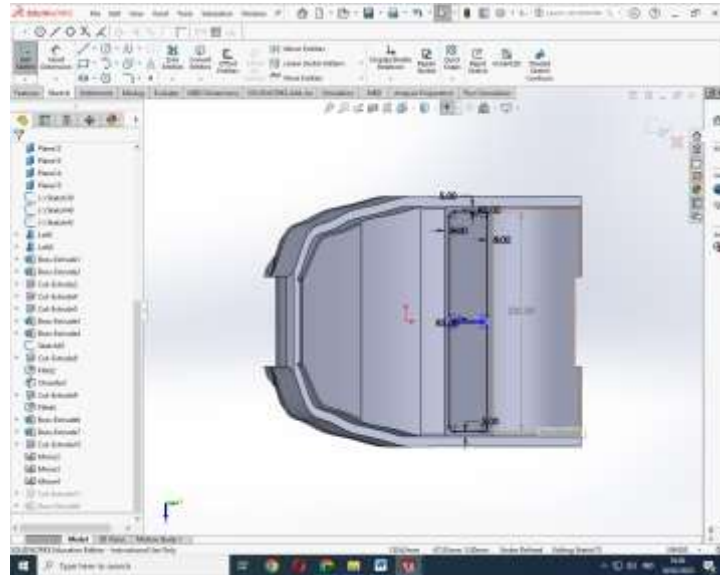
Gambar 4.12. Bentuk 3D Bagian Samping Kapal

- g) Pilih *mirror* bodi untuk mencerminkan hasil *extrude boss*, klik *face* kemudian untuk *features to mirror* pilih *front plane* dapat dilihat pada gambar 4.13.



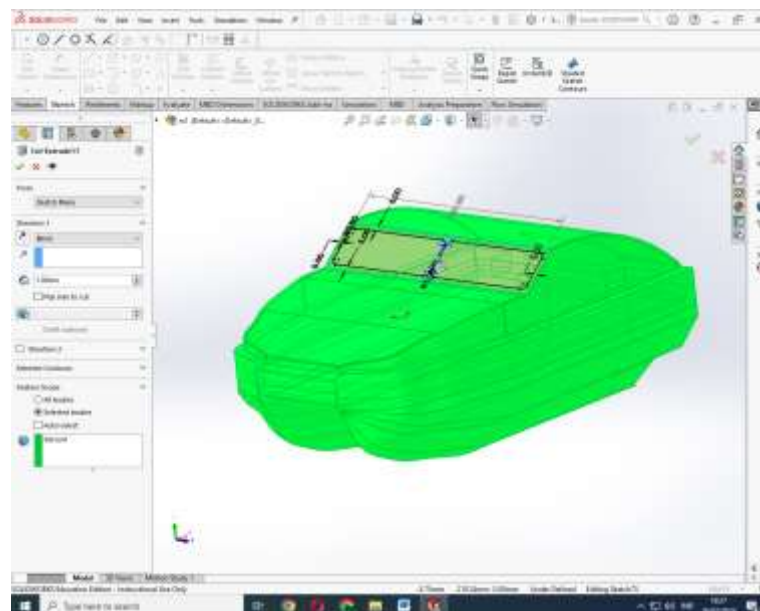
Gambar 4.13. *Mirror* Bodi Samping Kapal

- h) Klik *face* permukaan depan pada bodi atas kapal untuk membentuk kaca bagian depan pengemudi kapal, kemudian *sketch* dengan dimensi panjang 99 mm dan tinggi 37,79 mm dengan ujungnya diberi *fillet* R5 mm dapat dilihat pada gambar 4.14.



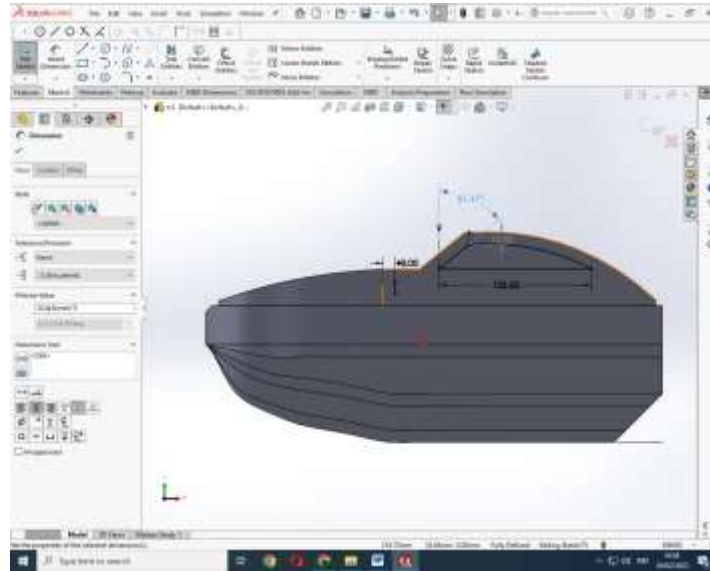
Gambar 4.14. Pembentukan Kaca Depan Kemudi

- i) Pilih menu *extruded cut* untuk membentuk permukaan pada bagian kemudi kapal dengan dimensi 1 mm dapat dilihat pada gambar 4.15.



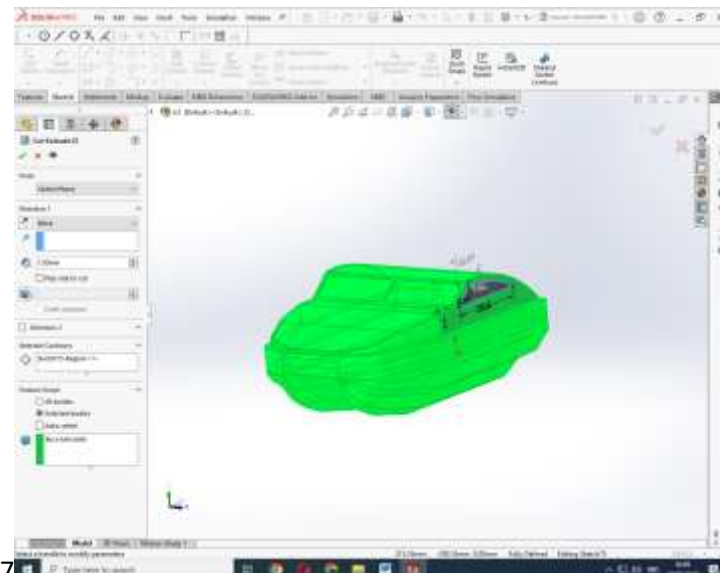
Gambar 4.15. Bentuk 3D Kaca Depan

- j) Klik *face* bagian bodi samping atas kapal, kemudian *sketch* seperti gambar dibawah dengan dimensi panjang 125,05 mm dengan sudut  $51,11^{\circ}$  dan jarak *line* atas dengan bawah berjarak 10 mm dapat dilihat pada gambar dibawah 4.16.



