



TUGAS AKHIR - MN 141581

**Perancangan *Database Online* 3D Grafis untuk
Pembuatan Gambar Produksi Kapal**

**Zul Harris Olivianto
NRP 4111100097**

**Dosen Pembimbing
Ir. Triwilaswadio Wuruk Pribadi, M.Sc.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018**



TUGAS AKHIR - MN 141581

**PERANCANGAN *DATABASE ONLINE* 3D GRAFIS UNTUK
PEMBUATAN GAMBAR PRODUKSI KAPAL**

**Zul Harris Olivianto
NRP 4111100097**

**Dosen Pembimbing
Ir. Triwilaswadio Wuruk Pribadi, M.Sc.**

**DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018**



FINAL PROJECT - MN 141581

Designing 3D Graphical Online Database for Ship Production Drawing

**Zul Harris Olivianto
NRP 4111100097**

**Supervisor
Ir. Triwilaswadio Wuruk Pribadi, M.Sc.**

**DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN *DATABASE ONLINE* 3D GRAFIS UNTUK PEMBUATAN GAMBAR PRODUKSI KAPAL

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

ZUL HARRIS OLIVIANTO
NRP 4111100097

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing


Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribadi, M.Sc.
NIP 19610914 198701 1 001

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Perkapalan



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

SURABAYA, 22 JANUARI 2018

LEMBAR REVISI

PERANCANGAN *DATABASE ONLINE* 3D GRAFIS UNTUK PEMBUATAN GAMBAR PRODUKSI KAPAL

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai dengan hasil Ujian Tugas Akhir
Tanggal 8 Januari 2018

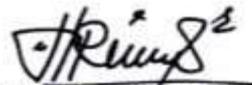
Bidang Keahlian Industri Perkapalan
Program Sarjana Departemen Teknik Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

ZUL HARRIS OLIVIANTO
NRP 4111100097

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc.
2. Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T. MT.
3. Imam Baihaqi, S.T., M. T.
4. Septia Hardy Sujiatanti, ST., MT.



.....



.....



.....



.....

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribadi M.Sc



.....

SURABAYA, 22 Januari 2018

Dipersembahkan kepada kedua orang tua atas segala dukungan dan doanya

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa Penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala karunia yang diberikan Tugas Akhir yang berjudul “PERANCANGAN *DATABASE ONLINE* 3D GRAFIS UNTUK PEMBUATAN GAMBAR PRODUKSI KAPAL” ini dapat diselesaikan dengan baik.

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

1. Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribadi, M.Sc selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan dan motivasinya selama pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Bapak Dr. Ir. Heri Supomo, M.Sc., Ibu Sri Rejeki Wahyu Pribadi, S.T., M.T., Bapak Imam Baihaqi, S.T., M.T., Bapak Sufian Imam Wahidi, S.T., M.Sc., dan dosen-dosen Departemen Perkapalan atas bimbingan dan motivasinya selama pengerjaan dan penyusunan Tugas Akhir ini
3. Bapak Ir. Wasis Dwi Aryawan, M.Sc., Ph.D. selaku Kepala Departemen Teknik Perkapalan yang banyak memberikan inspirasi kepada penulis.
4. Mas Rizki, Mas Yogi, Mas Bagus, dan segenap karyawan dari PT.Seatech atas ilmu dan ajaran yang di berikan selama penyusunan Tugas Akhir ini
5. Muchlison Zaini dan Rahayuningsih sebagai orangtua dan Kakak-kakak serta sanak saudara atas segala bentuk dukungan dan doa yang telah diberikan selama penyusunan tugas akhir ini
6. Devita Hilda Islamiati atas segala bentuk semangat dan dukungan yang telah diberikan selama penyusunan tugas akhir ini
7. Sahabat-sahabat penulis yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan selama penyusunan tugas akhir ini
8. Teman-teman CL P-51 atas segala bentuk semangat dan dukungan yang telah diberikan selama penyusunan tugas akhir

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

Surabaya, __Januari 2018

Zul Harris Olivianto

PERANCANGAN DATABASE ONLINE 3D GRAFIS UNTUK PEMBUATAN GAMBAR PRODUKSI KAPAL

Nama Mahasiswa : Zul Harris Olivianto
NRP : 4111100097
Departemen / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing : Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribadi, M.Sc.

ABSTRAK

Tujuan utama tugas akhir ini adalah merancang sistem aplikasi komputer *database online* untuk dapat menunjang *engineer* dalam pembuatan gambar produksi kapal. Pertama, dilakukan observasi terhadap proses pembuatan gambar produksi kapal yang dilakukan dengan penggunaan aplikasi grafis komputer berbasis 3D. Kedua, dilakukan perancangan sistem *database online* 3D grafis dengan melakukan pembuatan *mockup*. Ketiga, dilakukan uji coba sistem *database* dengan melakukan pembuatan gambar produksi dari sistem *database* untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan dari sistem *database* yang telah dirancang. Penelitian ini memaparkan teknis pembuatan model 3D dan gambar produksi kapal serta melakukan analisis untuk membuat sistem *database online* 3D grafis. *Database online* yang dibuat telah dilengkapi data-data grafis 3D berupa contoh part-part konstruksi kapal dan *outfitting* seperti konstruksi pembujur, konstruksi melintang, pipa, serta plat-plat yang kemudian dapat diunggah dan dilakukan *update* oleh *engineer* untuk dapat menunjang kinerja *engineer*. Berdasarkan analisa yang dilakukan, pembuatan model 3D kapal dan gambar produksi kapal dengan aplikasi berbasis 3D dapat dilakukan secara mudah dan cepat dengan dilakukan pembuatan sistem penunjang berupa sistem *database/library* berbasis internet.

Kata kunci: *grafis 3D, gambar produksi, aplikasi 3D*

DESIGNING 3D GRAPHICAL ONLINE DATABASE FOR SHIP PRODUCTION DRAWING

Author : Zul Harris Olivianto
ID No. : 4111100097
Dept. / Faculty : Naval Architecture / Marine Technology
Supervisors : Ir. Triwilaswandio Wuruk Pribadi, M.Sc.

ABSTRACT

The main purpose of this assignment is to design an online database application software system to be able to support the engineer to produce ship production drawings. First, an observation of the process of making a ship production drawing was being done with the use of 3D-based computer graphics applications. Second, the design of 3D graphical online database system by making the mockup. Third, tested the database system by making the production drawing of the database system to determine the shortcomings and advantages of database systems that have been designed. This research will describe the technical process of 3D modeling and ship production drawings as well as perform the analysis to create an online 3D graphics database system. The online databases that have been created have 3D graphics data in the form of examples of ship construction parts and outfitting such as construction of longitudinals, transverse construction, pipes, and plates that can then be uploaded and updated by the engineer to be able to support the performance of engineers. Based on the analysis, the 3D model of ship and ship production image with 3D based application can be done easily and quickly by making the supporting system in the form of database system / internet based library.

Keywords: 3D modeling, ship production drawing, 3D application

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
Daftar Tabel.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat.....	2
1.6. Hipotesis.....	3
BAB 2 STUDI LITERATUR.....	5
2.1. Tahapan Proses Pembangunan Kapal	5
2.1.1. Persiapan Produksi	7
2.1.2. <i>Mould Loft</i>	8
2.1.3. Fabrikasi	9
2.1.4. <i>Marking</i>	9
2.1.5. <i>Sub-Assembly</i>	9
2.1.6. <i>Assembly</i>	10
2.1.7. <i>Erection</i>	13
2.2. Manajemen Pembangunan Kapal.....	13
2.2.1. <i>System-Oriented Work Breakdown Structure</i>	14
2.2.2. <i>Product-Oriented Work Breakdown Structure</i>	14
2.3. <i>Computer Aided Design (CAD)</i>	16
2.4. Pengenalan Aplikasi berbasis 3D.....	17
2.4.1. Sejarah Aplikasi Berbasis 3D	18
2.4.2. Tampilan Aplikasi Grafis 3D	21
2.4.3. <i>Tools</i> Dalam Aplikasi Grafis Berbasis 3D	22
2.4.4. Fungsi Pemodelan <i>Sketch</i>	27
BAB 3 METODOLOGI	33
3.1. Pendahuluan	33
3.2. Studi Literatur	33
3.3. Pengumpulan Data	34
3.4. Pembuatan Model 3D Kapal dan Pembuatan Gambar Produksi Saat ini	34
3.5. Pembuatan dan Perancangan Sistem <i>Database Online</i> 3D Grafis.....	34
3.6. Pengujian dan Penerapan Sistem Penyimpanan <i>Database (Library)</i>	34
BAB 4 PEMODELAN GAMBAR PRODUKSI KAPAL SAAT INI	39
4.1. Pendahuluan	39
4.1.1. Data-data Kapal	40

4.2.	Prosedur Pemodelan 3D Kapal	42
4.2.1.	Penggambaran <i>Sketch</i> Pada <i>Plane Solidworks</i>	42
4.2.2.	Fungsi <i>Extrude</i>	44
4.2.3.	Fungsi <i>Pattern</i>	47
4.2.4.	Fungsi <i>Thin</i>	48
4.3.	Pembuatan Gambar Produksi Saat Ini	50
4.3.1.	<i>Block Assembly</i>	52
BAB 5	PERENCANAAN PEMBUATAN SISTEM PENYIMPANAN (<i>LIBRARY</i>).....	55
5.1.	Pendahuluan	55
5.2.	Sistem Penyimpanan Aplikasi Pemanding (<i>Sketch Up Google</i>).....	55
5.3.	Kerangka Sistem Penyimpanan (<i>mock up</i>).....	58
5.4.	Pembuatan <i>Interface</i> Sederhana Sistem Penyimpanan (<i>Mock-up</i>)	60
5.5.	Hasil Sistem <i>Database Online</i> 3D Grafis	66
5.6.	Standar Penamaan <i>File</i>	79
5.6.1.	Singkatan Kata (<i>Abbreviation</i>) Penamaan <i>File</i> Komponen Kapal	79
5.6.2.	Aturan Penamaan <i>File</i>	81
BAB 6	PENGUJIAN SISTEM DATABASE ONLINE UNTUK PEMBUATAN	
GAMBAR PRODUKSI.....		85
6.1.	Prosedur Pemodelan 3D Kapal	85
6.1.1.	<i>Database</i>	86
6.1.2.	Fitur <i>Assembly</i>	87
6.1.3.	Fitur <i>Pattern</i>	93
6.1.4.	Fitur <i>Thin</i>	95
6.1.5.	<i>Block Assembly</i>	96
6.2.	Analisis kelebihan dan kekurangan sistem.....	98
6.3.	Analisis Pembiayaan	100
6.4.	Uji coba aplikasi.....	102
BAB 7	KESIMPULAN DAN SARAN.....	105
7.1.	Kesimpulan.....	105
7.2.	Saran.....	106
	DAFTAR PUSTAKA.....	107
	DAFTAR LAMPIRAN	108
	LAMPIRAN	
	LAMPIRAN A DATA PENDUKUNG PEMBUATAN MODEL KAPAL	
	LAMPIRAN B HASIL MODEL 3D KAPAL DAN GAMBAR PRODUKSI	
	LAMPIRAN C PERANCANGAN <i>MOCKUP</i>	
	LAMPIRAN D TAMPILAN SISTEM <i>DATABASE ONLINE 3D GRAFIS</i>	
	LAMPIRAN E HASIL KUISIONER	
	BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Spiral Ship Design</i>	6
Gambar 2.2 <i>Block Assembly</i>	11
Gambar 2.3 Tampilan Tingkatan <i>Hull Block Construction Method (HBCM)</i>	15
Gambar 2.4 Contoh Hasil CAD 2 Dimensi	17
Gambar 2.5 Tampilan Awal Aplikasi Grafis Berbasis 3D	21
Gambar 2.6 Tampilan Panel Pada Aplikasi	22
Gambar 2.7 Tampilan <i>Sketch</i>	23
Gambar 2.8 Tampilan Hasil <i>Extrude</i>	23
Gambar 2.9 Pembuatan <i>Sketch</i> Poros	24
Gambar 2.10 Hasil Fitur <i>Revolve</i>	25
Gambar 2.11 <i>Sketch</i> Pada <i>Front Plane</i>	26
Gambar 2.12 Pemindahan Panel	27
Gambar 2.13 <i>Sketch Tools</i>	27
Gambar 2.14 Fungsi <i>Extrude</i> Pada Wrang Plat	29
Gambar 2.15 Hasil <i>Extrude</i> Pada Plat	30
Gambar 2.16 Hasil <i>Lofted Boss</i>	31
Gambar 2.17 Fitur <i>Fillet</i>	31
Gambar 2.18 Hasil <i>Fillet</i>	32
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	36
Gambar 4.1 Tampilan Bagan Alur Proses Pembuatan Gambar Produksi	40
Gambar 4.2 <i>Construction Profile 100teus Container Ship</i>	41
Gambar 4.3 <i>Midship Section 100teus Container Ship</i>	42
Gambar 4.4 Proses penggambaran <i>AutoCad</i>	43
Gambar 4.5 Penggambaran Sketsa Pada Aplikasi Grafis 3D	43
Gambar 4.6 Fungsi <i>Extrude</i> Pada Wrang Plat	44
Gambar 4.7 Hasil <i>Extrude</i> Pada Plat	44
Gambar 4.8 <i>Bottom Transvers</i>	45
Gambar 4.9 Kesatuan Konstruksi Melintang	45
Gambar 4.10 Pembentukan <i>Face</i> Dengan Fitur <i>Extrude</i>	46
Gambar 4.11 Hasil <i>extrude face profile</i>	46
Gambar 4.12 Pembuatan Model Konstruksi Memanjang	47
Gambar 4.13 Hasil pemodelan <i>block bottom</i>	47
Gambar 4.14 <i>Grand Block Konstruction</i>	48
Gambar 4.15 Tampilan Fitur <i>Thin Layer</i>	49
Gambar 4.16 <i>Grand Block Shell</i>	49
Gambar 4.17 Tahapan <i>Hull Block Construction Methode</i>	50
Gambar 4.18 Fitur <i>Explode</i>	51
Gambar 4.19 <i>Block Division</i>	51
Gambar 4.20 <i>Production Drawing (Assembly)</i>	52
Gambar 4.21 Gambar <i>Assembly</i> Dudukan Kamar Mesin	52
Gambar 4.22 Gambar <i>Sub-Assembly</i> Bagian Sisi	53
Gambar 4.23 Contoh Hasil Gambar Produksi	54
Gambar 5.1 Tampilan Awal <i>Sketch-Up</i>	56

Gambar 5.2 Tampilan Awal Sistem Penyimpanan <i>Sketch-Up</i>	57
Gambar 5.3 Tampilan Fitur Pencarian Sistem <i>Database Sketch-Up</i>	58
Gambar 5.4 <i>Flowchart</i> Aliran Data	59
Gambar 5.5 Gambar <i>Physical Data Model</i>	59
Gambar 5.6 Gabar <i>Conceptual Data Model</i>	60
Gambar 5.7 <i>Interface Mock-Up</i>	61
Gambar 5.8 Sub-Kategori Kapal Pada <i>Mockup</i>	62
Gambar 5.9 Sub-Kategori <i>Software</i> Pada <i>Mock-Up</i>	62
Gambar 5.10 <i>Mockup Log-In</i>	63
Gambar 5.11 Tampilan Halaman Pendaftaran	64
Gambar 5.12 Tampilan Halaman <i>Upload</i>	65
Gambar 5.13 <i>Posting View</i>	66
Gambar 5.14 Tampilan Utama <i>Website</i>	67
Gambar 5.15 Tampilan <i>Database File</i>	68
Gambar 5.16 Tampilan <i>Database Project</i>	68
Gambar 5.17 Tampilan Kategori Kontainer	69
Gambar 5.18 Tampilan <i>Multi-Filtering</i>	70
Gambar 5.19 Tampilan <i>Posting Project</i>	71
Gambar 5.20 Tampilan Halaman <i>Login</i>	72
Gambar 5.21 Tampilan Halaman <i>Sign-Up</i>	73
Gambar 5.22 Tampilan Halaman <i>Upload</i>	74
Gambar 5.23 Tampilan Halaman <i>Windows</i> Pemilihan <i>File</i>	75
Gambar 5.24 Tampilan Menu Pengaturan Konten Post <i>Database</i>	76
Gambar 5.25 Tampilan Hasil Unggahan <i>File Picture Preview</i>	77
Gambar 5.26 Tampilan Halaman Menu <i>Profile</i>	78
Gambar 6.1 Bagan Alir Proses Desain Dengan <i>Database Online</i>	85
Gambar 6.2 Tampilan Beberapa <i>Database</i> yang Digunakan	86
Gambar 6.3 Gambar <i>Part</i> Pelintang Geladak	87
Gambar 6.4 Menu <i>Assembly</i> pada Aplikasi	88
Gambar 6.5 Menu <i>Begin Assembly</i>	88
Gambar 6.6 Tampilan Menu <i>Browse</i>	89
Gambar 6.7 Tampilan <i>Part</i> pada <i>Assembly</i>	90
Gambar 6.8 Peletakan Posisi pada Komando <i>Assembly</i>	90
Gambar 6.9 Hasil <i>Move Componen & Mate</i>	91
Gambar 6.10 <i>Bottom Transvers</i>	91
Gambar 6.11 Kesatuan Konstruksi Melintang	92
Gambar 6.12 Pembentukan <i>Face</i> Dengan Fitur <i>Extrude</i>	92
Gambar 6.13 Hasil <i>Extrude Face Profile</i>	93
Gambar 6.14 Pembuatan Model Konstruksi Memanjang	93
Gambar 6.15 Hasil Pemodelan <i>Block Bottom</i>	94
Gambar 6.16 <i>Grand Block Konstruction</i>	94
Gambar 6.17 Fitur <i>Thin Layer</i>	95
Gambar 6.18 <i>Grand Block Shell</i>	96
Gambar 6.19 <i>Production Drawing (Assembly)</i>	96
Gambar 6.20 Gambar <i>Assembly</i> Dudukan Kamar Mesin	97
Gambar 6.21 Gambar <i>Sub-Assembly</i> Bagian Sisi	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Versi Aplikasi 3D Grafis	19
Tabel 5.1 Singkatan Penamaan <i>File</i> Komponen Kapal	80
Tabel 5.2 Singkatan Penamaan Jenis Kapal	81
Tabel 6.1 Analisis Kelebihan dan Kekurangan Sistem	98
Tabel 6.2 Analisis Perbandingan Sistem	100
Tabel 6.3 Analisis Komponen Biaya <i>Database Online</i>	101
Tabel 6.4 Perkiraan Biaya Pembuatan Sistem <i>Database Online</i>	101
Tabel 6.5 Penilaian Koresponden.....	103

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi pada industri perkapalan berkembang sejalan dengan perkembangan teknologi komputer. Mulai dari proses *design* sampai proses pembangunannya. Untuk proses desain kapal, *software* canggih komputer sudah mulai banyak digunakan untuk memudahkan proses perhitungan sampai pembuatan gambar karena tingkat presisi yang lebih baik. *Software-software* tersebut mempunyai banyak keunggulan, salah satunya adalah dalam hal pembuatan gambar 2 dimensi/3 dimensi yang biasa dikenal dengan *Computer Aided Design (CAD)*. *Software-software* tersebut juga terus berkembang salah satunya dengan melakukan integrasi jaringan komputer yang mampu membagi pekerjaan desain menjadi beberapa bagian tetapi tetap saling berkaitan dan tersimpan dalam satu *database server*. *Software* tersebut memiliki beberapa kelemahan, salah satunya adalah mahalnya investasi yang harus dikeluarkan untuk pengembangan dan pengadaan *hardware* dan *software-software* tersebut.

Pada saat ini, persaingan antar pengembang *software* menyebabkan munculnya *software* yang relatif lebih murah dan lebih canggih dibandingkan *software-software* sebelumnya. Aplikasi yang akan digunakan merupakan CAD *software* berbasis 3D yang diproduksi oleh *Dassault Systems*. Aplikasi ini mampu memberikan visualisasi gambar 3D yang memuaskan dan cara penggunaannya yang relatif mudah. Disamping memiliki kelebihan, aplikasi ini memiliki kekurangan yaitu rumit dan panjangnya proses pembuatan model dengan menggunakan aplikasi grafis komputer.

Dalam tugas akhir ini, penulis akan melakukan analisis penggunaan *database* untuk membuat gambar produksi kapal menggunakan salah satu *software* desain kapal. Dikarenakan *database* pada aplikasi ini dapat dilakukan *update*, maka lama-kelamaan *database* menjadi lebih lengkap dan bervariasi. Pembuatan gambar produksi dengan *database* memungkinkan proses pemodelan dilakukan tidak dari awal sehingga mempercepat dan mempermudah praktisi dan lembaga pendidikan dalam melakukan pembuatan model kapal dan gambar produksi kapal dengan aplikasi grafis komputer.

1.2. Perumusan Masalah

Sehubungan dengan latar belakang tersebut di atas, permasalahan yang akan dikaji dalam Tugas Akhir ini adalah:

- Bagaimana proses pembuatan model 3D konstruksi dan *outfitting* kapal untuk pembuatan gambar produksi dengan menggunakan aplikasi berbasis 3D saat ini?
- Bagaimana cara membuat sistem untuk mempercepat proses pembuatan gambar produksi kapal dengan menggunakan aplikasi grafis berbasis 3D?
- Bagaimana kelebihan dan kekurangan sistem yang dirancang dibandingkan dengan sistem yang ada saat ini?

1.3. Tujuan

Tujuan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

- Menjelaskan proses pembuatan model 3D untuk konstruksi dan *outfitting* kapal untuk pembuatan gambar produksi dengan menggunakan aplikasi berbasis 3D saat ini.
- Merancang sistem *database online* 3D grafis untuk mempercepat dan mendukung proses pembuatan gambar produksi kapal.
- Menjelaskan kelebihan dan kekurangan sistem *database* yang telah dirancang dibandingkan dengan proses yang sudah ada.

1.4. Batasan Masalah

Batasan-batasan yang ada dalam tugas akhir ini adalah:

- Komponen-komponen dan model konstruksi dan *outfitting* kapal yang dimasukkan ke *database* berupa *prototype* kapal kontainer 100 teus
- *Software* yang digunakan adalah aplikasi berbasis 3D 2016-64bit

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah:

- Untuk praktisi, dikarenakan *database* pada aplikasi ini dapat dilakukan *update*, maka lama-kelamaan *database* akan menjadi lebih lengkap dan bervariasi

sehingga proses pemodelan dan penggambaran gambar produksi menjadi lebih mudah dan cepat.

- Untuk akademisi, sebagai pengenalan *software* CAD alternatif selain *AutoCAD* yang mudah untuk digunakan.

1.6. Hipotesis

Hipotesis dari tugas akhir ini adalah pembuatan dan penggunaan *database online* 3D grafis ini dapat membantu desainer dalam proses pembuatan gambar produksi kapal agar menjadi lebih mudah dan cepat.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB 2

STUDI LITERATUR

2.1. Tahapan Proses Pembangunan Kapal

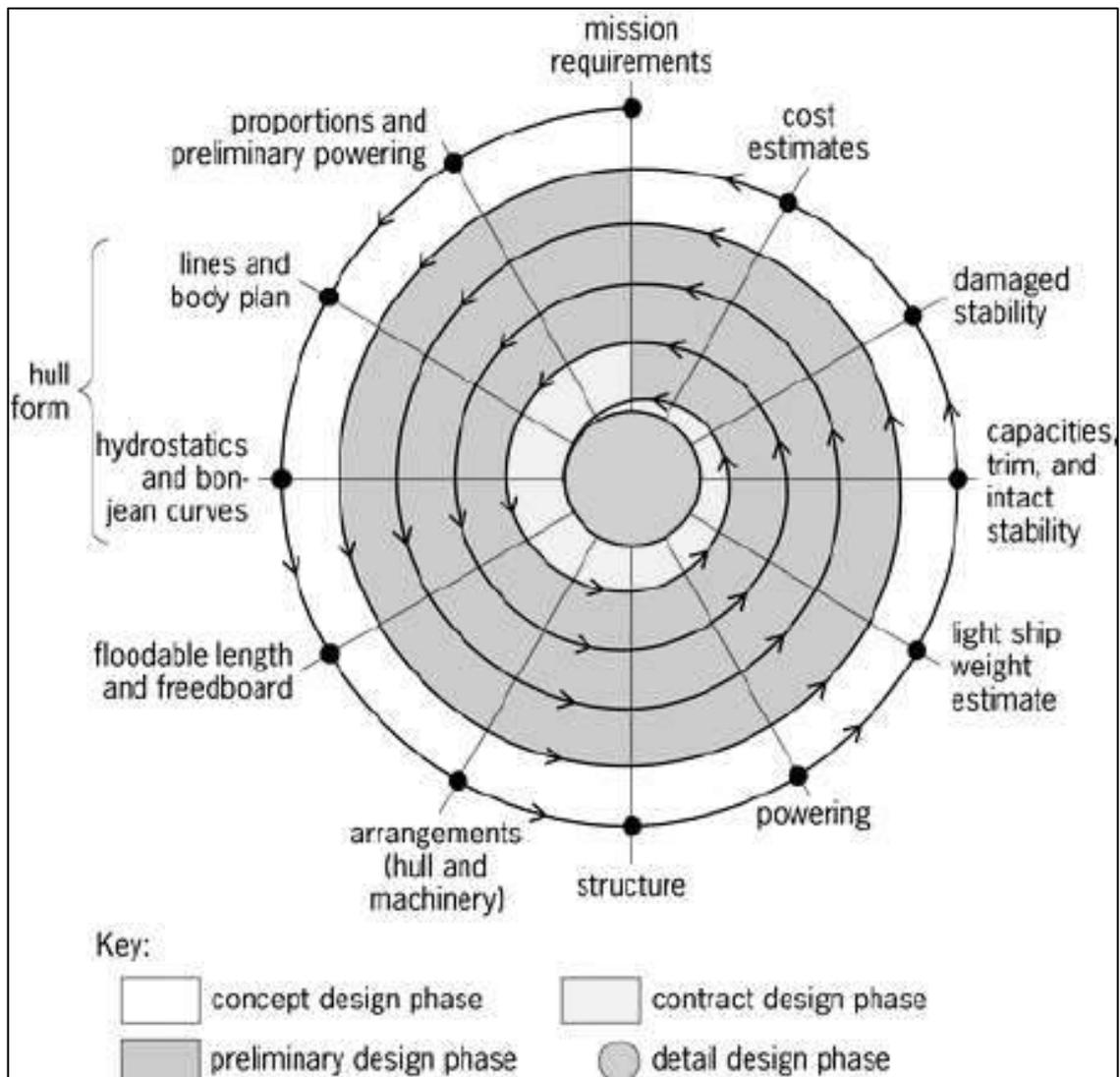
Pembangunan kapal adalah industri yang bergerak untuk menghasilkan produk (seperti kapal, bangunan lepas pantai, pabrik terapung, dsb) untuk pemesan. Pada umumnya produk yang dibangun harus mengikuti dan memenuhi spesifikasi khusus yang diberikan oleh pemilik/pemesan. Kondisi ini bahkan berlaku pada kondisi dimana kapal yang akan dibangun serupa dengan kapal yang sedang dibangun (*Sister Ship*). Proses secara keseluruhan sangat bervariasi tergantung dari pelanggan yang terlibat, tetapi pada umumnya proses pembangunan kapal terdiri dari beberapa tahapan yang dapat diringkas sebagai berikut ; (Storch et al., 1995)

- *Owner's requirements*
- *Preliminary/concept design*
- *Contract design*
- *Bidding/contracting*
- *Detail design and planning*
- *Construction*

Owner's requirements merupakan tahap awal dalam proses pembangunan kapal adalah formulasi spesifikasi kebutuhan yang telah ditentukan oleh pemilik/pemesan kapal. Sebagai contoh sebuah perusahaan kapal memperkirakan kebutuhan pengangkutan 250.000 mobil setiap tahun antara Jepang dan Kalifornia. Definisi kegunaan atau misi dari kapal baru dapat bersifat sempit ataupun luas, tetapi produk akhir harus dapat mencerminkan kebutuhan dan maksud kegunaan dari pemilik/pemesan kapal. (Storch et al., 1995)

Preliminary design merupakan tahap selanjutnya yang menentukan karakter utama kapal dimana sangat berpengaruh terhadap harga dan performa kapal. Beberapa faktor data utama kapal seperti panjang, lebar, *horsepower*, dan *deadweight* diharapkan tidak berubah sampai tahap ini selesai. Penyelesaian tahap *preliminary design* memberikan *output* definisi kapal secara akurat yang akan memenuhi kebutuhan misi yang menjadi dasar pengembangan perencanaan dan spesifikasi kontrak. (Evans, 1959)

Berdasarkan deskripsi umum dari kapal yang akan di bangun yang telah ditentukan dari hasil akhir *preliminary design*, *contract design* mengembangkan lebih lanjut informasi yang lebih detail untuk dapat menentukan estimasi anggaran dan waktu pembangunan oleh galangan kapal yang tertarik dalam proyek pembangunan kapal. *Contract design* biasanya dapat dibuat oleh personel *owner*, konsultan desain, atau personel dari galangan. (Storch et al., 1995)



Gambar 2.1 *Spiral Ship Design*

Sumber: (Evans, 1959)

Gambar 2.1 menampilkan gambaran umum proses desain kapal dengan konsep *ship spiral design*. Pada tahap berikutnya untuk pertama kalinya spesifikasi kapal yang ditentukan sesuai dengan kontrak/pesanan diterjemahkan dalam bentuk *basic design*. Spesifikasi kapal yang dimaksudkan misalnya jenis kapal, bobot mati, kecepatan, radius pelayaran, dan lain-lain. Pada *basic design* yang dipersiapkan antara lain:

- ✓ *Lines Plan*
- ✓ *General Arrangement*
- ✓ *Shell Expansion*
- ✓ *Midship Section*

Kualitas hasil produksi pembangunan kapal dipengaruhi oleh beberapa faktor dan juga didasarkan pada standar kualitas yang telah disepakati bersama. Untuk memenuhi standar kualitas hasil produksi pembangunan kapal dan waktu penyelesaian yang telah disepakati bersama, pengawasan terhadap proses pembangunan kapal perlu dilaksanakan.

Untuk dapat menengahkan permasalahan teknis dalam menganalisa biaya, waktu serta kualitas harus terlebih dahulu dimengerti urutan proses pembuatan kapal atau urutan aliran materialnya sejak dari tempat penyimpanannya, sampai ketempat pembangunannya di *building berth*, dengan demikian akan dapat dilakukan identifikasi jumlah biaya, lamanya waktu penyelesaian serta kualitas hasil produksi.

Dalam pembuatan kapal diperlukan beberapa tahapan proses produksi yang terdiri dari, (Soejitno, 1997):

- Persiapan produksi : perancangan dan persiapan gambar kerja, penyimpanan dan pemeriksaan material, persiapan tenaga kerja dan lain-lain.
- *Mould Loft* : pembuatan mal atau gambar produksi
- Fabrikasi : identifikasi material, *marking*, *cutting* dan *forming*
- *Sub Assembly/Assembly* : *fitting* dan *welding* komponen dasar dari seksi/blok
- *Erection* : penggabungan seksi/blok menjadi kapal

Untuk mendapatkan gambaran tentang tahap-tahap tersebut, dalam sub-bab akan dibahas secara singkat.

2.1.1. Persiapan Produksi

Tahap persiapan produksi merupakan tahap awal yang harus dilakukan sebelum melakukan proses produksi. Tujuan dari tahap ini yaitu mengatur keadaan-keadaan sehingga pada waktu yang ditentukan pekerjaan pembangunan kapal dapat dilaksanakan dan ditetapkan.

Ruang lingkup tahap ini yaitu:

- Dokumen produksi (umum) yang meliputi gambar dan daftar material, perkiraan kebutuhan tenaga kerja, dan perkiraan kebutuhan material.
- Tenaga kerja yang terlibat dalam kaitannya dengan kualifikasi dan jumlah tenaga kerja dan pekerjaan lain.
- Material yang perlu dipersiapkan dengan mempertimbangkan : keadaan atau stok gudang, pemakaian material untuk pekerjaan sekaran pemesanan/pembelian material dari luar (jumlah dan waktu pembelian).
- Fasilitas dan sarana produksi yang meliputi: kemampuan bengkel produksi, kapasitas mesin-mesin, alat-alat angkat yang tersedia (jumlah, kapasitas, macam dan tempat), keadaan *building berth/ floating dock*.

Pekerjaan selanjutnya adalah *planning* yang merupakan pembuatan rencana produksi yang terdiri dari:

1. Pembuatan *schedule* pembangunan (penjadwalan tiap tahap dan keseluruhan)
2. Alokasi standar kerja (kebutuhan dan kualitas tenaga kerja)
3. Perkiraan peralatan yang dibutuhkan sub-kontraktor

2.1.2. Mould Loft

Mould loft adalah lantai gambar dengan skala sebenarnya yang digunakan untuk pembuatan rambu atau gambar produksi (*ship drawing*) dan merupakan gambar yang benar-benar siap pakai. Secara singkat fungsi dari *mould loft* adalah:

1. Mengolah atau memecahkan permasalahan gambar dengan skala tertentu menjadi skala 1:1 serta membuat gambar yang berasal dari *production drawing* menjadi gambar sebenarnya.
2. Membuat rambu-rambu/mal.
3. Membuat gambar kerja.
4. Mengadakan survei bila terjadi permasalahan pada bengkel produksi.
5. Pedoman untuk menggambar diambil dari data:
 - *General arrangement*

- *Lines plan*
- *Midship section*
- Gambar lengkap untuk *buttweld*
- Gambar pengar lengkap dengan lubang *scupper*-nya

2.1.3. Fabrikasi

Tahap fabrikasi adalah tahap pembuatan elemen badan kapal yang meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1. Pembersihan plat
Plat yang akan dilakukan pengecatan dasar, memerlukan pembersihan dari segala kotoran, karat dan lain-lain yang dapat dilakukan secara mekanik atau dengan *sand blasting*.
2. Pelurusan plat (*Straightening*)
Meluruskan kembali plat-plat yang mengalami deformasi karena penimbunan atau pengangkutan dengan menggunakan mesin *roll* atau *press*. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan konsentrasi tegangan pada material.

2.1.4. Marking

Marking adalah proses pemberian nama, nomor serta gambar *detail* dari sebuah konstruksi yang dicetak diatas pelat sebelum dilakukan pemotongan sesuai dengan model yang dikerjakan.

Pada setiap bagian dari material yang telah ditandai harus diberi nama yang jelas agar tidak tertukar atau keliru pada saat perakitan. Nama tersebut disediakan dengan kode yang tercantum pada *material list* atau *marking list*. Sebelum dilakukan pekerjaan selanjutnya, diperlukan pemeriksaan *marking* serta ukurannya *quality control* (QC) agar ketepatan lebih terjamin sehingga menghindari kesalahan dalam pemotongan.

2.1.5. Sub-Assembly

Sebelum dilakikan proses *sub-assembly*, hasilnya dari pekerjaan fabrikasi diperlukan untuk pengecekan baik bentuk maupun ukuran serta tandanya yang berguna untuk mengurangi kesalahan dalam perkerjaan *sub-assembly*.

Pekerjaan yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

- Penyambungan pelat
- Pemasangan *stiffeners*
- Merakit *floor*
- Pemasangan *face plates*
- Merakit *web frames*

Pada tahap ini, komponen-komponen pelat yang sudah diselesaikan pada tahap fabrikasi dikait sesuai dengan letak dan urutannya, dari seksi menjadi bagian-bagian misalnya:

- *Bottom* terdiri dari *portside*, *center* dan *starboard*
- *Transverse bulkhead* terdiri dari *portside* dan *starboard*
- *Side shell* terdiri dari *portside* dan *starboard*
- *Deck* terdiri dari *portside*, *center* dan *starboard*

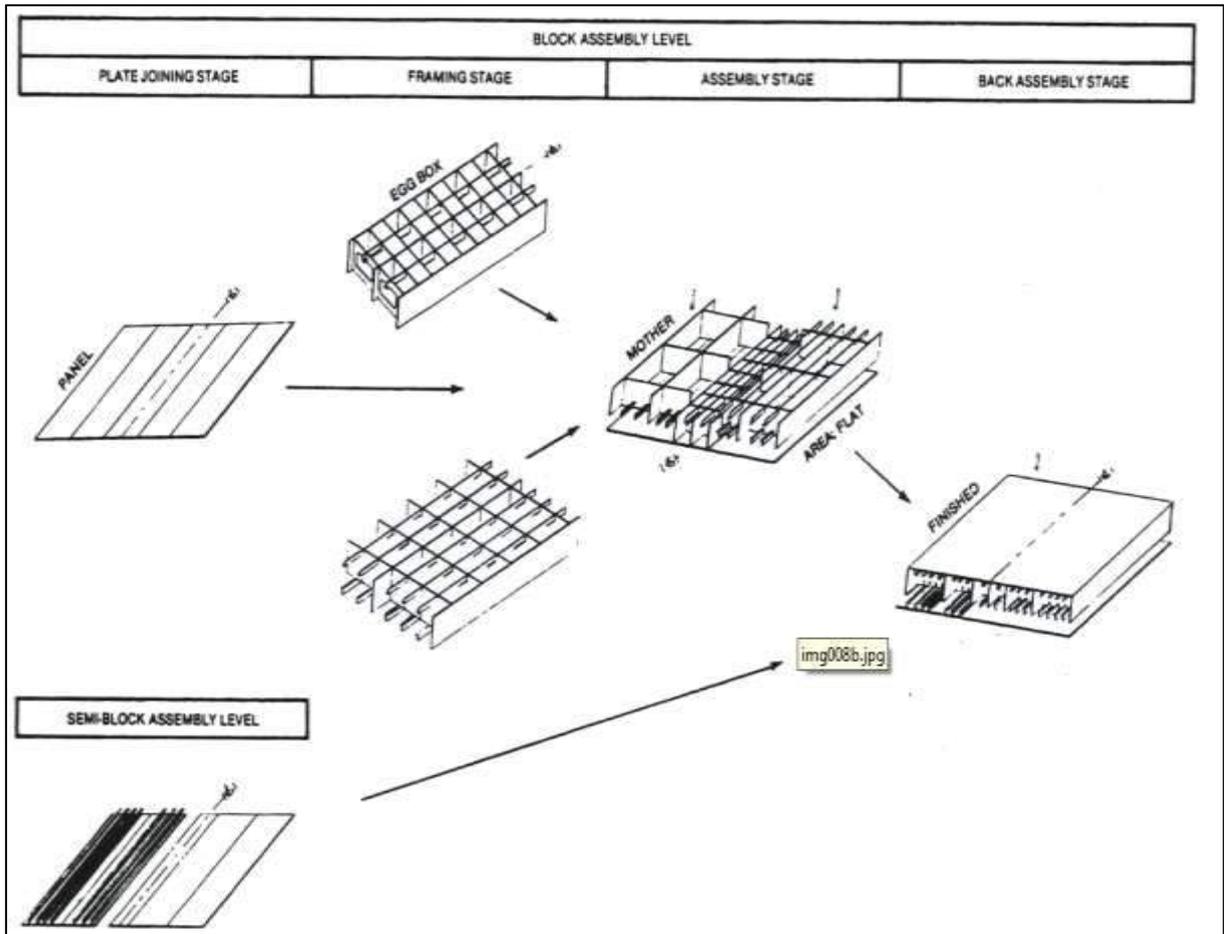
Dalam pengerjaan menggunakan metode *panel* dengan urutan sebagai berikut

- Penyambungan *buttjoin* antara pelat dengan pelat.
- Pemasangan pembujur pada pelat dengan pengelasan tertutup.
- Pemasangan pelintang dengan pengelasan menerus.
- Pengelasan potongan pelat pada *scallop* dan pembujur

2.1.6. Assembly

Proses selanjutnya dalam pembuatan *block* adalah perakitan dan masing-masing seksi menjadi *block* yang lengkap. Lengkap disini dalam arti termasuk pemasangan *outfitting*, yaitu:

- Pemasangan pondasi untuk peralatan
- Pemasangan pipa-pipa bilga dan *ballast*
- Pemasangan pipa air laut, pipa sanitari, pipa udara, pipa-pipa dikamar mesin dan sebagainya.



Gambar 2.2 *Block Assembly*
 Sumber: (Okayama & Chirillo, 1980)

Gambar 2.2 menggambarkan urutan proses *assembly* dengan melakukan perakitan beberapa part menjadi satu komponen. Pemasangan *outfitting* pada tahap *assembly* ini diharapkan agar nantinya dapat mempermudah pelaksanaan pekerjaan *outfitting*. Sehingga efisiensi pekerjaan *outfitting* meningkat, juga diharapkan waktu penyelesaian pada *building berth* akan lebih singkat. Langkah-langkah pembuatan *block* pada tahap *assembly* meliputi beberapa tahap perakitan, antara lain:

1. Perakitan konstruksi dasar

- *Bottom plate* diletakkan pada lantai perakitan, pada daerah sambungan las titik, dan setelah penyetelan kelurusan tepat, baru dilas penuh. Pengelasan pada bagian bawah dilaksanakan dengan cara membalikkan pelat dasar.
- Pemasangan *bottom trans*, bagian tengah pada *bottom*, bila sistem konstruksinya melintang.

- Pemasangan *bottom trans*, (bagian samping) atau wrang pada *bottom*. Pada pemasangan *center girder* dan *bottom trans/wrang*, urutannya tergantung pada bentuk konstruksinya. Apabila *center girder* merupakan konstruksi yang menerus, maka *center girder* dipasang terlebih dahulu atau *bottom trans*, demikian pula sebaliknya.
 - Pemasangan *center girder* pada *bottom*
 - Pemasangan *side girder*
 - Pemasangan *outfitting* (sistem perpipaan) untuk konstruksi dasar
2. Pemasangan konstruksi seksi
 - Mula-mula sekat dipasang padaudukannya, kemudian disanggah agar kedudukannya tegak
 - Pengelasan titik
 - Dilakukan penahanan dengan baik dan diperiksa posisi ukurannya
 - Pengelasan penuh
 3. Pemasangan konstruksi bilga
 4. Pemasangan konstruksi lambung
 5. Selesai pemasangan konstruksi lambung bisa dilanjutkan dengan pekerjaan *outfitting*.
 6. Pemasangan konstruksi geladak, demikian seterusnya sampai tiap-tiap block selesai pada tahap *assembly*.

Pada proses *assembly* dilakukan juga pekerjaan *sub-assembly* dan *assembly*, dimana pada tiap pekerjaan tersebut dilakukan kegiatan-kegiatan antara lain:

- *Fitting*
- *Welding*
- *Marking* akhir

Pelaksanaan kontrol akurasi dimensi struktur *assemblies* dilakukan pada setiap pekerjaan-pekerjaan tersebut diatas. Hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan keyakinan ukuran dan bentuk struktur *assemblies*.

2.1.7. *Erection*

Yang dimaksud dengan perakitan adalah penggabungan beberapa elemen menjadi seksi atau *block*. Proses ini dapat dibedakan menjadi tiga yaitu:

- *Sub-assembly* yang merupakan penggabungan elemen-elemen menjadi suatu detail konstruksi dari seksi atau *block*, misalnya pembuatan *bracket*, *center girder*, *web frame*, wrang-wrang dan sebagainya.
- *Assembly* merupakan gabungan dari detail-detail konstruksi menjadi seksi-seksi atau blok yang utuh, misalnya *bottom construction*, *side shell*, *deck construction*, dll.
- *Erection*, yang menggabungkan beberapa konstruksi seksi atau blok menjadi badan kapal yang lengkap dan dilakukan dilandasan peluncuran atau *building berth*.

Erection merupakan tahap penyambungan *block-block* badan kapal yang telah selesai dikerjakan oleh bagian *assembly* untuk disambung satu dengan yang lainnya, sesuai dengan posisi *block* tersebut sebagai bagian badan kapal. Pelaksanaan ini dilaksanakan di *bulding berth* atau sarana galangan lainnya.

Hal-hal yang perlu diperhatikan pada tahap *erection* adalah:

- Kelurusan dan kerataan dari *wooden block*. Pemeriksaan dilakukan dengan *water pass*.
- Kelurusan kedudukan blok berdasarkan *standart line* (*buttock line*, *water line*, dan *frame*) yang telah ditentukan terhadap standart dok.
- Pemotongan terhadap margin (toleransi ukuran yang diberikan untuk menghindari kesalahan potong, deformasi dan lain-lain) dilaksanakan setelah kedudukan blok yang satu dengan yang lainnya tepat pada posisinya.
- *Lifting eye* dilepas setelah *block* sudah menyambung dengan baik.

2.2. **Manajemen Pembangunan Kapal**

Proses pembangunan sebuah kapal yang begitu rumit memerlukan manajemen khusus dalam proses pembangunannya. *Group Technology* (GT) dapat didefinisikan sebagai logika

penataan dan pengurutan berbagai kegiatan operasional perusahaan dalam upaya untuk mendapatkan keuntungan dari penerapan produksi massal sampai produk variasi tinggi dengan kuantitas campuran (Ranson, 1972).

Group Technology (GT) juga dapat diartikan sebagai teknik untuk membuat *batch* ukuran kecil sampai menengah dari bagian-bagian proses yang serupa, dari bahan, geometri dan ukuran yang agak berbeda, yang diproduksi dalam sel kecil berteknologi kecil yang telah dikelompokkan bersama secara fisik, khusus dibuat, dan dijadwalkan sebagai sebuah unit. Dalam hal ini akan dipaparkan beberapa teknologi manajemen pembangunan kapal dimana kapal dapat dibagi menjadi beberapa bagian (*group*) proses pekerjaan untuk memudahkan proses pembangunan yang disebut *Work Break Down Structures*. Dalam proses pembagian tersebut pada umumnya dapat digolongkan menjadi 2 yakni *System-Oriented Work Breakdown Structure* dan *Product-Oriented Work Breakdown Structure* (Storch et al., 1995).