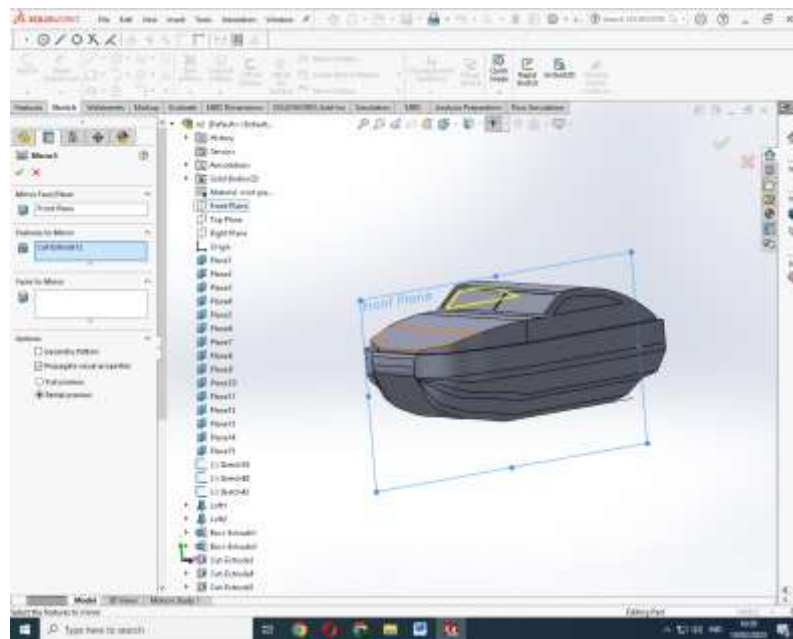
Gambar 4.16. Bentuk *Sketch* Kaca Samping

- k) Pilih menu *extruded cut* untuk membentuk permukaan pada bagian kaca bagian samping kapal dengan dimensi 1 mm dapat dilihat pada gambar 4.17.



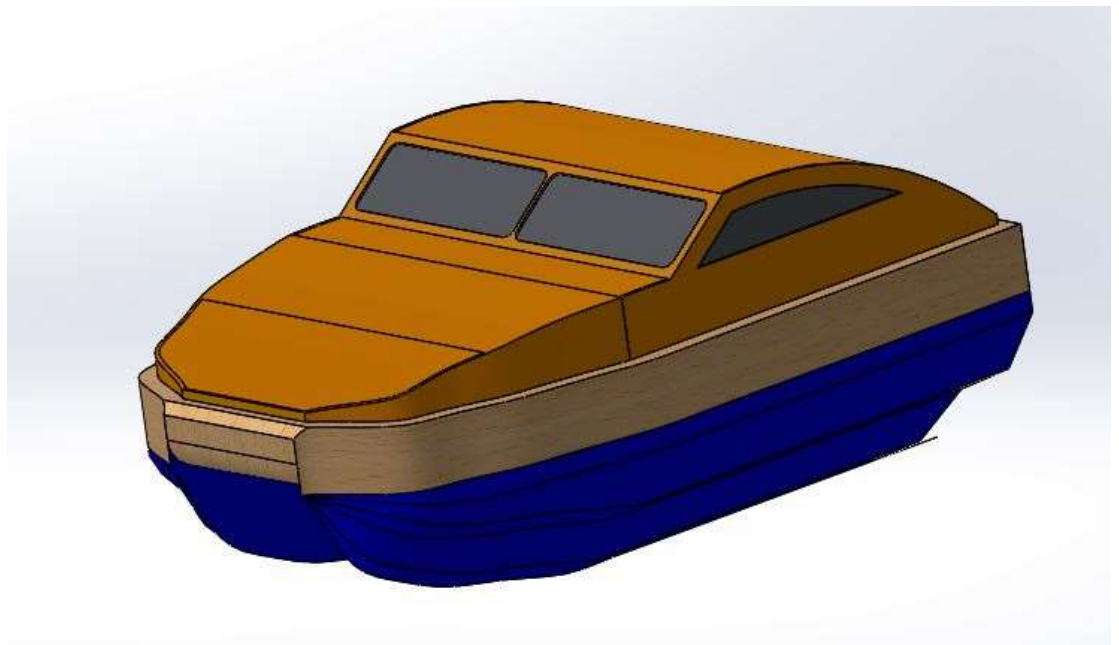
Gambar 4.17. Bentuk 3D Kaca Samping

- 1) Pilih menu *mirror entities* untuk mencerminkan *extruded cut* 3D kaca samping kemudian pilih *front plan* dapat dilihat pada gambar 4.18.



Gambar 4.18. Bentuk *Mirror Entities* Kaca Samping

- j) Hasil desain model 3D menggunakan *software solidwork 2022* dapat dilihat pada gambar 4.19.

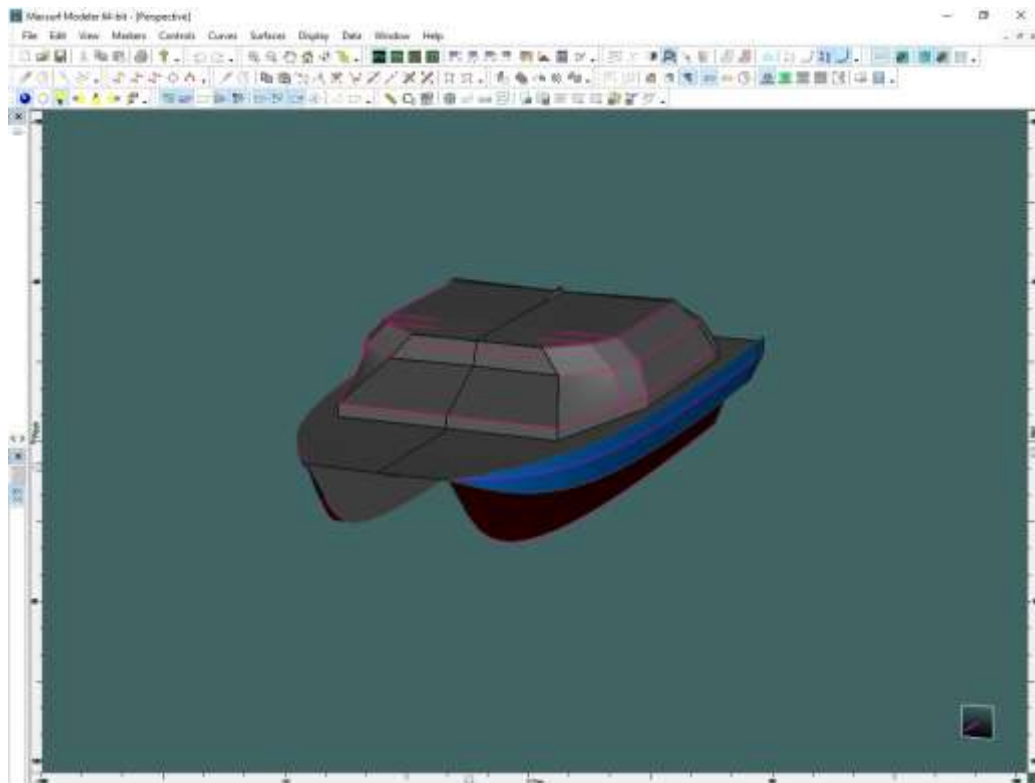


Gambar 4.19. *Desain 3D Isometrik*

## 4.2. Hasil Dari *Desigen High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* Menggunakan *Software Maxsurf*.

### 4.2.1 Hasil Pembuatan *Layout Awal* Menggunakan *Software Maxsurf*

Selanjutnya sesudah mendapatkan ukuran utama kapal *catamaran* adalah membuat *layout awal*. Tujuan *layout* untuk mengetahui gambaran desain awal kapal. Adanya *Layout* desain untuk menemukan ukuran serta koefisien-koefisien yang diperlukan untuk nilai selanjutnya. *Layout* awal di desain menggunakan *software maxsurf* dapat dilihat pada gambar 4.20.



Gambar 4.20. *Layout* Awal Kapal Catamaran

### 4.2.2. Analisa Hambatan Body Kapal

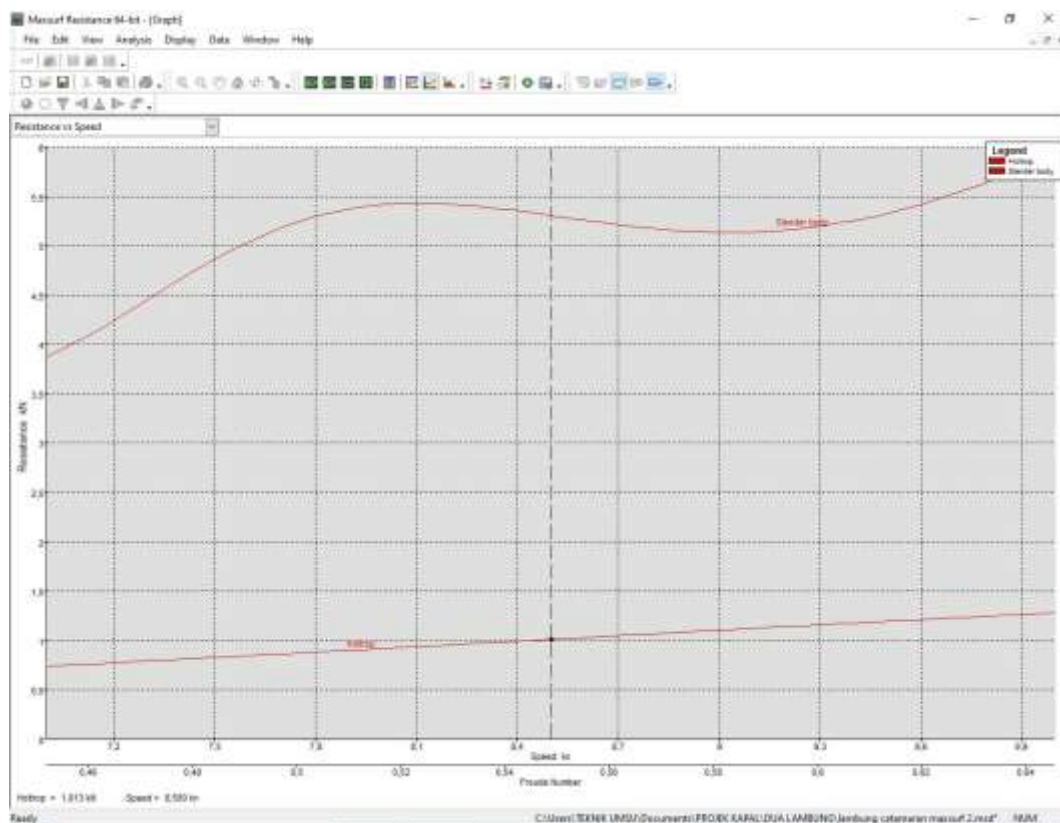
Tahapan berikutnya, dilakukan perhitungan tahanan lambung kapal dan daya yang dibutuhkan kapal. Hambatan digunakan untuk menentukan daya tahan lambung kapal nantinya. Hambatan bodi kapal ditentukan dengan menggunakan *Software Maxsurf*. Pada *Software* ini didapat hambatan bodi kapal dengan kecepatan 7, 8, 9, dan 10 knot dapat dilihat pada table 4.1.



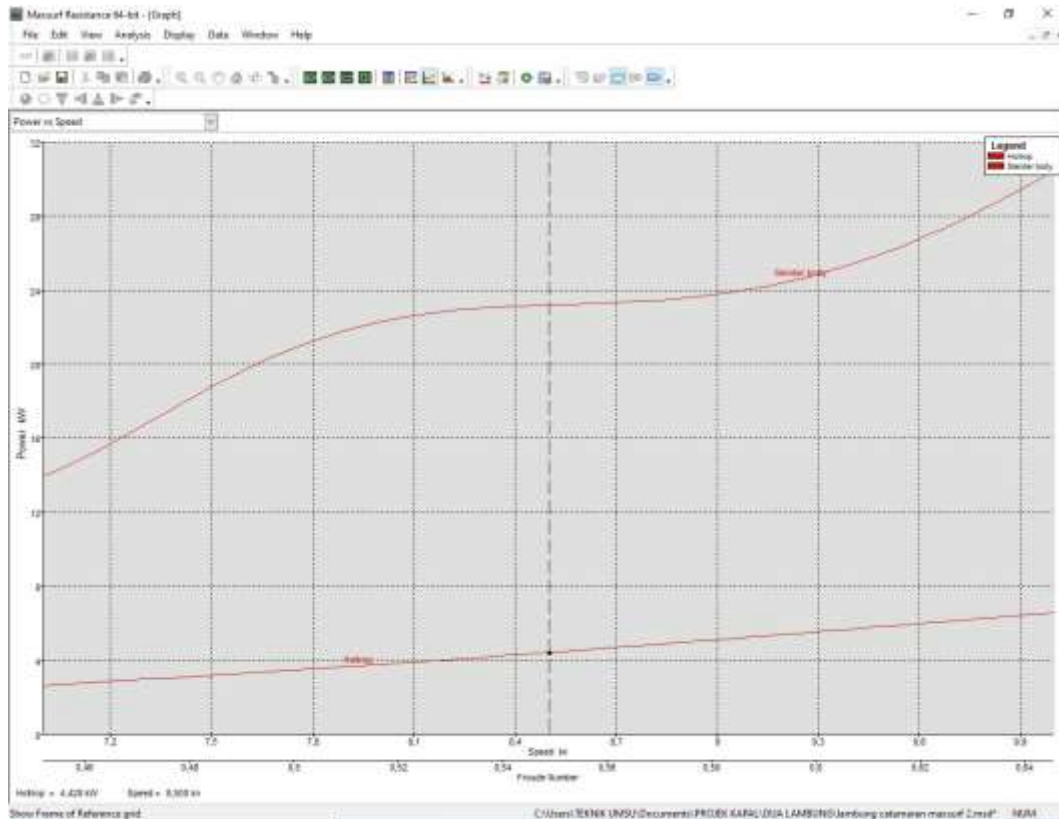
Tabel 4.1. Hasil Analisa Hambatan Lambung Kapal

No	Speed (kN)	Froude No. LWL	Froude No. Vol	Holtrop Resist. (kN)	Holtrop Power. (kW)	Slender body Resist. (kN)	Slender body Power. (kW)
1	7,000	0,452	0,999	0,7	2,663	3.9	13,954
15	8,050	0,520	1,149	0,9	3,851	5.4	22,471
29	9,100	0,588	1,299	1,1	5,265	5.1	24,062
41	10,000	0,646	1,427	1,3	6,584	5.9	30,490

Dari tabel 4.1 hasil perhitungan hambatan lambung kapal *catamaran* maka didapat Grafik *Resistance* kN dan *Power* kW dapat dilihat pada gambar 4.21 dan 4.22.