2.2.1. System-Oriented Work Breakdown Structure

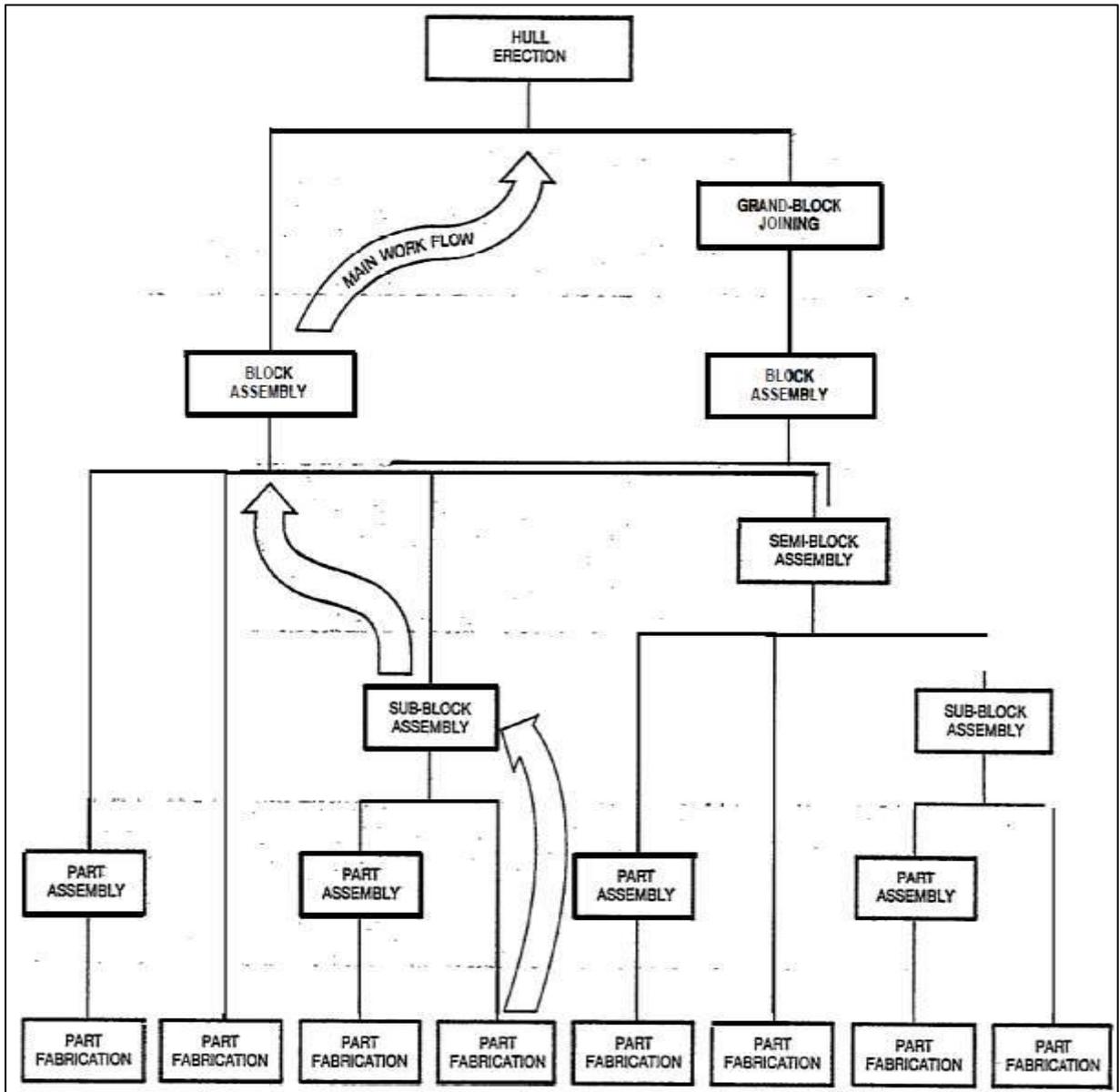
System-Oriented Work Breakdown Structure merupakan salah satu sistem manajemen *group technology* yang memusatkan kegiatan pekerjaan pada sistem pekerjaan yang sudah dibuat. Sistem manajemen ini bermanfaat untuk melakukan perkiraan awal desain. Sistem ini tidak cocok untuk melakukan perencanaan, penjadwalan, dan tidak cocok untuk menerapkan pekerjaan manufaktur yang berorientasi pada proses pekerjaan zona (wilayah). Sifat sistem manajemen ini adalah melakukan institusionalisasi permasalahan dan pekerjaan menjadi beberapa paket pekerjaan yang terlalu besar sehingga tidak efektif untuk mengatur material, jam orang, dan jadwal pekerjaan (Naval Sea Systems Command, 1981).

2.2.2. Product-Oriented Work Breakdown Structure

Product-oriented work breakdown structure merupakan salah satu sistem manajemen produksi yang merupakan sistem yang dikembangkan dari konsep teknologi *grouping*. Sistem manajemen ini merupakan skema untuk melakukan klasifikasi untuk memecah jenis pekerjaan berdasarkan dari produk itu sendiri. Bagian dan sub-bagian dari sebuah produk dimasukkan ke dalam grup berdasarkan karakteristik umum dari bagian produk yang ditentukan dari desain, dan atribut manufaktur sebuah produk. Klasifikasi sistem ini biasanya menentukan parameter seperti bentuk, ukuran, toleransi, jenis material, dan tipe dan kompleksitas dari operasi peralatan. Penggunaan grup teknologi dalam proses produksi kapal terus dilakukan dengan melakukan integrasi terhadap *hull construction*, *outfitting*, dan *painting* yang terbagi menjadi beberapa kategori seperti berikut (Okayama & Chirillo, 1980) :

1) *The Hull Block Construction Method (HBCM)*

Pada sistem HBCM ini proses produksi kapal mulai dari pembuatan *hull parts*, pengerjaan *sub-assembly*, dan pembuatan blok kapal dilakukan secara urut dengan prinsip grup dalam garis proses produksi yang terorganisasi.



Gambar 2.3 Tampilan Tingkatan *Hull Block Construction Method (HBCM)*

Sumber: (Okayama & Chirillo, 1980)

Gambar 2.3 menampilkan urutan proses produksi dengan menggunakan sistem *hull construction method* dimana proses produksi dimulai dari fabrikasi bagian kapal terkecil. Penggolongan tingkatan dilakukan dengan memecah konstruksi kapal menjadi beberapa bagian sampai part terkecil.

2) *Zone Outfitting Method (ZOFM)*

Pada sistem *zone outfitting method*, upaya peningkatan efisiensi produksi kapal dilakukan dengan melakukan penggabungan proses pembuatan badan kapal (*Hull Construction*) dengan *Outfitting*. Sistem ini menggunakan tahapan zona kontroling yang presisi terhadap tahapan proses produksi yang terbagi menjadi 3 tahapan dasar, yaitu *on-unit*, *on-block*, dan *onboard*, serta *substage* untuk pemasangan *downhand outfitting* pada *posisi overhead* saat blok kapal dalam keadaan terbalik.

3) *Zone Painting Methode (ZPTM)*

Zone painting methode merupakan proses produksi dengan menggabungkan atau melakukan integrasi pekerjaan konstruksi dengan pengerjaan permukaan material dan pengecatan.

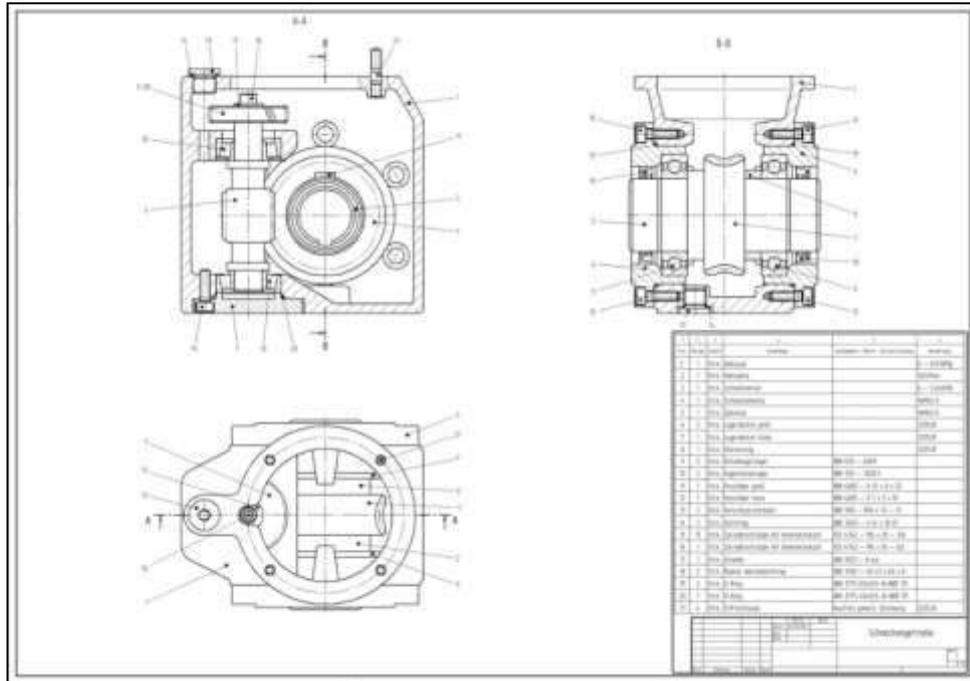
4) *Pipe Piece Family Manufacturing (PPMF)*

Pipe piece family manufacturing merupakan sistem produksi dengan melakukan integrasi/penggabungan terhadap pekerjaan konstruksi dengan pemasangan grup pipa. Pemasangan pipa dilakukan pada saat proses perakitan konstruksi dimulai.

2.3. *Computer Aided Design (CAD)*

Computer-aided design (CAD) adalah penggunaan sistem komputer atau *workstation* untuk membantu pembuatan, modifikasi, analisis, atau optimalisasi desain. Perangkat lunak CAD digunakan untuk meningkatkan produktivitas perancang, meningkatkan kualitas desain, memperbaiki komunikasi melalui dokumentasi, dan membuat *database* dalam proses manufaktur. *Output* dari CAD umumnya berupa *file* elektronik untuk media cetak, mesin, atau operasi manufaktur lainnya (Narayan, 2008).

Perangkat lunak CAD untuk desain teknik biasanya menggunakan grafik berbasis *vektor* untuk dapat menggambarkan kembali objek seperti gambar tradisional, atau mungkin juga menghasilkan grafis *raster* yang dapat menunjukkan keseluruhan tampilan objek yang dirancang. Tetapi tidak sekedar menggambarkan bentuk dari sebuah benda. Seperti dalam pembuatan manual gambar teknik, hasil dari perangkat lunak CAD juga harus dapat menyampaikan informasi, seperti jenis bahan / material, proses produksi, dimensi, dan toleransi, sesuai dengan konvensi spesifik aplikasi (Madsen, 2012).



Gambar 2.4 Contoh Hasil CAD 2 Dimensi

Sumber: https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_design/(December,2017)

Gambar 2.4 menggambarkan contoh hasil penggambaran gambar teknik dengan menggunakan aplikasi perangkat lunak CAD (*Computer Aided Design*). Dapat diketahui bahwa gambar teknik memerlukan tidak hanya sekedar penggambaran bentuk benda (objek) tetapi juga informasi detail spesifikasi dimensi, jenis bahan, dll. Dalam perkembangannya, perangkat lunak saat ini tidak hanya dapat digunakan untuk menggambarkan objek dalam ruang 2 dimensi tetapi juga dalam ruang 3 dimensi. (Pottmann et al., 2007)

2.4. Pengenalan Aplikasi berbasis 3D

Aplikasi berbasis 3D yang digunakan merupakan sebuah perangkat lunak CAD yang diproduksi oleh *Dassault Systems*. Kegunaan aplikasi ini adalah sebagai media untuk merancang bagian permesinan atau susunan bagian permesinan yang memiliki wujud *assembling* dalam tampilan 3-Dimensi guna menampilkan bagian sebelum bagian utamanya dibuat atau tampilan gambar 2-Dimensi untuk desain permesinan. Aplikasi ini dikenalkan pada masyarakat umum sekitar tahun 1995 yang dapat menyaingi pendahulunya, karena harga *solidworks* terbilang murah. Aplikasi berbasis 3D sendiri sudah diciptakan pada tahun 1993 oleh Jon Hirstick dan terus dikembangkan dengan merekrut beberapa insinyur untuk mendirikan perusahaan *software* CAD 3D. (Company History: Solidworks Cooperation, 2017)

Di tahun 1997, *Dassault Systems* mengakuisisi perusahaan dan kini memiliki hampir 100% saham *solidworks*. Hingga saat ini banyak industri manufaktur menggunakan *solidworks* untuk mendukung proses kerja mereka. Berdasarkan informasi yang didapat dari WIKI, *solidworks* berhasil menembus angka pengguna yang terbilang fantastis yaitu 3-4 juta insinyur atau desainer serta 80.000 lebih perusahaan di seluruh penjuru dunia. Ketenaran *solidworks* mulai menggeser nama *Autocad* yang dulu lebih dikenal sebagai perangkat lunak desain. Dewasa ini, desain perancangan gambar teknik yang lebih familiar adalah *solidworks*. (Company History: Solidworks Cooperation, 2017)

Dalam membuat model untuk industri pengecoran logam, pengguna dapat membuat *pattern*-nya dengan menggunakan program 3D seperti *solidworks* ini. Aplikasi ini memudahkan operator *pattern* dalam menerjemahkan gambar menjadi model atau *pattern* pengecoran logam. Karena program ini berbasis teknologi mutakhir, *solidworks* dapat meminimalisir kesalahan dalam membaca gambar yang dapat berdampak pada kesalahan bentuk.

Sebelum melakukan *install* aplikasi *solidworks* di komputer atau laptop, perlu diketahui bahwa *hardware* dari laptop/komputer sudah cukup untuk menggunakan *solidworks*. Berikut adalah spesifikasi minimal yang harus terdapat pada perangkat keras komputer/laptop untuk melakukan *install solidworks* versi 2015 (Solidworks User Manual, 2015):

- Sistem Operasi PC/Laptop *Windows XP/Vista/7/8/10*
- *Processor* PC/Laptop *Pentium 4, Intel Core, Intel Xeon, AMD Phenom, AMD Athlon, AMD Turion* (min. 2,5GHz atau di atasnya)
- RAM min. 2 GB (lebih baik 4 GB atau di atasnya)
- *Dedicated VGA Card* minimal. 1GB (lebih baik 2GB atau di atasnya)
- *Hardisk* minimal. 5GB
- *DVD Room*

2.4.1. Sejarah Aplikasi Berbasis 3D

Mungkin sebagian besar orang tidak mengenal *solidworks*, tetapi bagi orang-orang yang menggeluti bidang arsitektur, desain dan industri kemungkinan besar mengenal *solidworks*. *Solidworks* merupakan 3-Dimensi desain mekanik CAD yang hingga saat ini masih berkembang dibawah naungan *Dassault Systemes, SA*, Perancis. Hampir 130.000 perusahaan

yang tersebar di seluruh dunia menggunakan perangkat lunak *solidworks*. Pada tahun 2009, *solidworks* berhasil meraih pendapatan sebesar 366 juta USD.

Berdiri pada tahun 1993, *solidworks corporation* yang diprakarsai oleh Jon Hirschtick ini memiliki kantor pusat di Waltham, Massachusetts, Amerika Serikat. Jon merekrut sebuah tim insiyur untuk membuat sebuah perusahaan guna terus mengembangkan *software* 3D CAD yang dapat digunakan oleh siapa saja dengan mudah. *Solidworks* versi pertama dirilis pada tahun 1995 dan sudah dapat digunakan pada PC dengan system operasi Windows. Pada tahun 1997, *Dassault systemes* yang sudah lebih dahulu dikenal sebagai pembuat *software* CAD terbaik, CATIA, mengakuisisi perusahaan *solidworks* dan hingga saat ini memegang 100% sahamnya (Company History: Solidworks Corporation, 2017).

Sejak tahun 2001, *Solidworks* terus berganti kepemimpinan. Mulai dari 2001 hingga Juli 2007, *solidworks* berada dibawah pimpinan John McEleney. Kemudian digantikan oleh Jeff Ray hingga Januari 2011. CEO nya hingga saat ini adalah Bertrand Sicot. Berikut pada Tabel 2.1 sejarah rilis *solidworks* dari tahun ke tahun (The future of Solidworks, 2017):

Tabel 2.1 Versi Aplikasi 3D Grafis

No	Nama / Versi	Tanggal Rilis
1	Solidworks 95	1995
2	Solidworks 96	1996
3	Solidworks 97	1997
4	Solidworks 97 Plus	1997
5	Solidworks 98	1997
6	Solidworks 98 Plus	1998
7	Solidworks 99	1998
8	Solidworks 2000	1999
9	Solidworks 2001	2000
10	Solidworks 2001 Plus	2001

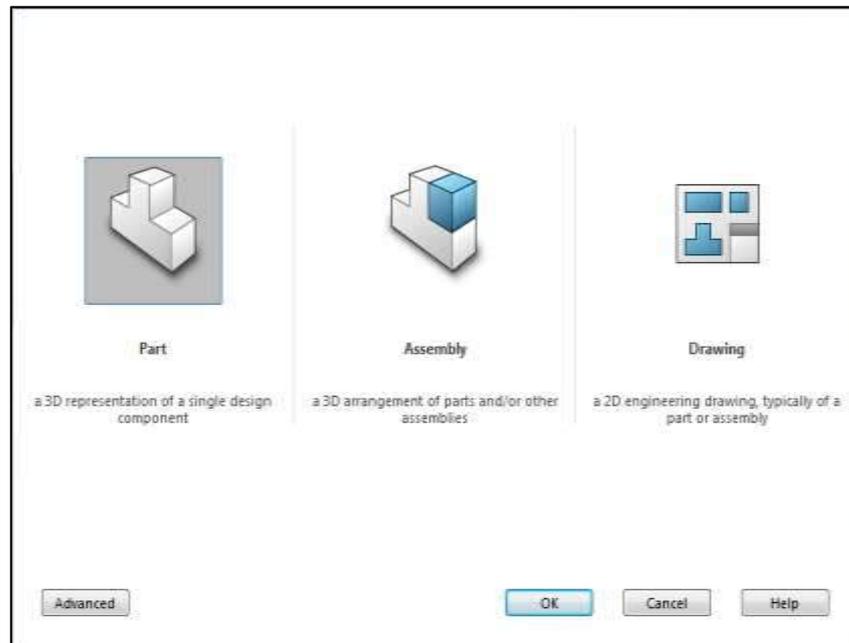
No	Nama / Versi	Tanggal Rilis
11	Solidworks 2003	2002
12	Solidworks 2004	2003
13	Solidworks 2005	2004
14	Solidworks 2006	2005
15	Solidworks 2007	2006
16	Solidworks 2008	1 Juli 2007
17	Solidworks 2009	28 Januari 2008
18	Solidworks 2010	9 Desember 2009
19	Solidworks 2011	17 Juni 2010
20	Solidworks 2012	September 2011
21	Solidworks 2013	September 2012
22	Solidworks 2014	7 Oktober 2013
23	Solidworks 2015	9 September 2014
24	Solidworks 2016	28 Oktober 2015
25	Solidworks 2017	19 September 2016
26	Solidworks 2018	26 September 2017

Sumber : (The future of Solidworks, 2017)

Dari Tabel 2.1 menggambarkan *solidworks* yang terus berkembang dari tahun ke tahun. Berbeda dengan perangkat lunak *windows* lain, *solidworks* selalu melakukan *update* dengan skala waktu yang terbilang sering. Kemajuan dan kemudahan *software* inilah yang menjadikan *solidworks* dipilih untuk membantu pekerjaan lebih dari 3-4 juta *engineer* di seluruh dunia.

2.4.2. Tampilan Aplikasi Grafis 3D

Aplikasi grafis yang digunakan merupakan aplikasi grafis berbasis 3D yang memiliki beberapa fitur utama yang dapat digunakan dengan sistem *grouping technology* atau biasa dikenal dengan *work breakdown structure*.



Gambar 2.5 Tampilan Awal Aplikasi Grafis Berbasis 3D

Gambar 2.5 menggambarkan tampilan awal aplikasi saat dijalankan memiliki 3 pilihan utama untuk melakukan pemodelan, diantaranya *part*, *assembly*, dan *drawing*. Adapun *template solidworks* diantaranya:

a) *Part*

Merupakan sebuah objek 3D yang dibentuk dari *feature*. *Part* dapat menjadi bagian komponen pada suatu *assembly*, begitu pula dapat digambarkan dalam bentuk 2-Dimensi dalam sebuah *drawing*. *Feature* merupakan sebuah bentuk dan operasi untuk mewujudkan *part*. Sedangkan *Base Feature* adalah *feature* yang pertama kali dibuat. *Part Solidworks* menggunakan *extention file .SLDPRT*

File > New > Part > OK

b) *Assembly*

Merupakan sebuah dokumen yang menyatukan *parts*, *feature* dan *Sub-assembly* di dalam *solidworks* menjadi satu. *Solidworks Assembly* menggunakan *extention file .SLDASM*

File > New > Assembly > OK

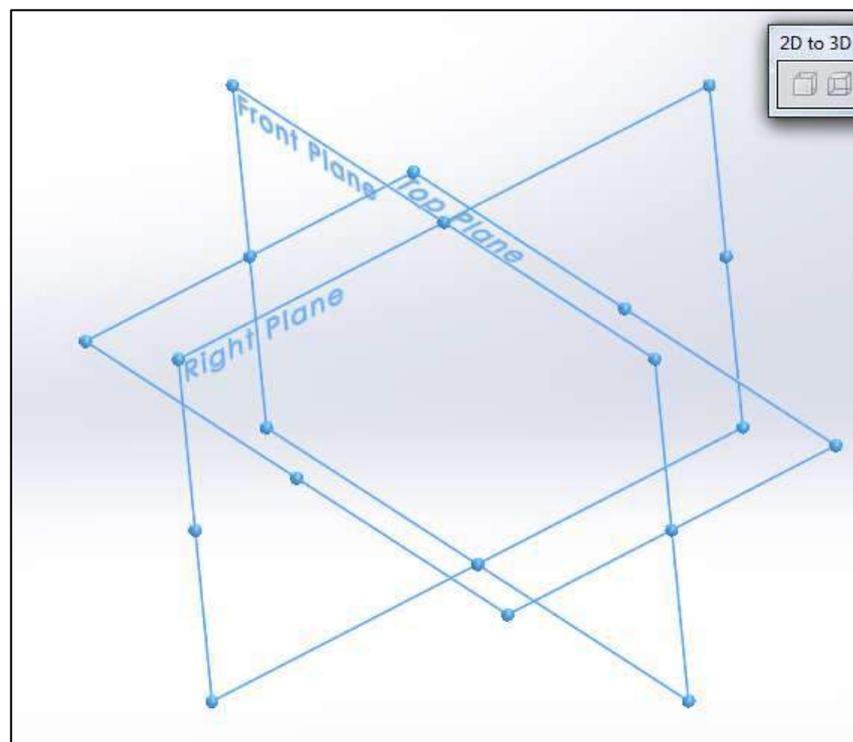
c) *Drawing*

Drawing merupakan *templates* yang berguna untuk membuat *engineering drawing* dari *part* maupun *assembly* yang sebelumnya sudah dibuat. *Solidworks Drawing* menggunakan *extention file .SLDDRW*

File > New > Drawing > OK

2.4.3. *Tools* Dalam Aplikasi Grafis Berbasis 3D

Untuk memulai gambar dapat dilakukan dengan memilih *template “part”* untuk membuat suatu *part* model 3D dari kapal. Model dapat dibuat dengan membuat gambar 2 dimensi pada panel-panel yang sudah tersedia.

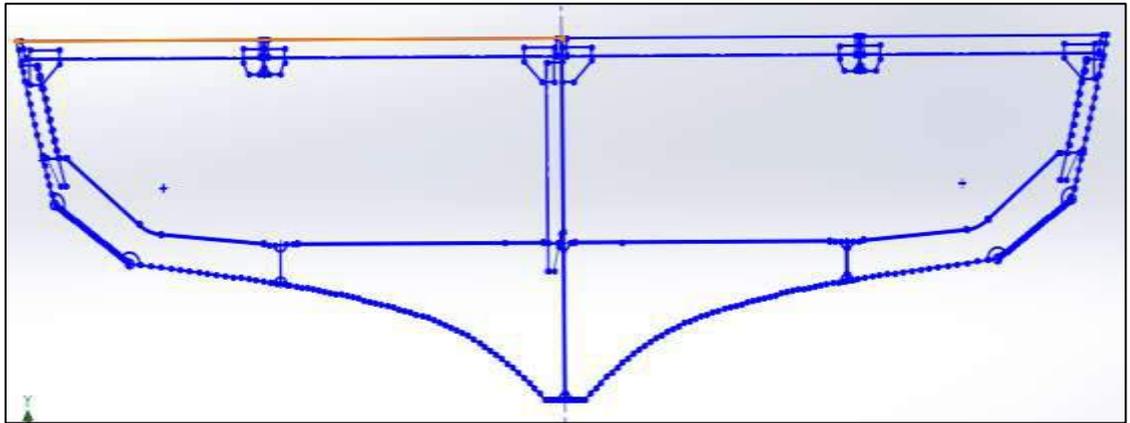


Gambar 2.6 Tampilan Panel Pada Aplikasi

Gambar 2.6 menjelaskan bahwa penggambaran model pada aplikasi dimulai dengan melakukan penggambaran sketsa dalam bentuk 2 dimensi. Panel dalam aplikasi sangat penting dalam pemodelan sebagai dasar sudut pandang permukaan untuk menggambar sketsa. Dalam aplikasi berbasis 3D, sketsa dapat digambar secara langsung dengan menggunakan *tools* yang terdapat pada fungsi *Sketch* atau dapat membuka *file* gambar 2D DWG dari *autocad*. Panel sendiri terdapat 3 jenis sudut pandang berbeda yang memudahkan engineer untuk melakukan penggambaran sketsa.

- *Front panel*

Front panel merupakan permukaan yang memungkinkan pengguna aplikasi untuk melakukan penggambaran dari sudut pandang depan atau dari sumbu “z” pada aplikasi. Dalam aplikasinya, *front panel* dapat digunakan untuk membuat model seperti model 3D konstruksi secara melintang pada kapal.



Gambar 2.7 Tampilan *Sketch*

Gambar 2.7 menjelaskan contoh penggambaran sketsa dalam bentuk 2 dimensi pada permukaan *front panel* yang kemudian dapat dilakukan pemodelan 3 dimensi dengan fungsi *extrude*.

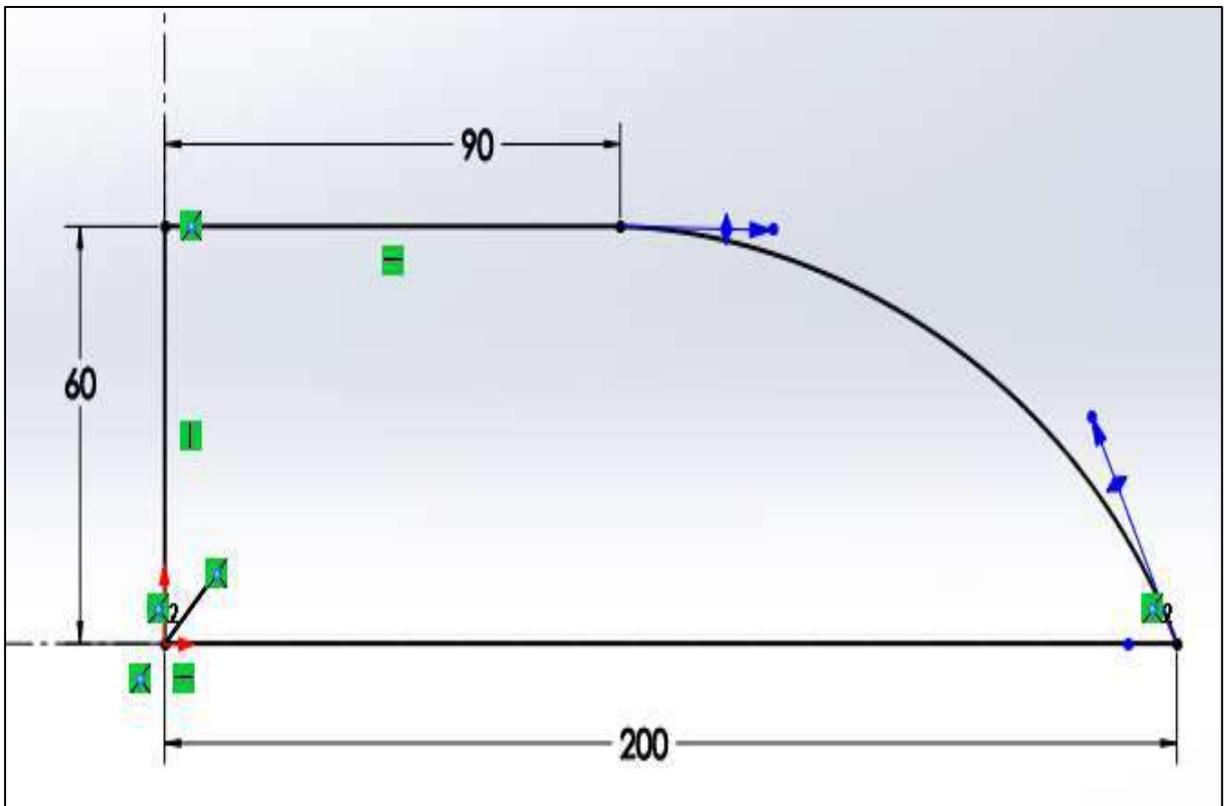


Gambar 2.8 Tampilan Hasil *Extrude*

Gambar 2.8 merupakan contoh pemodelan 3 dimensi dengan menggunakan fungsi *extrude* pada gambar sketsa pada permukaan *front panel*.

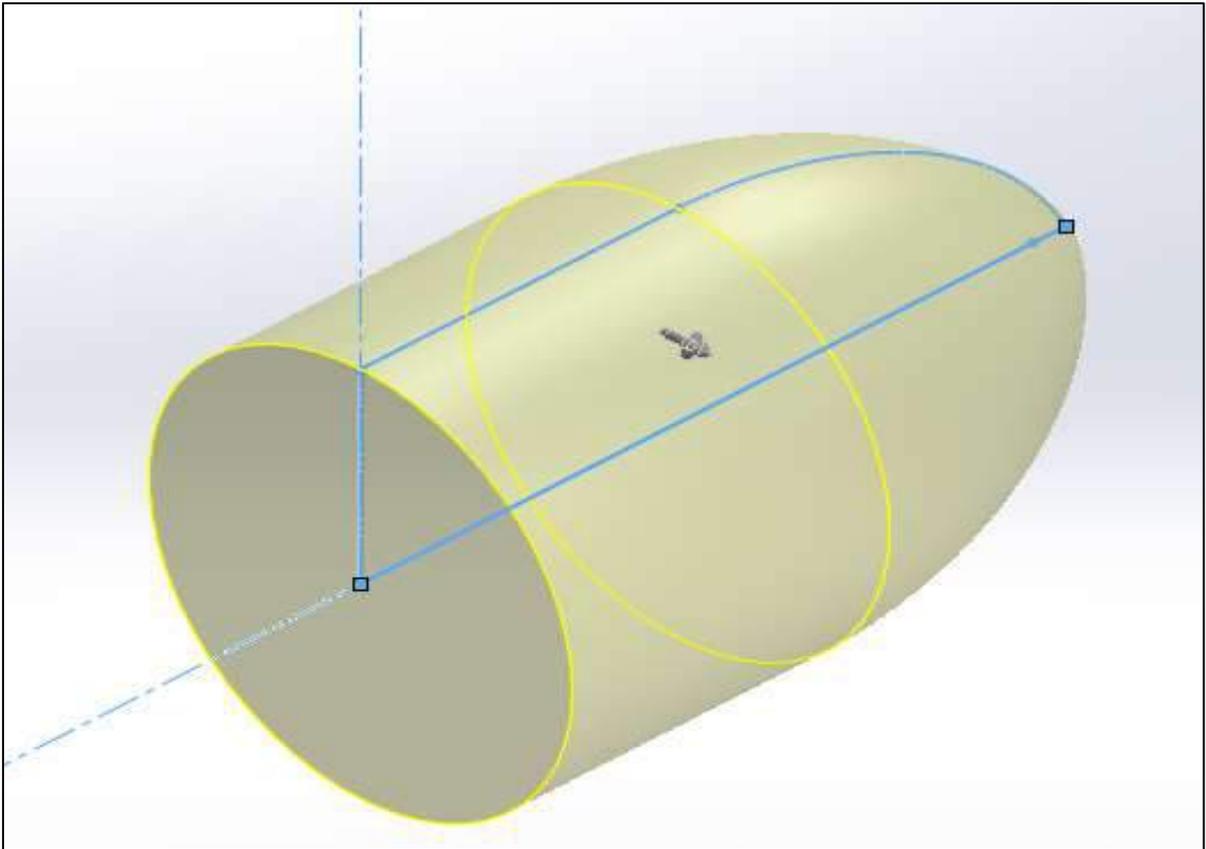
- *Right Panel*

Pada dasarnya *right panel* merupakan permukaan sudut pandang samping kanan yang memudahkan *engineer* untuk melakukan penggambaran sketsa atau menggambarkan benda dari sudut pandang samping seperti untuk menggambar model 3 dimensi pada konstruksi memanjang seperti poros *propeller* atau konstruksi memanjang. Gambar 2.9 menggambarkan contoh langkah awal menggambar *sketch* setengah poros *propeller* dari “*Right Plane*” berbentuk seperti peluru sebagai titik acuan pusat.



Gambar 2.9 Pembuatan *Sketch* Poros

Setelah membuat *sketch* dari *right panel*, pembentukan 3D dilakukan dengan menggunakan fungsi *extrude revolved base* dengan menentukan sumbu aksis garis luar dengan garis *centerline*.



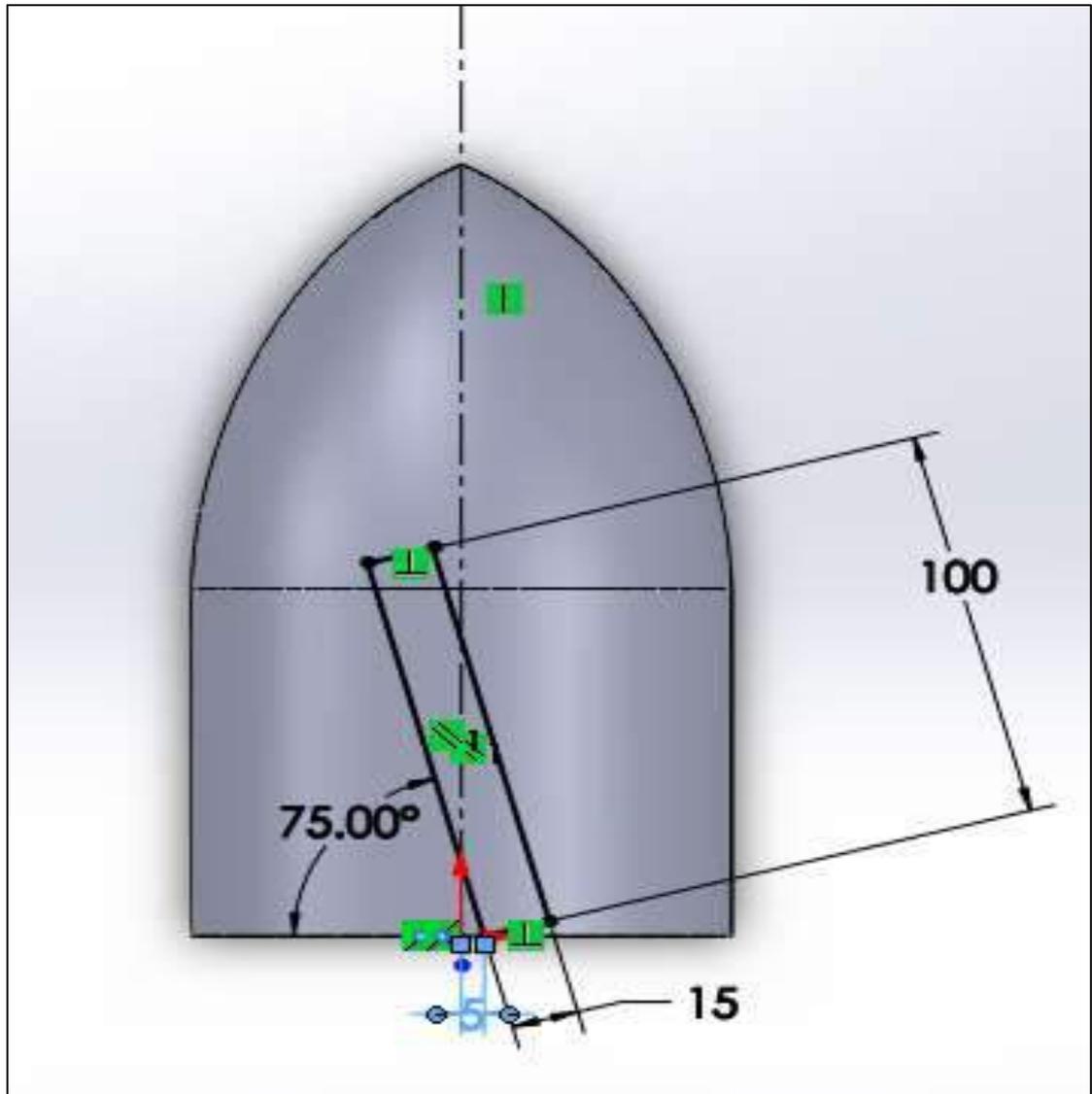
Gambar 2.10 Hasil Fitur *Revolve*

Gambar 2.10 menjelaskan tentang contoh pemodelan 3 dimensi yang berawal dari penggambaran dan penggunaan permukaan sudut pandang samping untuk menggambar sketsa.

- *Top Panel*

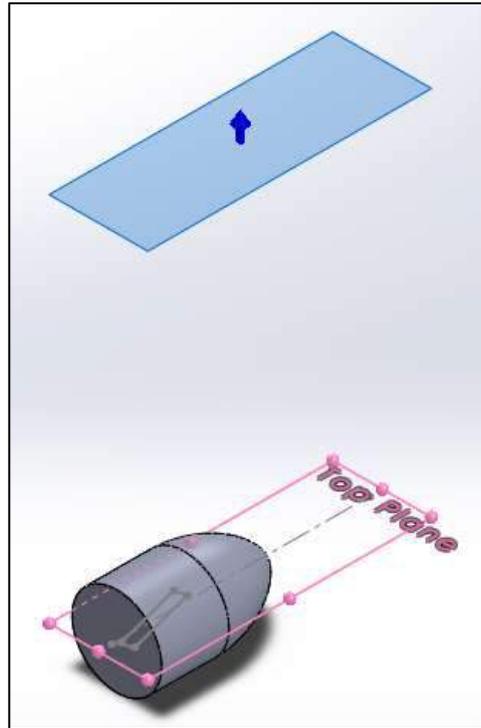
Top Panel merupakan permukaan dari sudut pandang atas atau dari sumbu Y pada aplikasi yang memudahkan *engineer* untuk menggambar sketsa 2 dimensi untuk menggambar benda dari sudut pandang atas. Contoh pemodelan yang menggunakan sudut pandang atas adalah untuk menggambar daun *propeller*.

Pembuatan daun juga dapat melakukan *input foil propeller* yang sudah didesain dengan mengubah lokasi plane pada masing-masing *foil*. Pada aplikasi grafis 3D yang digunakan penggambaran daun *propeller* dilakukan dengan menggambar permukaan *foil* dari sudut pandang bagian atas atau samping.



Gambar 2.11 *Sketch Pada Front Plane*

Gambar 2.11 menggambarkan contoh penggambaran sketsa pada permukaan sudut pandang atas atau sumbu Y (*Front Panel*) pada model *propeller* untuk menggambar daun *propeller*. Pada Gambar 2.9 telah ditentukan dimensi ketebalan daun sebesar 15 mm dan dengan panjang daun *propeller* sebesar 100 mm yang digambarkan pada permukaan panel. Penggambaran sketsa dilakukan dengan menentukan sudut pandang kemudian mengatur lokasi permukaan sudut pandang pada *Geometry Reference*. Fungsi komando *reference geometri* pada aplikasi grafis 3D digunakan untuk mengubah titik acuan panel sketsa terhadap koordinat awal.

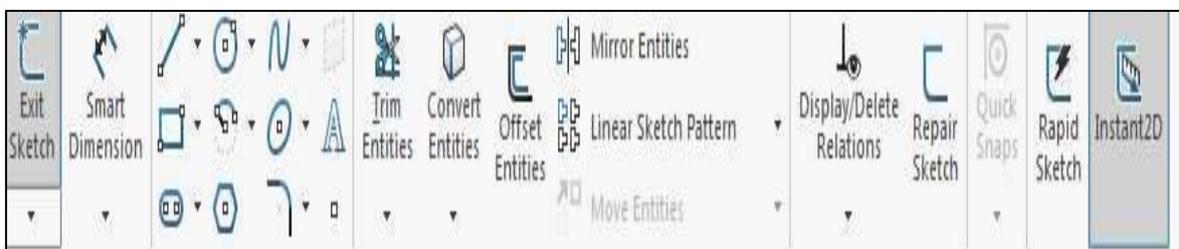


Gambar 2.12 Pemindahan Panel

Gambar 2.12 menggambarkan *plane* yang dapat diubah dengan komando *reference geometri* yang kemudian dapat membuat gambar *sketch* tiap *foil* dari *propeller*. Contoh pada gambar adalah dengan mengubah jarak pergeseran *plane* pada model sebanyak 500mm.

2.4.4. Fungsi Pemodelan *Sketch*

Setelah memilih permukaan sudut pandang, pengguna aplikasi dapat menggambar *sketch* pada permukaan tersebut secara langsung dengan *tools* yang terdapat pada *sketch*, atau dengan membuka *file* gambar dengan format DWG dari aplikasi grafis lain seperti *AutoCAD* yang secara langsung akan digambar pada *panel* yang telah ditentukan.



Gambar 2.13 *Sketch Tools*

Gambar 2.13 menampilkan beberapa fitur yang terdapat pada tema sketsa untuk menggambar. *Tools* pada *sketch* pada fitur aplikasi dapat dijelaskan sebagai berikut.

- *Sketch Line*

Sketch line digunakan untuk menggambar garis lurus pada permukaan sudut pandang (*Panel*) dengan beberapa pilihan model *line* diantaranya, *line*, *mid point line*, dan *center line*.

- *Sketch Circle*

Sketch Circle berfungsi untuk menggambar lingkaran pada panel dengan beberapa pilihan *input* ukuran yaitu dengan *radian* dan titik lingkaran yaitu *circle* dan *perimeter circle*.

- *Sketch Spline*

Sketch Spline digunakan untuk menggambar garis lengkung dengan beberapa *input* data seperti *Spline*, *Style Spline*, *Spline on Surface*, dan *Equation driven Spline*. *Spline* biasa digunakan untuk menggambar langsung dengan titik acuan yang ingin dibuat. *Spline on surface* memungkinkan pengguna aplikasi untuk menggambar garis lengkung di permukaan tidak datar (pada benda 3 dimensi yang sudah jadi). Sedangkan *equation driven spline* digunakan untuk menggambar garis lengkung dengan *input* titik acuan berupa data rumus perhitungan persamaan.

- *Sketch Plane*

Sketch plane adalah fitur fungsi yang digunakan untuk menggambar plane tambahan baru ke dalam model 3D

- *Sketch Rectangle*

Fitur *rectangle* pada sketsa digunakan untuk mempermudah menggambar garis segi empat pada panel sketsa.

- *Sketch Arc*

Fitur *Sketch Arc* pada sketsa digunakan untuk menggambar garis lengkung yang memiliki ukuran radian tertentu.

- *Sketch Ellips*

Fitur *Ellips* pada sketsa digunakan untuk menggambar garis yang memiliki kelengkungan radian yang berbeda-beda.

- *Sketch Text*

Fitur *teks* pada sketsa digunakan untuk menggambar garis berbentuk huruf / tulisan pada gambar pada penampang panel yang telah ditentukan.

- *Sketch Slot*

Fitur *slot* digunakan untuk menggambar lubang berdimensi dengan ukuran radian tertentu pada penampang panel yang telah ditentukan.

- *Sketch Polygon*

Fitur *polygon* pada sketsa digunakan untuk menggambar garis berbentuk segi 5 atau lebih pada penampang panel yang telah ditentukan.

- *Rounds Corner*

Fitur *rounds corner* pada sketsa digunakan untuk merubah sudut garis menjadi lengkung dengan ukuran radian tertentu.

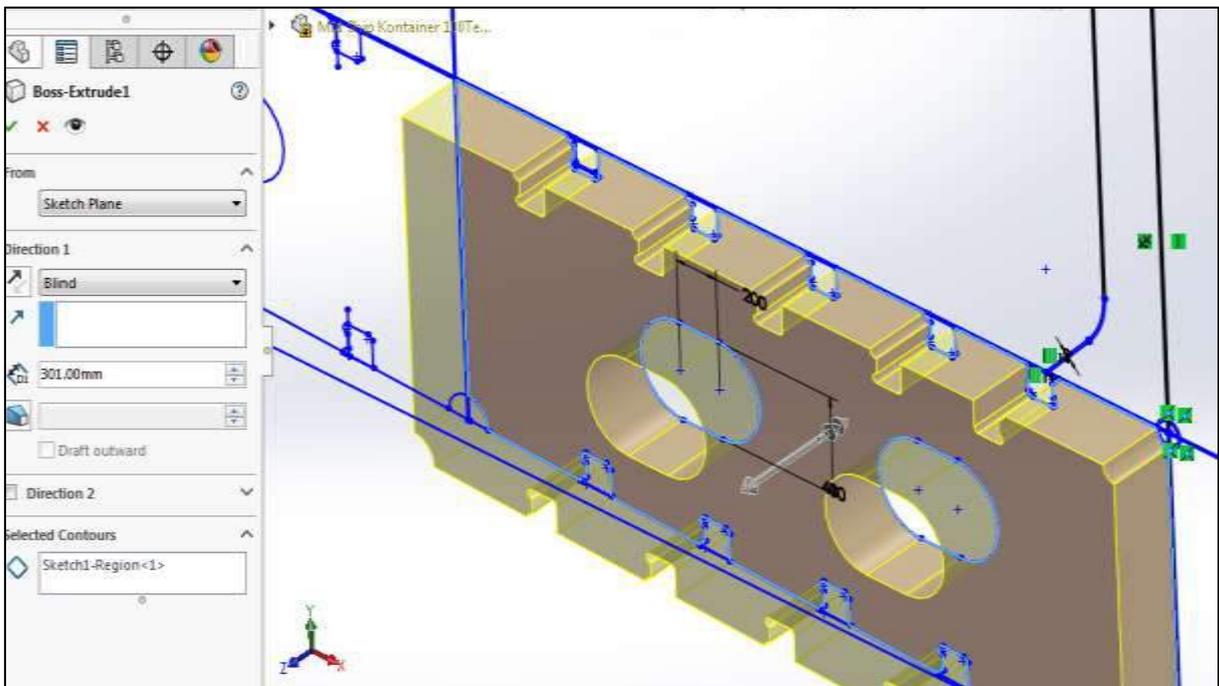
- *Sketch a Point*

Sketch a point digunakan untuk menggambar sketsa berupa titik tertentu dalam panel yang telah di sediakan.

Fungsi *Feature 3D*

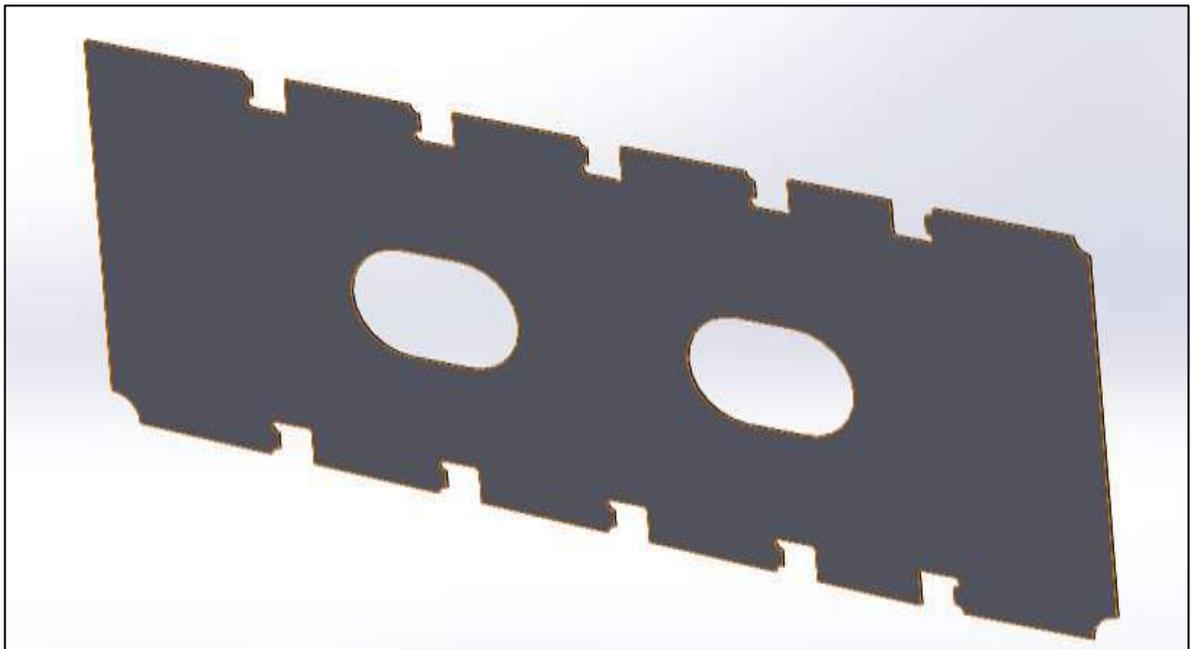
- *Extruded Boss/Base*

Fungsi *extrude* merupakan fungsi aplikasi untuk melakukan pembuatan objek 3D berbentuk *solid* dengan menggunakan dasar gambar dari gambar 2d yang digambar dengan menggunakan *sketch*. Berikut adalah gambaran penggunaan fungsi *extrude* pada aplikasi;



Gambar 2.14 Fungsi *Extrude* Pada Wrang Plat

Gambar 2.14 menggambarkan proses penggunaan fungsi *extrude* dimana muncul pemodelan pembuatan objek 3D yang dilakukan dari penggambaran *skets* yang ada. Dapat dilihat pada gambar *user* dapat menentukan wilayah objek *extrude* dari gambar 2D dan menentukan arah serta ketebalan aktifitas *extrude*, selain itu *user* juga dapat merubah titik acuan aktivitas *extrude* mulai langsung dari posisi *sketch* pada gambar atau dari jarak tertentu sampai ke objek tertentu atau jarak tertentu. Setelah pengaturan *extrude* dilakukan akan didapat model seperti gambar di bawah berikut;

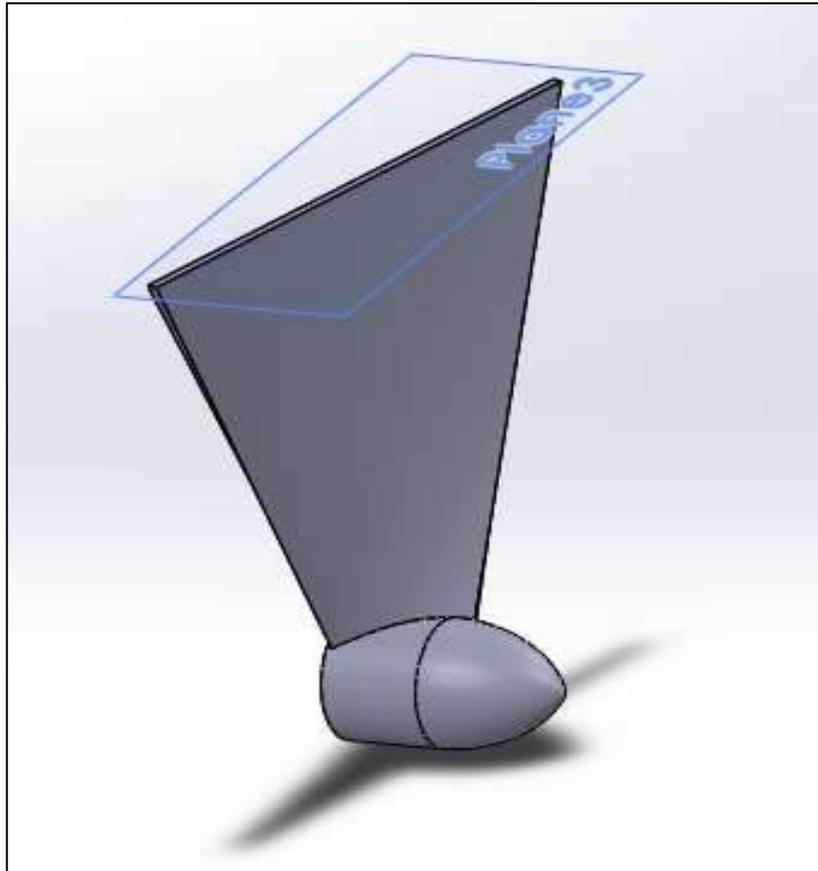


Gambar 2.15 Hasil *Extrude* Pada Plat

Gambar 2.15 menggambarkan hasil akhir model 3D berbentuk solid dari proses penggunaan fungsi *extrude*.

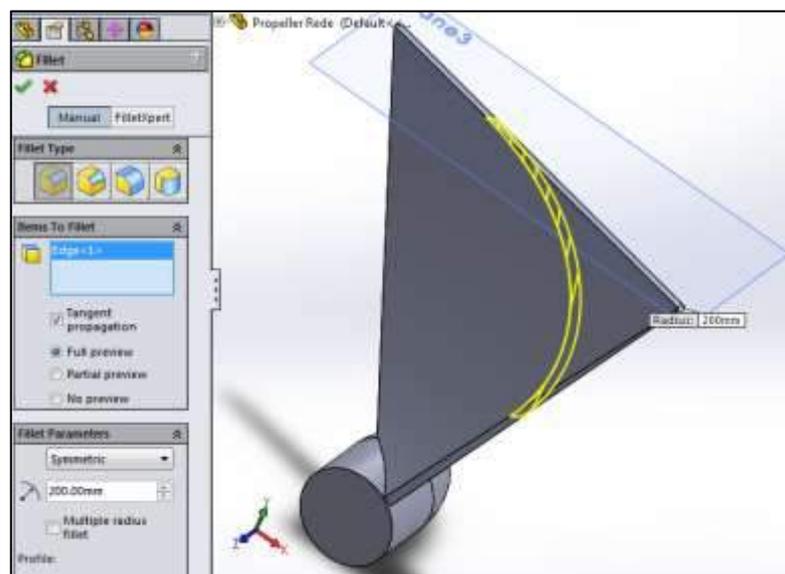
- *Revolved Boss/Base*
- *Swept Boss/Base*
- *Lofted Boss/Base*

Lofted boss/base berfungsi untuk menggambar model dengan bentuk berbeda di panel yang dapat berbeda juga. Perbedaan bentuk 2 dimensi antar gambar pada panel dapat dimodelkan sedemikian rupa untuk memodelkan 3 dimensi dari 2 bentuk gambar atau lebih contohnya dalam pembuatan daun *propeller* seperti pada Gambar 2.16 dapat menggunakan tools ini untuk membuat permukaan 3 dimensi antar gambar foil dari sudut pandang atas.



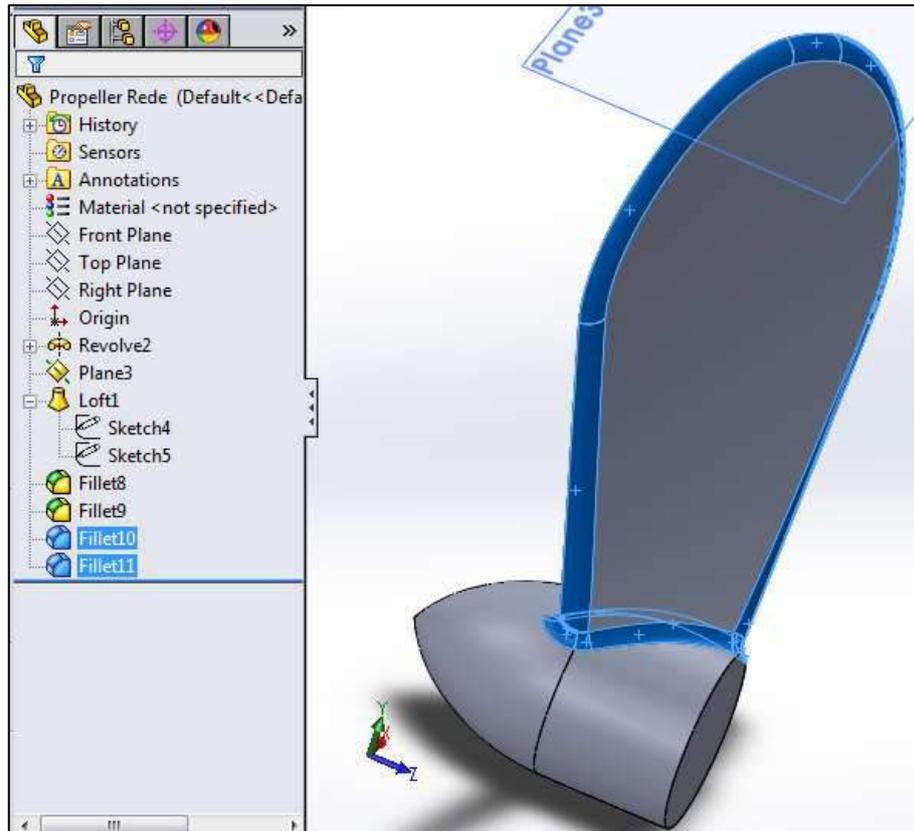
Gambar 2.16 Hasil *Lofted Boss*

Setelah *loft* dilakukan, untuk meghaluskan ujung *propeller* yang tajam dilakukan *fillet* di sisi dengan diameter besar hingga menyerupai daun propeller kapal.



Gambar 2.17 Fitur Fillet

Fungsi filet adalah memotong ujung bagian model menjadi melengkung sesuai dengan diameter yang dilakukan *input* seperti yang dapat ditampilkan pada Gambar 2.17.



Gambar 2.18 Hasil *Fillet*

Gambar 2.18 menggambarkan salah satu fungsi *fillet* untuk memotong benda *solid* sesuai dengan diameter yang telah ditentukan seperti memotong ujung *propeller* menjadi lancip.

BAB 3

METODOLOGI

3.1. Pendahuluan

Pada tugas akhir ini akan dilakukan pembuatan gambar *prototype* produksi kapal dengan menggunakan aplikasi berbasis 3D dari model 3D yang kemudian akan dilakukan penyusunan sistem yang akan mendukung pembuatan gambar produksi. Pembuatan model 3D dilakukan dengan pembuatan *prototype* kapal kontainer 100 teus dengan data berupa ukuran utama dari data primer dan sekunder.

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, tahap pertama yang dilakukan adalah melakukan observasi terhadap pembuatan model 3D kapal saat ini dari data-data desain yang telah didapatkan. Setelah melakukan observasi terhadap kondisi *eksisting*, dilakukan perencanaan dan pembuatan sistem database online 3D grafis dengan membuat mock-up, penataan dan penyusunan database, penataan *server database*, penyusunan konten awal data di dalam *database*. *Database online* dirancang sedemikian rupa agar fungsi dan fitur yang ada di dalam *database* mudah digunakan dan dapat menunjang proses desain menjadi lebih mudah dan cepat.

Setelah proses pembuatan *database online* 3D grafis dilakukan, hal terakhir yang dilakukan adalah melakukan uji coba proses desain dengan menggunakan sistem database online 3D grafis untuk pembuatan gambar produksi kapal.

3.2. Studi Literatur

Dalam pengerjaan tugas akhir ini diperlukan teori-teori dasar yang dapat mendukung pengerjaan tugas akhir ini yang didapat dari sumber referensi yang berkaitan dengan proses pembuatan model 3D kapal dan pembuatan gambar produksi kapal, diantaranya ;

- Proses Desain Kapal
- Gambar Produksi (Production Drawing)
- *Computer Aided Design* (CAD)
- Pembuatan Model 3D
- Teknologi Produksi Kapal
- Sistem *Database* dan Sistem Informasi

3.3. Pengumpulan Data

Untuk membuat model 3D dengan aplikasi ini diperlukan data-data untuk menjadi acuan pembuatan model yang sesuai dengan desain. Data-data yang diperlukan antara lain ;

- Ukuran utama model kapal
- *Body Plan* model kapal
- Penampang Melintang (*Detail Drawing*)
- *Construction Profile*

3.4. Pembuatan Model 3D Kapal dan Pembuatan Gambar Produksi Saat ini

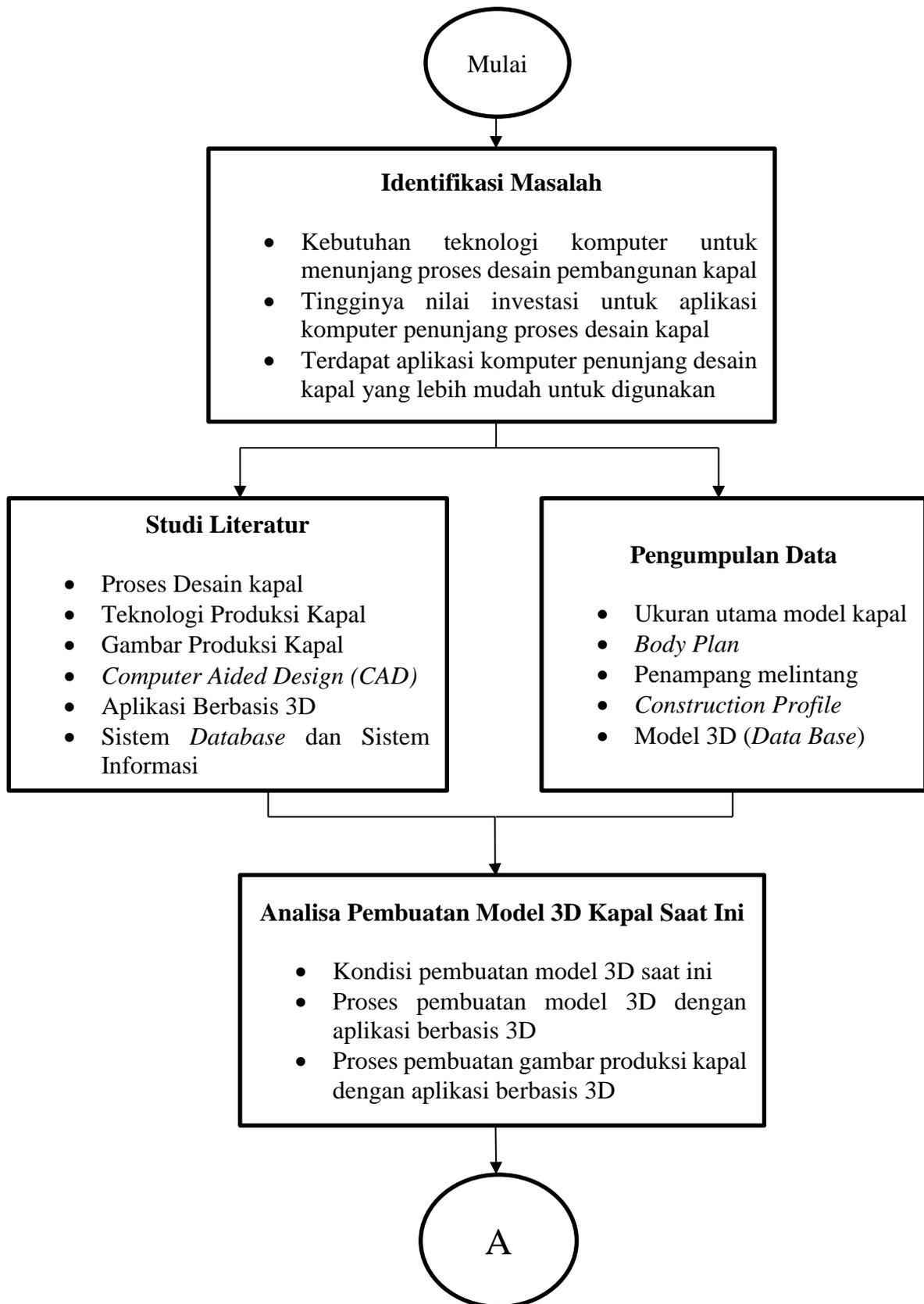
Pada tahap ini dilakukan pengamatan dan pembuatan model 3D kapal serta gambar produksi kapal dengan menggunakan aplikasi 3D grafis untuk mengetahui kemampuan dan kelayakan aplikasi berbasis 3D tersebut dalam proses pembuatan model dan gambar produksi. Pembuatan gambar dilakukan dengan urutan proses yang ada saat ini. Pembuatan model dilakukan dimulai dari data yang telah diperoleh sebelumnya dengan menggunakan fungsi extrude dari aplikasi 3D grafis. Setelah model 3D

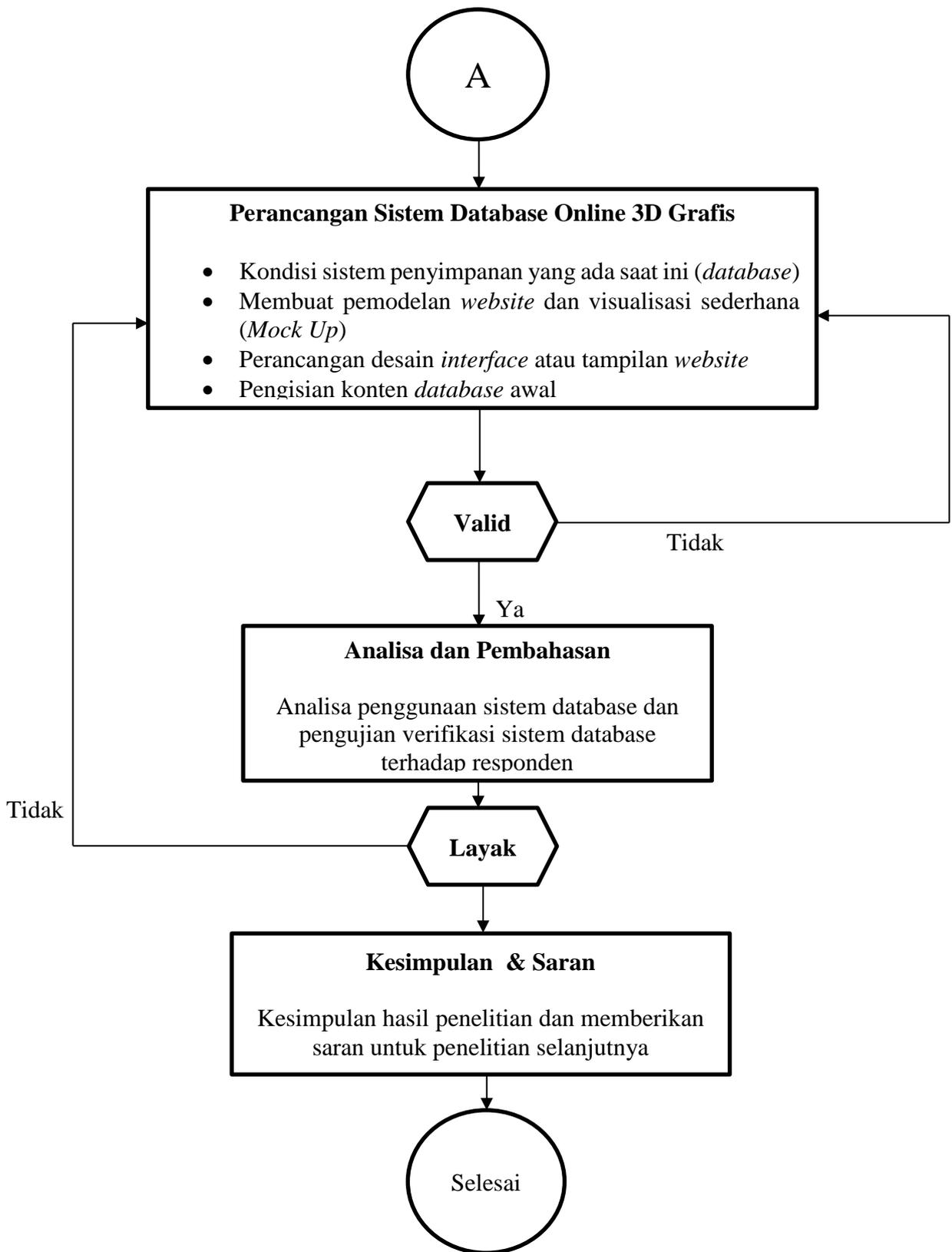
3.5. Pembuatan dan Perancangan Sistem *Database Online 3D Grafis*

Pembuatan dan perancangan sistem penyimpanan dilakukan setelah model 3D dan gambar produksi selesai dilakukan dengan melakukan perbandingan dengan aplikasi sejenis, melakukan pembuatan *moc-up*, penyusunan dan penataan *server*, melakukan perencanaan *database* dengan aplikasi MySQL, pengisian konten data awal, dan melakukan akses terhadap database yang telah dibuat.

3.6. Pengujian dan Penerapan Sistem Penyimpanan *Database (Library)*

Setelah pembuatan sistem penyimpanan selesai, dilakukan penerapan penggunaan sistem tersebut dan menganalisa fungsi sistem penyimpanan library tersebut. Penerapan dilakukan dengan melakukan pembuatan gambar produksi kapal dengan part yang diambil dari sistem database. Metodologi yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini dapat digambarkan dalam diagram air (*flow chart*) pengerjaan sebagai berikut:





Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

Gambar 3.1 menjelaskan alur proses pengerjaan tugas akhir yang akan penulis lakukan dengan diawali studi mengenai proses desain kapal, proses produksi kapal, dan penggunaan aplikasi grafis yang akan didapat latar belakang dan rumusan masalah. Setelah itu dilakukan pengumpulan data kapal yang dibutuhkan untuk melakukan proses pembuatan gambar dan model dilakukan pembuatan *database online* 3D grafis dan dilakukan analisis dan uji coba terhadap *database online* 3D grafis.

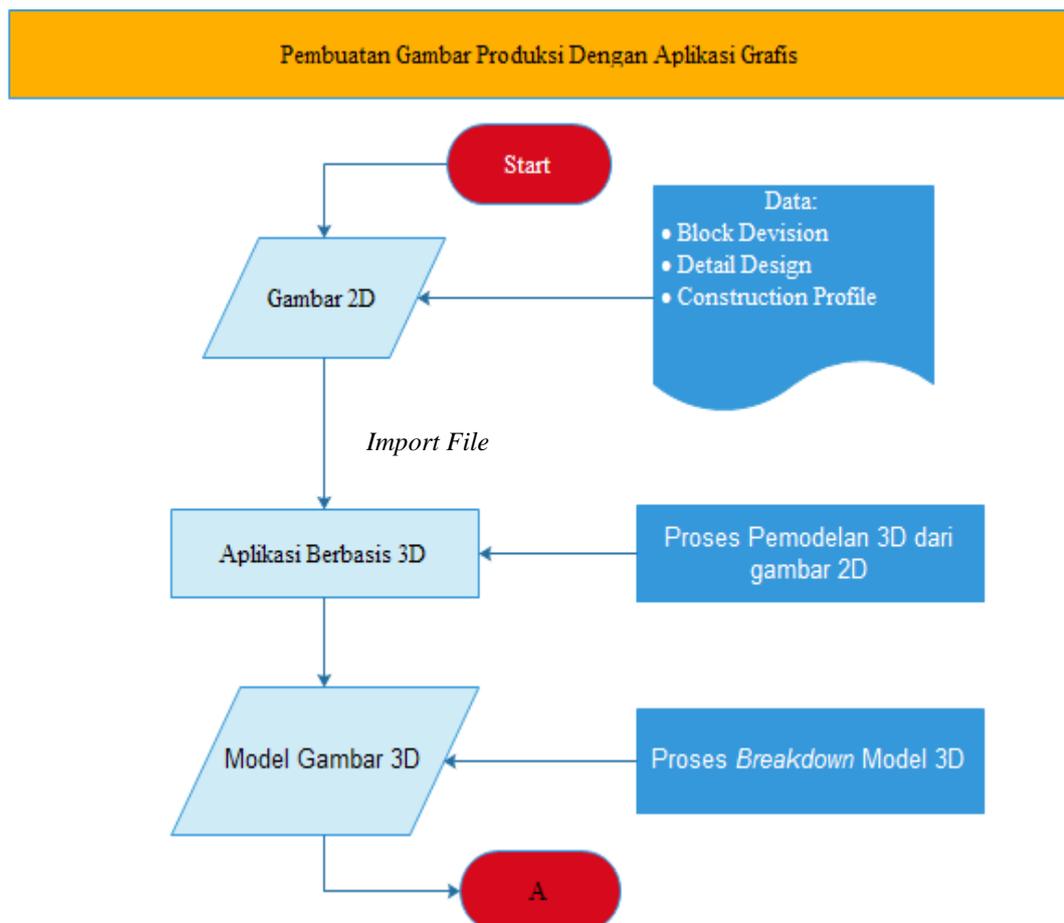
Halaman ini sengaja dikosongkan

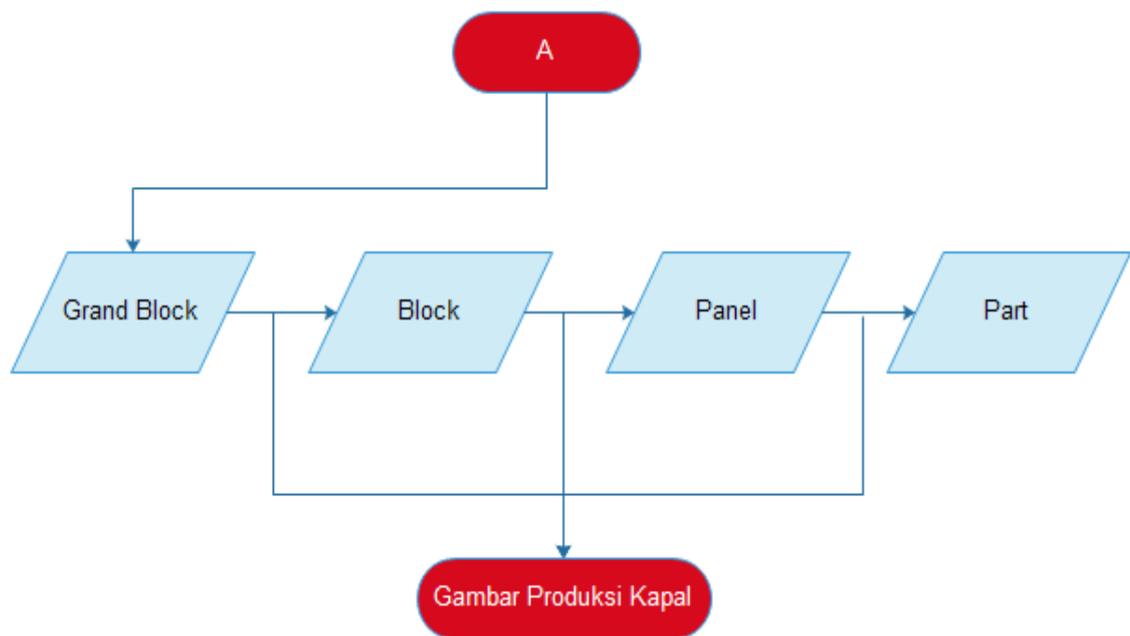
BAB 4

PEMODELAN GAMBAR PRODUKSI KAPAL SAAT INI

4.1. Pendahuluan

Gambar produksi merupakan gambar yang digunakan untuk menggambarkan proses pengerjaan pada bengkel mulai dari fabrikasi, perakitan *part* menjadi suatu panel, penggabungan panel menjadi blok, sampai urutan penggabungan *grand block*. Gambar produksi umumnya dimulai dengan melakukan pembagian *block* yang memperhitungkan beberapa faktor seperti jarak gading, *construction profile*, kapasitas berat *crane*, panjang plat kulit dan bukaan kulit yang biasa disebut dengan *block devision*. Kemudian, pembuatan gambar produksi dilakukan dengan cara *breakdown* kapal dari model 3D yang kemudian diperlukan model 3 Dimensi dari kapal yang akan dibuat.





Gambar 4.1 Tampilan Bagan Alur Proses Pembuatan Gambar Produksi

Dari Gambar 4.1 menggambarkan prosedur pembuatan gambar produksi dilakukan dengan beberapa *input* data seperti *detail design*, *construction profile*, dan *block deviation*. Kemudian dilakukan proses *import file* dari aplikasi grafis berbasis 2D ke aplikasi grafis berbasis 3D. Setelah *file* dilakukan *import* ke dalam aplikasi berbasis 3D, dilakukan proses pembentukan model 3D dari gambar 2D dengan fitur *extrude* yang terdapat dalam aplikasi grafis berbasis 3D. Setelah itu dilakukan proses pemecahan (*breakdown*) terhadap model 3D menjadi *part* yang lebih kecil mulai dari *grand block*, *block*, *panel*, sampai *part profil/plat*. Dalam bab ini akan dibahas tentang prosedur pembuatan gambar 3 Dimensi dan beberapa metode yang dapat digunakan untuk membuat model 3D kapal.

4.1.1. Data-data Kapal

Sebelum pemodelan gambar 3 dimensi dilakukan, dibutuhkan beberapa *input* data desain 2 dimensi berupa desain konstruksi pada setiap part yang akan dikerjakan. Diantaranya adalah ;

- Kapasitas Muatan Kapal Kontainer
 - Kapasitas muatan kapal kontainer adalah 100 teus. Data tersebut digunakan untuk menentukan ukuran utama kapal kontainer yang didesain
- Ukuran Utama Kapal Kontainer

Ukuran utama kapal kontainer digunakan untuk menentukan dimensi dan melakukan desain *lines plan* yang akan digunakan dalam membuat model 3D

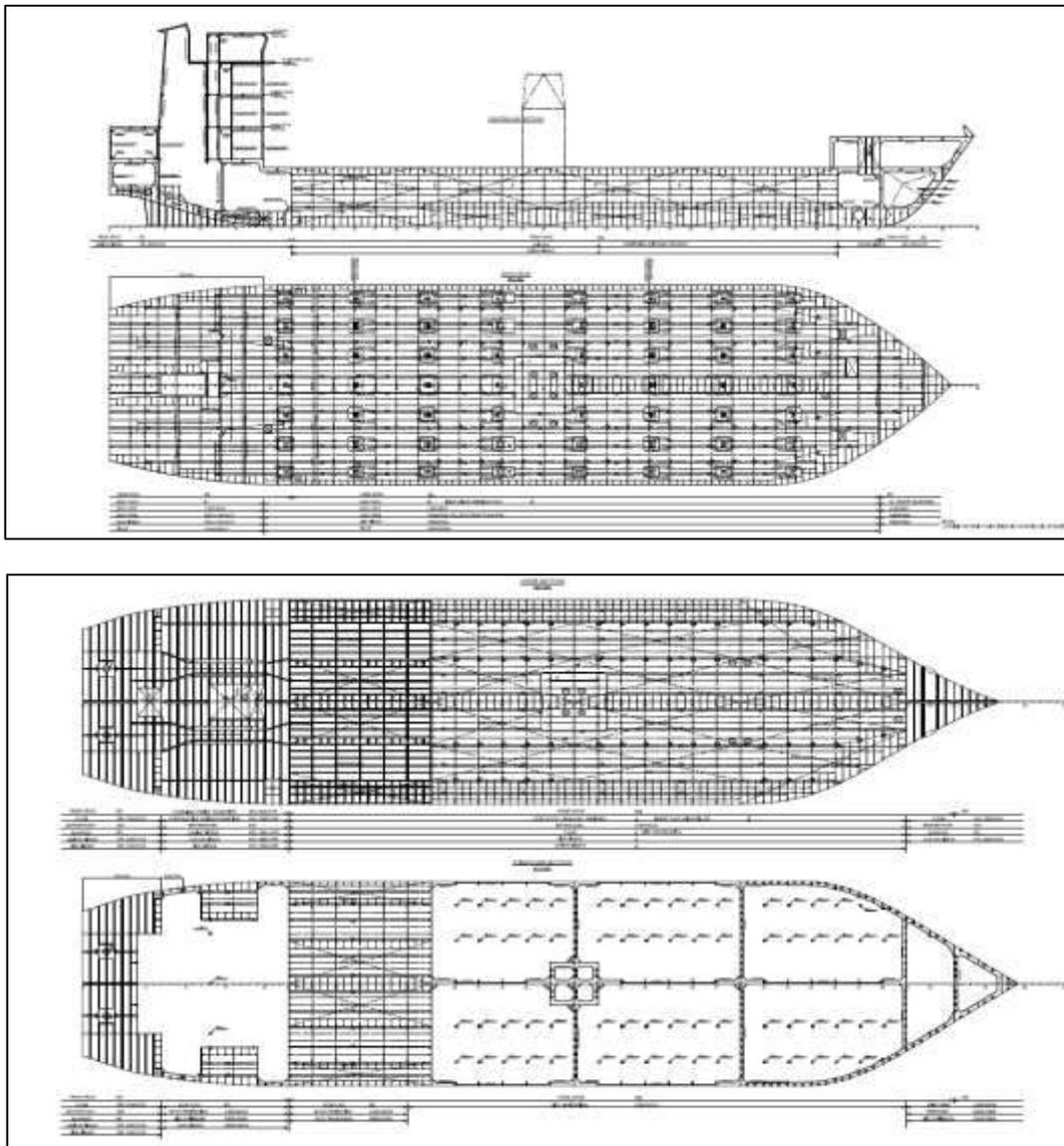
- *General Arrangement*

General arrangement dibutuhkan untuk menentukan tatanan ruang pada kapal yang akan menentukan distribusi beban secara umum untuk mendesain profil konstruksi kapal.

- *Lines Plan*

Lines Plan kapal digunakan untuk menentukan bentuk permukaan badan kapal untuk membentuk plat kulit dan bentuk rangkaian konstruksi.

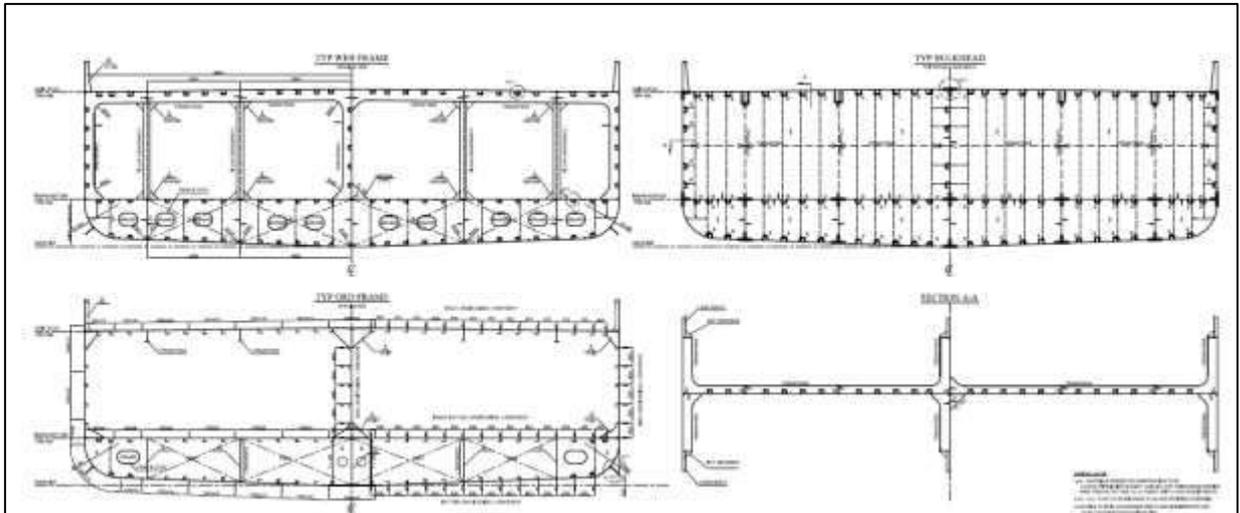
- *Construction Profile*



Gambar 4.2 *Construction Profile 100teus Container Ship*

Gambar 4.2 menunjukkan data kapal yang didapat berupa *construction profile* yang akan digunakan untuk membuat model dengan menggunakan aplikasi berbasis 3D.

- *Mid Ship Section*



Gambar 4.3 *Midship Section 100teus Container Ship*

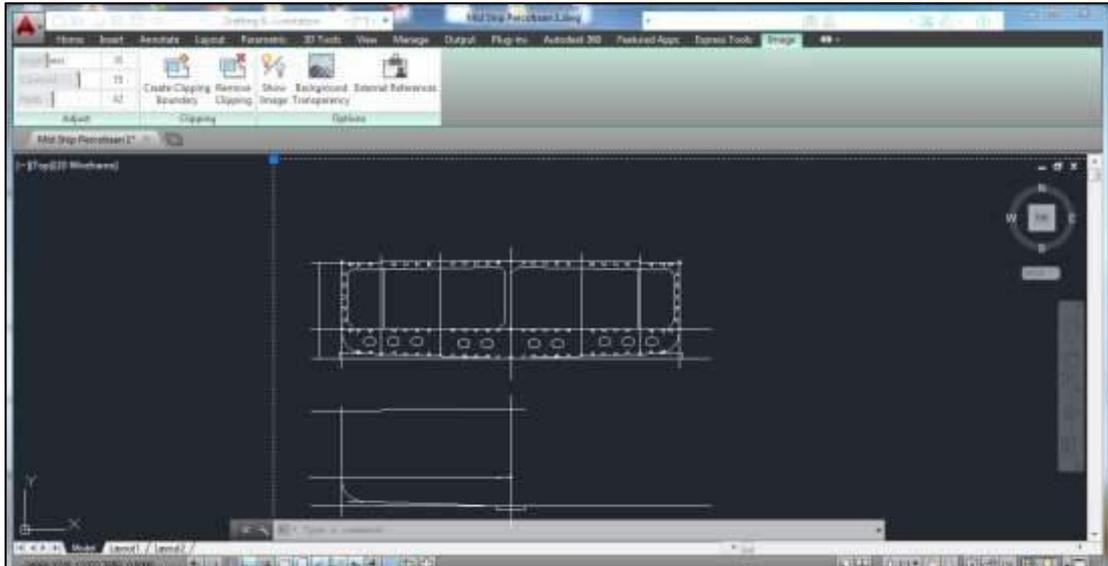
Gambar 4.3 menggambarkan data yang didapat berupa gambar konstruksi potongan melintang pada bagian *midship section*.

4.2. **Prosedur Pemodelan 3D Kapal**

Pembuatan model 3D dari data di atas dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu diantaranya pembuatan model 3D dari gambar sketch 2D yang dilakukan *import* ke aplikasi tersebut atau langsung dari rencana garis (*Body Plan*) yang dilakukan *import* yang akan membentuk langsung model kapal 3D secara pejal yang dapat di potong sesuai ukuran. Dari proses tersebut kemudian akan dapat dilakukan pembuatan gambar produksi kapal dengan fitur *drawing* yang ada dalam aplikasi saat melakukan proses *assembly*.

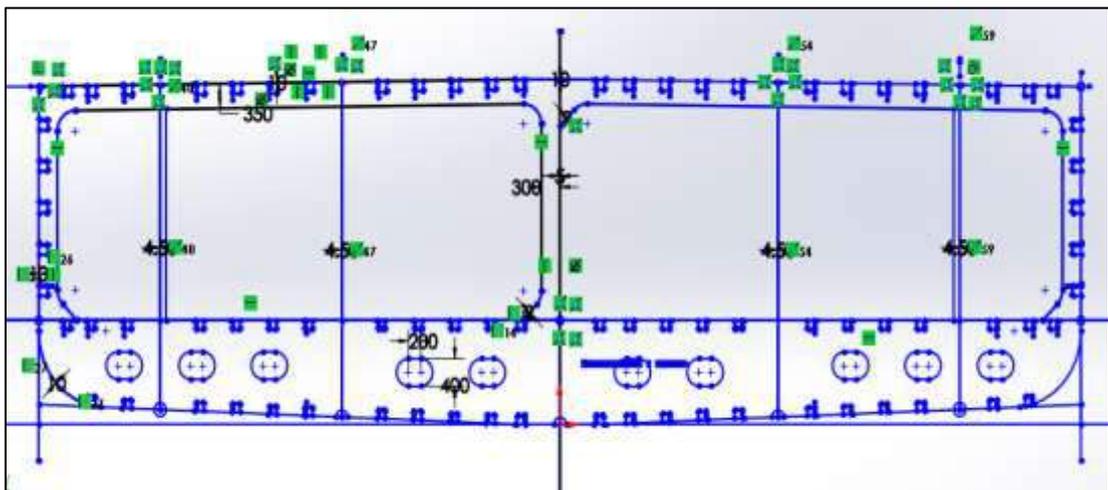
4.2.1. **Penggambaran *Sketch* Pada *Plane Solidworks***

Dalam pembuatan model ini digunakan contoh pembuatan model dimulai dari data gambar potongan melintang kapal pada bagian midship. Dalam pembuatan gambar 3 Dimensi dilakukan dengan membuat *sketch* pada plane-plane yang sudah tersedia dalam beberapa arah sumbu geometri. Salah satu keunggulan aplikasi berbasis 3D ini adalah memiliki kemampuan untuk langsung membaca *file* dengan format DWG sehingga untuk membuat *sketch* dapat dilakukan dengan membuka *file* dari *AutoCAD*.



Gambar 4.4 Proses penggambaran *AutoCad*

Gambar 4.4 menggambarkan contoh gambar 2 dimensi pada *AutoCAD* yang dapat terintegrasi oleh aplikasi *solidworks* dengan cara ; *File>Open>Import DWG to Sketch>finish*

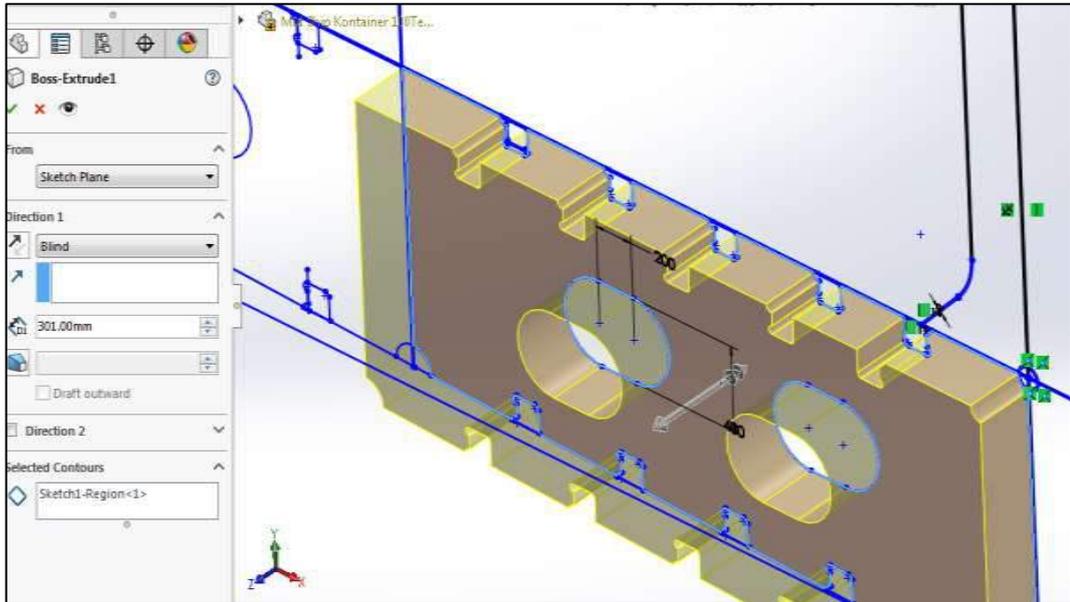


Gambar 4.5 Penggambaran Sketsa Pada Aplikasi Grafis 3D

Gambar 4.5 menggambarkan hasil dari konversi *file* DWG gambar potongan melintang tengah kapal menjadi *sketch* pada panel geometri tampak depan pada aplikasi *solidwork*. Setelah gambar *sketch* tampil, perlu dilakukan pengecekan ulang garis yang tidak menerus yang terjadi akibat proses *import* yang baru saja dilakukan. Setelah pengecekan dilakukan, pembuatan model 3D dapat dilakukan dengan fungsi *extrude* yang akan dijelaskan selanjutnya.