Gambar 4.21. *Resistance* kN

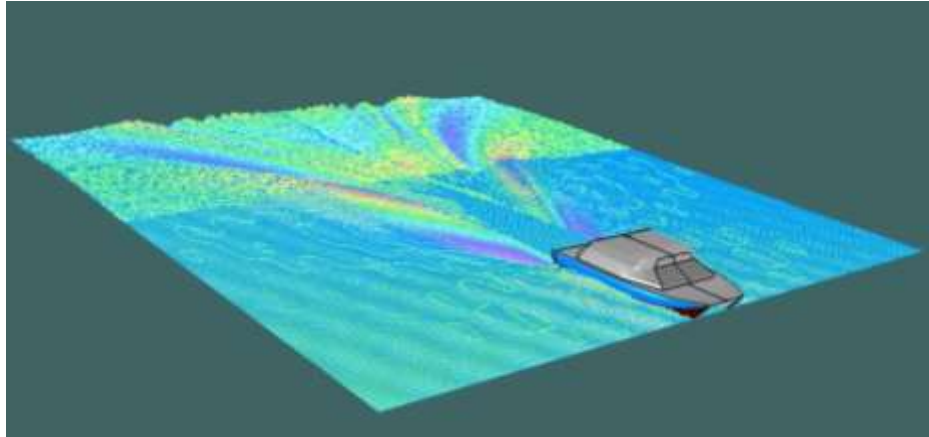


Gambar 4.22. *Power kW*

Pada gambar diatas menunjukkan hasil dari pengujian *resistensi* kN dan *power* kW terhadap model lambung kapal *Catamaran*. Lambung *catamaran* memiliki resistansi yang rendah sehingga layak untuk diaplikasikan dalam kapal patroli lepas pantai sesungguhnya. Terlihat pada pengujian kecepatan 7 kN mendapatkan nilai *Holtrop Resistance* 0,7 kN dan *Power* 2,663 kW, kecepatan 8 kN nilai *Holtrop Resistance* 0,9 kN dan *Power* 3,851 kW, kecepatan 9 kN nilai *Holtrop Resistance* 1,1 kN dan *Power* 5,265 kW, dan kecepatan 10 kN mendapat nilai *Holtrop Resistance* 1,3 kN dan *Power* 6,584 kW. Dari kecepatan 7 sampai 10 knots dihasilkan tahanan pada bodi *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* sebesar *Holtrop* 4,428 kW dan *Speed* 8,500 kN. Setelah kecepatan terus bertambah maka nilai tahanan juga terus bertambah sehingga tahanan akan mengikuti naiknya kecepatan pada kapal *Catamaran*. Dapat dilihat pada pola persamaan garis linier yang terus meningkat pada kecepatan maksimal pengujian kapal *Catamaran* yaitu 10 kN kapal *Catamaran*.

#### 4.2.3. Hasil animasi *Wave* gelombang kapal catamaran

Selanjutnya dilakukan *simulasi animasi stabilitas* pada desain kapal catamaran menggunakan *software maksurf Resistance* untuk melihat hasil gelombang dari Desain *Prototype High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* dapat dilihat pada gambar 4.23.



Gambar 4.23. *Animasi* Glombang

#### 4.2.4. Ukuran utama *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran*

Tahapan selanjutnya adalah menentukan ukuran utama kapal setelah dilakukan perhitungan hambatan bodi kapal maka didapat ukuran utama kapal *High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* dapat dilihat pada table 4.2.

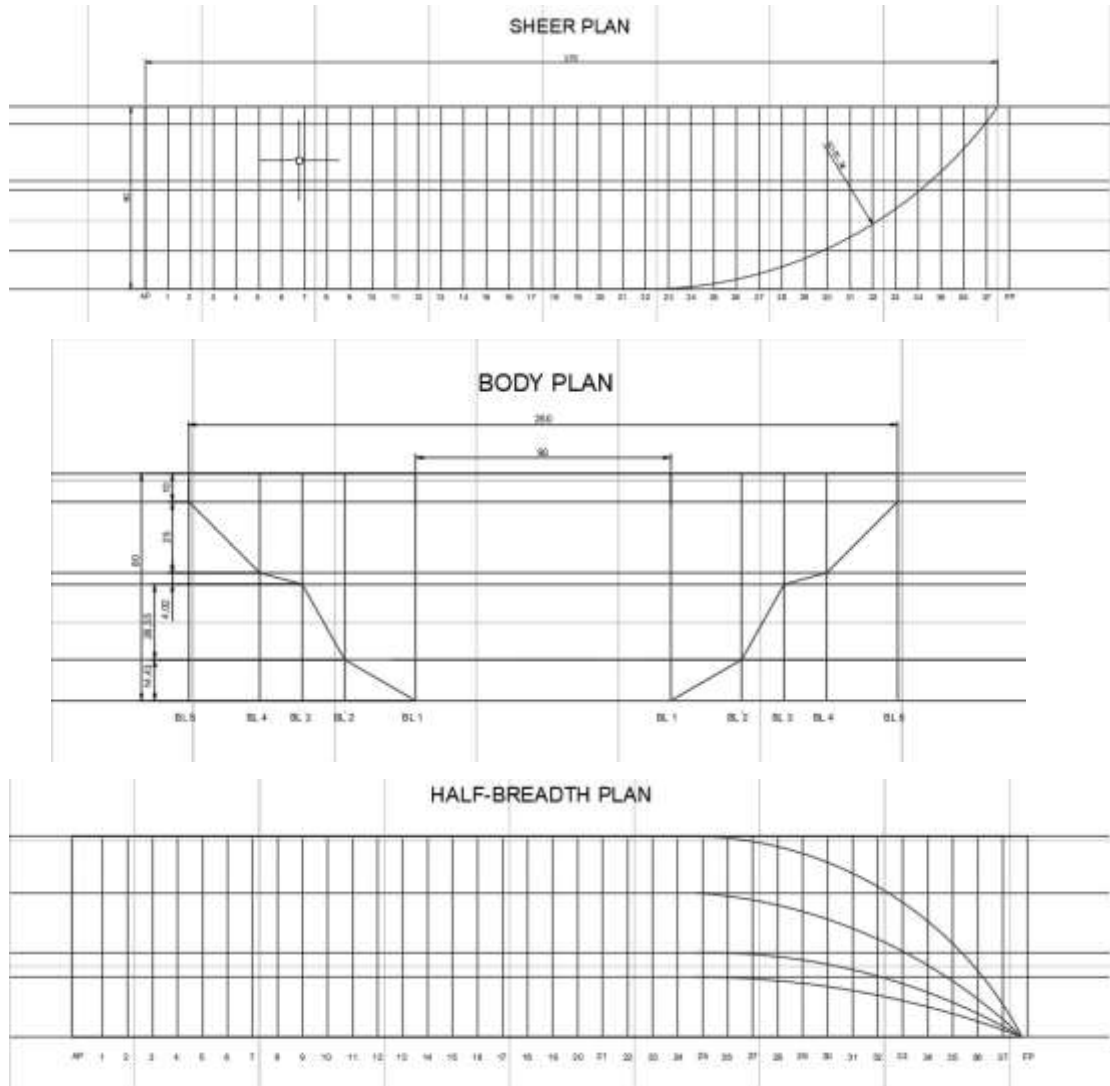
Tabel 4.2. Ukuran Utama Kapal

Ukuran Utama	Nilai
Panjang Keseluruhan (Loa)	375,00 mm
Panjang antara dua garis tengah ( $L_{pp}$ )	125,00 mm
Lebar (B)	250,00 mm
Tinggi (H)	172,00 mm
Sarat	40,98 mm

Dimensi utama diatas dan *stabilitas* kapal sudah memenuhi syarat untuk mengikuti lomba KKCTBN pada tahun selanjutnya.