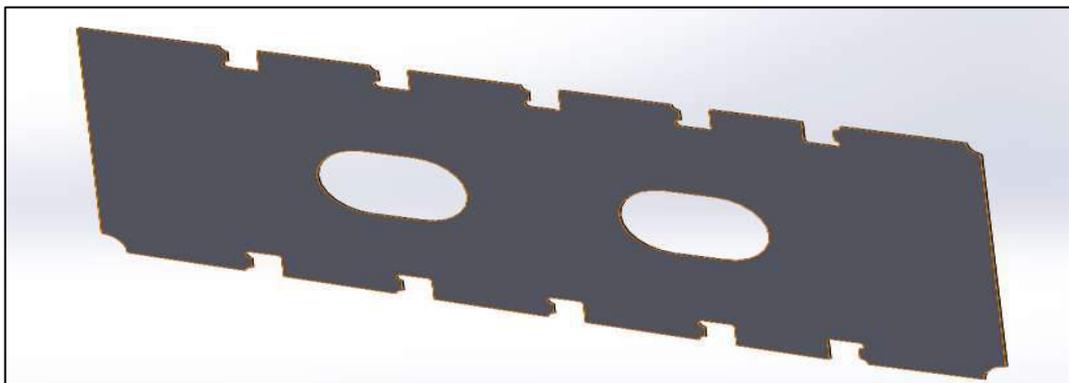
4.2.2. Fungsi *Extrude*

Fungsi *extrude* merupakan fungsi aplikasi untuk melakukan pembuatan objek 3D berbentuk *solid* dengan menggunakan dasar gambar dari gambar 2d yang digambar dengan menggunakan *sketch*. Berikut adalah gambaran penggunaan fungsi *extrude* pada aplikasi ;



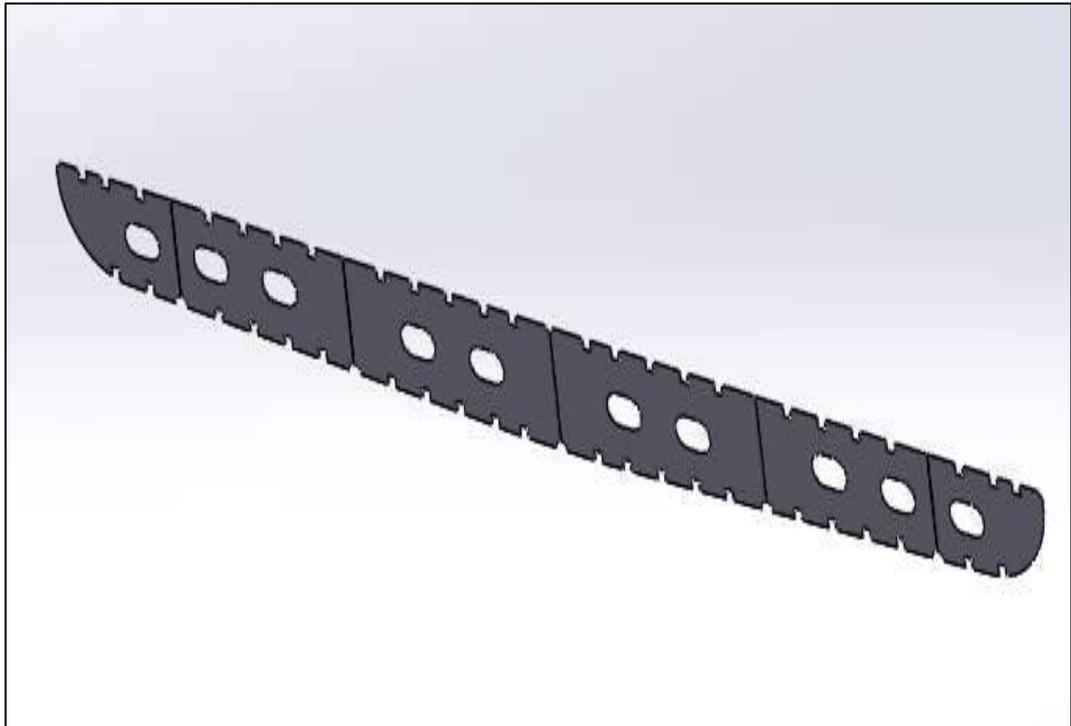
Gambar 4.6 Fungsi *Extrude* Pada Wrang Plat

Gambar 4.6 menggambarkan proses penggunaan fungsi *extrude* dimana muncul pemodelan pembuatan objek 3D yang dilakukan dari penggambaran *skets* yang ada. Dapat dilihat pada gambar *user* dapat menentukan wilayah objek *extrude* dari gambar 2D dan menentukan arah serta ketebalan aktifitas *extrude*, selain itu *user* juga dapat merubah titik acuan aktivitas *extrude* mulai langsung dari posisi sketch pada gambar atau dari jarak tertentu sampai ke objek tertentu atau jarak tertentu. Setelah pengaturan *extrude* dilakukan akan didapat model seperti gambar di bawah berikut;



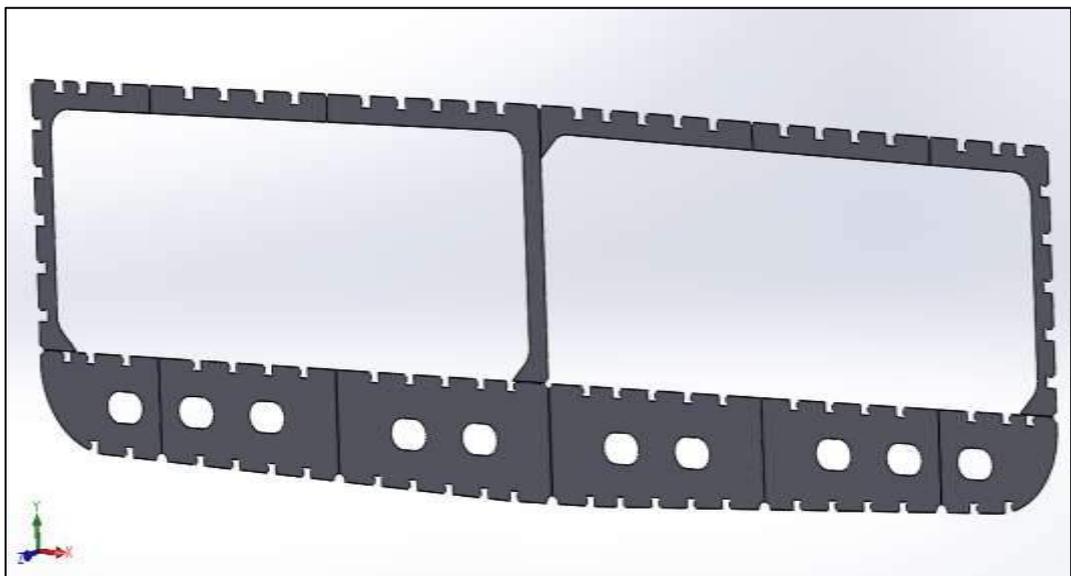
Gambar 4.7 Hasil *Extrude* Pada Plat

Gambar 4.7 menggambarkan hasil akhir model 3D berbentuk solid dari proses penggunaan fungsi *extrude*. Selanjutnya proses pembuatan model dilakukan dengan cara yang sama dengan acuan arah dan wilayah dari *sketch* yang sama sehingga dapat menghasilkan gambar seperti berikut ;



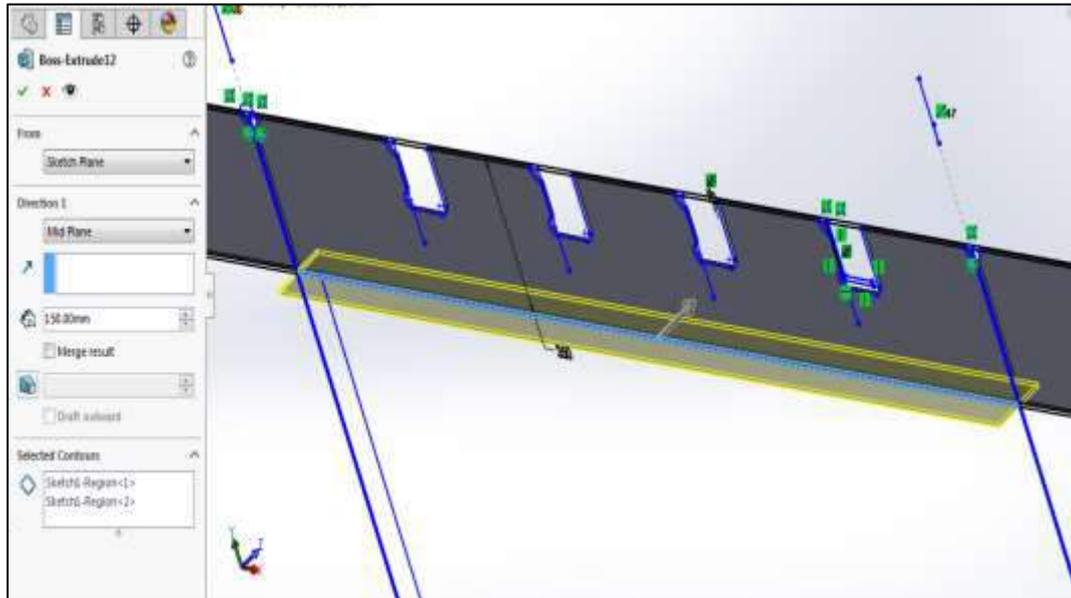
Gambar 4.8 *Bottom Transvers*

Gambar 4.8 menggambarkan proses pembuatan model 3D pada bagian *plate floor* pada satu *frame* kapal. Proses pembuatan dilanjutkan untuk bagian sisi dan deck sehingga akan menghasilkan model seperti berikut ;



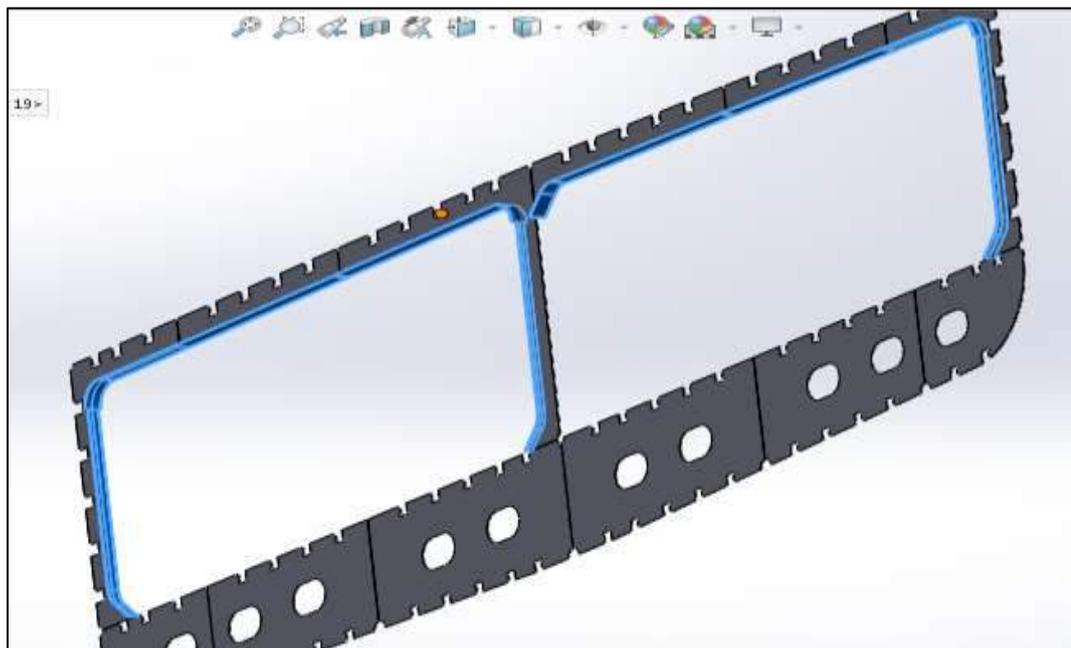
Gambar 4.9 Kesatuan Konstruksi Melintang

Gambar 4.9 menggambarkan hasil dari penggunaan fungsi *extrude* secara keseluruhan pada satu *frame*. Gambar tersebut kemudian dilanjutkan dengan menambahkan *face* pada bagian dek yang dapat digambarkan seperti berikut ;



Gambar 4.10 Pembentukan *Face* Dengan Fitur *Extrude*

Gambar 4.10 menggambarkan pembuatan *face* pada *strong beam* yang dilakukan dengan acuan *sketch*. Untuk ketebalan *face* diatur dengan menambahkan *offset* terhadap wilayah ukuran *strong beam* serta pengaturan arah *extrude* untuk dilakukan ke dua arah (depan dan belakang) dan mengatur lebar *face* dengan memasukkan $\frac{1}{2}$ lebar ukuran *face*.

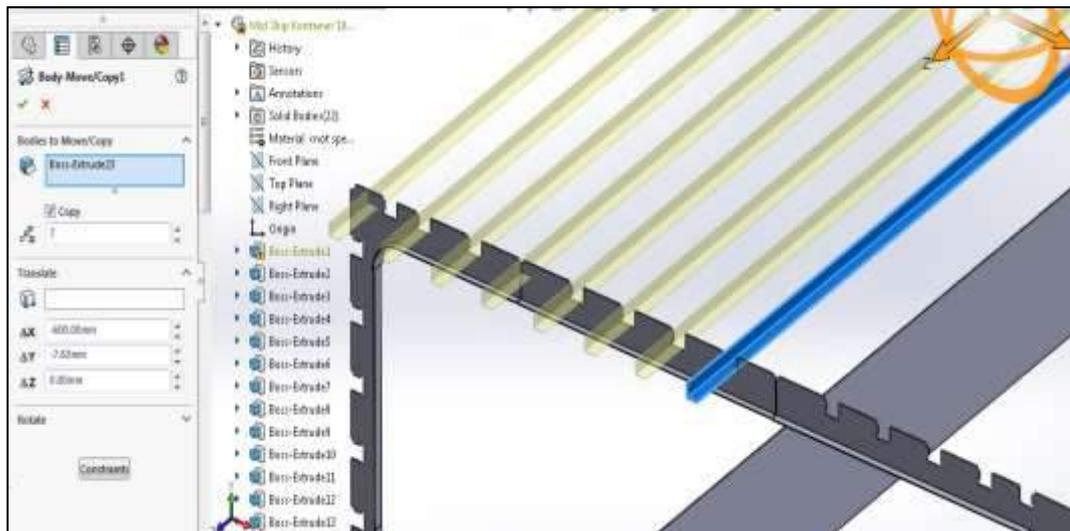


Gambar 4.11 Hasil *extrude face profile*

Gambar 4.11 menggambarkan model *face* secara keseluruhan pada konstruksi melintang pada kapal. Setelah konstruksi secara melintang selesai, dapat dilakukan penyalinan model *solid* dengan pengaturan jarak yang menggunakan fungsi *pattern*.

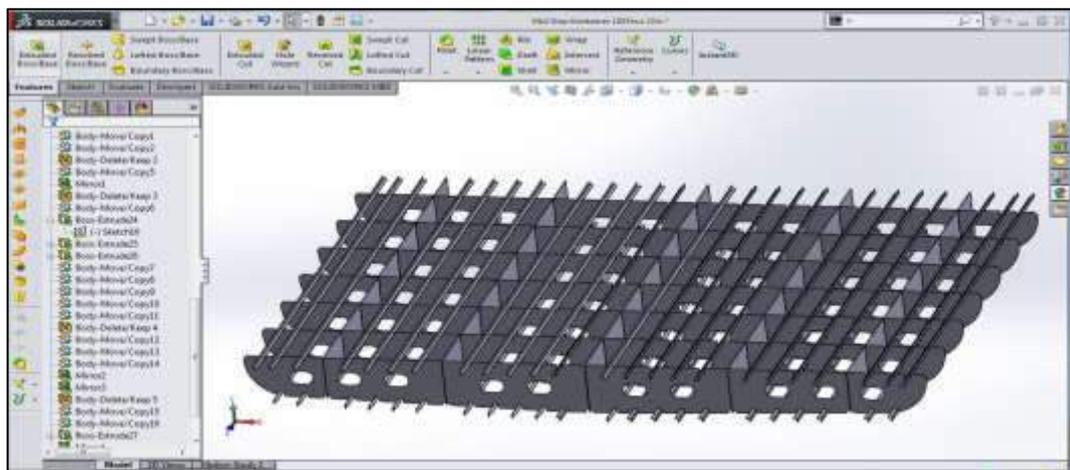
4.2.3. Fungsi *Pattern*

Setelah melakukan *extrude*, terdapat fungsi *pattern* dimana fitur tersebut dapat melakukan *copy* terhadap sebuah benda *solid*. Contoh yang dilakukan adalah melakukan fungsi *pattern* terhadap *website* sesuai jarak gading yang telah ditentukan.



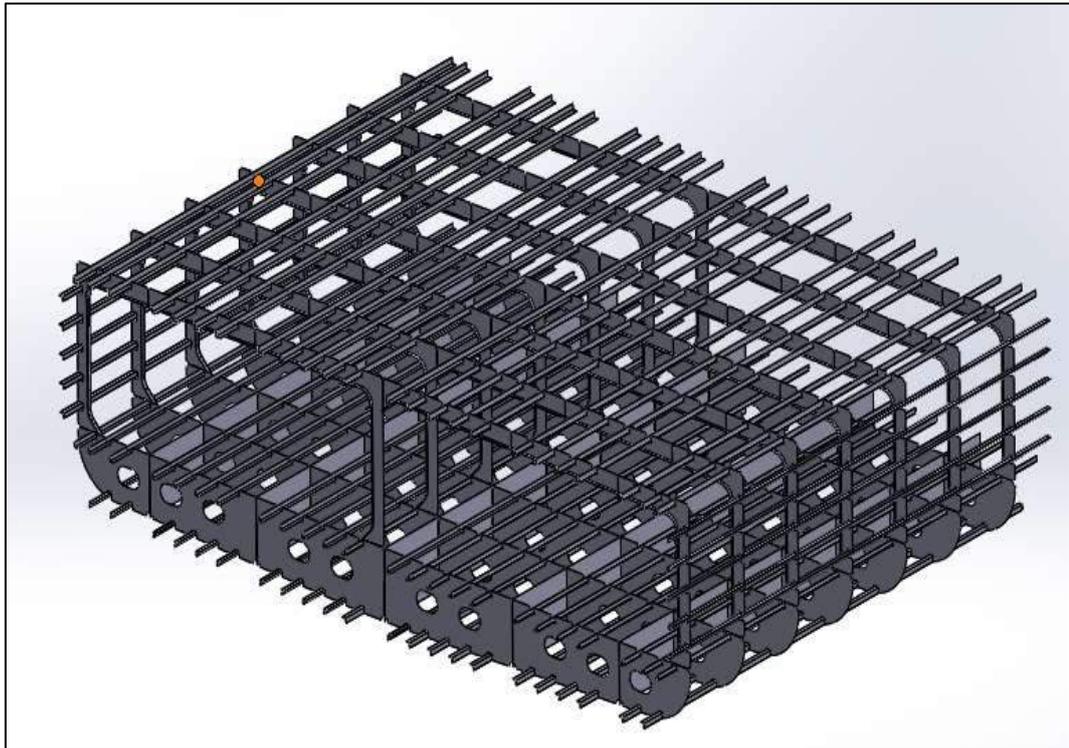
Gambar 4.12 Pembuatan Model Konstruksi Memanjang

Gambar 4.12 menggambarkan proses penggunaan fungsi *pattern* dengan melakukan komando *copy* konstruksi pembujur geladak. Jarak dan jumlah *pattern* dapat diatur sedemikian sesuai desain yang akan dibuat dengan menggunakan acuan *object* 3D berupa *solid* yang akan dilakukan *copy*. Selanjutnya penggunaan *pattern* dilakukan untuk bagian sisi dan *bottom* seperti berikut ;



Gambar 4.13 Hasil pemodelan *block bottom*

Gambar 4.13 menggambarkan proses fungsi *pattern* dengan mengatur jarak *pattern* dan jumlah *pattern* sesuai dengan jarak gading yang telah didesain dengan menggunakan ukuran dan desain kapal kontainer 100 teus. Gambar 4.13 juga menggambarkan implementasi penggunaan fitur *pattern* pada konstruksi pembujur secara pelintang sesuai jarak pembujur yang telah ditentukan. Metode tersebut kemudian dilakukan untuk membentuk model 3D sebuah blok seperti di bawah ini.

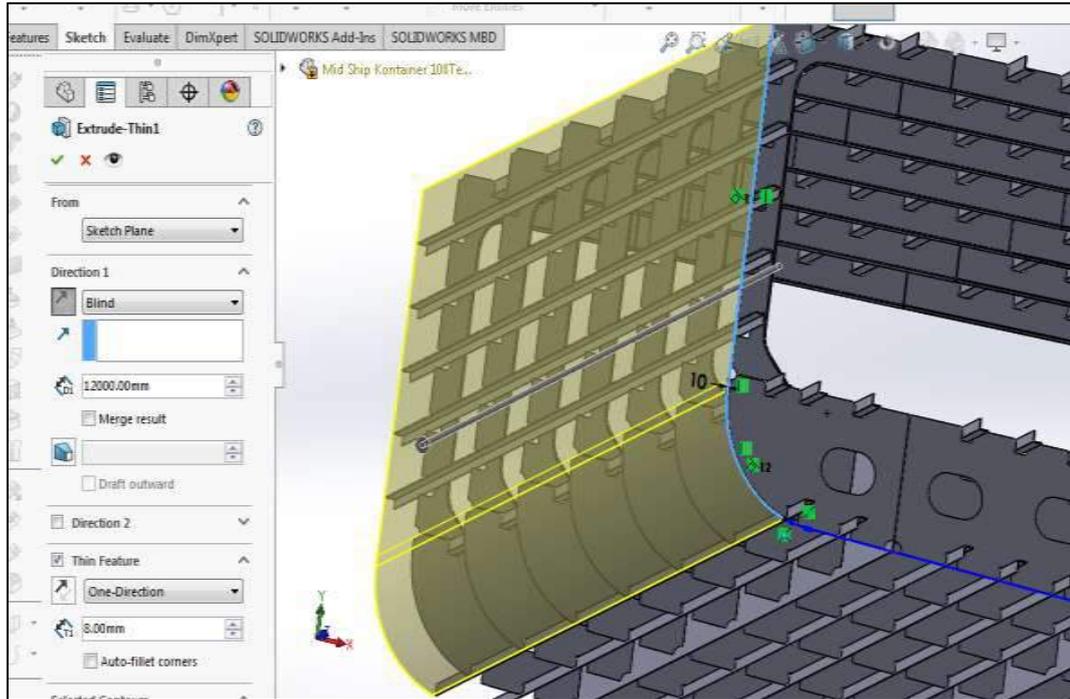


Gambar 4.14 *Grand Block Konstruktion*

Gambar 4.14 menampilkan pemodelan konstruksi pada 1 bagian blok kapal secara keseluruhan. Setelah penggambaran model konstruksi secara 3D selesai dapat dilanjutkan untuk membuat model plat dengan fungsi *thin* atau *extrude*.

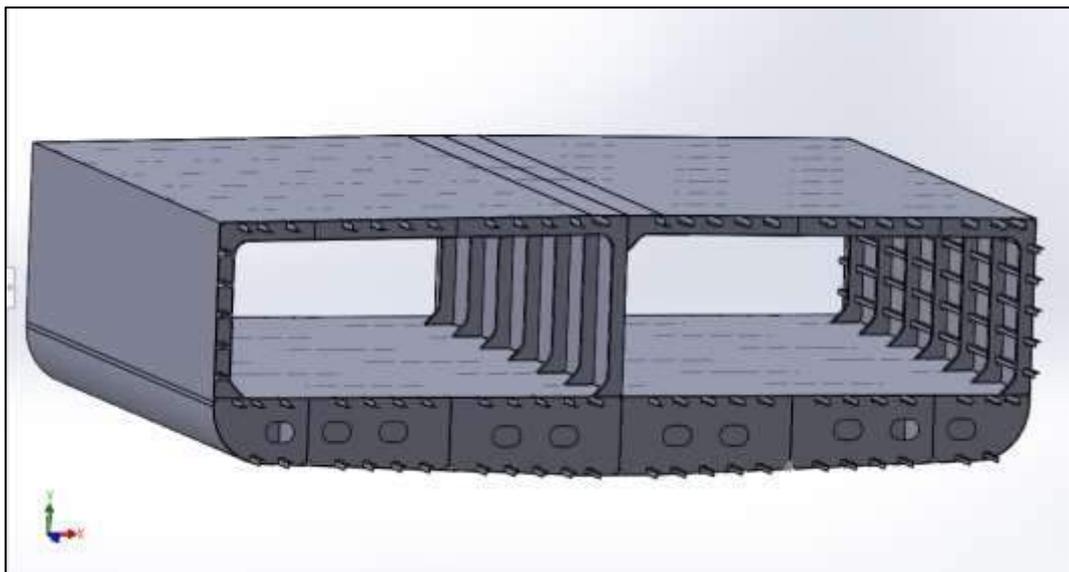
4.2.4. Fungsi *Thin*

Fungsi *thin* digunakan untuk membuat model objek 3D berbentuk *solid* yang memerlukan ketebalan tertentu dengan menggunakan acuan bentuk berupa garis luar yang terdapat pada sketsa seperti kulit. Komando *thin* pada aplikasi grafis 3D memiliki beberapa fitur seperti pengaturan ketebalan dan pengaturan garis acuan yang digunakan untuk membuat sebuah model solid.



Gambar 4.15 Tampilan Fitur *Thin Layer*

Gambar 4.15 menggambarkan pembuatan model 3D dengan menggunakan fungsi *thin* dimana model *extrude* dilakukan dengan menggunakan acuan sebuah garis sehingga biasa digunakan untuk membuat objek benda 3D seperti kulit. Pengguna aplikasi dapat mengatur ketebalan kulit dan arah dari *extrude thin* tersebut dari *sketch* yang telah dibuat tanpa harus menggambar *offset* garis dari *sketch*.



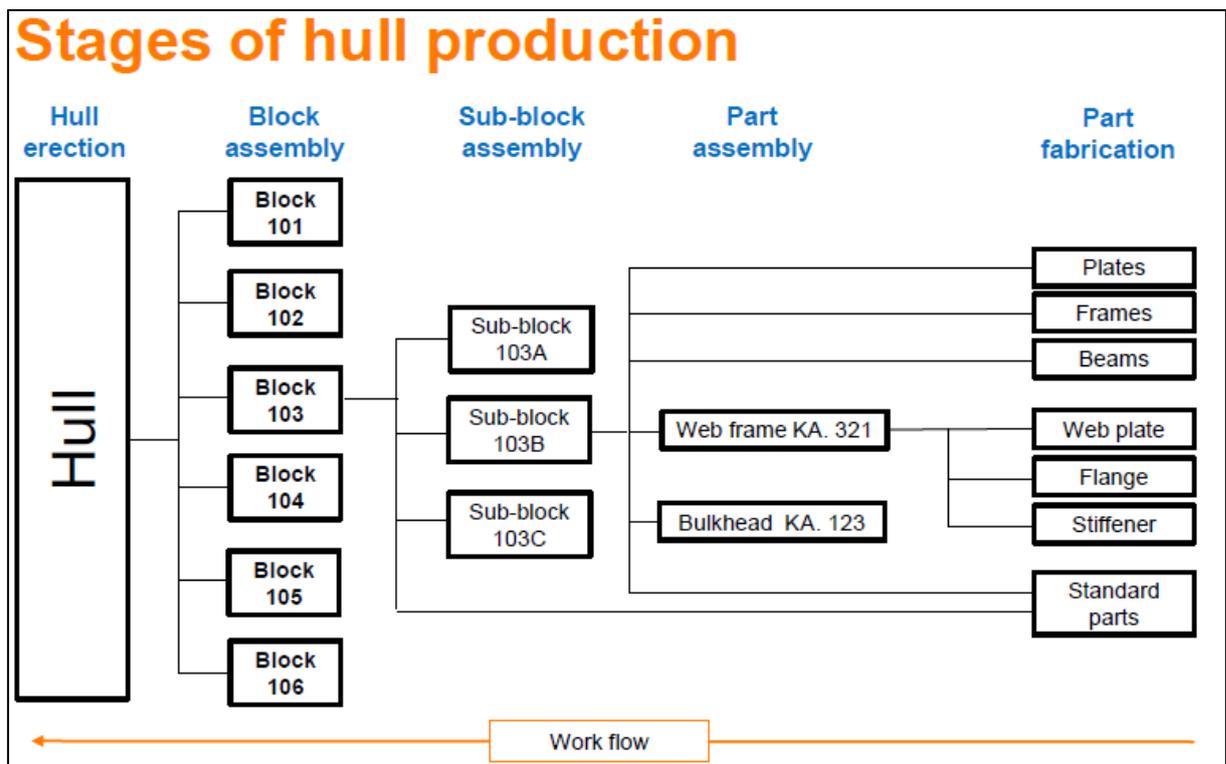
Gambar 4.16 *Grand Block Shell*

Gambar 4.16 menggambarkan model kulit dan konstruksi 3D kapal pada satu bagian blok kapal setelah penggunaan fungsi *thin* selesai digunakan. Selanjutnya model dapat dibentuk

dengan menggunakan fungsi *assembly* dengan memecah model blok 3D kapal yang telah dibuat.

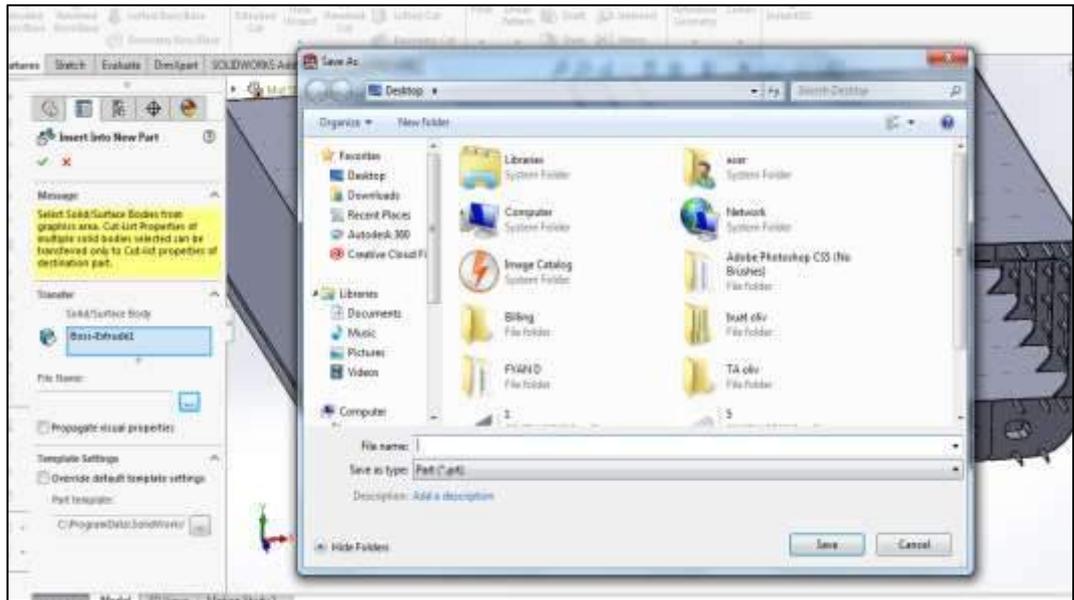
4.3. Pembuatan Gambar Produksi Saat Ini

Pebuatan gambar produksi dilakukan dengan melakukan proses pemecahan/pemisahan dari gambar 3D yang sudah dibuat dengan mengikuti alur pembagian pengerjaan *hull production*. Gambar 4.17 di bawah ini menggambarkan alur pembagian pekerjaan pada sistem *Hull Block Construction Methode*.



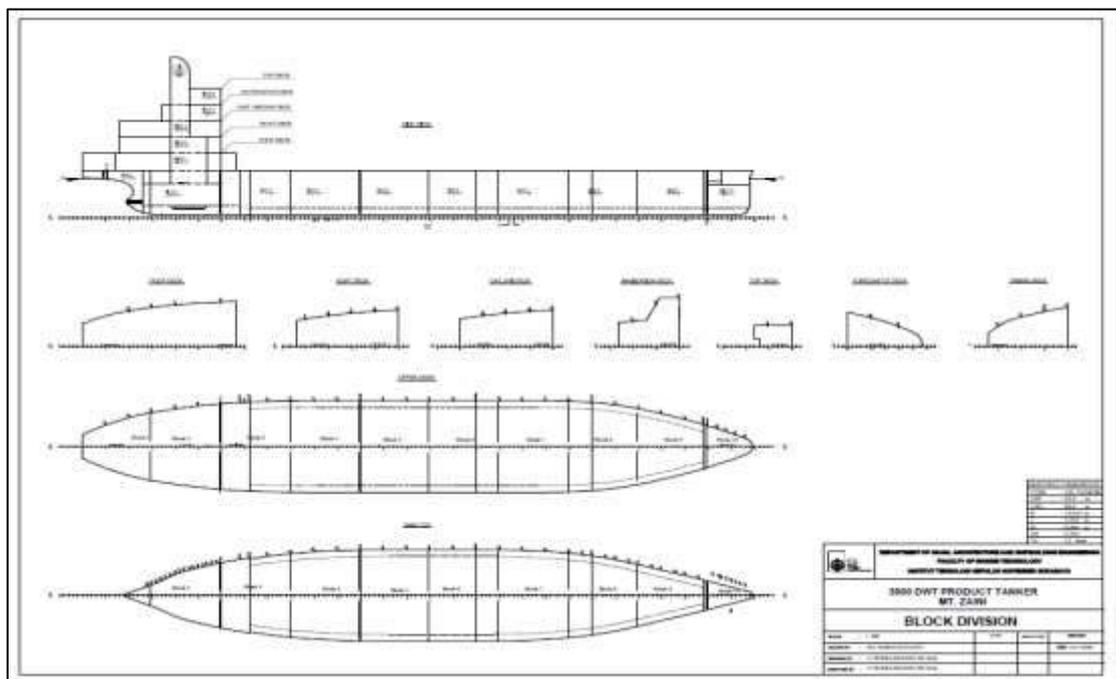
Gambar 4.17 Tahapan *Hull Block Construction Methode*

Pada tahap ini diperlukan data berupa rencana pembagian blok (*block division*) untuk membagi kapal menjadi beberapa blok besar. Untuk merancang / membuat rencana pembagian blok diperlukan data diantaranya data pemilihan material (panjang lajur plat), *general arrangement*, dan *konstruction profile*. Setelah perencanaan pembagian blok didapat, dilakukan pembagian kesatuan kapal dalam bentuk model 3D ke beberapa bagian *plane fiew* atau dapat dimulai dengan membuat model 3D dari part paling kecil kemudian menggunakan fungsi *assembly* untuk merakit menjadi bagian yang lebih besar.



Gambar 4.18 Fitur *Explode*

Gambar 4.18 menggambarkan proses penggunaan fungsi *explode* bagian dari kesatuan model 3D. Fitur tersebut merupakan fitur dalam *drawing* yang digunakan untuk memecah suatu produk menjadi *part* terkecil dan menatanya sesuai urutan proses produksi sesuai yang telah ditentukan.

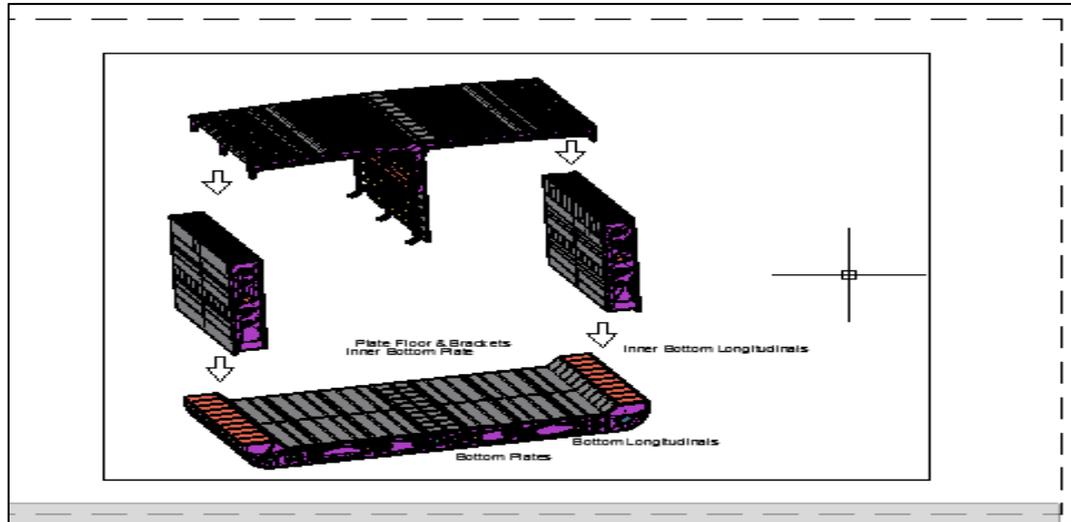


Gambar 4.19 *Block Division*

Gambar 4.19 menggambarkan sebuah contoh gambar *block division* atau rencana pembagian blok pada sebuah kapal yang akan digunakan sebagai acuan *break-down* gambar

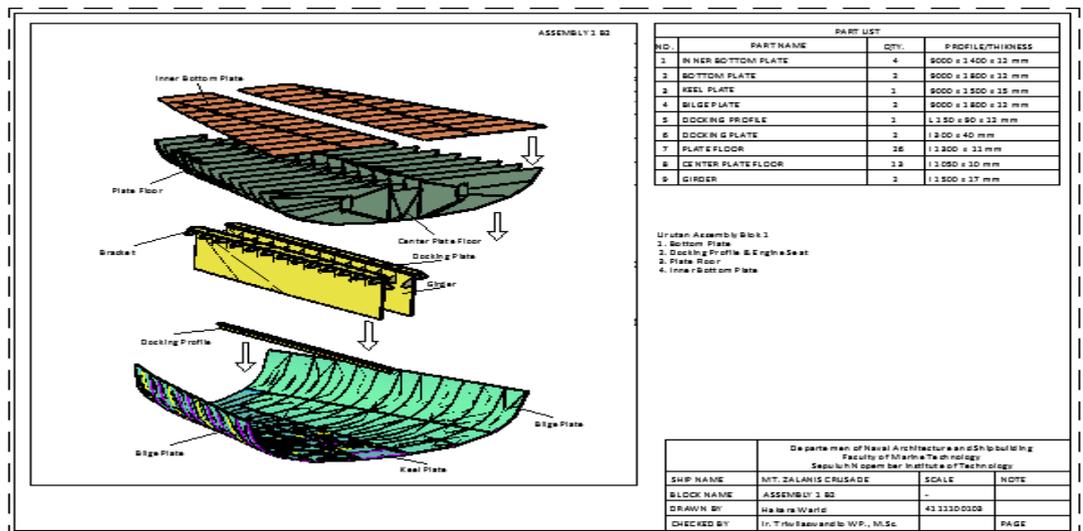
produksi. Setelah pembagian bagian blok pada kapal dilakukan dengan menyesuaikan pembagian plat maka dapat dilakukan penggambaran *breakdown* sebuah blok besar tersebut.

4.3.1. Block Assembly



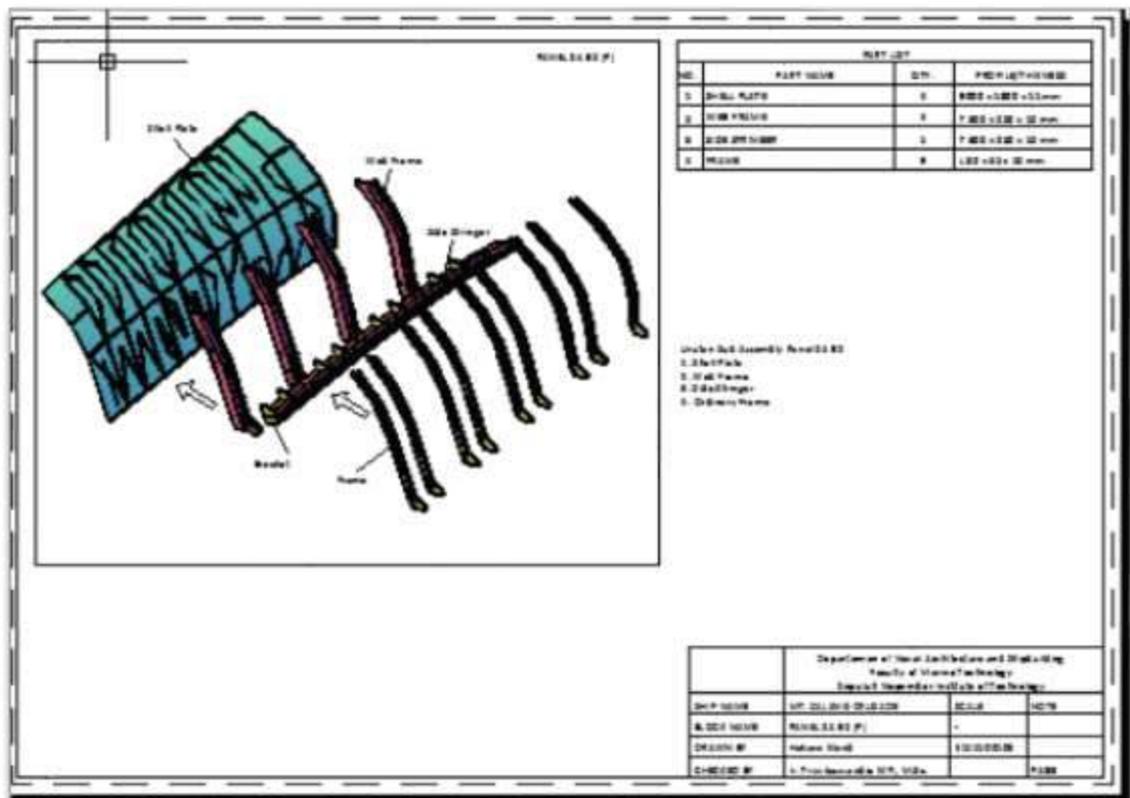
Gambar 4.20 Production Drawing (Assembly)

Gambar 4.20 menggambarkan sebuah contoh gambar produksi dimana gambar tersebut menjelaskan proses perakitan/penyatuan beberapa bagian blok kecil dari sebuah kapal untuk membentuk sebuah blok besar. Gambar di atas menggambarkan bagaimana urutan dan koordinat peletakan blok sisi, blok alas ganda dan blok deck utama.



Gambar 4.21 Gambar Assembly Dudukan Kamar Mesin

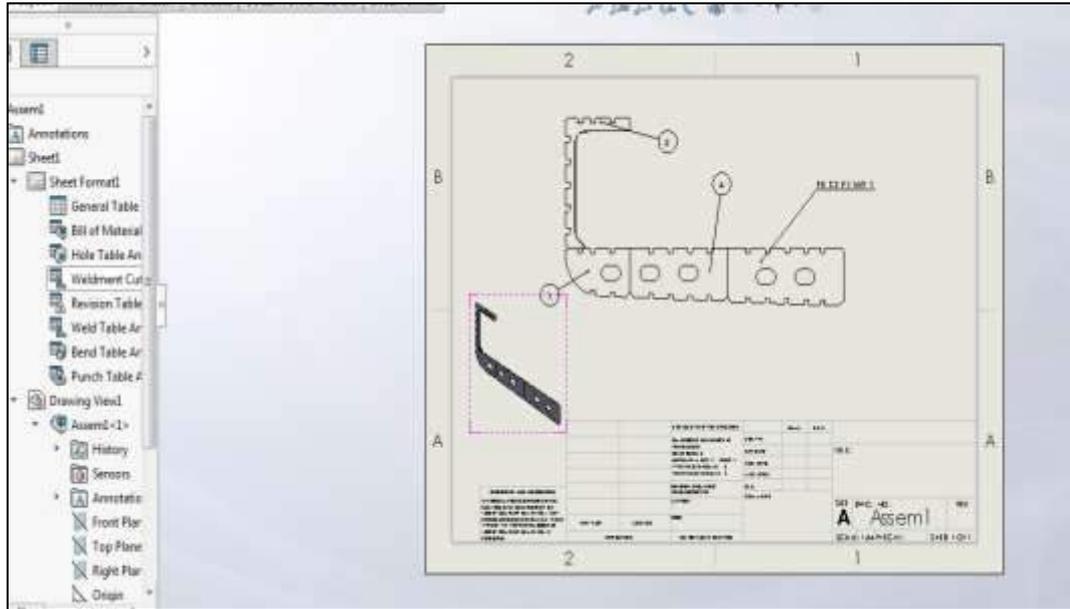
Gambar 4.21 Menggambarkan proses pemasangan plat kulit dengan pembujur dan pelintang pada bagian *double bottom* kamar mesin yang disusun sedemikian rupa dengan posisi dan koordinat yang telah ditentukan sesuai dengan rencana profil konstruksi.



Gambar 4.22 Gambar *Sub-Assembly* Bagian Sisi

Gambar 4.22 menggambarkan proses perakitan beberapa plat dan profil yang membentuk suatu *panel* yang merupakan salah satu bagian dari blok. Pada gambar tersebut juga ditampilkan sebuah tabel yang menunjukkan katalog dari material yang digunakan lengkap dengan identitas material dan ukurannya.

Assembly pada aplikasi digunakan untuk membuat model baru dengan acuan model lain yang sudah ada. Pembuatan gambar produksi dengan menggunakan fitur yang ada dalam aplikasi dilakukan dengan melakukan penggabungan beberapa model gambar yang telah dibuat yang ada didalam *database* lokal. Penggambaran dilakukan langsung di dalam suatu penampang panel dengan format *labeling* dan format petunjuk part yang sudah ada di dalam aplikasi dengan beberapa variasi. Fungsi tersebut pada aplikasi ini dapat memudahkan pengguna untuk merakit model 3D sehingga pengguna tidak perlu untuk menggambar ulang sketsa pada aplikasi. Fungsi *assembly* juga dapat menghasilkan gambar produksi dengan cara seperti berikut:



Gambar 4.23 Contoh Hasil Gambar Produksi

Gambar 4.23 menggambarkan contoh hasil gambar produksi dengan menggunakan fitur pada pilihan *drawing* dari model yang dibuat dari pemisahan beberapa bagian yang lebih kecil langsung menggunakan fitur dari aplikasi tersebut.

BAB 5

PERENCANAAN PEMBUATAN SISTEM PENYIMPANAN (LIBRARY)

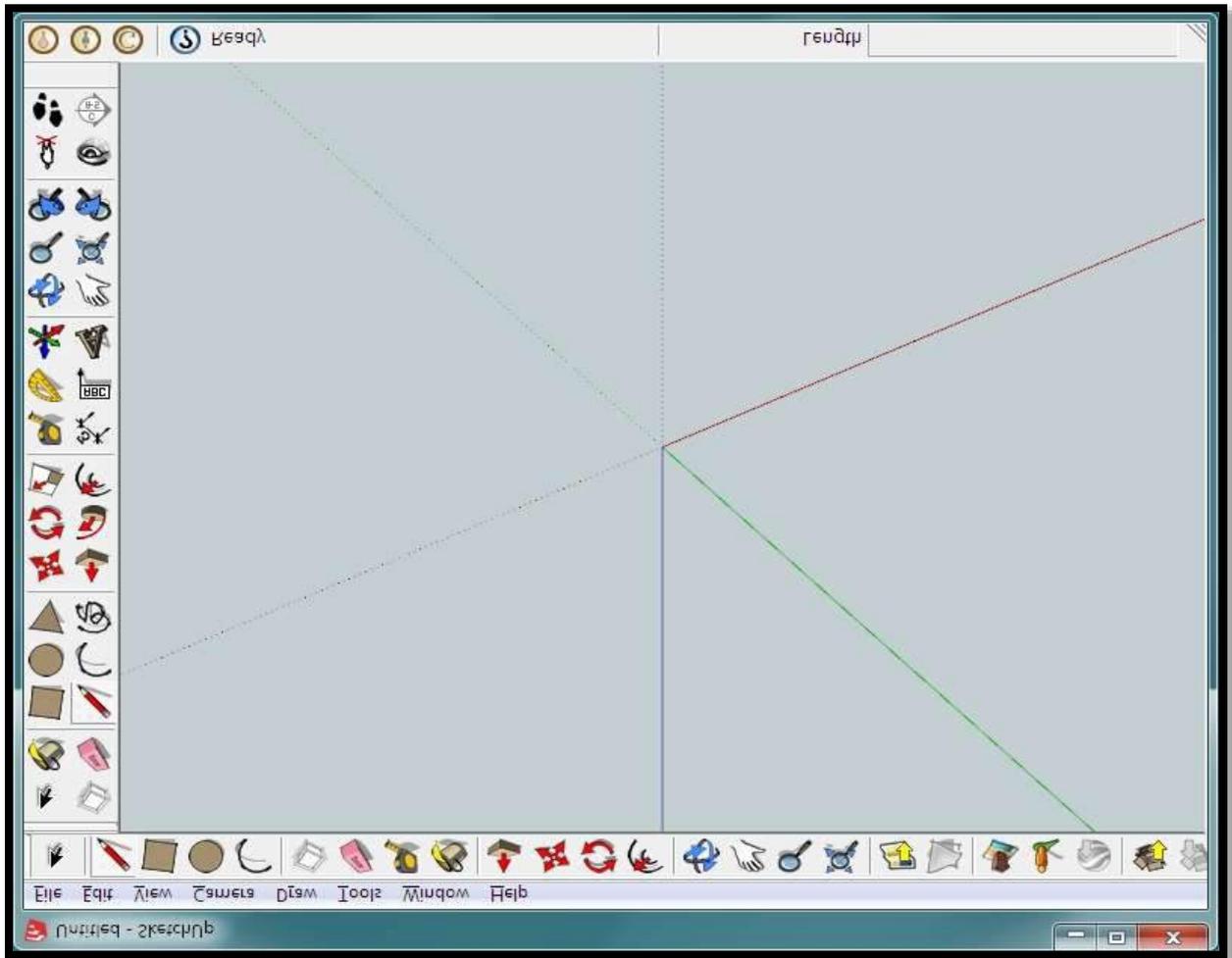
5.1. Pendahuluan

Setelah melakukan proses pembuatan gambar produksi kapal dengan menggunakan aplikasi berbasis 3D dapat diketahui dan mendapat analisis fitur dan kemampuan aplikasi tersebut sebagai *software* yang digunakan dalam proses pembangunan kapal. Sebagai *software* pilihan untuk pembangunan kapal, aplikasi tersebut dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur atau sistem penyimpanan *database* yang memungkinkan model atau gambar dapat disebar dan atau dilakukan pengubahan ke beberapa user/praktisi. Diharapkan dengan menambah fitur atau sistem penyimpanan ini akan membuat aplikasi tersebut lebih terstruktur dan terintegrasi untuk digunakan dalam pembuatan model 3D kapal dan gambar produksi kapal.

Pada bab ini akan dilakukan perbandingan atau pencarian referensi aplikasi sejenis mengenai sistem penyimpanan dan penyebaran data, perencanaan sistem penyimpanan dan penyebaran data, pembuatan interface sistem penyimpanan, pengaturan penamaan konten data, dan pengujian sistem penyimpanan yang akan dibuat.

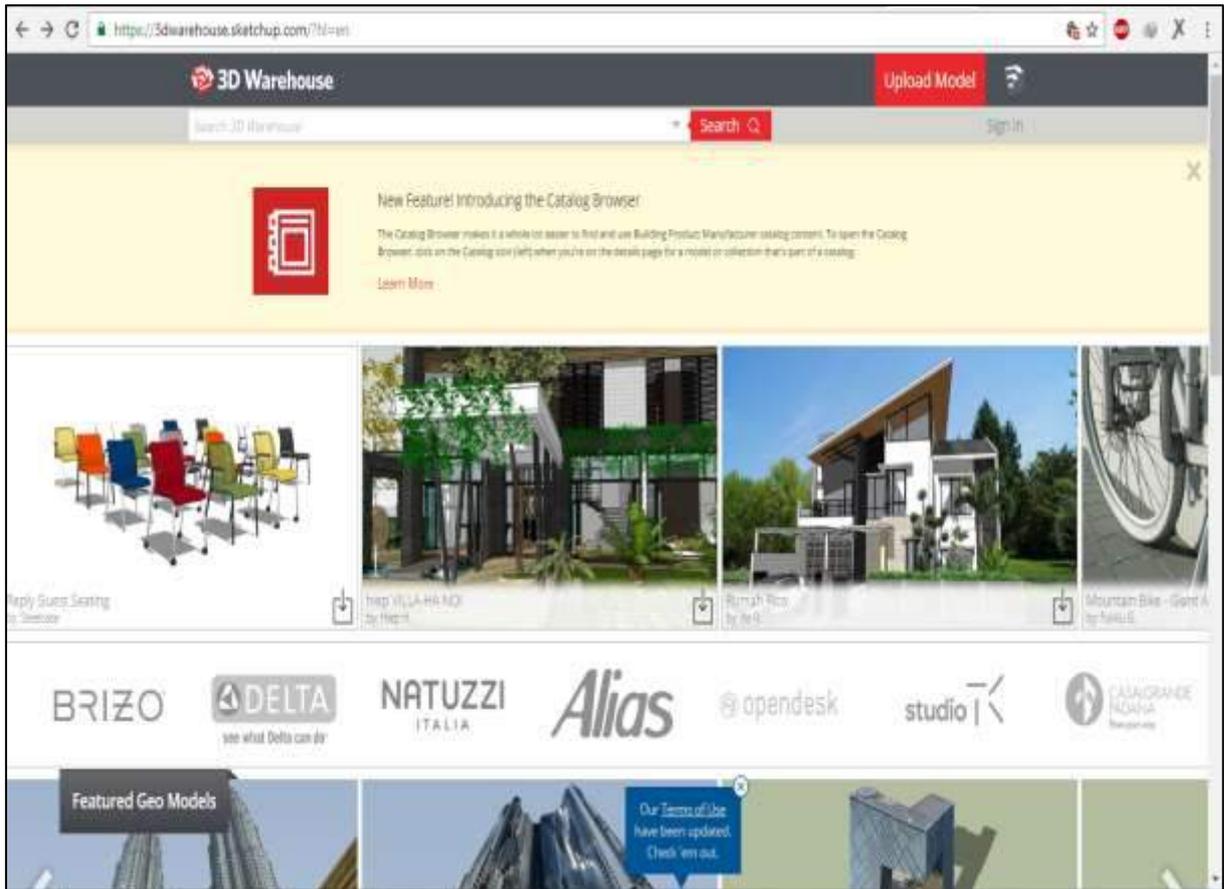
5.2. Sistem Penyimpanan Aplikasi Perbandingan (*Sketch Up Google*)

Untuk dapat merencanakan dan membuat sistem penyimpanan diperlukan gambaran mengenai sistem penyimpanan dengan melakukan perbandingan dengan aplikasi sejenis yang memiliki sistem penyimpanan salah satunya adalah aplikasi *sketch-up*. *Sketch-up* merupakan aplikasi grafis yang dikembangkan oleh *google* yang ditujukan untuk memudahkan pemodelan grafis yang juga telah memiliki fitur data dengan konsep *open-source*. Berikut adalah tampilan sekilas *sketch-up* seperti pada Gambar 5.1 berikut ;



Gambar 5.1 Tampilan Awal *Sketch-Up*

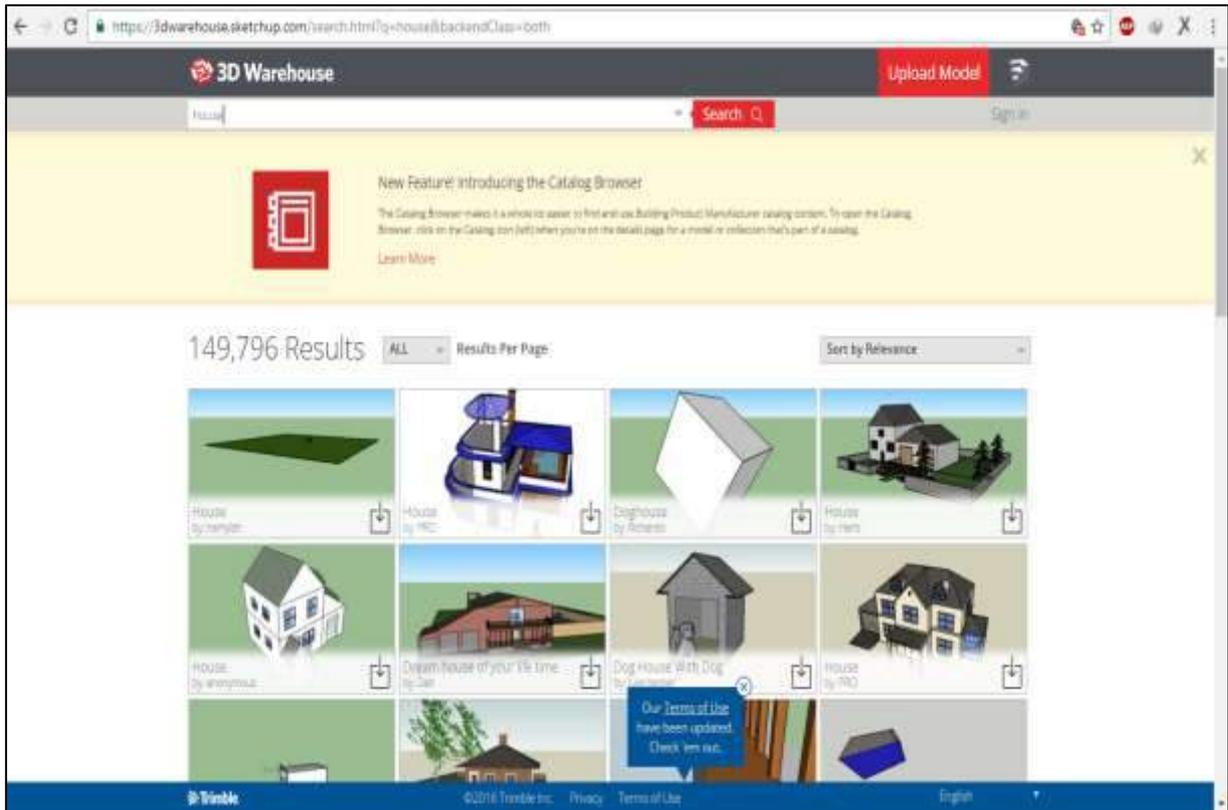
Sketch up merupakan salah satu aplikasi *Computer Aided Design* (CAD) yang dapat digunakan untuk membuat gambar secara 3D maupun dalam bentuk 2D. Salah satu produk atau fitur yang ditawarkan oleh aplikasi tersebut adalah *3DWarehouse* dimana *3DWarehouse* merupakan *website* yang dapat menampung data model desain yang dibuat oleh *user*. *User* dapat memasukkan model desain yang sudah dibuat dan dapat disebar ke *user* lain dengan menggunakan internet yang dapat dijadikan sebagai referensi atau desain awal oleh *user* lain yang dapat *diedit* dengan bebas. Dengan fitur tersebut maka pengguna dapat melakukan pemodelan grafis tanpa melakukan gambar dari awal sehingga proses pemodelan gambar menjadi lebih mudah dan cepat. Berikut adalah sekilas tampilan/*interface* awal *3DWarehouse*;



Gambar 5.2 Tampilan Awal Sistem Penyimpanan *Sketch-Up*

Sumber: www.3dwarehouse.com

Gambar 5.2 menggambarkan *interface* dimana produk tersebut berfungsi sebagai wadah penyimpanan *data* yang memiliki sistem seperti *searching engine* untuk memudahkan pengguna mencari data model yang dibutuhkan. Pengguna dapat melakukan *download* desain model yang ada di *database* dan menggunakan model tersebut untuk menambahkan model tersebut sebagai *part object* atau memulai desain baru dengan mengubah atau sebagai referensi desain sesuai dengan keinginan pengguna. Penggunaan konsep *database* secara *online* ini dapat mempermudah pengguna aplikasi untuk membuat gambar tidak dari awal sehingga pekerjaan pemodelan dapat dilakukan lebih cepat. 3D Warehouse memiliki fitur penyaringan data dimana *database* tersebut memiliki kemampuan pencarian data yang tersaring sesuai kategori atau kata kunci yang ditentukan oleh pengguna. Berikut adalah contoh penggunaan sistem pencarian data beserta tampilan konten data dari *3Dwarehouse* ;



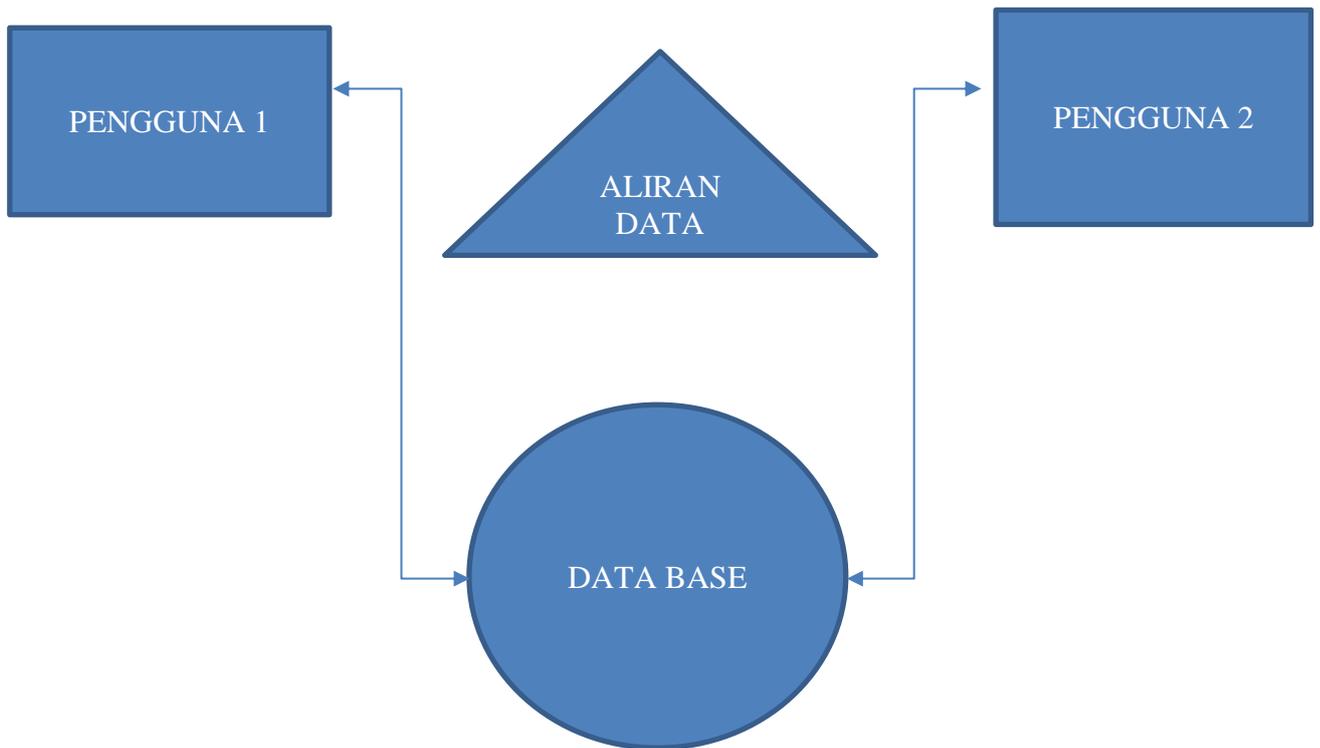
Gambar 5.3 Tampilan Fitur Pencarian Sistem *Database Sketch-Up*

Sumber: www.3dwarehouse.com

Gambar 5.3 menggambarkan dengan mengetik benda yang diinginkan pada *searching engine*, *3Dwarehouse* akan langsung menampilkan konten data yang dimiliki *database* secara keseluruhan. Untuk lebih memudahkan pengguna melakukan pencarian, *3Dwarehouse* juga memiliki fungsi pengurutan berdasarkan faktor-faktor relevansi yang sudah ditentukan seperti dari tingkat kepopuleran desain, desain yang paling banyak disukai, pengurutan judul penamaan alfabet (a-z/z-a), sampai waktu *upload* (pemasukan) data.

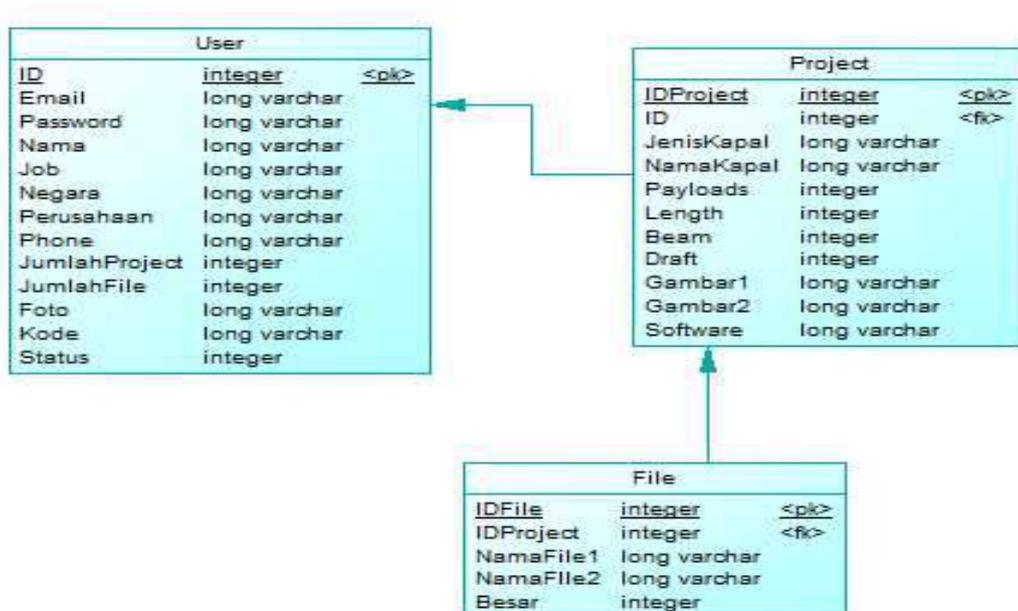
5.3. Kerangka Sistem Penyimpanan (*mock up*)

Setelah melakukan pengamatan dan penggunaan aplikasi sejenis yang memiliki sistem penyimpanan dan penyebaran data, dapat dilakukan penyusunan konsep kerangka sistem penyimpanan dan penyebaran data (*library*). *Database* yang dirancang memiliki fungsi utama sebagai penghubung penyebaran data antar pengguna aplikasi grafis untuk membantu pekerjaan engineer yang dapat dipaparkan seperti di bawah ini;



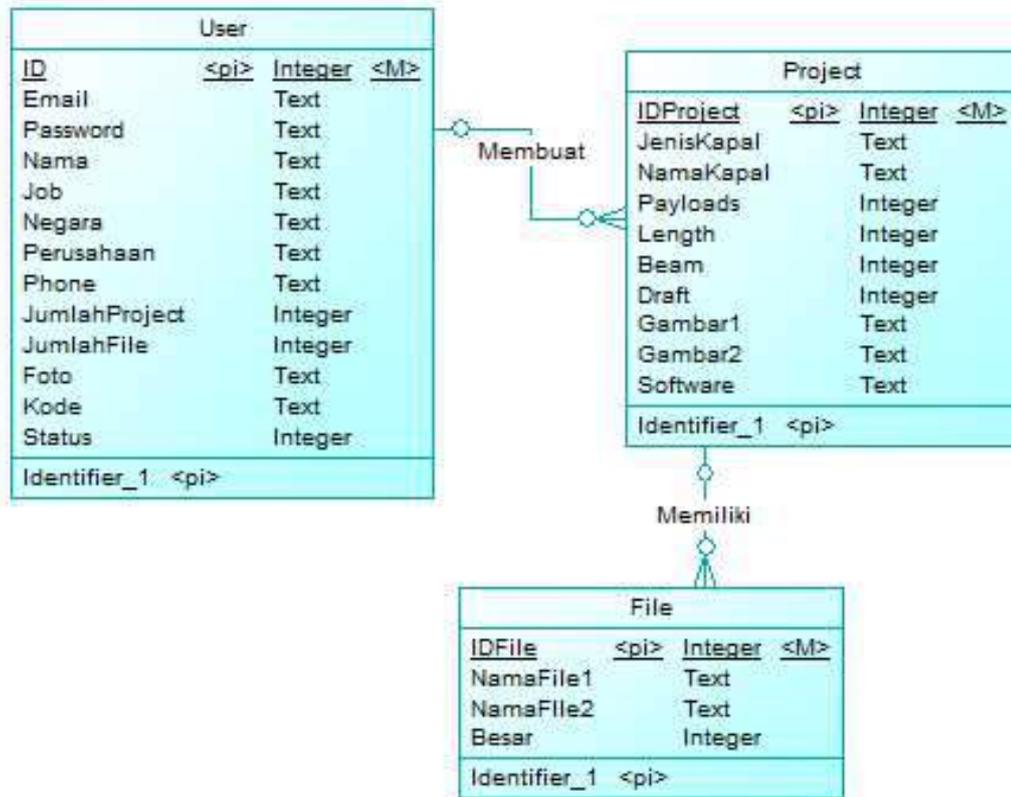
Gambar 5.4 *Flowchart Aliran Data*

Gambar 5.5 menggambarkan proses aliran data sistem penyimpanan dimana data desain model kapal yang telah didesain dari pengguna 1 dapat disimpan di *database* dimana pengguna 2 dapat mengakses dan menggunakan data tersebut sebagai referensi atau objek tambahan yang dapat *diedit* untuk proses pembuatan desain baru. Kemudian pengguna 2 juga dapat memasukkan model desain yang dibuat ke *database* sehingga pengguna 1 juga dapat menggunakan model desain pengguna 2 untuk melakukan pembuatan model.



Gambar 5.5 *Gambar Physical Data Model*

PDM atau *Physical Data Model* adalah sebuah model untuk menunjukkan struktur *database* yang digunakan sesungguhnya (yang ada pada *server*).

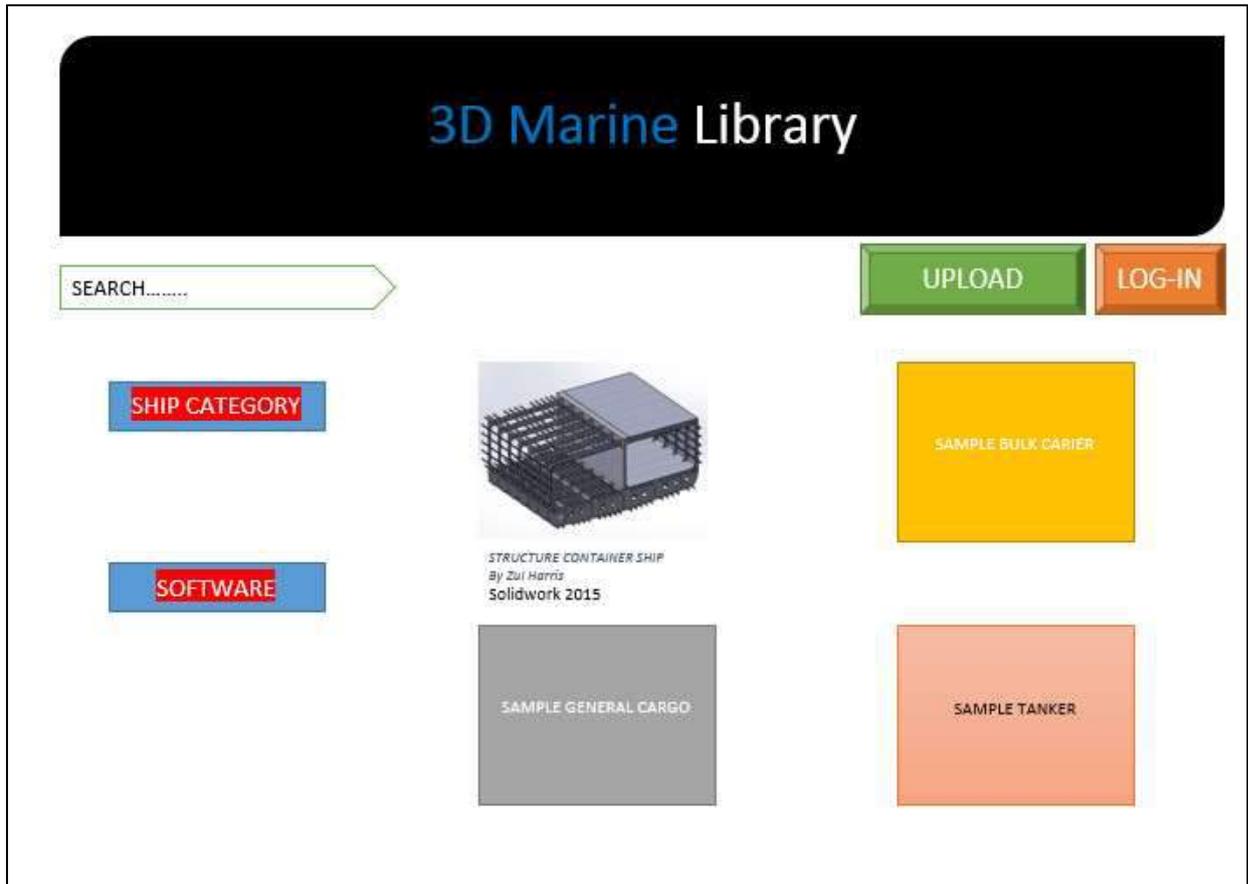


Gambar 5.6 Gambar *Conceptual Data Model*

Gambar 5.6 di atas menggambarkan CDM atau *Conceptual Data Model* digunakan menggambarkan secara detail struktur *database* dalam bentuk logik. Struktur ini bersifat independen terhadap semua *software* yang maupun struktur *database* apapun. CDM berikutnya akan menjadi panduan pembuatan PDM atau *Physical Data Model*. *Database* yang digunakan adalah *mysql*, bahasa pemrograman yang digunakan adalah *php*, *javascript*, *html* dengan menggunakan *framework codeigniter*.

5.4. Pembuatan *Interface* Sederhana Sistem Penyimpanan (*Mock-up*)

Tampilan sistem dibuat dengan basis *website* seperti *3D Warehouse* untuk memudahkan para *user* saling membagi dan menggunakan gambar yang akan *user* gunakan/buat. Tampilan *website* dirancang sedemikian rupa agar menarik dan mudah untuk digunakan oleh *user*, berikut adalah rancangan tampilan awal *website* yang akan dibuat:



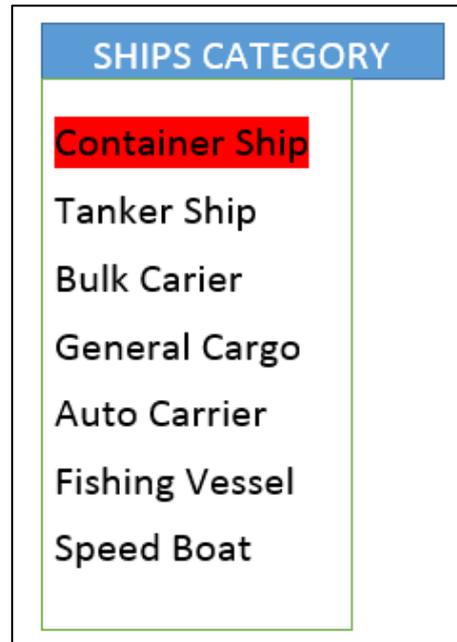
Gambar 5.7 Interface Mock-Up

Gambar 5.7 menampilkan rancangan awal tampilan *website* yang akan dibuat. Tampilan awal menampilkan beberapa pilihan fungsi yang tidak rumit dan memudahkan bagi para *user* diantara terdapat pilihan fungsi;

- Pencarian

Pilihan fungsi pencarian (*Search*) digunakan untuk membantu *user* menemukan konten data dengan kata kunci tertentu yang dapat berupa nama *file*, nama kapal, data kapal, atau jenis *software* yang ingin ditemukan. Dengan menulis kata kunci dalam kolom tersebut *website* akan melakukan sortir/pemilihan dan menampilkan konten data yang sesuai dengan kata kunci tersebut.

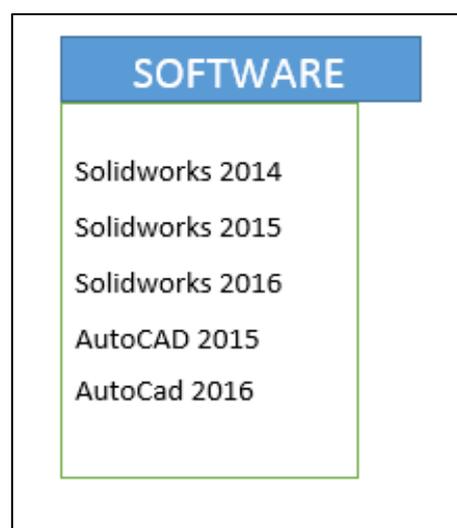
- Kategori kapal



Gambar 5.8 Sub-Kategori Kapal Pada *Mockup*

Pilihan fungsi kategori kapal digunakan untuk memudahkan *user* dengan menyediakan fungsi untuk melakukan sortir tampilan *database* sesuai dengan jenis kapal yang diinginkan sehingga dapat dengan mudah mengakses *database* yang diperlukan yang dapat digambarkan pada Gambar 5.8.

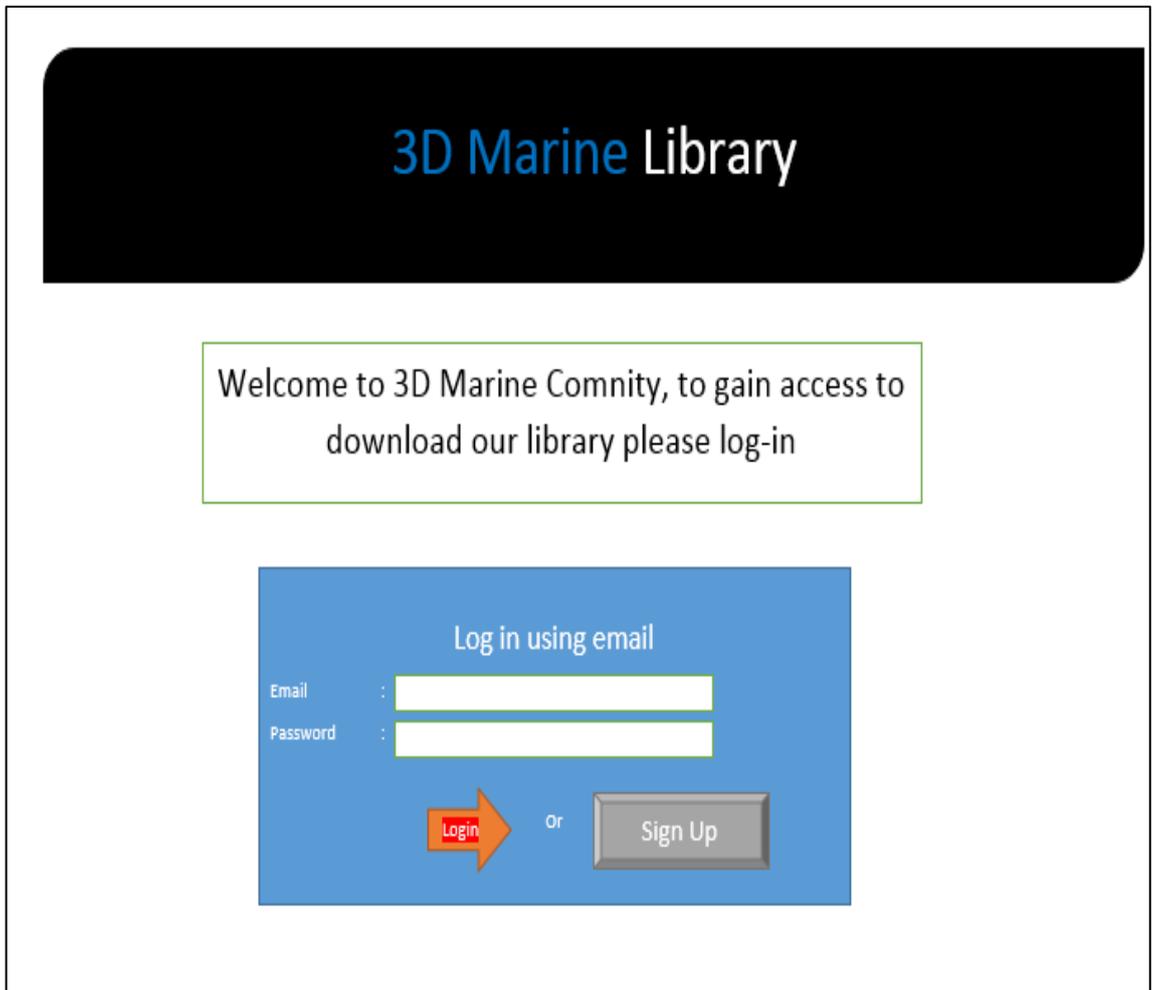
- Kategori software



Gambar 5.9 Sub-Kategori *Software* Pada *Mock-Up*

Gambar 5.9 menampilkan fungsi kategori *software* digunakan untuk melakukan sortir data dan menampilkan data sesuai dengan kategori data *software* yang digunakan untuk membuat model sehingga *user* dapat dengan mudah melakukan integrasi desain yang akan digunakan dengan data yang dibutuhkan.

- Login



Gambar 5.10 *Mockup Log-In*

Gambar 5.10 menggambarkan tampilan *website* saat pilihan fungsi *login* dipilih. Pilihan fungsi *login* digunakan untuk menampilkan akses *login* ke *website* tersebut sehingga *user* dapat melakukan *download* dan *upload* data. *Login* menggunakan email ditujukan untuk menyimpan biodata *user* peng-unggah desain yang terdapat di dalam *database*.

- Sign Up

3D Marine Library

Welcome to 3D Marine Library, to gain access to download our library please log-in

Join 3D Marine Community

Name : First Name Last Name

Email :

Password :

Re-enter Password :

Country/Region :

Phone Number :

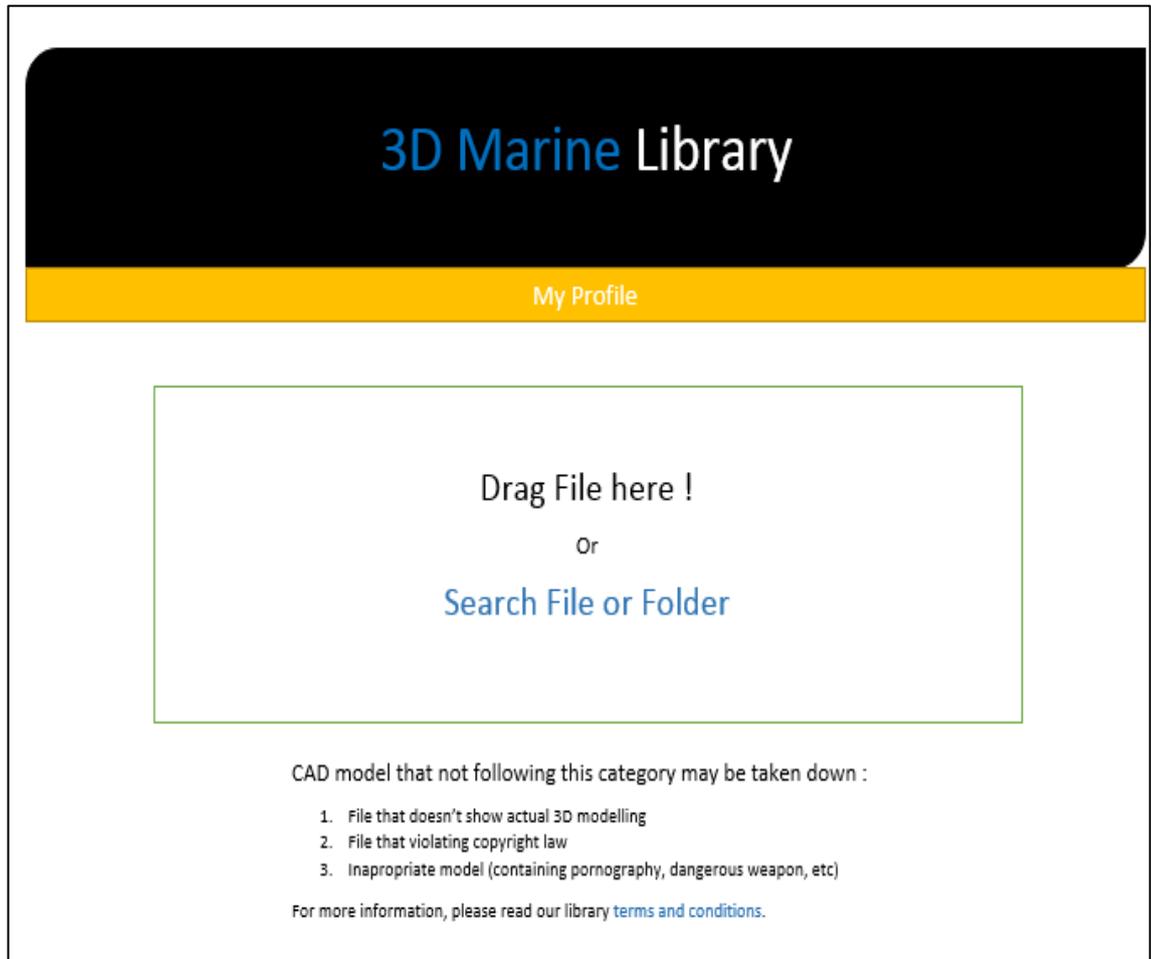
Job :

Sign Up

Gambar 5.11 Tampilan Halaman Pendaftaran

Gambar 5.11 menggambarkan tampilan menu saat pengguna tidak memiliki akun dari *website* dan memilih menu daftar sebagai anggota. Gambar tersebut menunjukkan beberapa data kosong seperti nama, alamat email, pengaturan *password*, negara asal, nomor telepon, dan pekerjaan yang harus diisi oleh *user* sebagai syarat untuk mendaftarkan diri serta sebagai biodata *server* yang dapat disimpan oleh *server*. Setelah pengguna mendaftarkan diri, *server* akan mengirimkan *link* kepada *e-mail* pengguna untuk memastikan *e-mail* pengguna aktif dan digunakan. Setelah pengguna mengunjungi *link* yang telah dikirim, pengguna akan langsung diarahkan ke halaman awal *website* dengan tambahan tampilan data pribadi.

- Upload



Gambar 5.12 Tampilan Halaman *Upload*

Gambar 5.12 menggambarkan tampilan *website* saat menu *upload* dipilih yang hanya akan dapat diakses setelah pengguna memiliki akun dan telah melakukan proses *log-in* pada *website*. Pilihan fungsi *upload* digunakan untuk memberikan akses kepada *user* menyimpan desain yang telah dibuat ke *database* oleh *user* dan dapat diakses oleh *user* lain. Besarnya *file* yang dapat diunggah memiliki batasan tergantung dari kapasitas server serta jenis *file* yang dapat diunggah hanya yang sesuai dengan kategori *website*. Pengguna dapat langsung memilih pilihan *search file* atau langsung menaruh *file* pada kotak yang telah disediakan.

- Tampilan posting *database*

The screenshot displays the '3D Marine Library' interface. At the top, there is a search bar and an 'UPLOAD' button. Below the search bar, there are buttons for 'SHIP CATEGORY' and 'SOFTWARE'. The main content area features a 3D model of a container ship structure. To the right of the model, the post title is 'Container Ship 100 Teus With Structure' by 'Zul Harris'. Below the title, the 'Ship Dimension' are listed: Payloads: 100 Teus, Length: 72.4 m, Beam: 17.2 m, and Draft: 4.7 m. At the bottom, there is a table titled 'File (5)' with three rows of downloadable files.

File (5)		
Assembly Whole Ship	Size : 21.5Mb	Download
Block Bottom (Block 3)	Size : 5.5Mb	Download
Side Block (Block 4 SB)	Size : 4.3Mb	Download

Gambar 5.13 *Posting View*

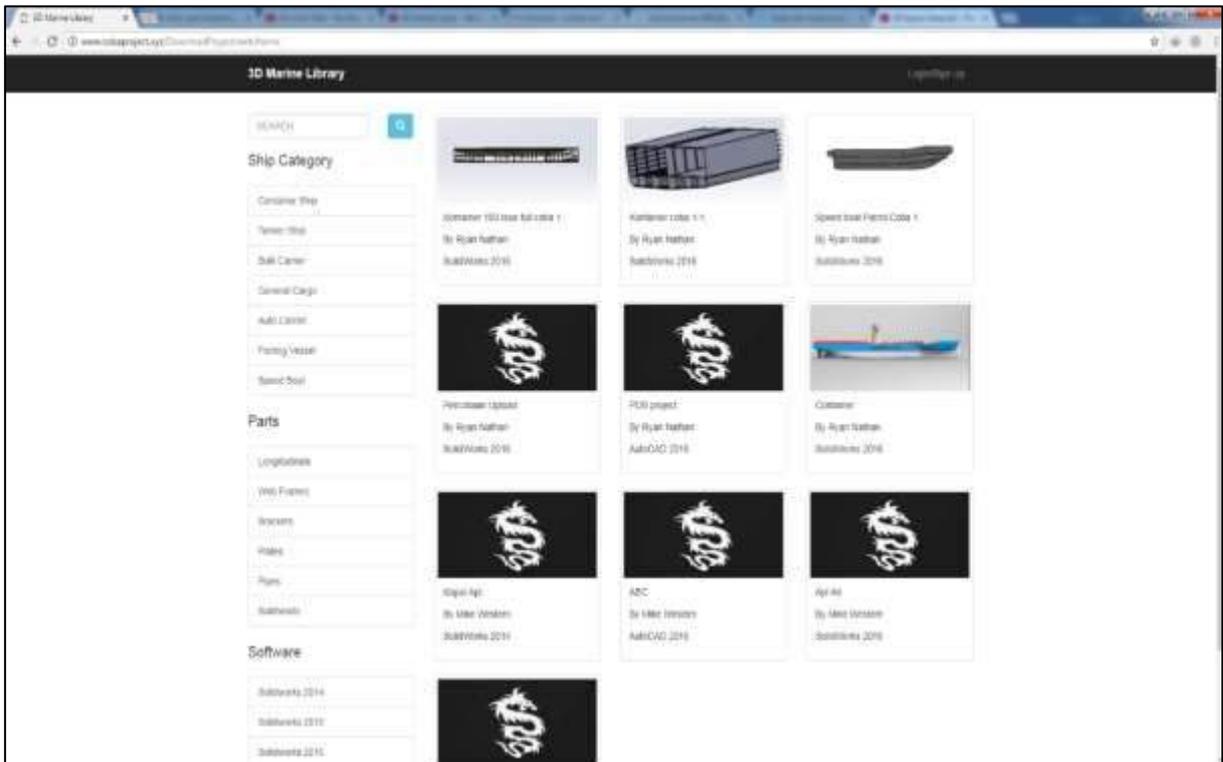
Gambar 5.13 menampilkan tampilan penyajian penyebaran data desain secara individu yang dapat disebar dan digunakan oleh pengguna lain. Halaman *posting* menampilkan beberapa data utama seperti jenis kapal, kapasitas muatan, panjang kapal, lebar kapal, dan sarat kapal. Pada halaman tersebut juga menampilkan tabel beberapa *file* yang dapat diunduh seperti sampel *profil*, *bracket*, dan *plat* yang digunakan. Dari sampel tersebut pengguna dapat melakukan *download* untuk mengambil sampel dan menggunakannya untuk menggambar model baru. Pemilik *posting* tersebut juga dapat memberikan *password* sehingga membatasi akses penggunaan data yang telah dilakukan *posting* ke *user* yang diinginkan. Penyajian data yang dapat diunggah dapat diatur oleh pengguna pembuat desain sehingga pengguna juga memiliki wewenang untuk mengatur akses penggunaan data yang telah disimpan.

5.5. Hasil Sistem *Database Online 3D Grafis*

Setelah dilakukan pembuatan *mock-up*, pembuatan sistem *database* dilakukan dengan penyusunan urutan-urutan *mock-up* dengan dan penggabungan entitas tampilan serta penyusunan ruang *database* untuk mengisi data gambar berbasis 3D. Susunan kerangka entitas

disesuaikan dengan *Physical Data Model* yang telah disusun sebelumnya. Berikut merupakan uji coba halaman *website* sebagai sistem *database*.

- Halaman Utama



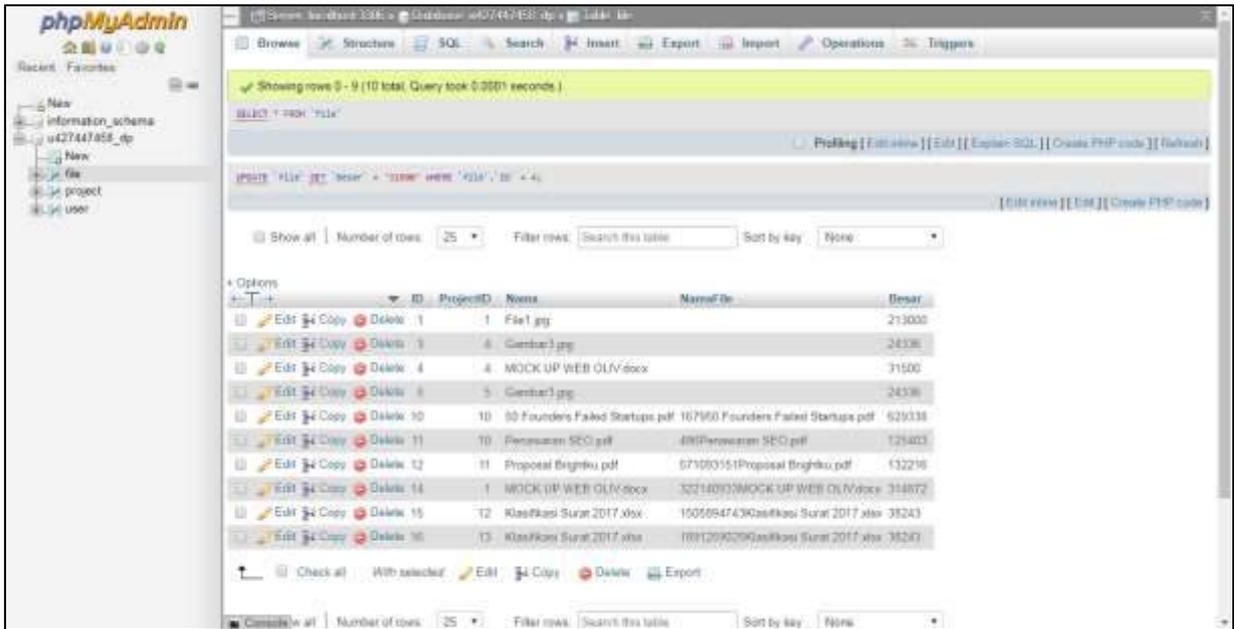
Gambar 5.14 Tampilan Utama *Website*

Gambar 5.14 menggambarkan *interface* awal halaman *website* yang menyajikan beberapa gambar yang mewakili *posting* dari beberapa kapal yang berbeda. Gambar yang disajikan adalah gambar umum model yang telah dilakukan *post* secara keseluruhan serta mencantumkan nama, jenis kapal, dan jenis aplikasi yang digunakan untuk membuat model tersebut. Pada bagian kiri terdapat beberapa fitur pilihan jenis kapal dan jenis program yang digunakan sebagai *short-cut* untuk melakukan pemilihan data pada *database* sesuai kategori yang telah ditentukan.