#### 4.2.5. Design Rancangan garis (*Line Plan*)

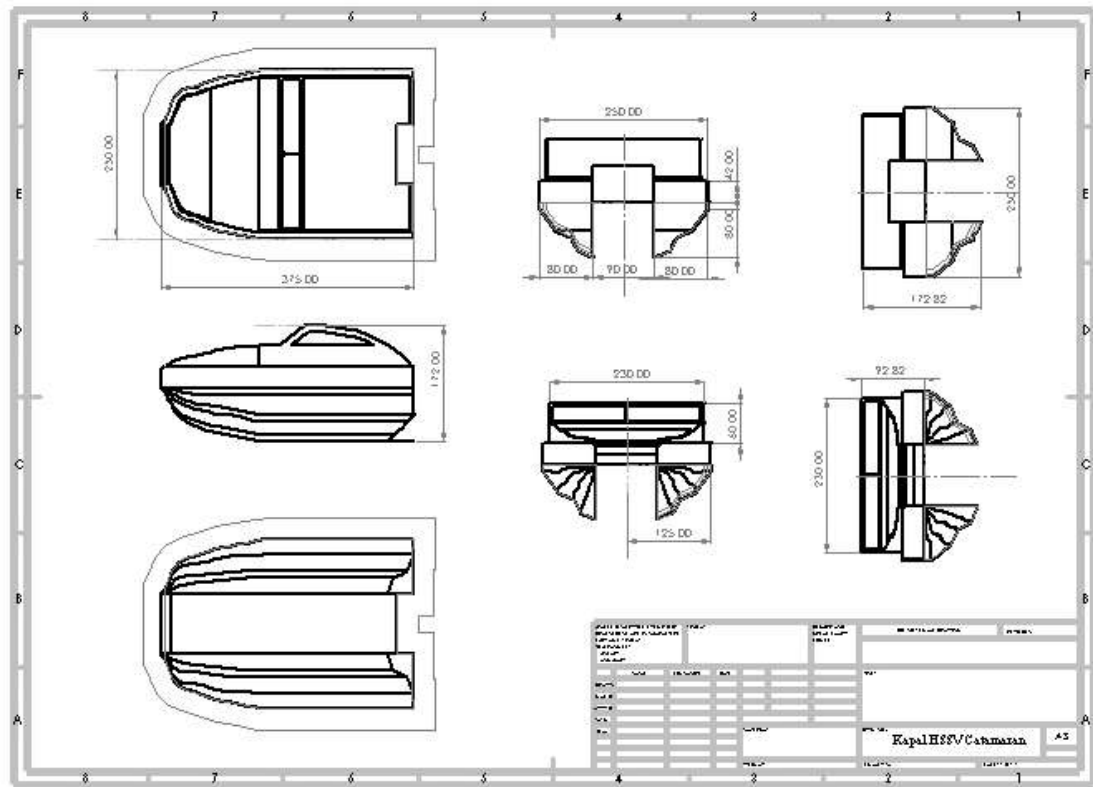
Sebelum melanjutkan rancangan utama, selanjutnya dilakukan pembuatan rancangan garis kapal catamaran menggunakan software *AutoCad*. Gambar line plan kapal yang terdiri dari *sheer plan*, *bodi plan*, dan *half-breadth plan* yang disempurnakan kembali dapat dilihat pada gambar 4.24.



Gambar 4.24. Rancangan Garis (*Line Plane*)

#### 4.2.6. Design Rancangan Utama

Rancangan utama didefinisikan sebagai gambaran perencanaan sesuatu yang akan dikerjakan untuk menyesuaikan bentuk nyata pada bentuk gambar serta detail komponen pengerjaan dapat dilihat pada gambar 4.25.



Gambar 4.25. Desain Rancangan Utama

## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kesimpulan yang dapat di tarik dari studi ini adalah diperoleh *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* dengan ukuran utamanya yaitu;

Panjang keseluruhan (loa)	: 375,00 mm,
Panjang antara dua garis tengah ( $l_{pp}$ )	: 125,00 mm,
Lebar (b)	: 250,00 mm,
Tinggi (h)	: 172,00 mm,
Sarat	: 40,98 mm.

Berdasarkan analisa hambatan pada bodi *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* pada pengujian yang dilakukan dengan kecepatan 7 kN mendapatkan nilai *Holtrop Resistance* 0,7 kN dan *Power kW* 2,663 kW Sedangkan pada pengujian maksimal dengan kecepatan 10 kN mendapat nilai *Holtrop Resistance* 1,3 kN dan *Power kW* 6,584 kW. Dari kecepatan 7 sampai 10 knots dihasilkan tahanan maksimal pada bodi *Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran* sebesar *Holtrop* 4,428 kW dan *Speed* 8,500 kN. Setelah kecepatan terus bertambah maka nilai tahanan juga terus bertambah sehingga tahanan akan mengikuti naiknya kecepatan pada kapal *Catamaran*.