Pada bagian sebelah kanan atas menampilkan menu *login* dan atau menu *sign-up* yang berfungsi untuk mengganti halaman menjadi halaman pendaftaran atau halaman *login*. Pada bagian atas sebelah kiri juga disediakan menu *search* dimana pengguna dapat memasukan kategori berdasarkan huruf yang akan diketik sehingga mempermudah pengguna untuk mencari data yang diinginkan.

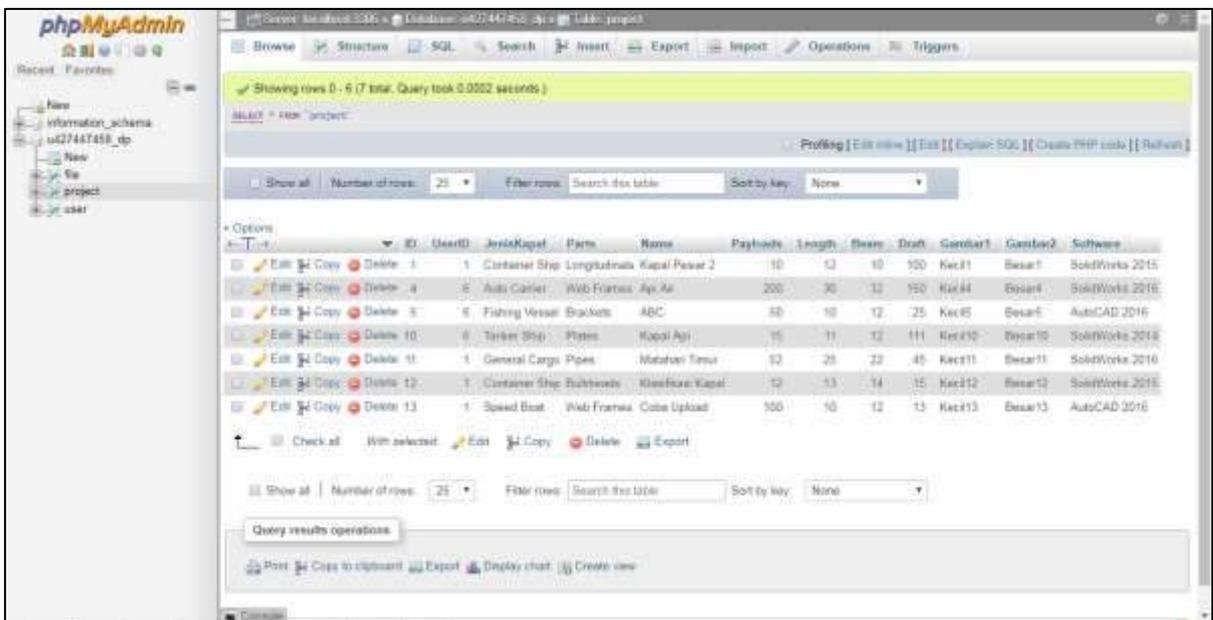
- Bentuk *Database*

Pembuatan *database* dibuat dengan menggunakan program khusus pembuat data *server website* dimana *database* dibuat oleh *programmer*.



Gambar 5.15 Tampilan Database File

Gambar 5.15 menggambarkan program database yang digunakan ada *phpMyAdmin* dimana tertampil ruang data yang digunakan untuk mengisi konten data dengan menggunakan beberapa tingkat database berupa *file* dan *project*.



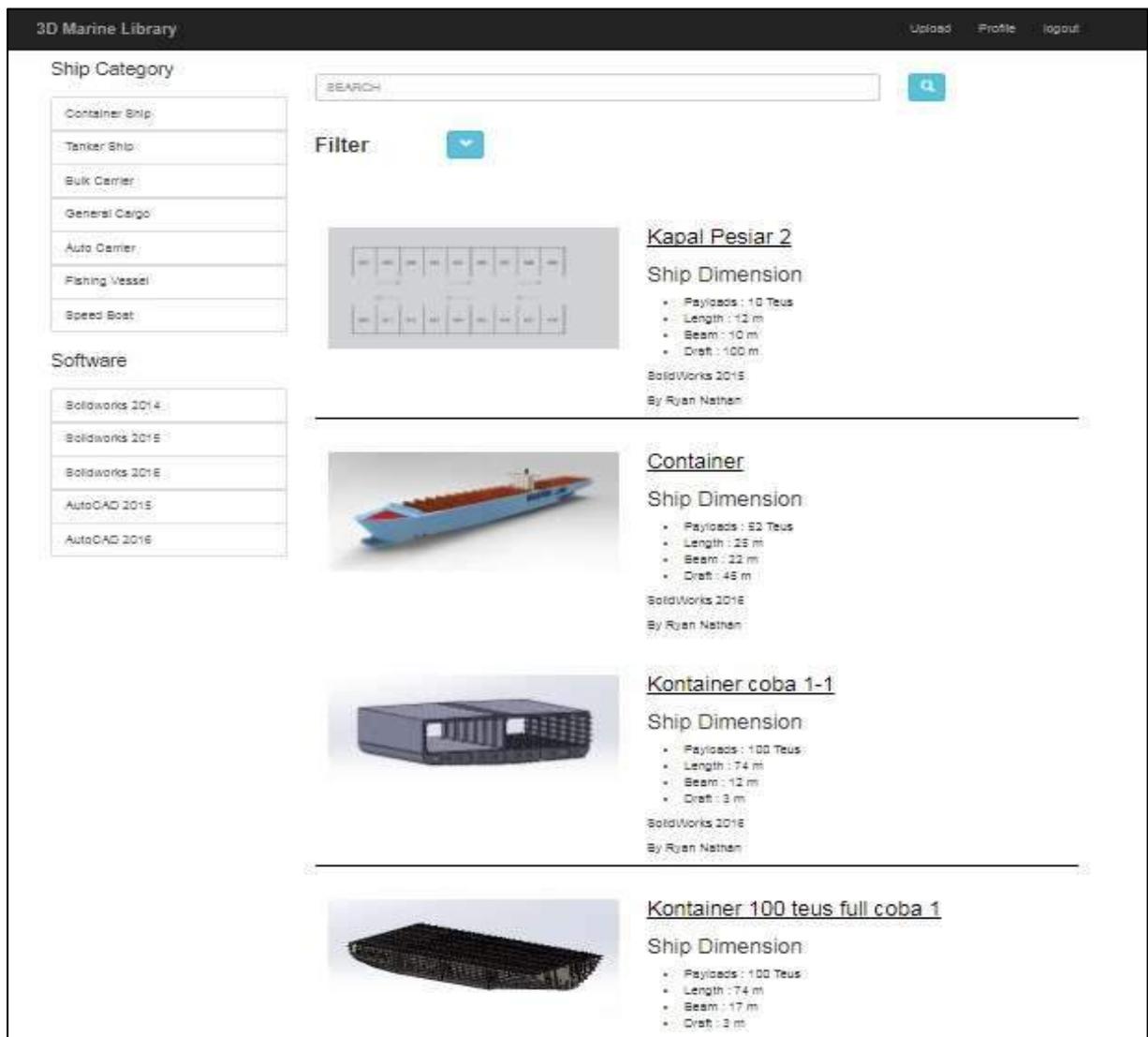
Gambar 5.16 Tampilan Database Project

Gambar 5.16 menggambarkan tampilan *list project* yang telah ditampilkan pada *website* yang telah ada sebagai contoh. *List data* tersebut akan bertambah sesuai *project* yang akan diunggah ke dalam *website*. Di dalam setiap *list project* tersebut terdapat beberapa *file* berupa

file *solidwork* berbentuk *part* yang dapat diunggah atau diunduh oleh pengguna sistem *database online 3D* grafis.

- Fitur kategori

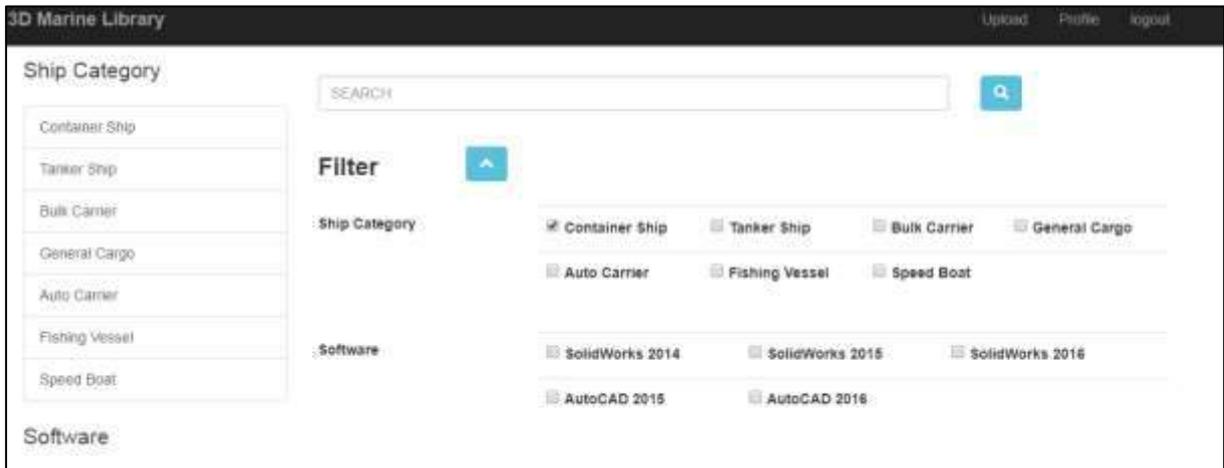
Fungsi kategori dalam *website* memiliki fungsi untuk melakukan pemilihan terhadap data yang memudahkan *user* untuk mencari data sesuai dengan keinginan *user*. Dalam *website* telah ditentukan beberapa jenis kategori utama seperti jenis kapal, dan jenis *software*. Setelah menu kategori dipilih, tampilan menu utama akan berubah dan hanya menampilkan data yang sesuai dengan kategori yang telah dipilih.



Gambar 5.17 Tampilan Kategori Kontainer

Gambar 5.17 menggambarkan contoh tampilan penyajian data setelah memilih kategori kapal tanker. Pada halaman hasil pencarian dengan kategori, *website* hanya akan menampilkan data yang telah dikategorikan sebagai kapal tanker sehingga memudahkan pengguna untuk

mencari data yang diinginkan. Pada *website* tersebut, *filter* yang dipilih dapat dilakukan modifikasi sehingga tidak hanya dapat memilih satu kategori tetapi juga beberapa pilihan kategori secara bersamaan / gabungan kategori.



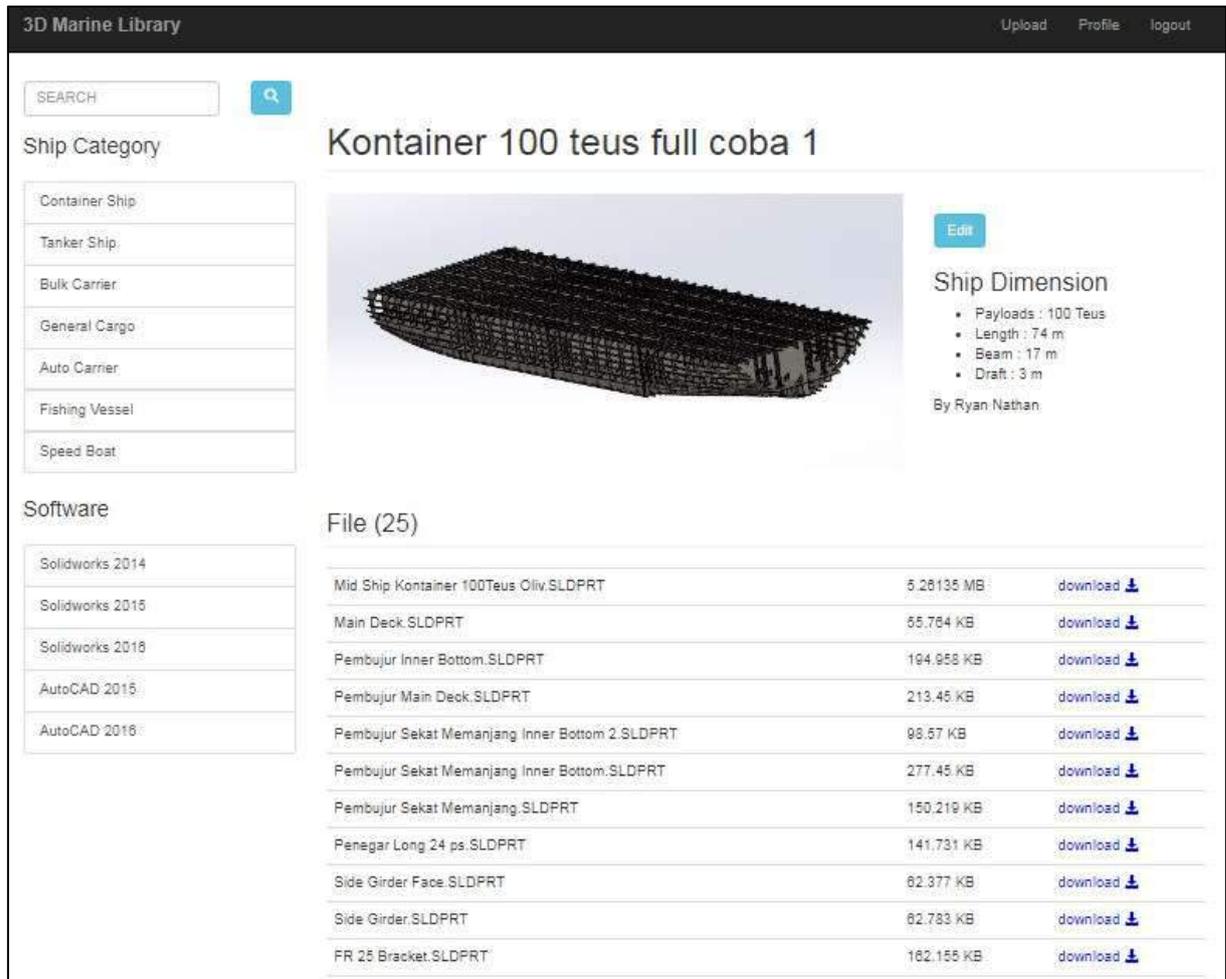
Gambar 5.18 Tampilan *Multi-Filtering*

Gambar 5.18 menampilkan contoh modifikasi beberapa kategori yang dipilih secara bersamaan seperti kapal tanker dan *speed boat*. Dalam saringan yang ditampilkan dapat dilihat terdapat beberapa pilihan kapal tanker, *container*, *bulk carrier*, *general cargo*, *car carrier*, *fishing vessel*, dan *speed boat*. Selain itu juga terdapat beberapa jenis program grafis yang digunakan untuk pemodelan diantaranya *solidworks* 2014, 2015, dan 2016 serta *AutoCad* 2015 dan 2016. Dengan melakukan kombinasi pada pilihan di menu *filtering* maka pencarian multi-kategori dapat dilakukan sehingga memudahkan pengguna dalam mencari data dalam sistem *database*.

- Post

World wide web dan HTTP didasarkan pada sejumlah metode permintaan atau 'kata kerja', termasuk “*post*” dan “*get*” serta “*put*”, “*delet*”, dan beberapa lainnya. *Browser website* biasanya hanya menggunakan “*GET*” dan “*POST*”, tapi banyak aplikasi *online* yang menggunakan metode lain. Tempat *POST* dalam kisaran metode *HTTP* adalah mengirim dan merepresentasi entitas data baru ke server sehingga akan disimpan sebagai sub-ordinat baru dari sumber daya yang diidentifikasi oleh *URI*. Misalnya, untuk *URI* <http://example.com/customers>, permintaan *POST* mungkin diharapkan mewakili pelanggan baru, masing-masing termasuk nama, alamat, rincian kontak, data *file* dan sebagainya. Perancang situs *website* pada awalnya menyimpang jauh dari konsep awal ini dengan dua cara penting. Alasan pertama adalah tidak ada alasan teknis untuk *URI* menjelaskan secara tulisan sumber *website* bawaan data *POST* yang akan disimpan. Sebenarnya, kecuali beberapa usaha dilakukan, bagian terakhir dari *URI*

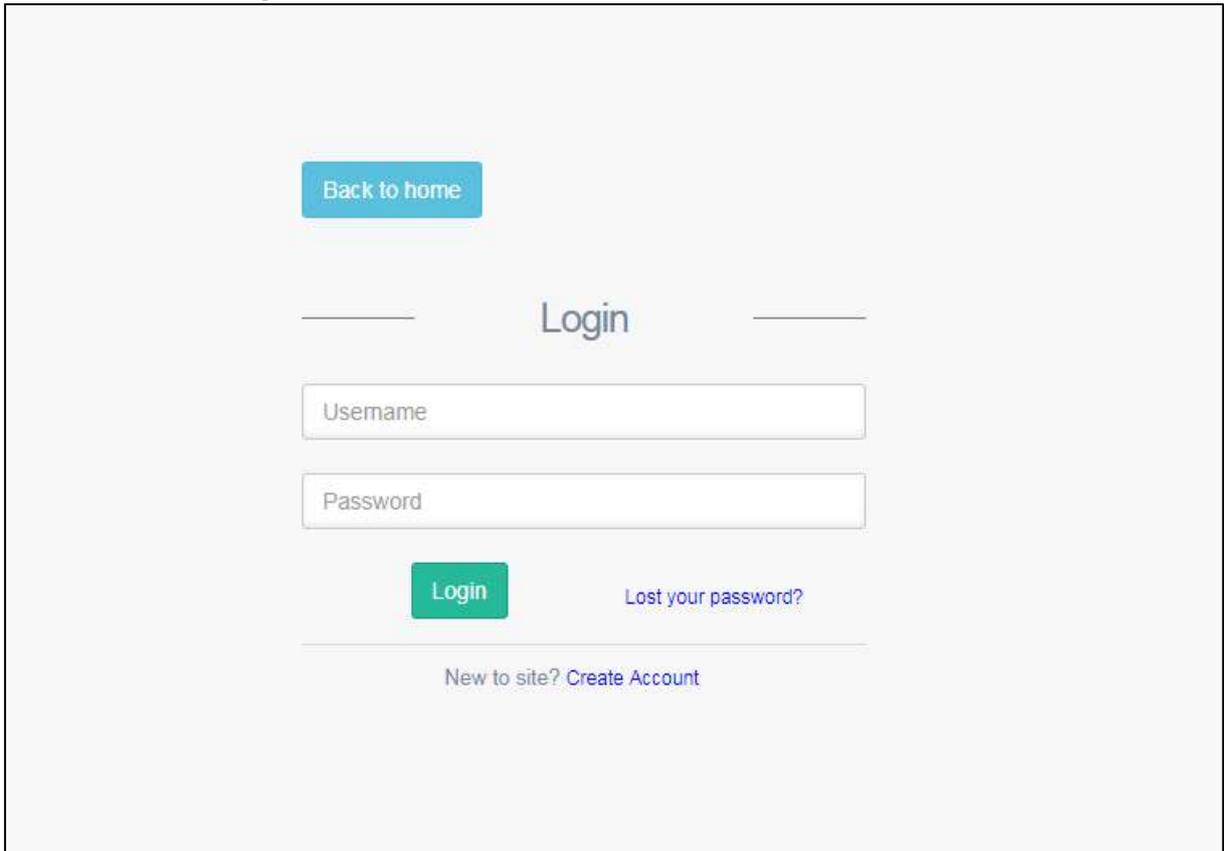
akan lebih memungkinkan untuk menggambarkan halaman pemrosesan aplikasi *website* dan teknologinya, seperti *http://example.com/applicationform.php*. Alasan kedua adalah keterbatasan alami *website browser* dimana hanya menggunakan *GET* atau *POST*, perancang merasa perlu mengarahkan *POST* untuk melakukan banyak penyerahan data dan tugas pengelolaan data lainnya, termasuk perubahan catatan dan penghapusan data yang ada.



Gambar 5.19 Tampilan *Posting Project*

Gambar 5.19 menggambarkan tampilan penyajian *database* yang dimiliki tiap gambar kapal. Tampilan menunjukkan nama kapal, jenis kapal, ukuran kapal, dan part yang telah diunggah beserta besaran *file* yang telah dilakukan unggahan. Penyajian dan penyebaran data *part* yang dilakukan dapat diatur oleh *user*. Untuk dapat melakukan unggahan serta fasilitas yang ada pada sistem *database* tersebut, tentu *user* harus melakukan *log-in* terlebih dahulu sehingga penyebaran data dapat ditelusuri. Dalam halaman tersebut juga tersedia fitur pencarian dengan kata kunci yang dapat dimasukkan oleh pengguna untuk memudahkan pengguna untuk mencari data yang diinginkan.

- Halaman Login

The image shows a login page with a light gray background. At the top left, there is a blue button labeled "Back to home". Below it, the word "Login" is centered in a dark gray font. Underneath "Login" are two input fields: the first is labeled "Username" and the second is labeled "Password". Below the "Password" field is a green button labeled "Login". To the right of the "Login" button is a blue link labeled "Lost your password?". At the bottom of the page, there is a blue link labeled "New to site? Create Account".

Gambar 5.20 Tampilan Halaman *Login*

Gambar 5.20 menggambarkan tampilan halaman untuk melakukan *login* yang dapat dilakukan dengan menulis nama pengguna dan *password* yang telah dibuat. Setelah menulis nama pengguna beserta *password* barulah pengguna dapat melakukan unggah dan unduh data di dalam sistem. Dalam halaman tersebut juga terdapat fitur lupa *password* dan *create account* yang merupakan fitur di dalam *website* untuk melakukan pendaftaran akun pengguna. Sistem ini digunakan untuk menjaga keamanan data bagi pengguna dan bagi sistem *database* sehingga tidak sembarangan data dan tidak sembarangan pengguna dapat melakukan akses terhadap *database*.

- Halaman *Create Account*

Create account adalah fitur yang digunakan untuk membuat dan mendaftarkan identitas diri pengguna sebagai syarat untuk mendapatkan wewenang melakukan akses data dalam *database*. Data yang diperlukan diantaranya nama, alamat, nomor telpon, alamat *e-mail*, institusi/tempat pekerjaan, dan seterusnya seperti yang dapat digambarkan seperti pada Gambar 5.21.

Back to home

Signup

First Name

Last Name

Email

Password

Re-type Password

Company

Country

Phone Number

Job

Signup

Already a member? [Login](#)

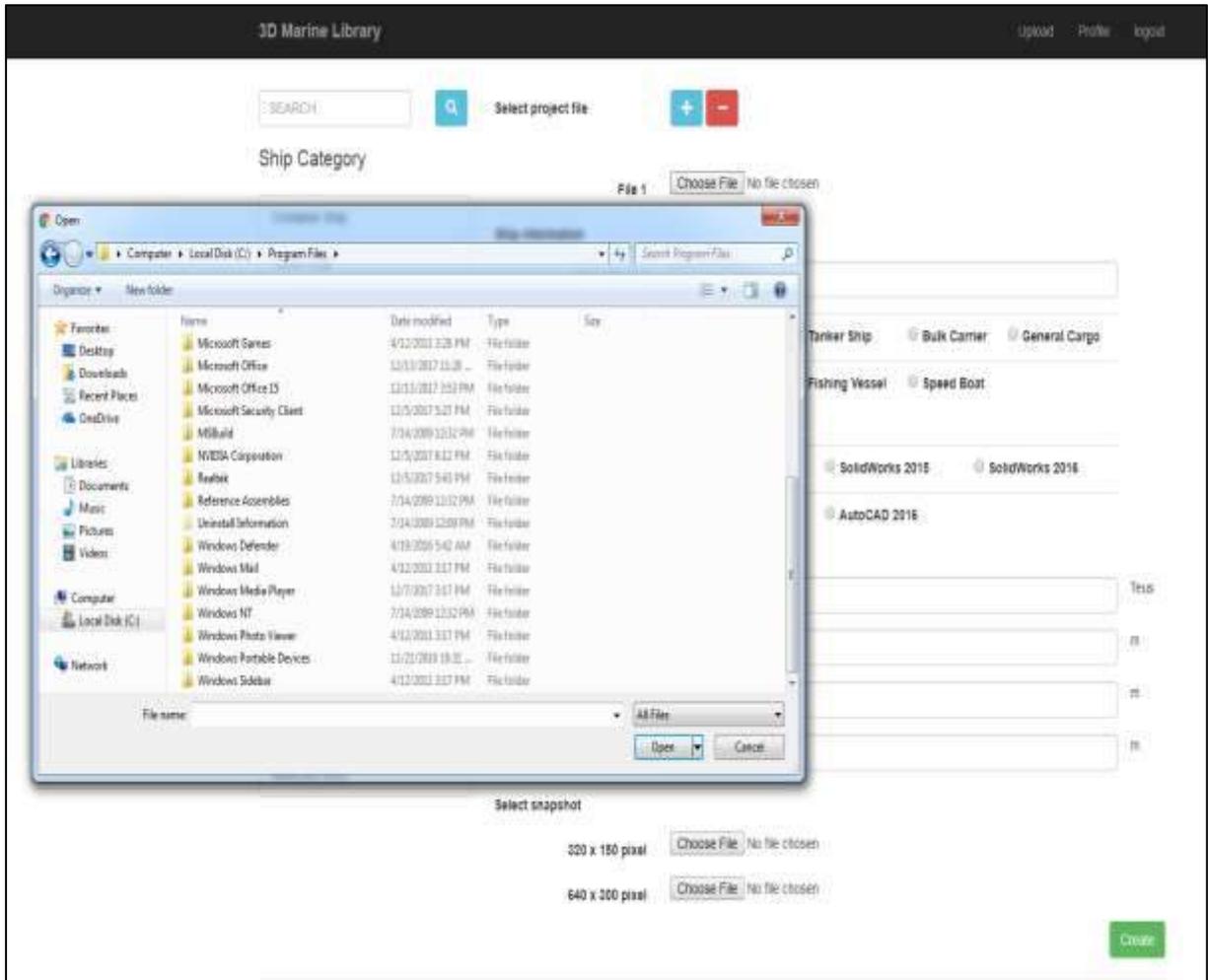
Gambar 5.21 Tampilan Halaman *Sign-Up*

- Halaman *Upload*

Halaman *Upload* merupakan tampilan *website* untuk melakukan proses unggah atau melakukan pemasukan data ke dalam *server database*. Pengguna sistem aplikasi ini harus dalam keadaan terdaftar dan melakukan log-masuk di halaman *website* seperti yang sudah dijelaskan pada halaman sebelumnya. Dalam halaman ini pengguna dapat mengatur dan menentukan data dan berkas apa saja yang akan diunggah ke dalam sistem *database* serta menggolongkan kategori data dan berkas yang akan diunggah. Untuk melakukan unggahan, ada beberapa aturan penamaan yang harus dipenuhi untuk memudahkan *user* dalam mendapatkan data dan menyusun data yang nantinya akan tersimpan pada *database* lokal pengguna.

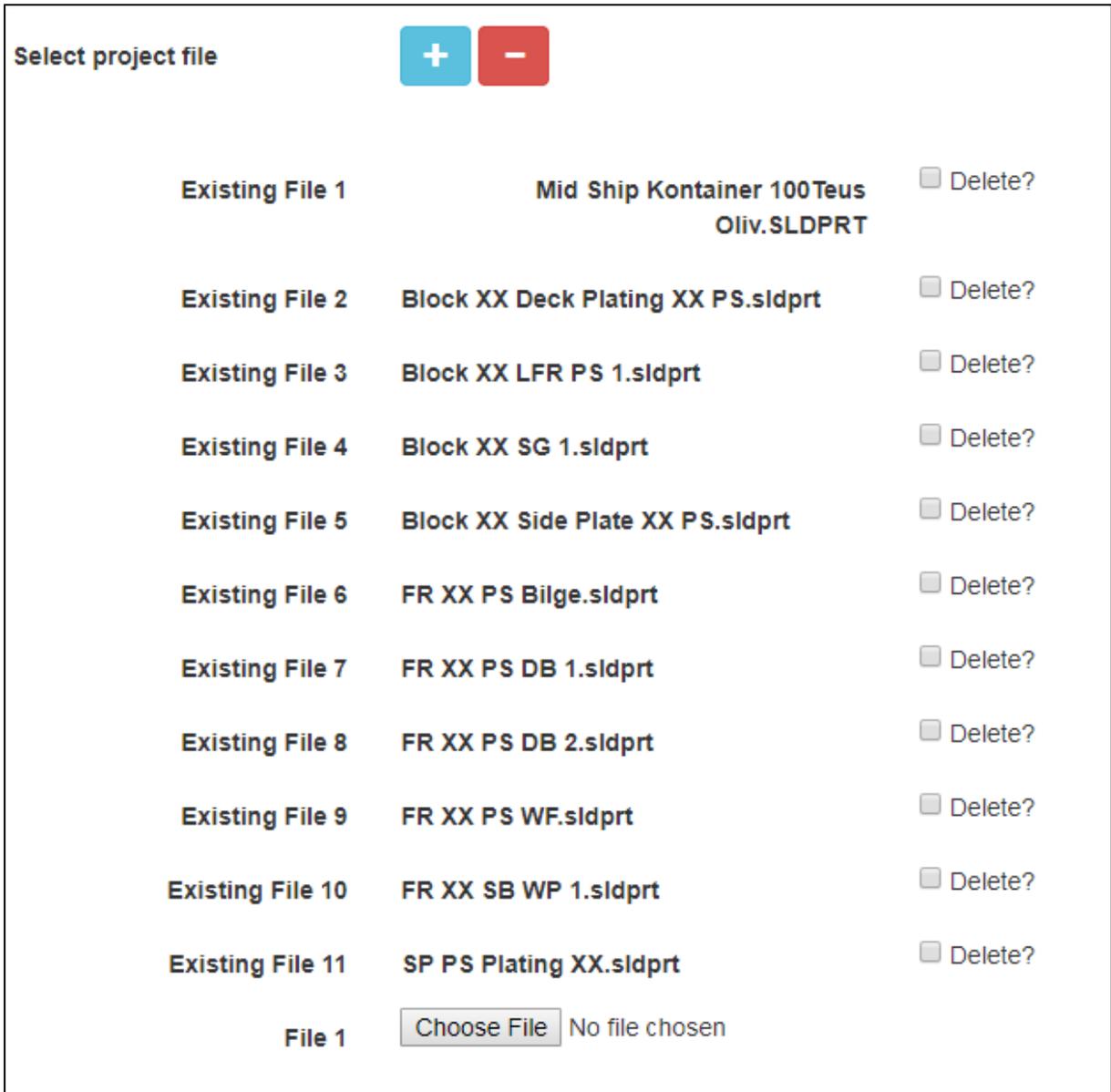
Gambar 5.22 Tampilan Halaman *Upload*

Gambar 5.22 menggambarkan tampilan halaman unggah dimana pengguna harus mengisi data-data yang dapat ditampilkan pada menu utama *database* seperti nama *project*, ukuran utama, dan *payloads*. Dalam sistem *database* ini telah ditentukan ukuran gambar *preview* yang dapat dimasukkan kedalam tampilan utaman sistem *database* sehingga pengguna harus menyesuaikan dan melakukan unggahan *file* berbentuk foto (*.jpg*) sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan diantaranya 320 x 150 *pixel* dan 640 x 300 *pixel*. Kapasitas maksimum data *file* gambar 3D yang dapat diunggah adalah sebesar 7500 *Kilobyte* (7,5 *Megabyte*). Pada awal halaman unggah hanya tersedia 1 *slot* pilihan memilih *file*. Untuk dapat melakukan unggahan *file* dengan jumlah banyak, maka pengguna dapat melakukan klik pada tanda (+) atau melakukan klik pada tanda (-) untuk mengurangi *slot* memilih *file*.



Gambar 5.23 Tampilan Halaman *Windows* Pemilihan *File*

Gambar 5.23 menggambarkan munculnya *windows* atau jendela pencarian untuk menemukan *file* yang akan dipilih ketika komando *choose file* dipilih. Pada *windows* tersebut akan memudahkan pengguna untuk menemukan *file* yang akan diunggah. Pembuatan sistem *database* yang ada memiliki batasan besar *file* gambar 3D yang akan dipilih yaitu dengan besaran maksimal sebesar 7,5 Mb. Menu pencarian *windows* juga akan muncul ketika pengguna akan melakukan unggahan terhadap gambar *preview* yang akan ditampilkan sebagai gambar pada tampilan utama *file* gambar 3D pada suatu postingan dan harus memiliki ukuran sebesar 320 x 150 *pixel* dan 640 x 300 *pixel*.



Gambar 5.24 Tampilan Menu Pengaturan Konten Post *Database*

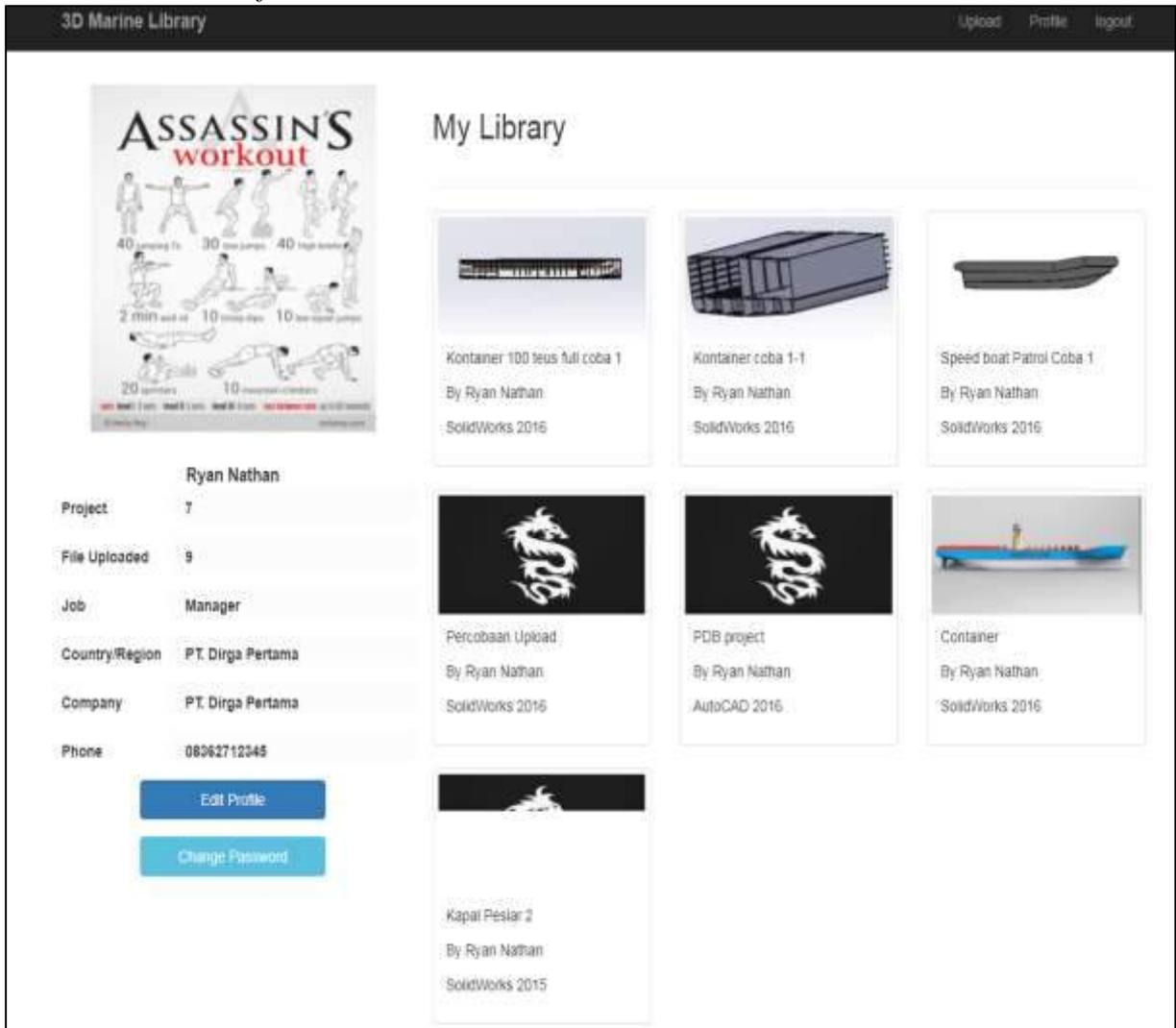
Gambar 5.24 menggambarkan contoh hasil proses unggahan *file* gambar berbasis 3D berupa *part*. Penamaan *part* yang diunggah dapat dilakukan sesuai dengan keinginan pengguna atau berdasarkan ketentuan penamaan proyek yang dikerjakan oleh pengguna. Gambar 5.24 juga menggambarkan proses pengubahan konten *part* jika ingin melakukan penghapusan atau penambahan pada *posting* yang telah dilakukan dengan memilih dan mencentang menu “Delete?” di samping *file* yang telah diunggah atau dengan memilih menu “+” pada halaman jika ingin menambah konten *file* pada *posting*.



Gambar 5.25 Tampilan Hasil Unggahan *File Picture Preview*

Gambar 5.25 menggambarkan penampilan gambar *preview* setelah pengguna melakukan unggahan gambar *postingan*. Terdapat 2 gambar yang dapat ditampilkan pada halaman utama yaitu dengan ukuran 320 x 150 dan 640 x 300. Aturan tersebut harus dipenuhi dan disesuaikan oleh pengguna untuk memudahkan pengaturan ukuran halaman *website* yang telah dilakukan. Gambar berbentuk *file* (JPG) tersebut harus diunggah secara manual oleh pengguna karena sistem *database* belum memiliki sistem yang otomatis untuk mendeteksi tampilan awal (*Preview*) pada konten gambar *file* berbasis 3D.

- Halaman *Profile*



Gambar 5.26 Tampilan Halaman Menu *Profile*

Gambar 5.26 menggambarkan tampilan pada *profile* pengguna. Dalam halaman tersebut memudahkan pengguna untuk melihat dan mengatur seluruh *posting* yang telah diunggah oleh pengguna dalam satu identitas. Dalam halaman tersebut menampilkan beberapa informasi dasar pengguna seperti foto identitas diri, jumlah *project* / tema postingan yang telah diunggah, jumlah *file* yang telah diunggah secara keseluruhan, jabatan pekerjaan, alamat, negara/domisili kota pengguna, tempat perusahaan pengguna, dan nomor telepon. Dalam halaman tersebut juga terdapat pilihan untuk mengubah data pengguna dalam pilihan menu “*Edit Profile*” dan terdapat fitur pengubahan sistem pengamanan kata kunci pengguna dalam menu pilihan “*Change Password*”. Fitur pencatatan data jumlah unggah atau unduh yang terdapat dalam *database online* 3D grafis ini merupakan fitur yang dapat memudahkan pengguna lain untuk melihat dan menilai kualitas data dari desainer yang akan diunduh.

5.6. Standar Penamaan *File*

Pembuatan *database online* 3D grafis dilakukan dengan penyusunan fitur dan fungsi sebagai wadah data dan memudahkan pengguna melakukan pencarian data grafis berupa model 3D grafis kapal mulai dari blok sampai *part*. Pemecahan bagian kapal menjadi komponen yang lebih kecil tentu menghasilkan data yang cukup banyak dan bervariasi. Tentunya pengguna sistem *database online* 3D grafis merupakan praktisi yang memiliki latar belakang lingkungan pekerjaan yang berbeda sehingga memiliki penamaan *file* yang mungkin berbeda-beda. Hal ini memungkinkan timbulnya permasalahan sulitnya mengatur dan melakukan identifikasi jenis *part* karena banyaknya keanekaragaman penamaan jenis pada *file* maupun ukuran pada masing-masing jenis kapal. Agar fungsi *website* dapat berjalan lebih baik maka diperlukan sebuah aturan atau persamaan dalam penamaan komponen data *file* yang harus dipenuhi agar seluruh pengguna dapat dengan mudah melakukan identifikasi dan penyusunan jenis komponen *part* yang akan dilakukan *upload*. Dalam penamaan *file* komponen kapal harus berisikan informasi dasar seperti berikut:

- Jenis kapal
- Nomor blok
- Keterangan jenis konstruksi
- Posisi konstruksi dari *baseline*, *centerline*, atau nomor *frame*
- Letak komponen konstruksi di kapal bagian *portside*, *center*, atau *starboard*

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan suatu standar untuk mengatur tata cara penamaan *file* komponen data model 3D grafis agar *file* memiliki penamaan yang jelas.

5.6.1. Singkatan Kata (*Abbreviation*) Penamaan *File* Komponen Kapal

Beberapa singkatan kata digunakan pada penamaan *file* komponen kapal dilakukan untuk memperpendek nama dengan aturan pengambilan huruf *alphabet* awal dari nama komponen. Singkatan yang digunakan pada data di dalam *database online* 3D grafis diantaranya dapat dijelaskan dalam Tabel 5.1 :

Tabel 5.1 Singkatan Penamaan *File* Komponen Kapal

No.	Singkatan	Keterangan
1	PF	PLATE FLOOR
2	CG	CENTER GIRDER
3	SG	SIDE GIRDER
4	KL	KEEL
5	BTM	BOTTOM
6	BLG	BILGE
7	INB	INNER BOTTOM
8	WF	WEB FRAME
9	SB	STRONG BEAM
10	CRG	CORRUGATED BULKHEAD
11	CLS	COLLISION BULKHEAD
12	BHD	BULKHEAD
13	WT	WING TANK
14	SS	SIDE SHELL
15	UD	UPPER DECK
16	STR	STRINGER
17	PL	PLATE
18	L	LONGITUDINAL
19	BR	BRACKET
20	ST	STIFFENER
21	FP	FACE PLATE
22	FL	FLENS
23	CLR	COLLAR
24	B	BLOCK

Tabel 5.1 menjelaskan singkatan kata yang digunakan dalam penamaan konten data *file* dalam *database* yang digunakan dalam tugas akhir ini. Penyingkatan kata tersebut dimaksudkan

agar penamaan *file* yang ada di dalam *database* tidak terlalu panjang dan dapat memberikan informasi yang jelas mengenai identitas model grafis komponen kapal.

Tabel 5.2 Singkatan Penamaan Jenis Kapal

No.	Jenis Kapal	Singkatan
1	Kontainer	KTR
2	Bulk Carrier	BC
3	Tanker	TKR
4	Auto Carrier	AC
5	Speed Boat	SB
6	Fishing Vessel	FV
7	General Cargo	GC

Tabel 2.1 menjelaskan beberapa singkatan yang digunakan untuk memberikan informasi mengenai jenis kapal. Jenis kapal yang disingkat merupakan jenis kapal yang terdapat pada fitur kategori yang ada pada rencana pembuatan website diantaranya.

5.6.2. Aturan Penamaan *File*

Penamaan *file* data pada *database online* 3D grafis perlu dibedakan menjadi tiga kelompok untuk memudahkan yang dipisahkan berdasarkan sifat dari *part* yang digunakan, diantaranya dapat dijelaskan sebagai berikut;

1. Struktur Penamaan Komponen Konstruksi

JENIS KAPAL - BLOK KOMPONEN - POSISI KOMPONEN - LETAK KOMPONEN

Penulisan di atas menggambarkan urutan penamaan yang memiliki informasi mengenai komponen data *part* kapal. Berikut penjelasan mengenai aturan penamaan yang digunakan ;

- a) Jenis Kapal : bagian ini berisi informasi utama untuk membedakan komponen kapal dengan komponen kapal jenis lain. Contoh : *Kontainer, Bulk Carrier, Tanker, General Cargo, Speed Boat, Dsb*

- b) *Block* : berisikan keterangan tentang nomor *block* kapal yang terdiri dari kode *block* dan diikuti dengan 2 digit angka nomor blok yang dimaksud, misalnya B01, B02, B03, dst.
- c) *Komponen* : komponen merupakan bagian yang berisikan informasi mengenai jenis komponen yang terdapat dalam *file* grafis 3D tersebut. Penamaan komponen yang digunakan berdasarkan daftar singkatan yang telah ditentukan dalam pembahasan sub-bab singkatan kata yang sudah ditentukan. Khusus untuk komponen *part* berbentuk profil harus disertakan dengan penamaan jenis komponen, misal L SS, L INB, L BTM, L UD, L BHD, dst.
- d) *Posisi komponen* : posisi komponen menjelaskan informasi mengenai letak jarak komponen *part* tersebut terhadap garis *baseline*, *centerline* serta posisi *frame*. Berikut ini adalah aturan posisi komponen ;

- X= nomor *frame* (terdiri dari 3 digit angka, misalnya X089, X009, dll)
- Y=jarak dari *center line* (terdiri dari 4 digit angka dengan satuan mm)
- Z= jarak dari *base line* (Terdiri dari 4 digit angka dengan satuan mm)
- N= *non-ortogonal*, yaitu untuk komponen dengan konstruksi miring (hanya diberikan posisi awal)

- e) *Letak Komponen* : menunjukkan informasi mengenai letak komponen part konstruksi kapal pada bagian kapal, yaitu :

P=*Portside*

S=*Starboard*

C=*Center*

Contoh :

- KTR-B01PF-X089-P : menjelaskan *file* tersebut berisikan komponen kapal kontainer berupa plate floor pada komponen konstruksi *plate floor* pada blok 1, *frame* 89 bagian *portside*.
- KTR-B05L INB-Y2400-P : Menjelaskan *file* tersebut berisikan *part* kapal kontainer berupa *bottom longitudinal* pada *inner bottom plate* dengan jarak 2400mm dari *centerline* kapal pada bagian *portside*.

2. Struktur penamaan untuk komponen *stiffeners*, *bracket*, *collar*, dan *face* yang mengikuti aturan sebagai berikut:

JENIS KAPAL - BLOK KOMPONEN - POSISI KOMPONEN - LETAK KOMPONEN - ST/BR/CLR/FP

ST/BR/CLR/FP : menjelaskan informasi mengenai jenis komponen berupa *stiffner*, *bracket*, *collar* dan *face plate* pada suatu komponen. Dapat digambarkan seperti contoh berikut ;

- KTR-B09PF-X103-P-ST : penamaan tersebut merupakan *stiffeners* pada komponen konstruksi *plate floor* pada blok 9, frame 103 pada bagian *portside*.
- KTR-B09WF-X103-P-BR : penamaan tersebut menunjukkan *file* 3D grafis pada komponen *bracket* pada konstruksi *web frame* pada blok 9, frame 103 bagian *portside*.

3. Struktur penamaan untuk *stiffeners*, *bracket*, *collar*, dan *face plate* yang merupakan komponen yang berdiri sendiri menggunakan aturan penamaan sebagai berikut:

JENIS KAPAL - BLOK KOMPONEN - POSISI KOMPONEN - LETAK KOMPONEN

Penulisan di atas menggambarkan urutan penulisan penamaan *file* yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Nama Kapal : bagian ini berisi informasi utama untuk membedakan komponen kapal dengan komponen kapal jenis lain. Contoh : *Kontainer*, *Bulk Carrier*, *Tanker*, *General Cargo*, *Speed Boat*, Dsb
- b) *Block* : berisikan keterangan tentang nomor *block* kapal yang terdiri dari kode *block* dan diikuti dengan 2 digit angka nomor blok yang dimaksud, misalnya B01, B02, B03, dst.
- c) *Komponen* : memberikan informasi mengenai jenis *part* berupa *stiffeners*, *bracket*, *collar*, dan *face plate* yang terdapat dalam *file* tersebut. Penamaan komponen harus mengacu pada daftar singkatan kata yang sudah ditentukan pada sub-bab sebelumnya seperti ST, BR, CLR, FP, dst.

- d) Posisi komponen : posisi komponen menjelaskan informasi mengenai letak jarak komponen part tersebut terhadap garis *baseline*, *centerline* serta posisi *frame*. Berikut ini adalah aturan posisi komponen.

X= nomor *frame* (terdiri dari 3 digit angka, misalnya X089, X009, dll)

Y=jarak dari *center line* (terdiri dari 4 digit angka dengan satuan mm)

Z= jarak dari *base line* (Terdiri dari 4 digit angka dengan satuan mm)

N= *non-ortogonal*, yaitu untuk komponen dengan konstruksi miring (hanya diberikan posisi awal)

- f) Letak Komponen : menunjukkan informasi mengenai letak komponen part konstruksi kapal pada bagian kapal, yaitu :

P=*Portside*

S=*Starboard*

C=*Center*

Contoh :

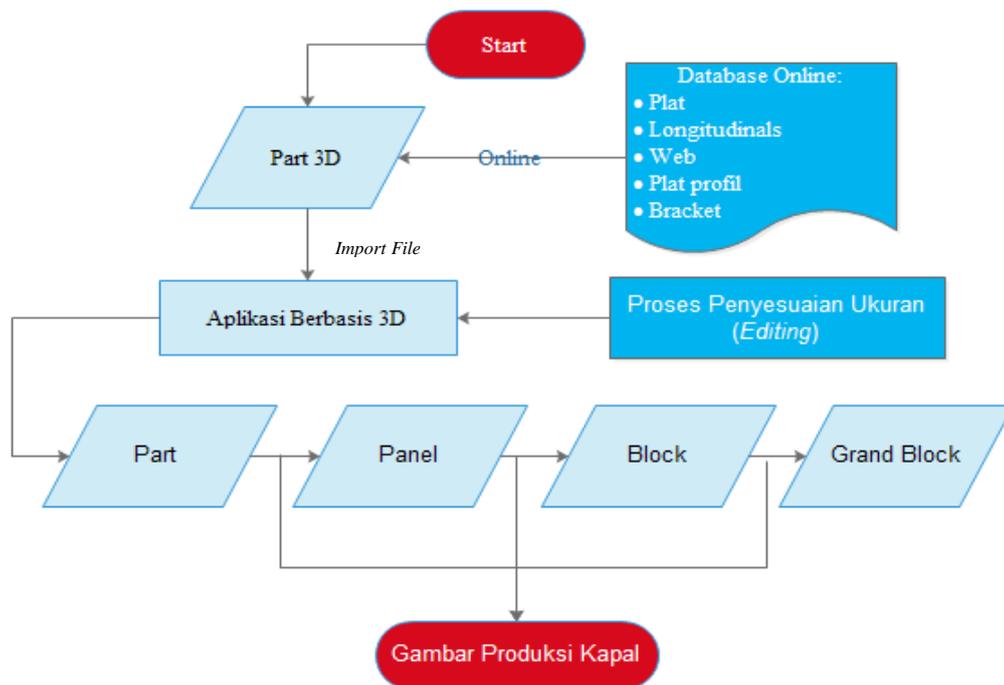
- KTR-B09BR-X103-P : penamaan ini menunjukkan *part file* 3D grafis merupakan komponen berupa *bracket* kapal kontainer di blok 9, *frame* 103 pada bagian *portside*.

BAB 6

PENGUJIAN SISTEM DATABASE ONLINE UNTUK PEMBUATAN GAMBAR PRODUKSI

6.1. Prosedur Pemodelan 3D Kapal

Pembuatan model 3D dari data sebelumnya dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu diantaranya pembuatan model 3D dari gambar *sketch* 2D yang dilakukan *import* ke aplikasi tersebut atau langsung dari rencana garis (*Body Plan*) yang dilakukan *import* yang akan membentuk langsung model kapal 3D secara pejal yang dapat dilakukan pemotongan sesuai ukuran. Pada praktik pengerjaannya, metode tersebut masih dirasa memerlukan waktu cukup lama untuk membuat model gambar 3D. Dalam Penelitian ini akan dilakukan penggambaran yang dilakukan dengan mengambil model gambar part berbentuk 3D dari *database* yang kemudian dilakukan proses *assembly* sehingga membentuk *panel* dan *block* tanpa menggambar / membuat model *part* 3D dari awal. Dari proses tersebut kemudian akan dapat dilakukan pembuatan gambar produksi kapal dengan fitur *drawing* yang ada dalam aplikasi saat melakukan proses *assembly*.

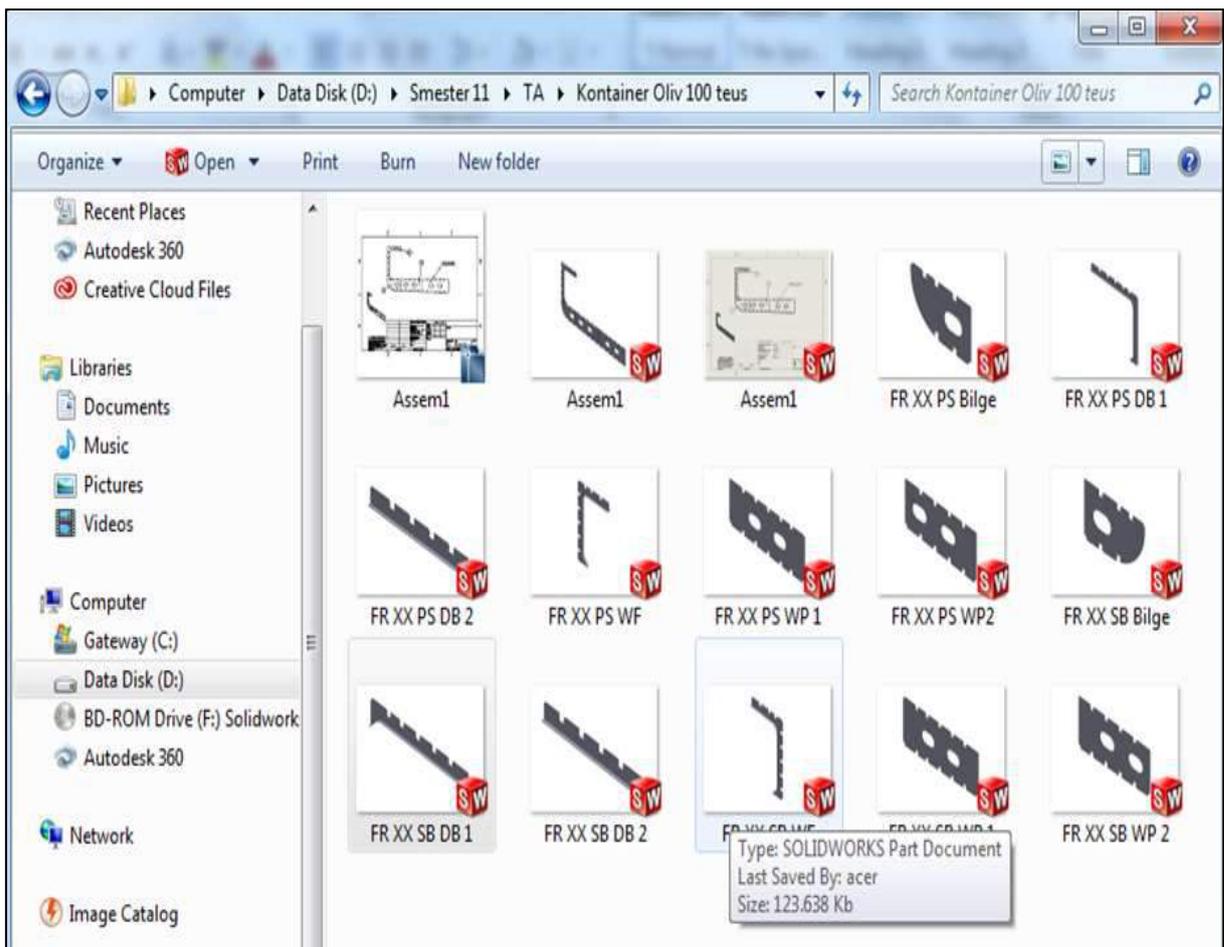


Gambar 6.1 Bagan Alir Proses Desain Dengan *Database Online*

Gambar 6.1 menggambarkan proses pembuatan model 3D dan pembuatan gambar produksi kapal dilakukan dengan menggunakan part yang sudah ada di sistem *database*. Karena *part* yang dibutuhkan untuk menggambar gambar produksi sudah tersedia dalam bentuk 3D, maka terjadi penyingkatan proses seperti proses *expor* dan *extrude* pada aplikasi berbasis 3D tidak dilakukan sehingga akan mempersingkat dan mempermudah pemodelan.

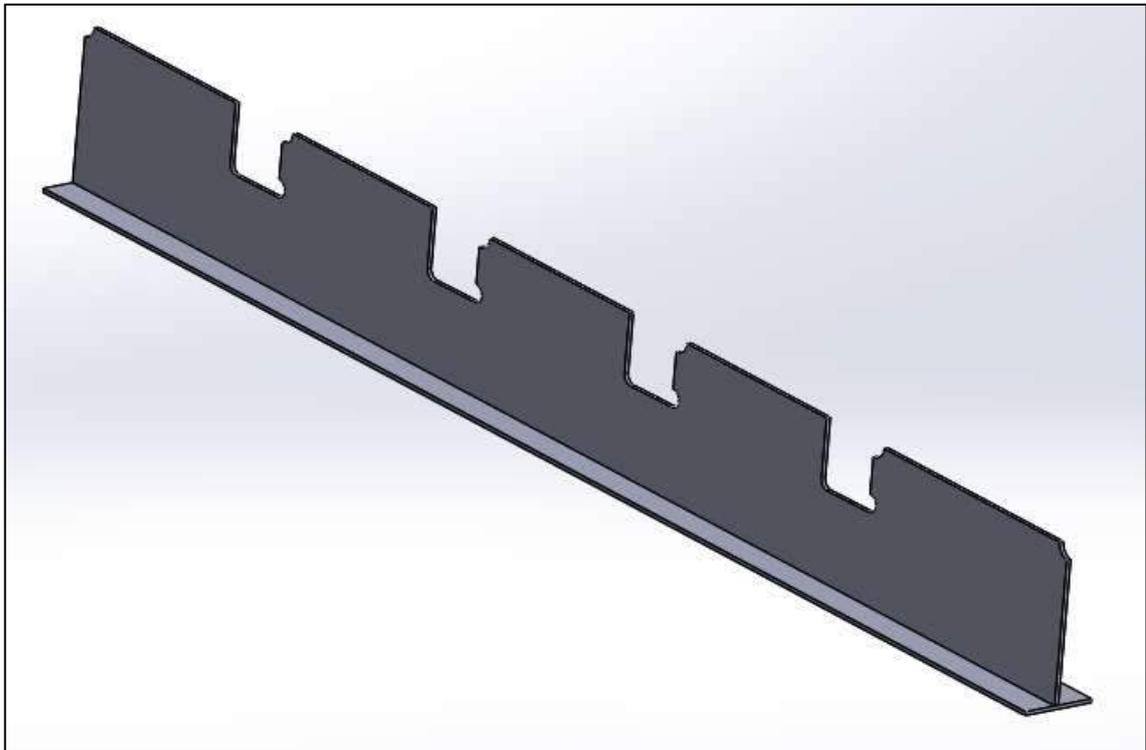
6.1.1. Database

Database yang akan digunakan untuk menggambar model didapat dari *part-part* berbentuk 3D dari model part 3D kapal lain yang serupa dengan ukuran yang akan disempurnakan dan disesuaikan dengan kebutuhan desain baru. *Part* tersebut akan digunakan dalam proses *assembly* untuk membentuk suatu *panel* dengan fungsi “*input new part*” yang sebelumnya dilakukan perubahan ukuran sesuai yang dibutuhkan serta melakukan pengaturan koordinat lokasi objek part tersebut.



Gambar 6.2 Tampilan Beberapa *Database* yang Digunakan

Gambar 6.2 menggambarkan beberapa *part* yang akan digunakan untuk pembuatan model kapal kontainer 100 teus. Terdapat beberapa part pelintang dan pembujur seperti wrang plat, *deck transverse*, *bulkhead transverse*, *longitudinal frames*, *longitudinal bulkhead*, *girders* dan *bracket*. Dari *database* seperti pada Gambar 6.2, *engineer/pengguna* dapat melakukan proses penyesuaian dengan melakukan beberapa perubahan ukuran pada part tersebut.

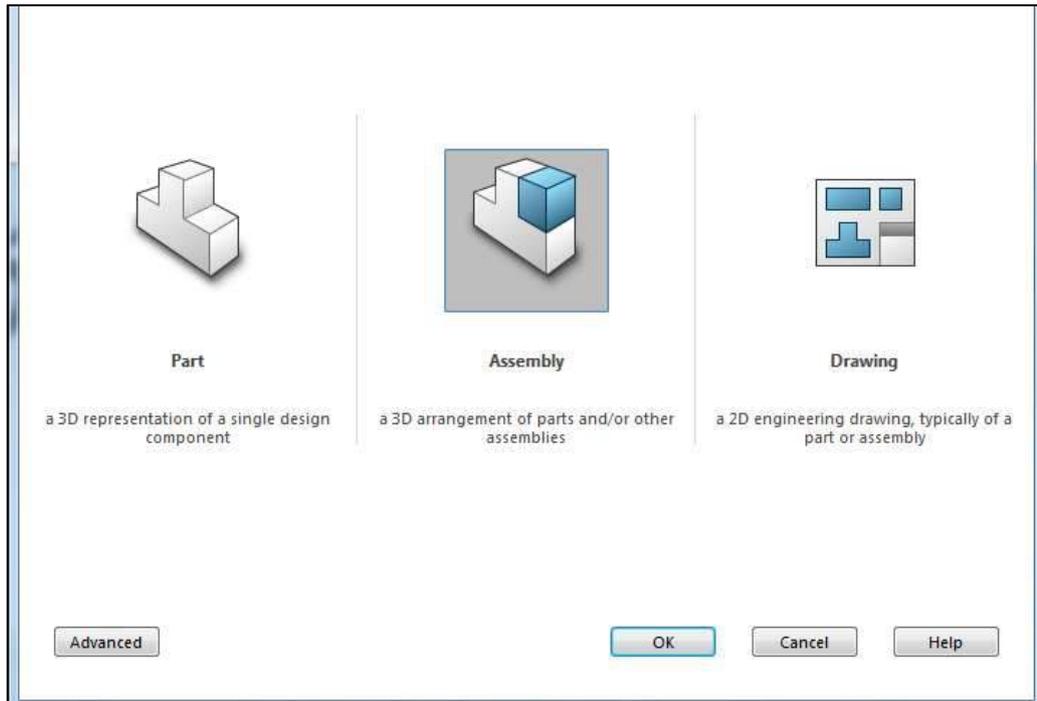


Gambar 6.3 Gambar *Part* Pelintang Geladak

Gambar 6.3 menggambarkan sebuah contoh bagian *part* yang akan digunakan pada proses *assembly* dalam aplikasi dimana gambar tersebut dapat dilakukan perubahan ukuran dan bentuk sebagai gambar *master* yang akan disesuaikan dan disempurnakan agar sesuai dengan kebutuhan desain kapal baru. Dengan mengubah ukuran yang diperlukan untuk desain baru, pembuatan model dapat dilakukan dengan menjalankan aplikasi > memilih menu *File* > memilih menu *Assembly*.

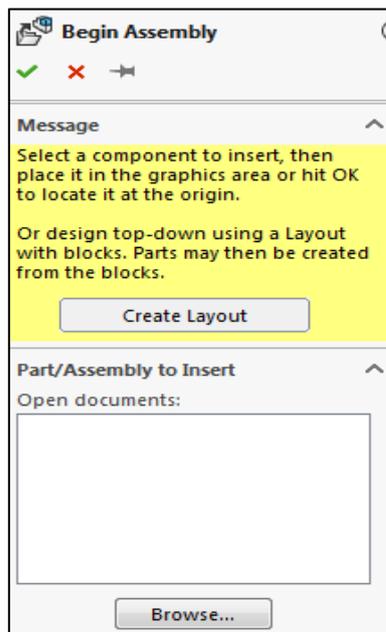
6.1.2. Fitur *Assembly*

Fitur *assembly* pada aplikasi berbasis 3D yang digunakan merupakan salah satu fitur pembuatan gambar 3D pada *file* baru (*New File*) dimana pemodelan dilakukan dengan proses penggabungan beberapa model 3 dimensi berupa *file part* menjadi satu kesatuan produk, dalam hal ini berupa seksi *panel*.



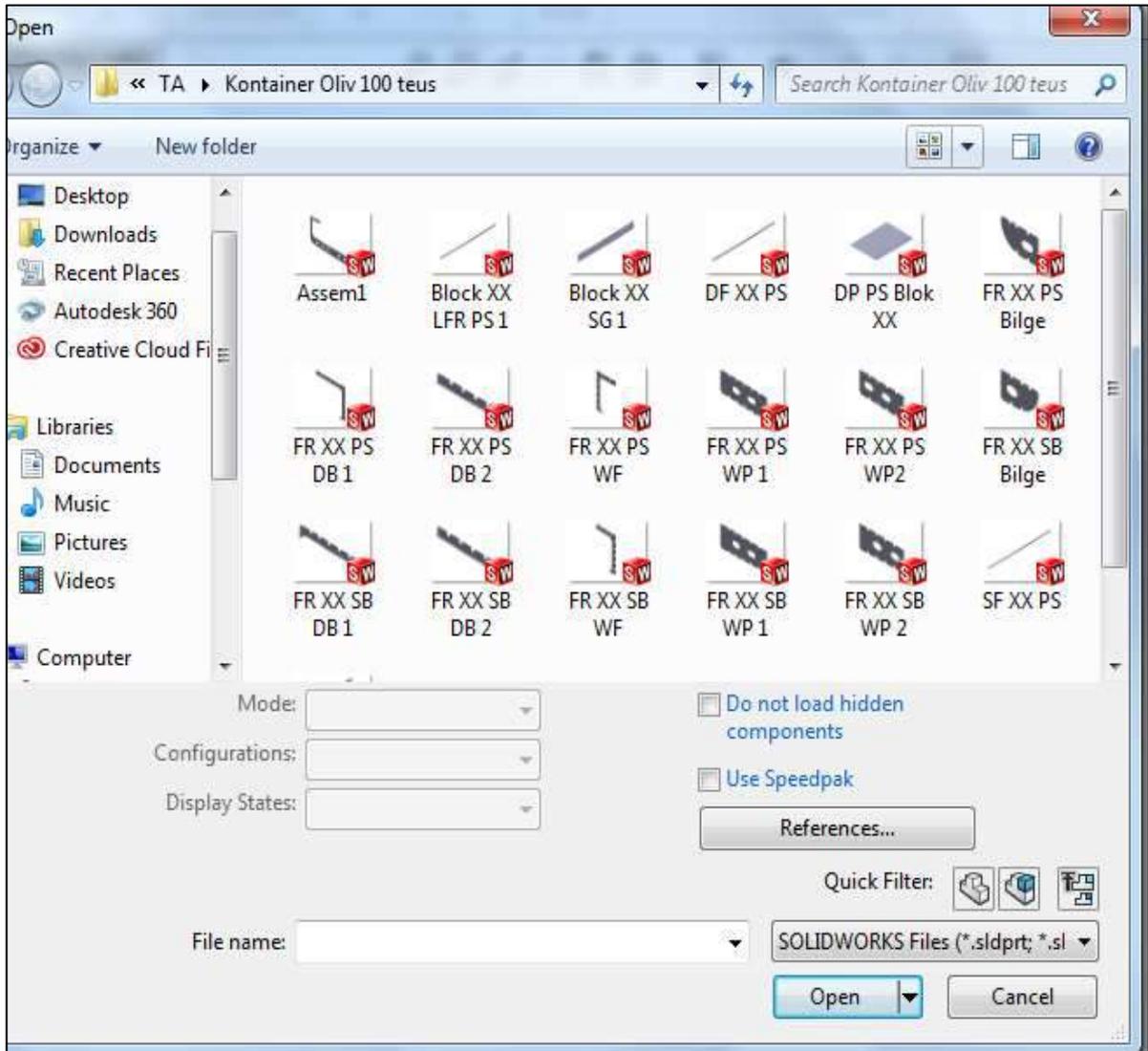
Gambar 6.4 Menu *Assembly* pada Aplikasi

Gambar 6.4 menggambarkan tampilan awal menu utama saat aplikasi dijalankan dan dengan memilih menu *File > New*. Dengan memilih menu *assembly* pengguna dapat langsung melakukan pembuatan model 3D dari beberapa model *part* 3D yang akan dijadikan satu menjadi panel seksi atau kesatuan sebuah produk.



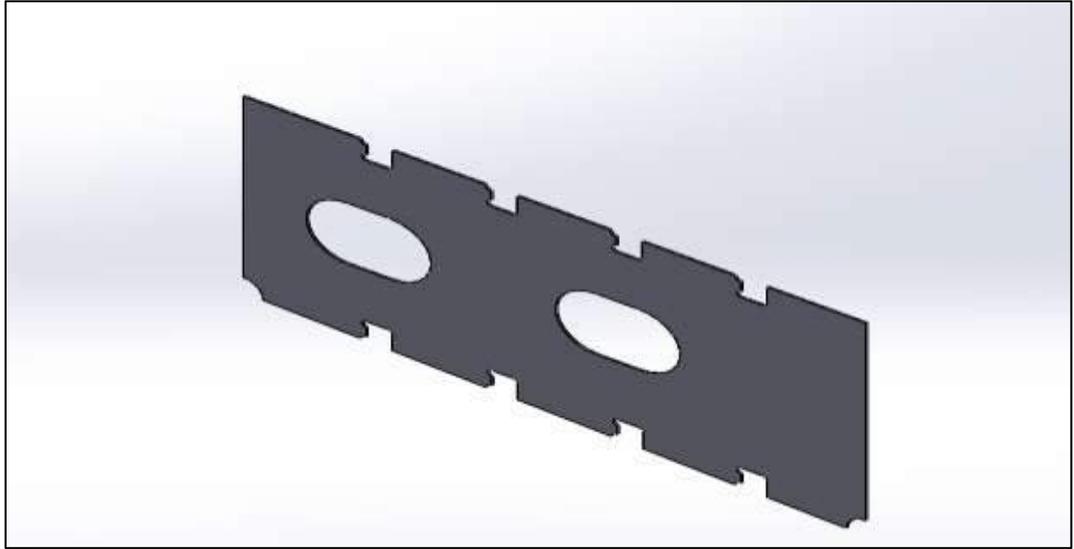
Gambar 6.5 Menu *Begin Assembly*

Gambar 6.5 menggambarkan menu mulai *assembly* setelah menu awal *assembly* dipilih. Pada menu tersebut pengguna dapat memilih *database* yang akan digunakan untuk *assembly* dan penggabungan dapat menggabungkan beberapa *part* menjadi satu atau beberapa bentuk *assembly* menjadi *grand block*.



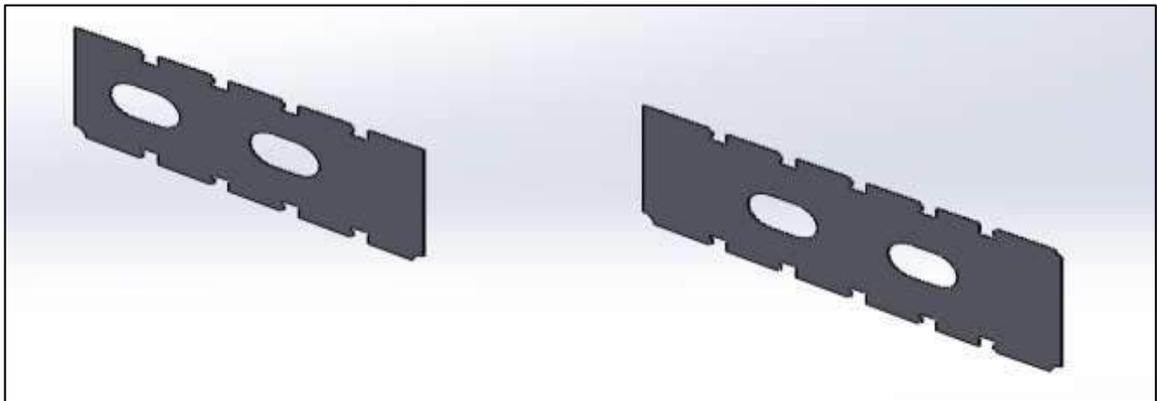
Gambar 6.6 Tampilan Menu *Browse*

Gambar 6.6 menggambarkan menu pilihan setelah memilih fitur *browse* pada pilihan *Begin Assembly* untuk memilih data *part* yang akan digunakan untuk proses *assembly*. Setelah memilih dari pilihan data, *part* akan langsung muncul dan dapat meletakkan part awal sesuai koordinat sesuai dengan keinginan pengguna atau meletakkan koordinat sesuai dengan koordinat awal yang sudah ditentukan.



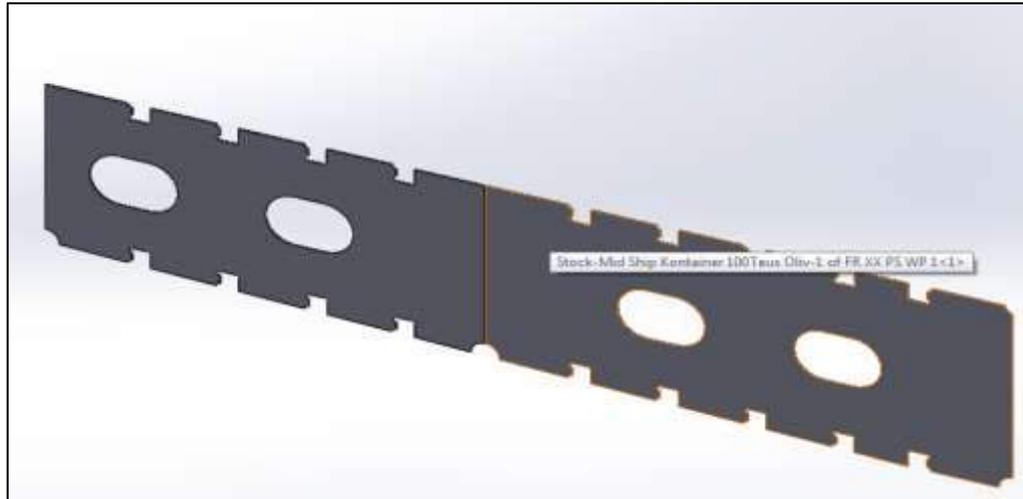
Gambar 6.7 Tampilan *Part* pada *Assembly*

Gambar 6.7 menggambarkan tampilan awal *part* yang diambil dari menu *browse*. Komponen *part* dapat diletakkan secara langsung dengan menggunakan *mouse* yang kemudian dapat mengatur koordinat dengan fitur *move* atau melakukan klik “*ok*” pada menu untuk meletakkan *part* sesuai dengan koordinat *file* master *part* tersebut. Setelah *part* awal dimasukkan, pengguna aplikasi dapat menambahkan *part* dengan fitur menu *Insert Components* pada menu bar di *assembly*. Pada menu *Insert Components*, pilihan yang diberikan sama seperti menu *Browse* pada awal proses *Assembly*.



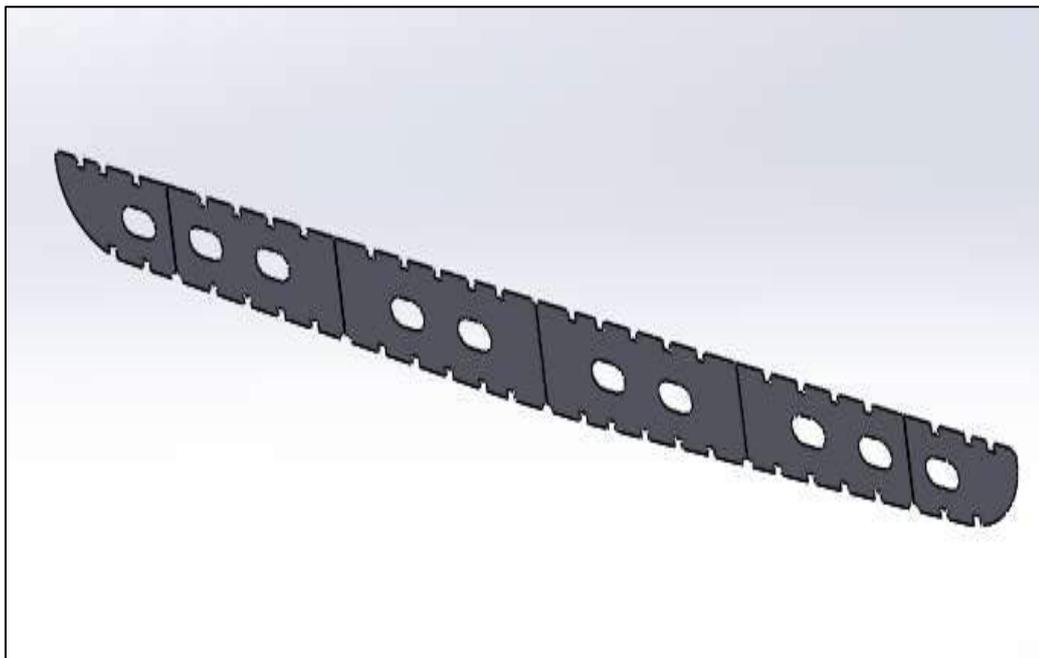
Gambar 6.8 Peletakan Posisi pada Komando *Assembly*

Gambar 6.8 menggambarkan tampilan komponen kedua yang diletakkan pada gambar kerja secara terpisah. Untuk menyatukan komponen *part* tersebut digunakan fitur *Mate* pada menu pilihan *assembly*. Ketika pengaturan koordinat sudah dilakukan/sudah sesuai dengan *database* sebelumnya maka dapat langsung memilih pilihan centang dan *part* akan otomatis diletakkan pada koordinat sebelumnya yang sudah ditentukan.



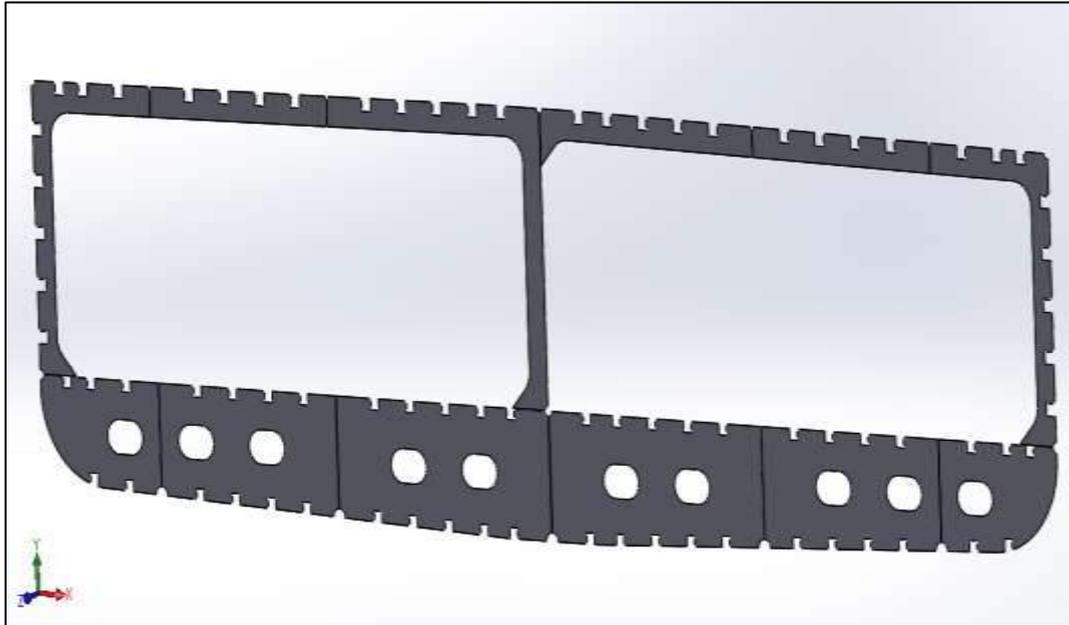
Gambar 6.9 Hasil *Move Componen & Mate*

Gambar 6.9 menggambarkan hasil fitur *Move Component* dan hasil fitur *Mate/* penyatuan dimana fitur tersebut digunakan untuk mengubah koordinat dan menyatukan beberapa *part* menjadi satu apabila koordinat part sebelumnya belum sesuai dengan model 3D yang dibutuhkan. Proses penggambaran ini dilakukan pada setiap pemodelan (*Assembly*) dengan bentuk komponen yang berbeda. Selanjutnya proses pembuatan model dilakukan dengan cara yang sama dengan acuan arah dan wilayah dari *sketch* yang sama sehingga dapat menghasilkan gambar seperti berikut ;



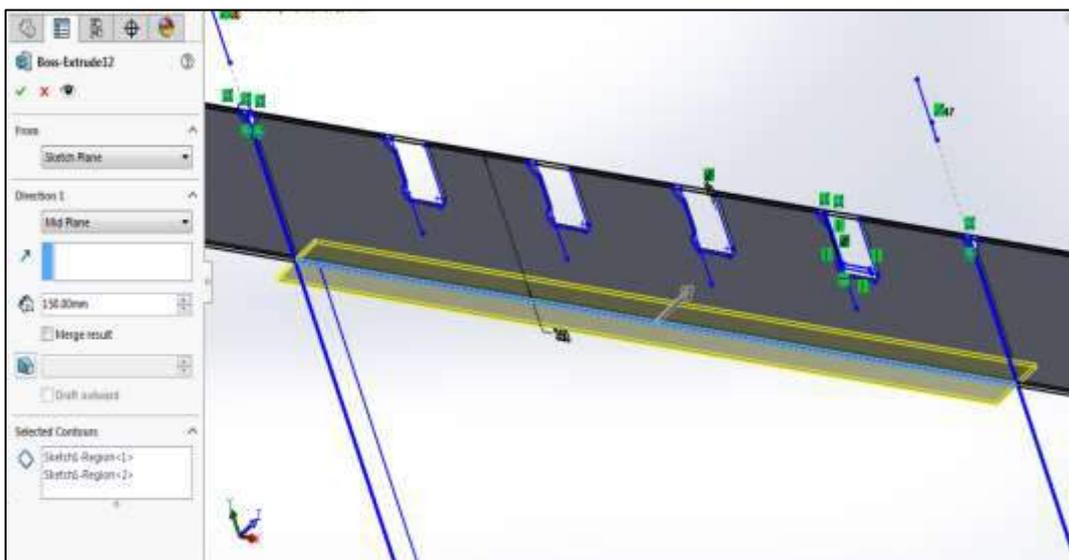
Gambar 6.10 *Bottom Transvers*

Gambar 6.10 menggambarkan proses pembuatan model 3D pada bagian *plate floor* pada satu *frame* kapal. Proses perakitan (*assembly*) dilanjutkan untuk bagian sisi dan deck sehingga akan menghasilkan model seperti berikut ;



Gambar 6.11 Kesatuan Konstruksi Melintang

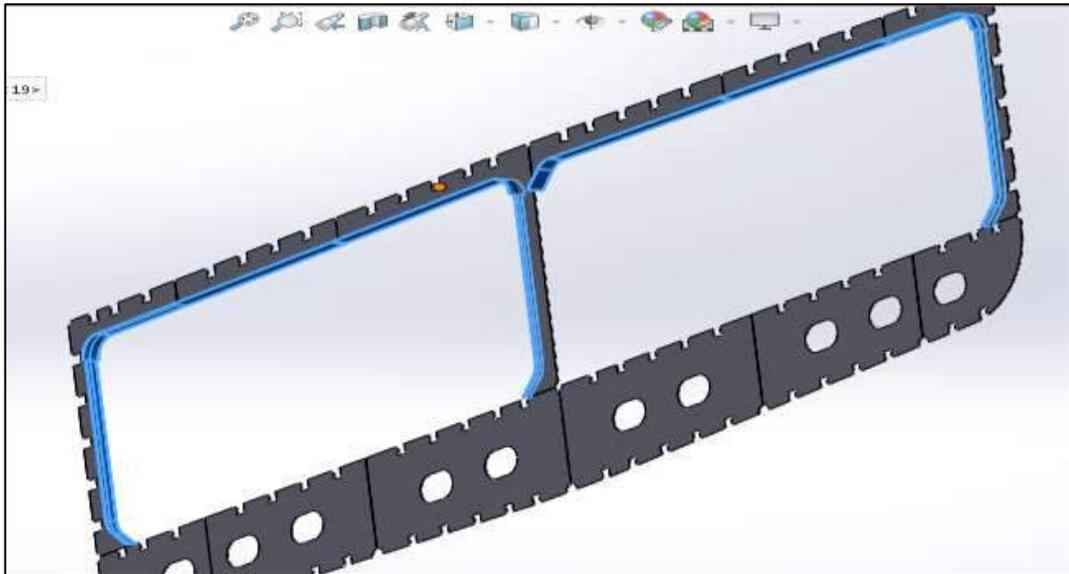
Gambar 6.11 menggambarkan hasil dari penggunaan fungsi *assembly* secara keseluruhan pada satu *frame*. Gambar tersebut kemudian dilanjutkan dengan menambahkan *face* pada bagian *deck* yang dapat digambarkan seperti gambar Gambar 6.12 berikut ;



Gambar 6.12 Pembentukan *Face* Dengan Fitur *Extrude*

Gambar 6.12 menggambarkan pembuatan *face* pada *strong beam* yang dilakukan dengan acuan *sketch*. Untuk ketebalan *face* diatur dengan menambahkan *offset* terhadap

wilayah ukuran *strong beam* serta pengaturan arah *extrude* untuk dilakukan ke dua ara (depan dan belakang) dan mengatur lebar *face* dengan memasukkan $\frac{1}{2}$ lebar ukuran *face*.

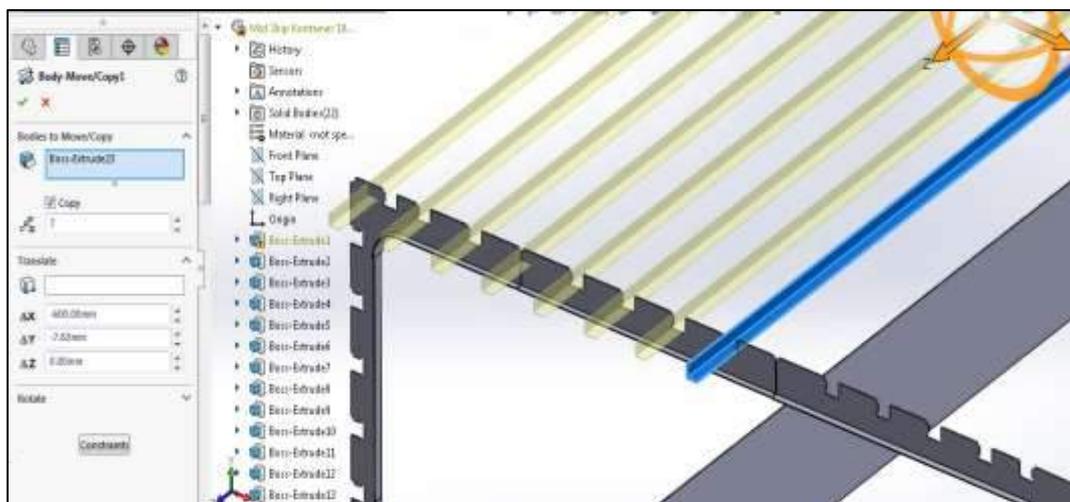


Gambar 6.13 Hasil *Extrude Face Profile*

Gambar 6.13 menggambarkan model *face* secara keseluruhan pada konstruksi melintang pada kapal. Setelah konstruksi secara melintang selesai, dapat dilakukan penyalinan model *solid* dengan pengaturan jarak yang menggunakan fungsi *pattern*.

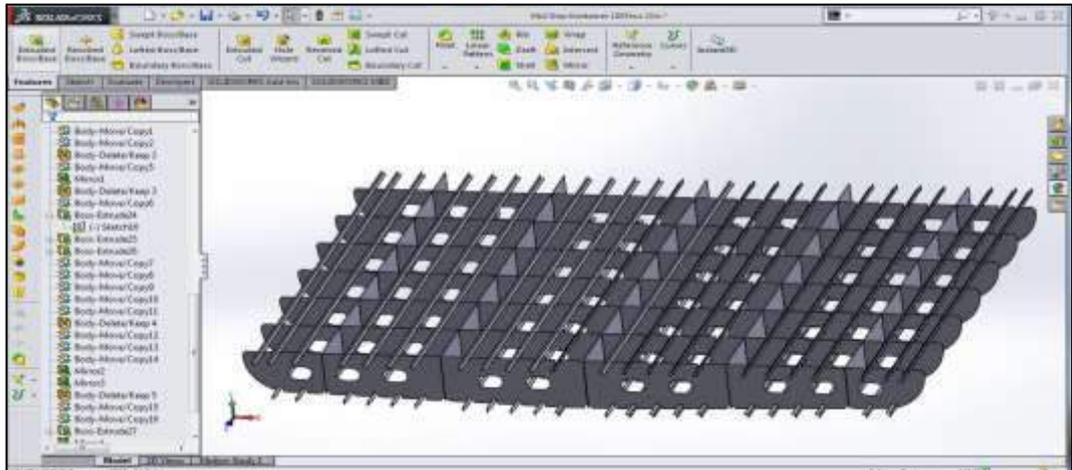
6.1.3. Fitur *Pattern*

Setelah melakukan *mate* pada menu *assembly*, terdapat fungsi *pattern* dimana fitur tersebut dapat melakukan *copy* terhadap sebuah benda *solid*. Contoh yang dilakukan adalah melakukan fungsi *pattern* terhadap *website* sesuai jarak gading yang telah ditentukan.



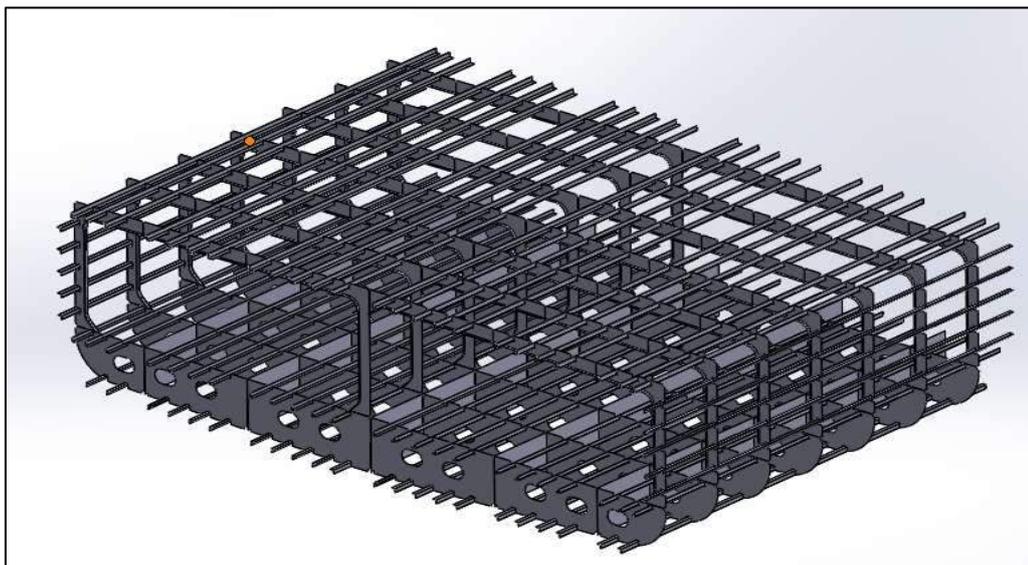
Gambar 6.14 Pembuatan Model Konstruksi Memanjang

Gambar 6.14 menggambarkan proses penggunaan fungsi *pattern* dengan melakukan *copy* konstruksi pembujur geladak. Jarak dan jumlah *pattern* dapat diatur sedemikian sesuai desain yang akan dibuat dengan menggunakan acuan objek 3D berupa *solid* yang akan dicopy. Selanjutnya penggunaan *pattern* dilakukan untuk bagian sisi dan *bottom* seperti Gambar 6.15 berikut;



Gambar 6.15 Hasil Pemodelan *Block Bottom*

Gambar 6.15 menggambarkan proses fungsi *pattern* dengan mengatur jarak *pattern* dan jumlah *pattern* sesuai dengan jarak gading yang telah didesain dengan menggunakan ukuran dan desain kapal kontainer 100 teus. Gambar di atas juga menggambarkan implementasi penggunaan fitur *pattern* pada konstruksi pembujur secara melintang sesuai jarak pembujur yang telah ditentukan. Metode tersebut kemudian dilakukan untuk membentuk model 3D sebuah *block* seperti di bawah ini.