### 5.2. Saran

“*Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran Menggunakan Software Solidworks Serta Simulasi Resistence Pada Lambung Kapal*”, penelitian ini merupakan awal dalam pengembangan desain prototype kapal menggunakan kayu balsa, oleh sebab itu penulis berharap penelitian ini dilanjutkan dengan menggunakan bahan yang berbeda untuk lebih mempertimbangkan bobot dan stabilitas kapal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Nugroho, W.H., HP, N.J. and Priohutomo, K. (2018) 'Rancang Bangun Model Hidroelastik Kapal Selam Berpropulsi Mandiri untuk Uji Nirkabel Pemantauan Integritas Struktur', *Kapal: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Kelautan*, 15(3), pp. 74–82. doi:10.14710/kpl.v15i3.18535.
- Hasanudin *et al.* (2022) 'KONTES KAPAL CEPAT TAK BERAWAK NASIONAL (KKCTBN) TAHUN 2022 : "Inovasi Teknologi Perkapalan Digital dan Augmented Reality untuk Mendukung Pertahanan Keamanan Nasional"'.
- INDONESIA), H.I. (UNIVERSITAS (2011) 'Usulan Konstruksi Kapal Kayu Tradisional Dengan Menggunakan Lambung Laminasi', pp. 1–53.
- Hasanudin *et al.* (2022) 'KONTES KAPAL CEPAT TAK BERAWAK NASIONAL (KKCTBN) TAHUN 2022 : "Inovasi Teknologi Perkapalan Digital dan Augmented Reality untuk Mendukung Pertahanan Keamanan Nasional"'.
- Kurniawan, F. *et al.* (2022) 'Program Pelatihan Perancangan Desain Universal Joint Sederhana Menggunakan Solidworks Kepada Para Guru di SMK Turen', *Abdi-mesin: Jurnal* 2(1), pp. 46–55. Available at: <http://abdimesin.upnjatim.ac.id/index.php/abdimesin/article/view/31%0Ahttp://abdimesin.upnjatim.ac.id/index.php/abdimesin/article/download/31/22>.
- Lhokseumawe, P.N. *et al.* (2020) 'Tugas Akhir Tugas Akhir', *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201*, 2(1), pp. 41–49.
- Tank, T. *et al.* (2019) 'Rancang Bangun Prototipe Stabilitas Kapal dan Smart Ballast Control', 2, pp. 11–19.
- Wijoyo, S.S., Santosa, A. and P, C.J. (2018) 'Perancangan Furnitur dengan Material Kayu Balsa', *Jurnal Intra*, 6(2), pp. 105–115.
- Triawan, M. and Lembah Dempo, A. (2020) 'Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Barang Online Pada Toko Bangunan Jaya Bersama', *Jurnal Informatika*, 9(1), pp. 33–44. Available at: <http://www.ejournal.lembahdempo>.

- Muk-Pavic, Ema & Chin, Shin & Spencer, Don. (2006). Validation of the CFD code Flow3D for the free surface flow around the ships' hulls.
- Insel, H., & Molland, A. F. (1991). An Investigation into the Resistance of High Speed Displacement Catamarans. *Trans, RINA*.
- Luff, G. F., Tuncer, S., Troop, N. M., Taylor, C. R., & Eddowes, D. W. (2005, February). A compact triple-band Eureka-147 RF tuner with an FM receiver. In *ISSCC. 2005 IEEE International Digest of Technical Papers. Solid-State Circuits Conference, 2005*. (pp. 434-608). IEEE.
- Atmajayani, R.D. (2018) 'Implementasi Penggunaan Aplikasi AutoCAD dalam Meningkatkan Kompetensi Dasar Menggambar teknik bagi Masyarakat', *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 3(2), p. 184. doi:10.28926/briliant.v3i2.174.
- Rachman, R., Pranatal, E. and S, P.I. (2020) 'Analisis Perbandingan Metode Simulasi Software Maxsurf Dengan Metode Matematis Untuk Perhitungan Hambatan Dan Daya Mesin Utama Kapal Tanker 6500 Dwt', *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan*, 2(1), pp. 193–201. Available at: <https://ejurnal.itats.ac.id/semitan/article/view/1079>.
- AM. Huda and Aditya Mifthahul (2021) 'Analisis Perbandingan Hambatan Total Kapal dengan Desain Bulbous Bow Tipe Moor Deep Ram Bow, Axe Bow, dan X Bow chapter\_2\_3'.
- Nooryadi, L. and Suastika, K. (2012) 'Perhitungan Wave Making Resistance pada Kapal Katamaran dengan Menggunakan CFD', *Jurnal Teknik ITS*, 1(1), pp. 30–34.
- Ali, Sulaiman *et al.* (2022) 'Analisis Ship Resistance Untuk Menentukan Daya Main Engine Kapal', *Zona Laut: Jurnal Inovasi Sains Dan Teknologi Kelautan*, 3(2), pp. 19–24. doi:10.20956/zt.vi.22027.
- Delfiyanti, F.D.A.N. (2010) '17 no. 1 juni 2010 1', (1), pp. 1–21.
- Gunawan, R., Adriyanto, A. and Zaini, A. (2020) 'Sinergitas instansi maritim dalam rangka penanggulangan penyelundupan narkoba di pantai timur sumatera utara', *Jurnal Strategi Pertahanan Laut*, Volume 6(Nomor 2), pp. 111–128. Available at: <https://jurnalprodi.idu.ac.id/index.php/SPL/article/view/567>.







## LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR


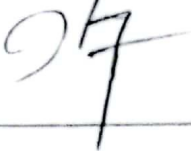
“Desain *Prototype High Speed Support Vessel (HSSV)* Catamaran Menggunakan Software Solidworks Serta Simulasi *Resistance* Pada Lambung Kapal”

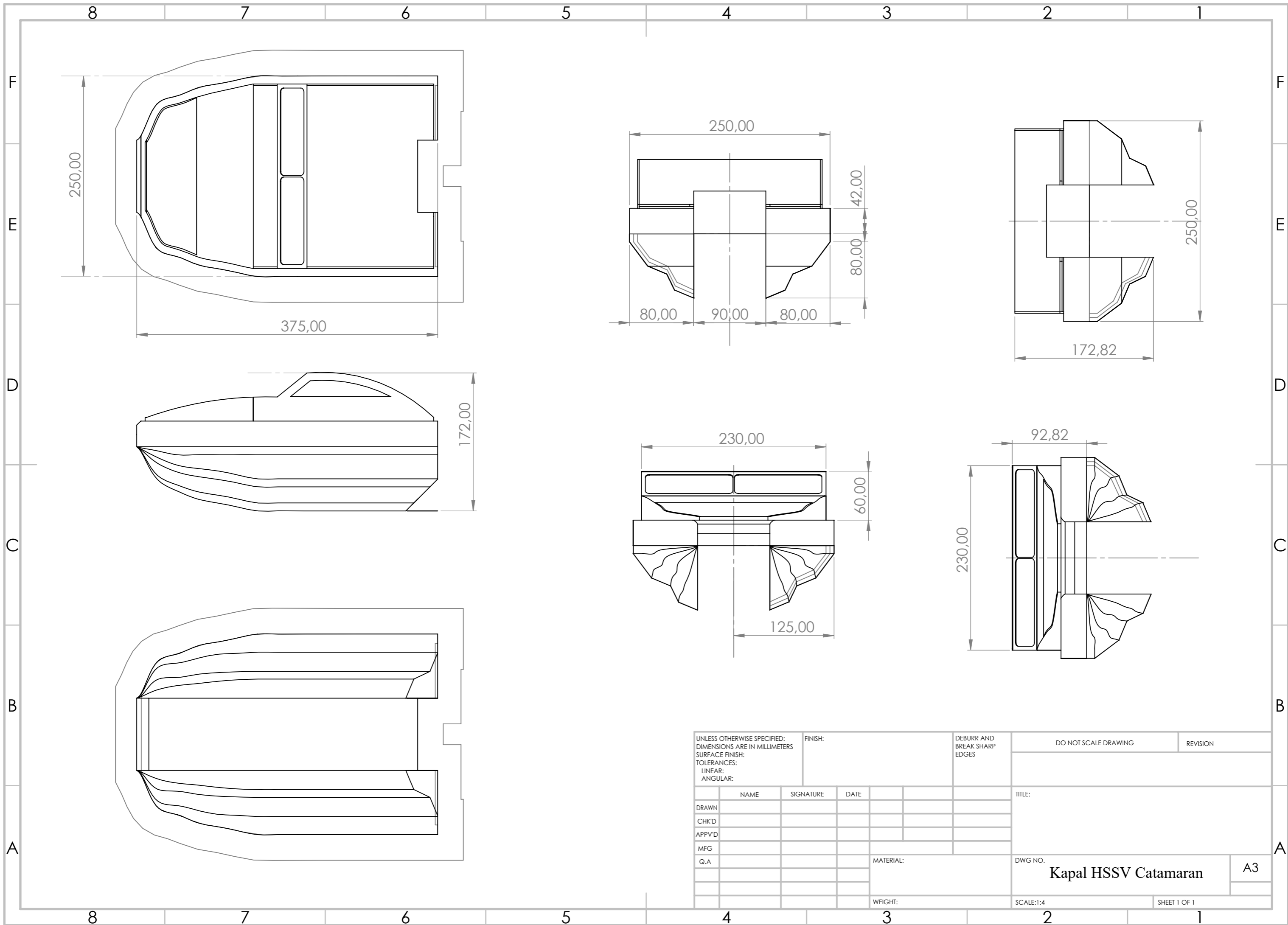
Nama : Bayu Prasetyo  
NPM : 1907230049

Dosen Pembimbing : Affandi S.T, M.T  
Dosen Pembimbing 1 : Candra A Siregar, S.T., M.T  
Dosen Pembimbing 2 : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	Jumat 07 April 2023	Perbaiki BAB 1. Tulisan dan Rumusan masalah	
2.	Senin 10 April 2023	Perbaiki Metode Analisis dan diagram air	
3.	Rabu 12 April 2023	Perbaiki BAB 4 Tambahkan keterangan gambar	
4.	Jumat 14 April 2023	Perbaiki kesimpulan.	

Ace Sembus  
Ace Sidang



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:			FINISH:		DEBURR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION		
							TITLE:				
							DWG NO.				
							SCALE:1:4				
							SHEET 1 OF 1				
DRAWN			NAME		SIGNATURE		DATE		MATERIAL:		
CHK'D									WEIGHT:		
APPV'D									A3		
MFG									Kapal HSSV Catamaran		
Q.A									A3		



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Akreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KPIPT/XU/2022  
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://umsu.ac.id> [rektor@umsu.ac.id](mailto:rektor@umsu.ac.id) [umsuamedan](https://www.instagram.com/umsuamedan) [umsuamedan](https://www.facebook.com/umsuamedan) [umsuamedan](https://www.youtube.com/umsuamedan) [umsuamedan](https://www.tiktok.com/umsuamedan)

**KEPUTUSAN REKTOR**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**NOMOR: 237/KEP/II.3.AU/UMSU/F/2023**

Tentang

**KETENTUAN PEMBEBASAN TUGAS AKHIR ATAU SKRIPSI**  
**BAGI MAHASISWA LOLOS KE ABDIDAYA ORMAWA NASIONAL ATAU ANUGERAH**  
**INNOVILAGE NASIONAL DAN OLIMPIADE NASIONAL MATEMATIKA**  
**ILMU PENGETAHUAN ALAM**

*Bismillahirrahmanirrahim*

Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, setelah:

Menimbang : a. bahwa dalam rangka untuk meningkatkan prestasi, karya, dan kreativitas mahasiswa Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sebagai inspirasi dan motivasi di dunia pendidikan, sehingga perlu memberikan apresiasi, pengakuan dan penghargaan kepada mahasiswa yang berprestasi dalam kompetisi karya ilmiah, pengabdian masyarakat, serta olimpiade nasional matematika dan ilmu pengetahuan alam berupa pembebasan dari tugas akhir atau skripsi;

b. bahwa berdasarkan pertimbangan huruf a di atas, maka Rektor menetapkan Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tentang Ketentuan Pembebasan Tugas Akhir atau Skripsi bagi Mahasiswa Lolos Ke Abdidaya Ormawa Nasional atau Anugerah Innovilage Nasional dan Olimpiade Nasional Matematika Ilmu Pengetahuan Alam.

Mengingat :

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2010 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
7. Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga Muhammadiyah;
8. Pedoman Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor 02/PED/I.0/B/2012 tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah;
9. Keputusan Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor 397/KEP/I.0/D/2022 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Masa Jabatan 2022-2024;
10. Ketentuan Majelis Pendidikan Tinggi Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor 178/KET/I.3/D/2012 tentang Penjabaran Pedoman Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor 02/PED/I.0/B/2012 tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah;
11. Statuta Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara;
12. Peraturan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nomor 1237/PRN/II.3-AU/UMSU/I/2022 tentang Tata Naskah Dinas di Lingkungan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Akreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XII/2022

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<https://umsu.ac.id> ✉ rektor@umsu.ac.id 📠 umsumedan 📺 umsumedan 📧 umsumedan 📧 umsumedan

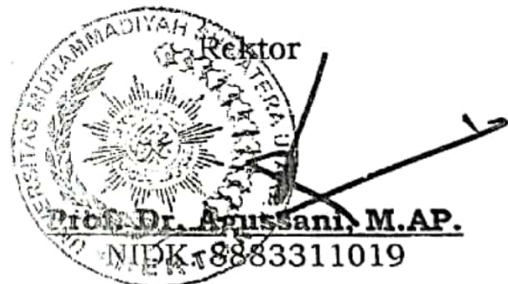
Memperhatikan : Hasil Rapat Rektorat Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tanggal 16 Januari 2023.

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA TENTANG KETENTUAN PEMBEBASAN TUGAS AKHIR ATAU SKRIPSI BAGI MAHASISWA LOLOS KE ABDIDAYA ORMAWA NASIONAL ATAU ANUGERAH INNOVILAGE NASIONAL DAN OLIMPIADE NASIONAL MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM
- KESATU : Menetapkan Ketentuan Pembebasan Tugas Akhir atau Skripsi bagi Mahasiswa Lolos Ke Abdidaya Ormawa Nasional atau Anugerah Innovilage Nasional dan Olimpiade Nasional Matematika Ilmu Pengetahuan Alam sebagaimana tercantum dalam Lampiran Keputusan ini.
- KEDUA : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan akan diadakan perubahan atau ditinjau kembali bilamana dipandang perlu.

Ditetapkan di : Medan

Pada tanggal : 23 Jumadil Akhir 1444 H  
16 Januari 2023 M



Tembusan:

1. Wakil Rektor se-UMSU;
2. Pimpinan Fakultas se UMSU;
3. Kepala Biro se-UMSU;
4. Pertinggal.

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Akreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1013/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XII/2022  
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20230 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
🌐 <https://umsu.ac.id> ✉ [rektor@umsu.ac.id](mailto:rektor@umsu.ac.id) 📠 [umsumedan](mailto:umsumedan) 📠 [umsumedan](mailto:umsumedan) 📠 [umsumedan](mailto:umsumedan) 📠 [umsumedan](mailto:umsumedan)

Lampiran Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Nomor : 237/KEP/II.3.AU/UMSU/F/2023

Tentang : Ketentuan Pembebasan Tugas Akhir atau Skripsi bagi Mahasiswa Lolos Ke  
Abdidaya Ormawa Nasional atau Anugerah Innovilage Nasional dan  
Olimpiade Nasional Matematika Ilmu Pengetahuan Alam

**KETENTUAN PEMBEBASAN TUGAS AKHIR ATAU SKRIPSI BAGI MAHASISWA LOLOS  
KE ABDIDAYA ORMAWA NASIONAL ATAU ANUGERAH INNOVILAGE NASIONAL DAN  
OLIMPIADE NASIONAL MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**A. KETENTUAN UMUM**

Dalam Keputusan ini, yang dimaksud dengan:

1. Mahasiswa adalah mahasiswa aktif Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Organisasi Kemahasiswaan adalah Organisasi Kemahasiswaan Internal Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Universitas adalah Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Wakil Rektor III adalah pejabat Universitas di bawah Rektor yang diberi kewenangan mengelola bidang kemahasiswaan.
5. Rektor adalah Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

**B. TUJUAN**

Pembebasan tugas akhir atau skripsi ini bertujuan untuk:

1. Memberi penghargaan kepada mahasiswa yang lolos ke Abdidaya Ormawa Nasional atau Anugerah Innovilage Nasional dan Olimpiade Nasional Matematika Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Memberi motivasi kepada mahasiswa atau organisasi kemahasiswaan untuk lebih meningkatkan kualitas diri atau organisasi dalam penulisan karya ilmiah, pengabdian masyarakat, serta Olimpiade Nasional Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

**C. PERSYARATAN UMUM**

1. Penghargaan diberikan kepada mahasiswa yang lolos ke Abdidaya Ormawa Nasional atau Anugerah Innovilage Nasional dan Olimpiade Nasional Matematika Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Untuk mendapatkan penghargaan ini, disyaratkan melampirkan transkrip nilai yang telah disahkan dengan IPK minimal 3.10 (tiga koma satu nol).
3. Topik karya ilmiah disesuaikan dengan bidang keilmuan mahasiswa.
4. Mahasiswa yang dinyatakan terpilih dan lolos sebagai peserta Abdidaya Ormawa Nasional dan Olimpiade Nasional Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

**D. PERSYARATAN KHUSUS**

1. Karya tulis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 Ayat (4) disetarakan dengan Penulisan Tugas Akhir pada masing-masing Program Studi.
2. Bagi mahasiswa yang memenuhi ketentuan Pasal 3 Ayat (4) dan telah ditetapkan sebagai peserta Abdidaya Ormawa Nasional atau Anugerah Innovilage Nasional serta Olimpiade Nasional Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, berhak mendapatkan penghargaan berupa Pembebasan dari kewajiban Penulisan Tugas akhir atau skripsi pada masing-masing Program studi.



PIMNAS 2022

No	NPM	Nama Mahasiswa	Prodi
1	1903110216	Peny Eriska	Ilmu Komunikasi
2	1902070029	Lola Fadhillah	Pendidikan Akuntansi
3	1902050087	Mutasya Biha	Pendidikan Bahasa Inggris
4	1905160523	Alifah Hanum	Manajemen
5	1905160276	Farah Yasmin Syahrina	Manajemen
6	2007230200P	Febry Lambang Ramadani	Teknik Mesin
7	1907230049	Bayu Prasetyo	Teknik Mesin
8	1807220008	Panji Purnama	Teknik Elektro
9	1907230196	Ridho Syaputra Tolo	Teknik Mesin
10	1907230056	Aldiansyah	Teknik Mesin
11	2003090058	Muhammad Ronaldo	Kesejahteraan Sosial
12	2003090017	Zayyan Ramadhani	Kesejahteraan Sosial
13	1903110065	Indah Adelia	Ilmu Komunikasi
14	2003090031	Aini Tasya Nadria	Ilmu Kesejahteraan Sosial
15	2108260075	Teuku Baihaqi Septiady	Pendidikan Dokter
16	2108260045	Ainur Rofiq	Pendidikan Dokter
17	2108260123	Muhammad Rafly Hidayatullah	Pendidikan Dokter
18	2108260086	Indyra Mahrani Lubis	Pendidikan Dokter
19	2108260120	Afifah Endah Dwi Purianti	Pendidikan Dokter

ON MIPA 2022

No	NPM	Nama Mahasiswa	Prodi
1	2007230114	Fauzan Wahyu Putra	Teknik Mesin



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila memperoleh surat ini agar ditunjukkan nomor dan tanggalnya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

UMSU Akreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XU/2022

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
<https://fatek.umsu.ac.id> [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id) [f/umsuMEDAN](#) [IG/umsuMEDAN](#) [T/umsuMEDAN](#) [Y/umsuMEDAN](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor: 554/II.3AU/UMSU-07/F/2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 11 April 2023 dengan ini Menetapkan :

Nama : BAYU PRASETYO  
Npm : 1907230049  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : 8 ( Delapan )  
Judul Tugas Akhir : DESIGN HIGH SPEED SUPPORT VESSEL ( HSSV ) CATAMARAN  
MENGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS SERTA SIMULASI  
RESISTANCE PADA LAMBUNG KAPAL .

Pembimbing : AFFANDI ST. MT

Dengan Demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul tugas akhir kurang sesuai dapat diganti oleh dosen pembimbing setelah mendapat Dari program Studi Teknik MESIN
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 ( Satu ) Tahun dan tanggal yang telah Ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal,  
Medan, 20 Ramadhan 1444 H  
11 April 2023 M

Dekan



Alfansury Siregar, ST., MT  
NIDN: 0101017202





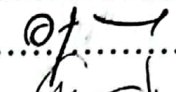

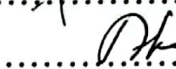
**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2022 – 2023**






Peserta seminar

Nama : Bayu Prasetyo

NPM : 1607230049

Judul Tugas Akhir : Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran Menggunakan Software Solidworks Serta Simulasi Resistance Pada Lambung Kapal

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Affandi, ST, MT	:.....  .....
Pembanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT	:.....  .....
Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT	:.....  .....

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1907230173	Roby Alfarah HRP	
2	2007230200P	Febry Lambang Rimbani	
3	1607230180	Muhammad Wsidi	
4	1907230161	MAHDAN GUNAWAN	
5	1907230099	Muhammad Syahni Anclanu	
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 23 Syawal 1444 H  
13 Mei 2023 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : Bayu Prasetyo  
NPM : 1607230049  
Judul Tugas Akhir : Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran Menggunakan Software Solidworks Serta Simulasi Resistance Pada Lambung Kapal

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : Affandi, ST, MT

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

..... lihat buku tugas akhir.....  
.....  
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

.....  
.....  
.....

Medan, 23 Syawal 1444 H  
13 Mei 2023 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT



Chandra A Siregar, ST, MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

---

Nama : Bayu Prasetyo  
NPM : 1607230049  
Judul Tugas Akhir : Design High Speed Support Vessel (HSSV) Catamaran Menggunakan Software Solidworks Serta Simulasi Resistance Pada Lambung Kapal

Dosen Pembanding – I : Chandra A Siregar, ST, MT  
Dosen Pembanding – II : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT  
Dosen Pembimbing – I : Affandi, ST, MT


**KEPUTUSAN**


1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
*perbaikan, lihat laporan skripsi*  
.....  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....  
.....

Medan 23 Syawal 1444 H  
13 Mei 2023 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II

  
Chandra A Siregar, ST, MT

  
Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