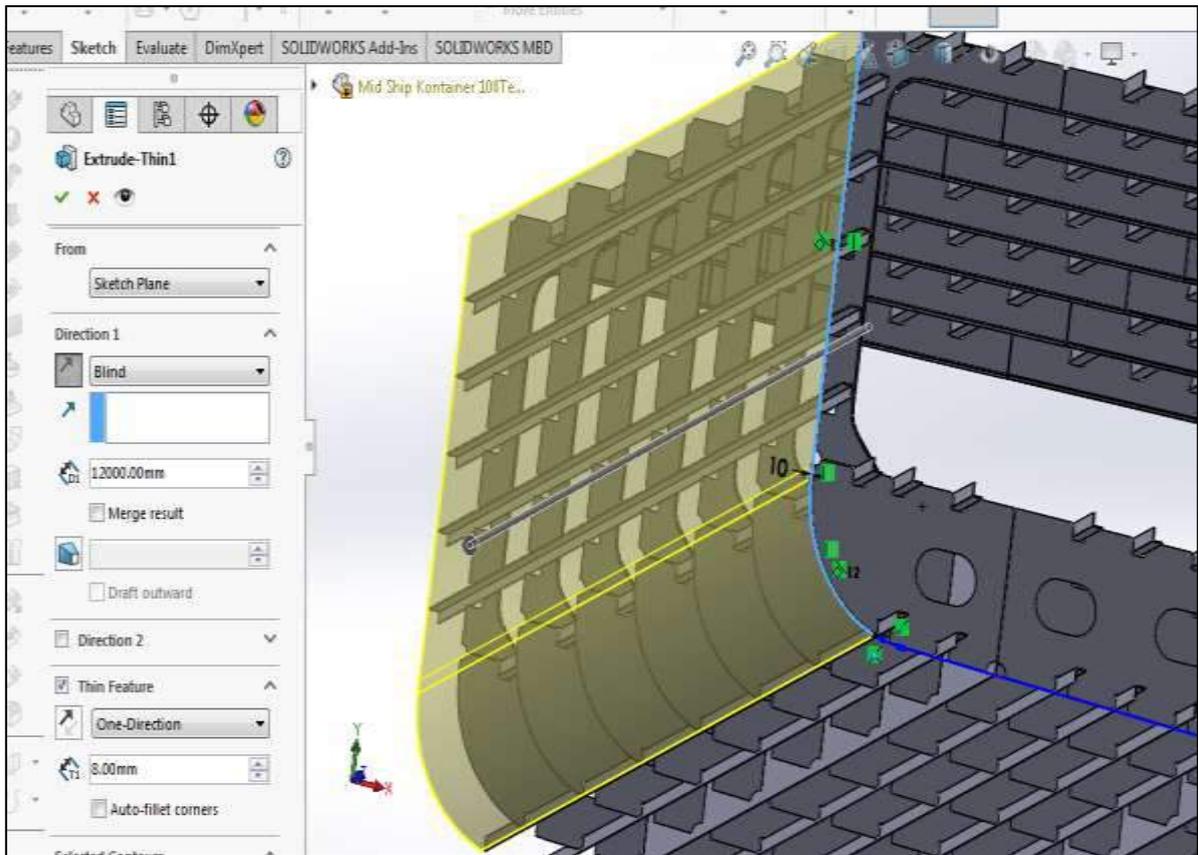


Gambar 6.16 *Grand Block Konstruktion*

Gambar 6.16 menampilkan pemodelan konstruksi pada 1 bagian blok kapal secara keseluruhan. Setelah penggambaran model konstruksi secara 3D selesai dapat dilanjutkan untuk membuat model plat dengan fungsi *thin*.

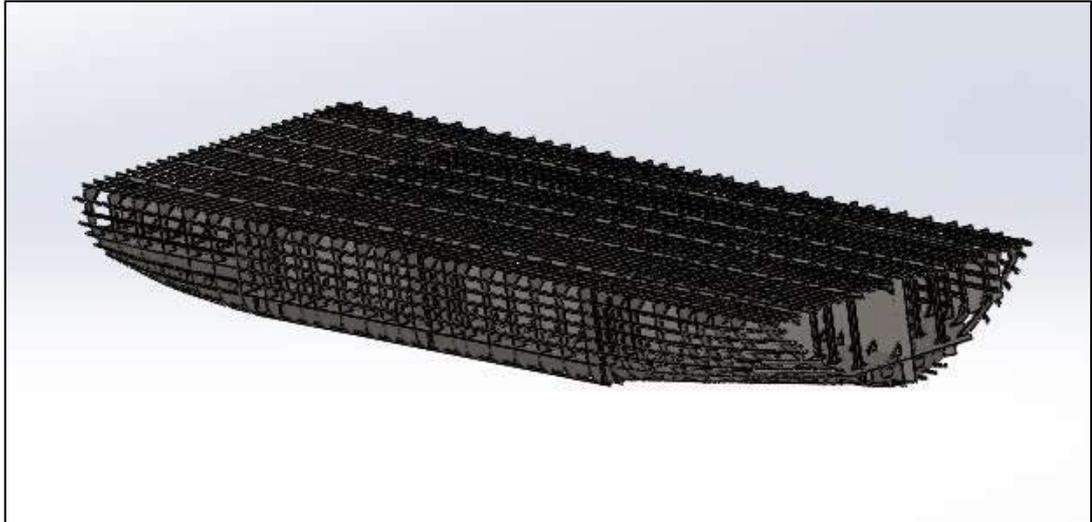
6.1.4. Fitur *Thin*

Fungsi *thin* digunakan untuk membuat model objek 3D berbentuk *solid* yang memerlukan ketebalan tertentu dengan menggunakan acuan bentuk berupa garis luar yang terdapat pada sketsa seperti kulit.



Gambar 6.17 Fitur *Thin Layer*

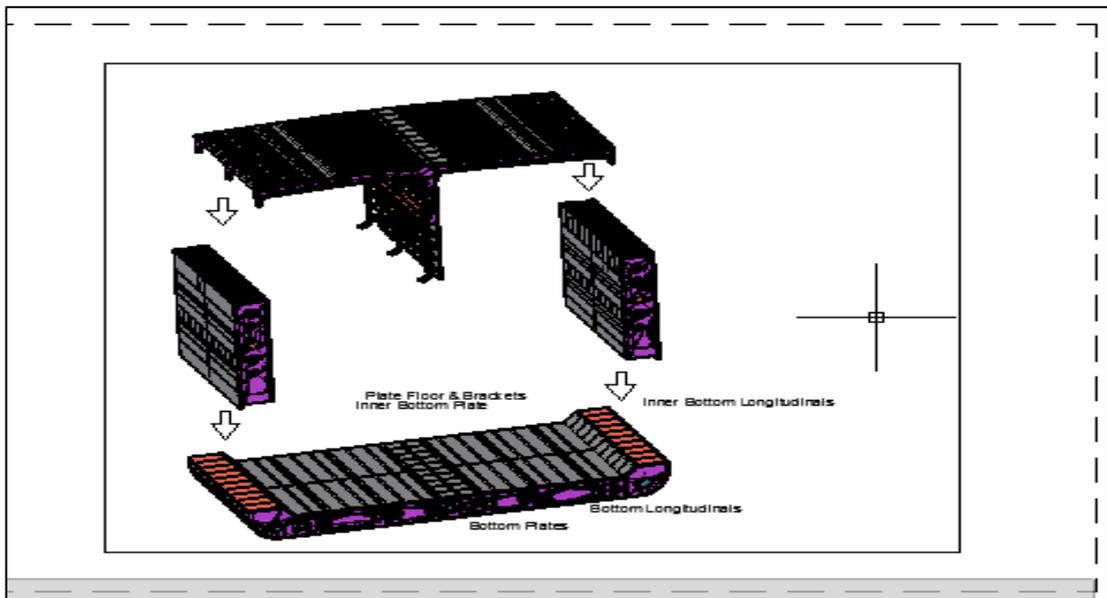
Gambar 6.17 menggambarkan pembuatan model 3D dengan menggunakan fungsi *thin* dimana model *extrude* dilakukan dengan menggunakan acuan sebuah garis sehingga biasa digunakan untuk membuat objek benda 3D seperti kulit. Kemudian pemodelan dapat dilakukan dengan mengatur ketebalan kulit dan arah dari *extrude thin* tersebut dari *sketch* yang akan dibuat tanpa harus menggambar *offset* garis dari *sketch*.



Gambar 6.18 *Grand Block Shell*

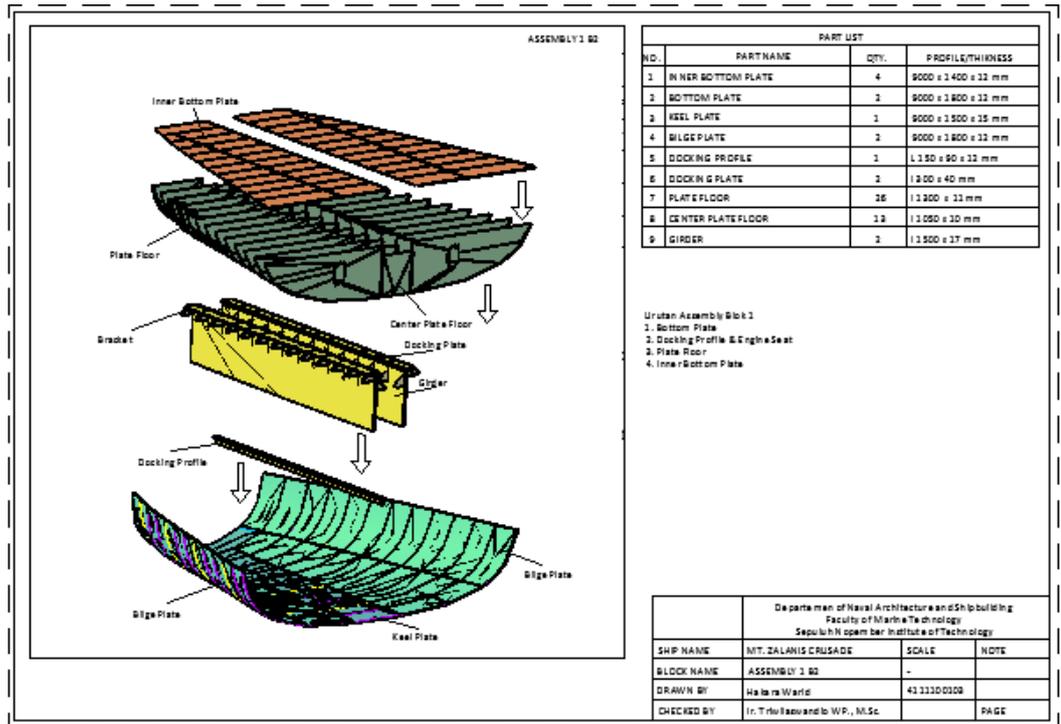
Gambar 6.18 menggambarkan model konstruksi 3D kapal secara keseluruhan pada 1 bagian blok kapal setelah penggunaan fungsi *assembly* terhadap beberapa bagian blok selesai digunakan. Selanjutnya model dapat dibentuk dengan menggunakan fungsi *assembly* dengan memecah

6.1.5. *Block Assembly*



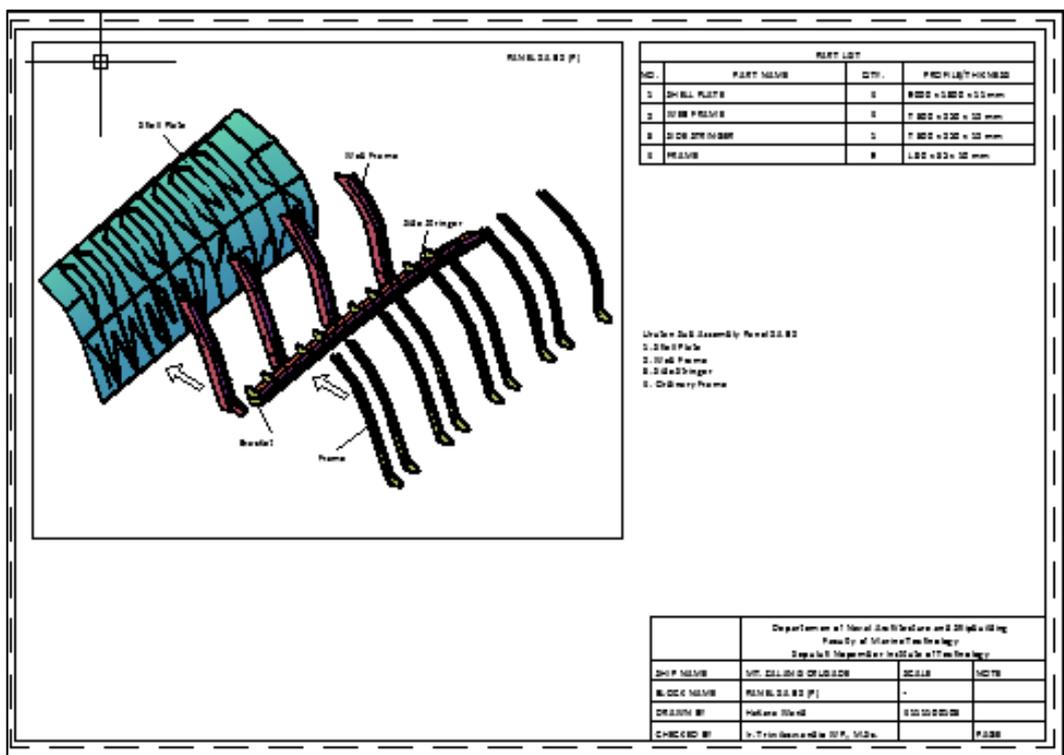
Gambar 6.19 *Production Drawing (Assembly)*

Gambar 6.19 menggambarkan sebuah contoh gambar produksi dimana gambar tersebut menjelaskan proses perakitan/penyatuan beberapa bagian blok kecil dari sebuah kapal untuk membentuk sebuah blok besar. Gambar 6.19 menggambarkan bagaimana urutan dan koordinat peletakan blok sisi, blok alas ganda dan blok *deck* utama.



Gambar 6.20 Gambar *Assembly* Dudukan Kamar Mesin

Gambar 6.20 Menggambarkan proses pemasangan plat kulit dengan pembujur dan pelintang pada bagian *double bottom* kamar mesin yang disusun sedemikian rupa dengan posisi dan koordinat yang telah ditentukan sesuai dengan rencana profil konstruksi.



Gambar 6.21 Gambar *Sub-Assembly* Bagian Sisi

Gambar 6.21 menggambarkan proses perakitan beberapa plat dan *profil* yang membentuk suatu panel yang merupakan salah satu bagian dari blok. Pada gambar tersebut juga ditampilkan sebuah tabel yang menunjukkan katalog dari material yang digunakan lengkap dengan identitas material dan ukurannya.

Assembly pada aplikasi digunakan untuk membuat model baru dengan acuan model lain yang sudah ada. Fungsi tersebut pada aplikasi ini dapat memudahkan *user* untuk merakit model 3D sehingga pengguna tidak perlu untuk menggambar ulang sketsa pada aplikasi. Fungsi *assembly* juga dapat menghasilkan gambar produksi seperti berikut ;

6.2. Analisis kelebihan dan kekurangan sistem

Untuk dapat melakukan analisis kelayakan terhadap sistem *database online* 3d grafis maka sistem *database* tersebut harus dilakukan analisis terhadap kelebihan dan kekurangan keadaan *eksisting* dan sistem *database online* 3D grafis. Berikut pada sub-bab ini akan dijelaskan kelebihan dan kekurangan sistem kondisi *eksisting* seperti pada Tabel 6.1:

Tabel 6.1 Analisis Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Kondisi	Kelebihan	Kekurangan
Sistem <i>Eksisting</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Privasi data perusahaan lebih terjamin. • Tidak ada tambahan biaya pengembangan & pemeliharaan sistem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur pembuatan model dan gambar produksi dilakukan dari awal. • Masih banyak bergantung pada aplikasi grafis jenis lain. • Sering terjadi <i>error</i> saat dilakukan proses <i>expor-impor</i> data antar aplikasi grafis. • Panjang dan rumitnya proses pembuatan model 3D dan gambar produksi kapal. • Waktu pengerjaan lebih lama • Data tersimpan secara lokal (tidak ada <i>backup</i>).

Kondisi	Kelebihan	Kekurangan
<i>Database Online</i> 3D Grafis	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur pembuatan model 3D dan gambar produksi kapal tidak dilakukan dari awal. • Berkurangnya ketergantungan terhadap aplikasi grafis lain. • Berkurangnya resiko terjadinya eror proses <i>export-import</i> data antar aplikasi grafis. • Data didalam <i>database</i> dapat berkembang dan lebih lengkap sehingga aplikasi lebih terintegrasi untuk pemodelan kapal. • Terdapat wadah yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data cadangan (<i>backup</i>). • Waktu pengerjaan lebih cepat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tambahan biaya pengembangan dan pemeliharaan <i>database online</i>. • Adanya ancaman <i>hacker</i> yang dapat mengganggu kinerja pengguna aplikasi. • Privasi data perusahaan berkurang.

Dari Tabel 6.5 dapat menggambarkan dan menjelaskan masing-masing kelebihan dan kekurangan dari sistem tanpa menggunakan *database* dengan sistem menggunakan *database*. Dari pengamatan yang telah dilakukan, dapat dijelaskan penggunaan aplikasi grafis untuk pembuatan model 3D dan pembuatan gambar produksi kapal dilakukan dengan prosedur yang cukup panjang dan rumit sehingga membutuhkan waktu cukup lama. Pembuatan gambar produksi dengan menggunakan aplikasi grafis 3D masih bergantung dengan aplikasi grafis lainnya sehingga banyak terjadi *error* saat proses *expor-import data file* dilakukan karena aplikasi grafis 3D masih belum memadai untuk pembuatan dan pemodelan kapal.

Dengan menggunakan sistem *database online* maka sifat dari data gambar grafis menjadi bersifat *open-source* dimana memiliki kekurangan dan kelebihan. Adapun kelebihan dengan *database online* adalah proses pembuatan model 3D dan gambar produksi dilakukan dengan menggunakan fitur *adjustment/pengeditan* terhadap model dari *database* sehingga proses menjadi lebih mudah dan cepat. Selain itu *database online* juga memiliki keuntungan tambahan yaitu berkurangnya ketergantungan aplikasi grafis lain dan sebagai tempat penyimpanan data cadangan (*backup*). Disamping memiliki banyak kelebihan, sistem *database online* 3D grafis ini memiliki beberapa kekurangan diperlukannya penambahan biaya untuk pengadaan dan pemeliharaan sistem *database*. Selain itu juga terdapat ancaman *hacker* yang dapat mengganggu kinerja dari pengguna aplikasi grafis. Setelah melakukan analisis terhadap

kelebihan dan kekurangan sistem makan dapat dilakukan perbandingan proses pembuatan model 3D seperti pada Tabel 6.2 berikut :

Tabel 6.2 Analisis Perbandingan Sistem

No.	Analisis	Kondisi Eksisting	Sistem <i>Database Online 3D Grafis</i>
1	Proses Pemodelan	Manual dari awal	Pengeditan dari <i>database</i>
2	Kemudahan proses	Panjang dan rumit	Lebih mudah
3	Kemampuan aplikasi dalam pemodelan	Kurang terintegrasi dalam pembuatan model kapal	Lebih terintegrasi untuk pembuatan model kapal.
4	Gambar produksi	Setelah gambar selesai	Dapat dimulai dari <i>assembly</i>
5	Penyimpanan data	Hardisk lokal	Lokal/ <i>Online</i>
6	Penyebaran data	Manual secara lokal	<i>Online</i>
7	Waktu pengerjaan	Lebih lama	Lebih cepat

Dari Tabel 6.2 dapat menjelaskan perbandingan proses pembuatan model 3D dan gambar produksi dengan menggunakan sistem *database online 3D grafis* dimana terdapat perbedaan dalam hal penyebaran data, pemodelan 3D, pembuatan gambar produksi, kerumitan proses, penyimpanan data dan waktu pengerjaan. Penyebaran data dilakukan secara *online* dan bebas, sedangkan pemodelan dilakukan dengan melakukan pengeditan/*adjustment* ukuran yang lebih mudah. Kemudian proses dengan *database online* lebih singkat dan membutuhkan waktu lebih cepat.

6.3. Analisis Pembiayaan

Aspek ekonomis tidak kalah penting untuk dilakukan analisis dalam perancangan sistem *database online 3D grafis* dengan melakukan analisis terhadap biaya yang dikeluarkan dan manfaat dari pembuatan *database*. Dalam hal ini perlu diperhatikan adalah dalam analisis pembiayaan tidak hanya berpatokan dalam besarnya nilai dari mata uang tetapi juga terhadap manfaat dari pembuatan *database* ini. Berikut penjelasan mengenai komponen pembiayaan yang perlu dilakukan analisis pada Tabel 6.3:

Tabel 6.3 Analisis Komponen Biaya *Database Online*

Komponen Analisis Biaya	Keterangan	Meliputi
Biaya Pengadaan	Merupakan biaya pengadaan awal yang dikeluarkan untuk pembuatan sistem database.	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan sistem • Pembelian Hosting • Pembelian Komputer
Biaya Operasional	Merupakan biaya yang dikeluarkan selama pengoprasian setiap bulannya.	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya listrik • Gaji Operator Admin • Akses Internet
Biaya Pengembangan	Merupakan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pengembangan pada periode tertentu.	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan sistem pada periode tertentu.

Tabel 6.3 menjelaskan beberapa jenis biaya yang harus dipersiapkan diantaranya biaya pengadaan, biaya operasional, dan biaya pengembangan. Berikut pada Tabel 6.4 dijelaskan perhitungan estimasi biaya yang harus dipersiapkan:

Tabel 6.4 Perkiraan Biaya Pembuatan Sistem *Database Online*

No.	Deskripsi	Peruntukan	Jumlah	Harga
	Biaya Pengadaan			
1		Programer	1	IDR 6,000,000.00
2		Komputer	1	IDR 8,000,000.00
3		Hosting	1	IDR 500,000.00
			Total	IDR 14,500,000.00
	Biaya Operasional			
4		Listrik	-	IDR 700,000.00
5		Admin	1	IDR 2,500,000.00
6		Internet	10Mbps	IDR 355,000.00
7		Hosting	1	IDR 83,300.00
			total	IDR 3,638,300.00
	Biaya Pengembangan			
8		Programer		IDR 4,000,000.00
			total	IDR 4,000,000.00

Tabel 6.4 menjelaskan perkiraan perhitungan biaya yang harus dikeluarkan. Biaya awal yang harus dikeluarkan untuk membuat sistem adalah dengan total sebesar Rp.14.500.000. Sedangkan biaya perbulan untuk operasional sistem kurang lebih sebesar Rp.3.638.000.

6.4. Uji coba aplikasi

Kelayakan sistem dapat kita peroleh dengan melakukan uji coba kepada beberapa pihak yang memiliki pengalaman pembuatan model 3D dan gambar produksi dengan menggunakan aplikasi komputer berbasis 3D dan pihak-pihak yang memiliki latar belakang pendidikan dibidang perkapalan. Kuisisioner ini bertujuan untuk mengetahui *respon* dari pihak-pihak terhadap penggunaan *database online* terkait dengan pembuatan model 3D dan gambar produksi. Kuisisioner ini nantinya akan diberikan kepada 5 orang yang akan melakukan pengujian.

Uji coba dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap fitur yang ada didalam *website* yang kemudian dilakukan pengisian data berbentuk kuisisioner. Responden dipersilahkan untuk melakukan akses terhadap sistem *database online* 3D grafis dengan membuat *user* masing-masing dan mencoba fitur-fitur yang terdapat pada *website* yang telah dibuat. Model dari kuisisioner terdiri dari 8 pertanyaan mengenai *prototype website* yang telah dibuat. Setiap pertanyaan memiliki skala penilaian yang kemudian akan dilakukan penghitungan poin diantaranya :

1. (Sangat tidak setuju)
2. (Tidak setuju)
3. (Kurang setuju)
4. (Setuju)
5. (Sangat setuju)

Dari penilaian di atas responden dapat memberikan total penilaian antara 8 sampai 40. Dimana penilaian tersebut akan disajikan seperti pada perhitungan berikut:

- | | |
|-------|--------------------------|
| 1-8 | : Tidak layak digunakan |
| 9-16 | : Kurang layak digunakan |
| 17-24 | : Perlu dipertimbangkan |
| 25-32 | : Layak diaplikasikan |
| 33-40 | : Wajib diaplikasikan |

Berikut merupakan pemaparan nilai hasil dari beberapa koresponden yang telah bersedia melakukan pengisian terhadap kuisisioner yang dapat dijelaskan pada Tabel 6.5:

Tabel 6.5 Penilaian Koresponden

Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Total Skor	Rata-rata	Presentase
1	4	4	3	3	4	3	5	4	30	3.75	75
2	4	5	4	4	3	4	3	4	31	3.875	77.5
3	4	5	4	3	4	5	4	5	34	4.25	85
4	4	4	3	4	5	3	4	4	31	3.875	77.5
5	5	4	4	3	4	4	4	5	33	4.125	82.5
Total	21	22	18	17	20	19	20	22	31.8	3.975	79.5

Keterangan dari Tabel 6.5 :

Q1: Perlukah sistem *database online* 3D grafis seperti ini diterapkan dalam pemodelan dan pembuatan gambar produksi kapal?

Q2: Apakah sistem *database online* 3D grafis ini dapat membantu pekerjaan *engineer* dan *designer* perkapalan?

Q3: Apakah tampilan *website* ini mudah dipahami dan mudah digunakan?

Q4: Apakah bentuk tampilan pada *website* ini sudah cukup menarik?

Q5: Apakah pengoperasian aplikasi CAD / CAM yang ada dapat lebih mudah dan cepat untuk digunakan dengan sistem *database online*?

Q6: Apakah item fitur di dalam *website* ini sudah cukup lengkap dan cukup sesuai dengan kondisi sistem pemodelan yang ada?

Q7: Apakah alur sistem di dalam sistem *website* ini dirasa lebih baik dibandingkan dengan alur sistem yang ada saat ini (kondisi *eksisting*)?

Q8: Apakah tingkat kapasitas data dan konten di dalam *database online* ini sudah cukup baik?

Dari hasil kuisisioner, didapatkan nilai tertinggi sebesar. Nilai ini digunakan untuk mengetahui perlukah sistem *database online* 3D grafis ini perlu diaplikasikan dalam mendukung pembuatan gambar produksi kapal. Dari rata-rata jumlah nilai, didapatkan nilai 31.8. Dalam penilaian di atas maka dapat disimpulkan perlunya sistem *database online* 3D grafis ini diimplementasikan dan layak digunakan dengan presentase sebesar 79.5.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian maka kesimpulan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan gambar produksi saat ini dilakukan dengan proses yang cukup panjang menggunakan aplikasi grafis dimana pemodelan dapat dilakukan dengan dua cara, diantaranya melakukan *export-import* antar aplikasi, dan melakukan pemodelan dari gambar 2D menjadi 3D. Proses *export-import* dilakukan dengan melakukan perpindahan *file* antar aplikasi grafis yang berbeda kemudian melakukan proses pembentukan struktur badan kapal yang kemudian dilakukan proses *break-down* untuk menghasilkan gambar produksi kapal.
2. Perancangan *database online* 3D grafis dilakukan dengan melakukan konsep penyebaran data, pembuatan *mock up*, desain *interface*, pembuatan *database*, pembuatan *website* dan melakukan pengisian *database* dengan *file* aplikasi grafis. Dalam *database* berbentuk *website* tersebut, pengguna memiliki kewenangan untuk melakukan unduh dan unggah *file* grafis berupa model grafis 3D yang dapat digunakan untuk menggambar gambar produksi kapal. Setelah pengguna melakukan unduh dan mengubah dimensi part yang akan digunakan untuk menggambar produksi kapal, pengguna dapat melakukan unggah hasil *edit* ke *database* sehingga seiring berjalan waktu *database* dapat berkembang dan data menjadi semakin bervariasi dan lengkap.
3. Kelebihan dari sistem *database online* 3D grafis ini adalah pembuatan gambar produksi yang dilakukan dengan melakukan pengubahan (*edit*) dimensi / *adjustment* part yang digunakan akan mempersingkat waktu dan memudahkan proses pemodelan. Sistem ini memungkinkan para desainer tidak membuat/menggambar model dan gambar produksi dari awal karena pembentukan dilakukan dari *database* yang dapat mempercepat dan memudahkan *designer/engineer* dalam pembuatan model konstruksi kapal dan gambar produksi. Kelemahan dari *database online* 3D grafis ini adalah data dapat tersebar

lebih bebas sehingga privasi perusahaan berkurang dan waktu berkembangnya konten data yang tidak pasti. Dengan hasil di atas dapat disimpulkan pembuatan sistem *database* online 3D grafis ini layak untuk digunakan dalam pembuatan model 3D dan pembuatan gambar produksi.

7.2. Saran

Didalam proses tugas akhir ini tentu masih banyak ditemukan kekurangan dan kelemahan sehingga penulis perlu memberikan saran-saran yang dapat membantu dalam pengembangan Tugas Akhir ini untuk dilakukan penelitian lebih lanjut. Adapun saran-saran tersebut adalah :

1. Perlu ditambahkan fitur tambahan dan fitur keamanan yang lebih lengkap dalam sistem *database*.
2. Perlu ditambahkan data dasar berupa *prototype* kapal jenis lain untuk melengkapi *database* sehingga *database* dapat lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Company History: Solidworks Corporation.* (2017, 11 10). Retrieved from Solidworks Corporation Web Site: http://www.solidworks.com/sw/656_ENU_HTML.htm
- D'Arcangelo, E. (1969). *Ship Design and Construction*. New York: Society of Naval Architects and Marine Engineering.
- Evans, J. H. (1959, november). Basic Design Concepts. *Naval Engineers Journal*.
- Madsen, D. A. (2012). *Engineering Drawing & Design*. New York: Delmar.
- Narayan, K. L. (2008). *Computer Aided Design and Manufacturing*. New Delhi, India.
- Naval Sea Systems Command. (1981). *Ship Work Breakdown Structure*. Washington D.C.
- Nurholi, Suraj. (2013). Pemodelan 3D Konstruksi Kapal Berbasis SolidWork Studi Kasus - Grand Block 09 M.T. Kamojang. *St. Tugas Akhir*. Surabaya, Jawa Timur, Indonesia: Institut Sepuluh Nopember .
- Okayama, Y., & Chirillo, L. D. (1980). *Product Work Breakdown Structure*. Washington, D.C.: U.S. Dept. of Commerce, Maritime Administration in cooperation with Todd Pasific Shipyards Cooperation.
- Pottmann, H., Brell-Cokcan, S., & Wallner, J. (2007). *Discrete Surface of Architectural Design*. Wayback Machine.
- Ranson, G. N. (1972). *Group Technology : A Foundation for Better Total Company Operation*. London: McGraw-Hill.
- Sketch-Up. (2017, 5 17). *3D Warehouse*. Retrieved from 3D Warehouse: <https://3dwarehouse.sketchup.com/>
- Soejitno. (1997). *Teknik Produksi Kapal*. Surabaya: Fakultas Teknologi Kelautan ITS.
- (2015). *Solidworks User Manual*. Dassault System.
- Storch, R. L., Hammond, P. C., Bunch, M. H., & Moore, C. R. (1995). *Ship Production* (2nd ed.). united states of america: Cornell Maritime Press, inc.
- The future of Solidworks*. (2017, September 27). Retrieved from DasiSolution: <http://blog.dasisolutions.com/2011/09/27/the-future-of-solidworks-has-always-been-in-your-hands/>
- Watson, D. (1998). *Practical Ship Design* (Vol. 1). (R. Bhattacharyya, Ed.) Oxford: Elsevier.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data penunjang pembuatan model 3D

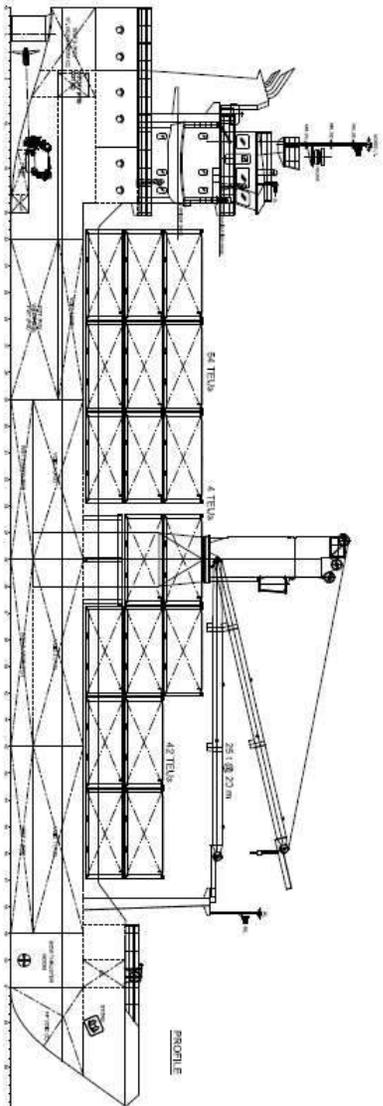
Lampiran B. Pembuatan model 3D 100 teus

Lampiran C. Hasil perancangan *mockup*

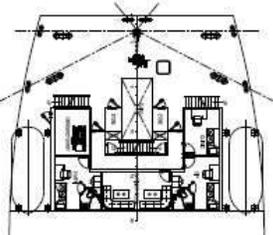
Lampiran D. Hasil perancangan *database online 3D*

Lampiran E. Hasil kuisioner

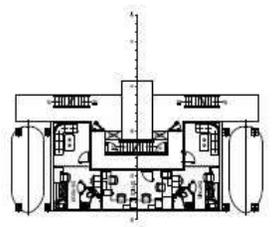
LAMPIRAN A
DATA PENUNJANG PEMBUATAN MODEL 3D



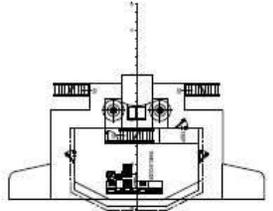
NOOP DECK



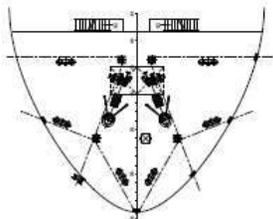
BRIDGE DECK



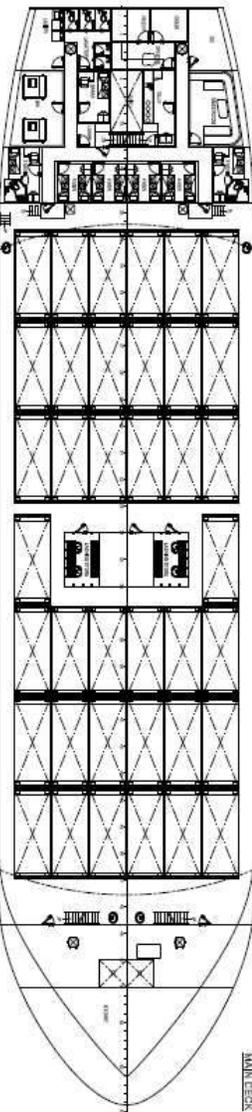
NAVIGATION DECK



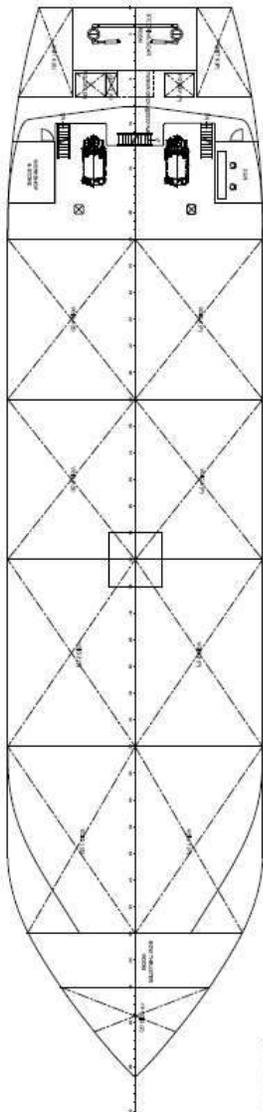
CASTLE DECK



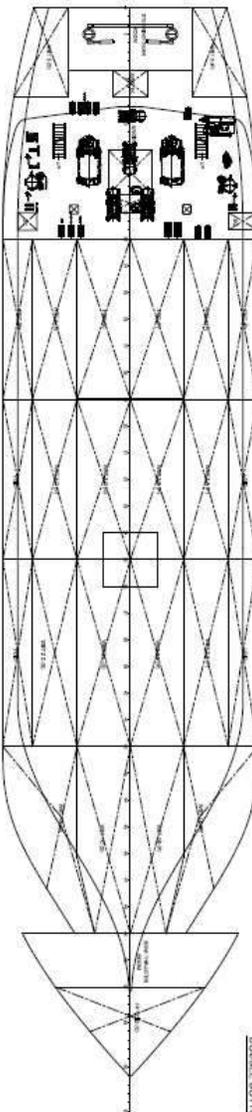
MAIN DECK



TRUCK DECK



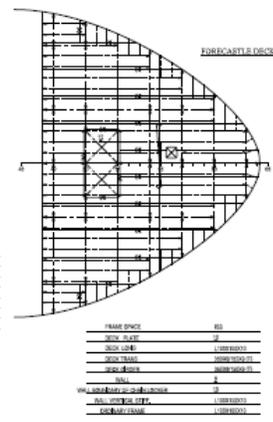
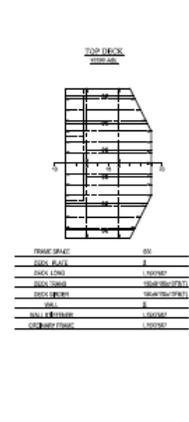
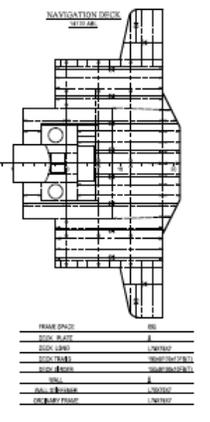
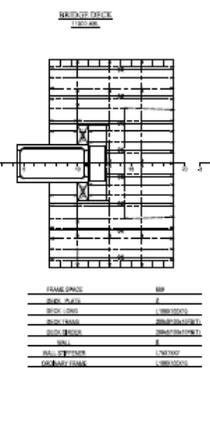
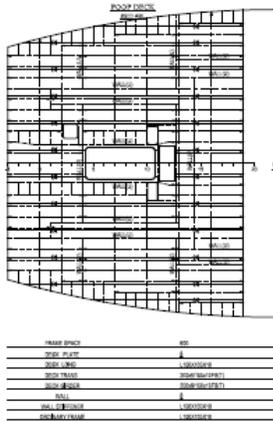
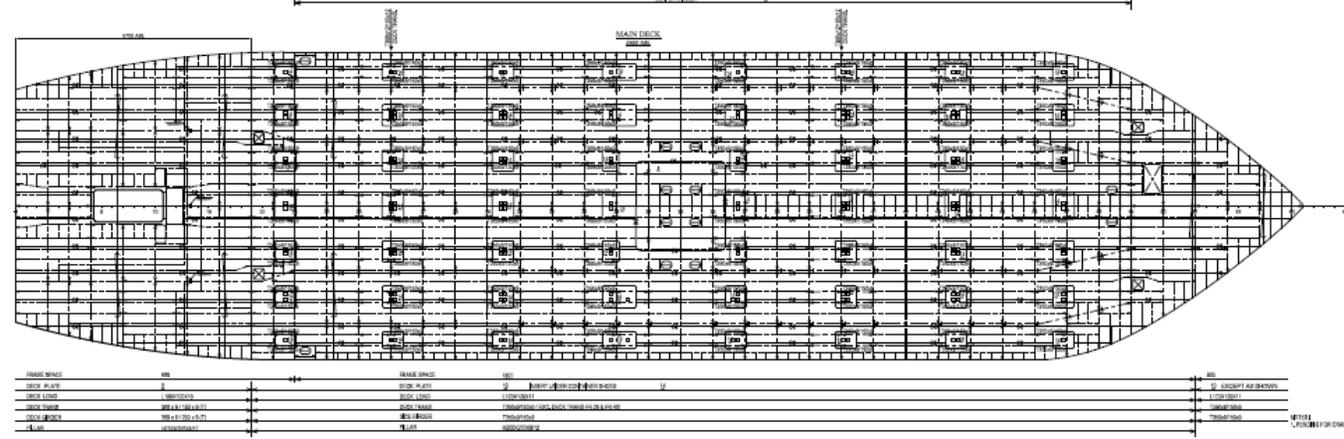
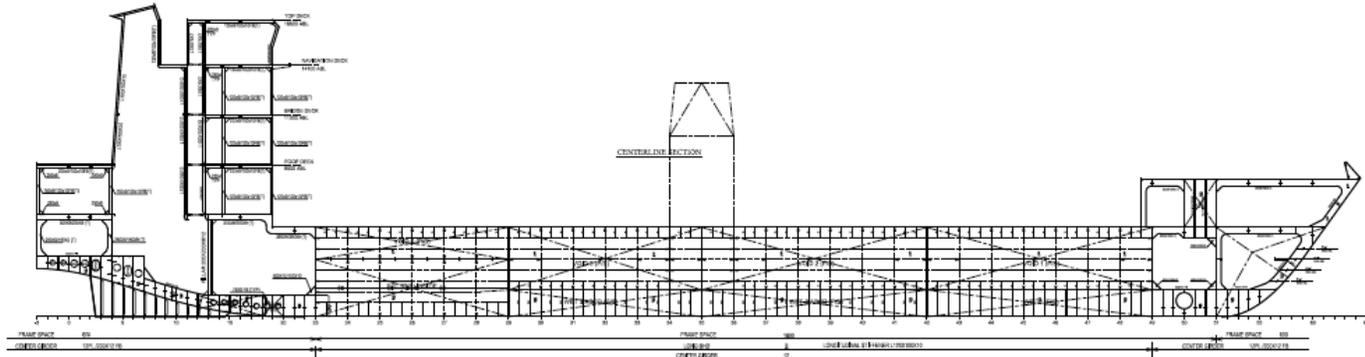
COXIN & BOTTOM



NOTES:
 - Dimensions are given in meters and feet
 - All dimensions are approximate

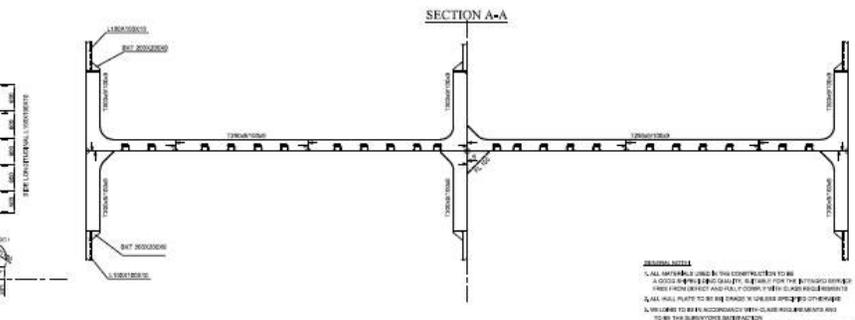
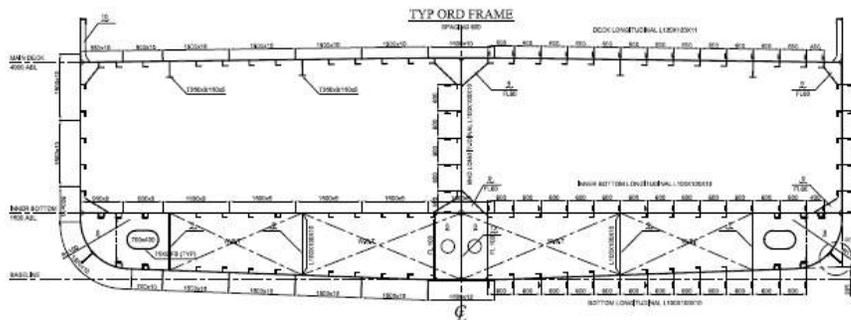
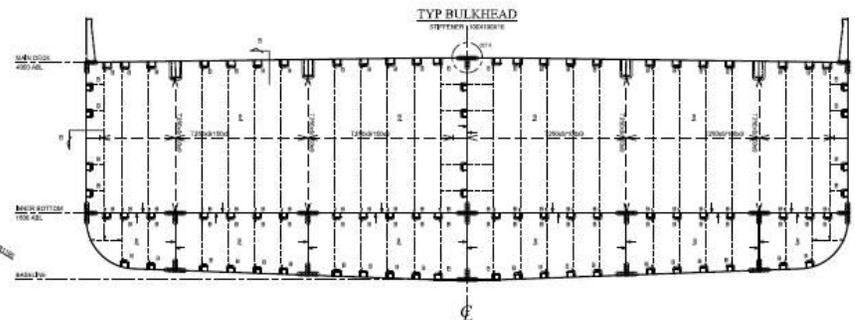
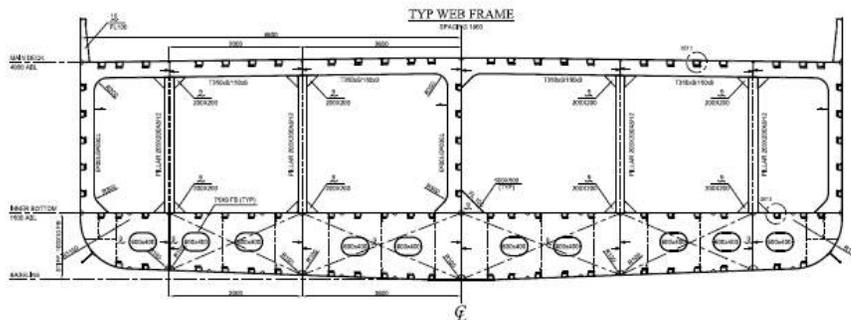
MAIN PARTICULARS

DISPLACEMENT	1000 TONS
LENGTH OVERALL	40.00 METERS
LENGTH BETWEEN PERPENDICULARS	30.00 METERS
BREADTH	10.00 METERS
DRAUGHT	3.00 METERS
DEPTH	10.00 METERS
DEPTH AT STERN	10.00 METERS
DEPTH AT BOW	10.00 METERS

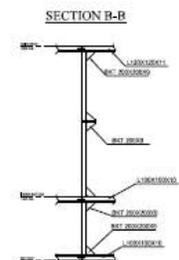
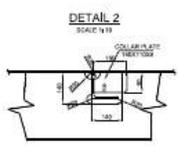
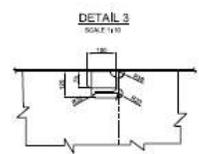
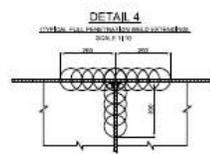


PRINCIPAL PARTICULARS

LENGTH O.A. _____ 41.74 05 M
 LENGTH P.P. _____ 41.66 22 M
 BEAM MLD. _____ 17.20 M
 DEPTH _____ 4.80 M
 DRAFT SCANTLING _____ 3.70 M
 SERVICE SPEED _____ 12 Knot
 MAIN ENGINE _____ 2 X 1400 HP
 CB _____ 0.78
 DISPLACEMENT _____ 3327 T
 STILL WATER BENDING MOMENT _____ 80,000 MNM
 ALL PLATE USE MLD STEEL GRADE A APPROVAL INI
 SHIP NOTATION _____ +A100 | *KAPAL KONTAINER *SM
 DAERAH PENYARAN "P"



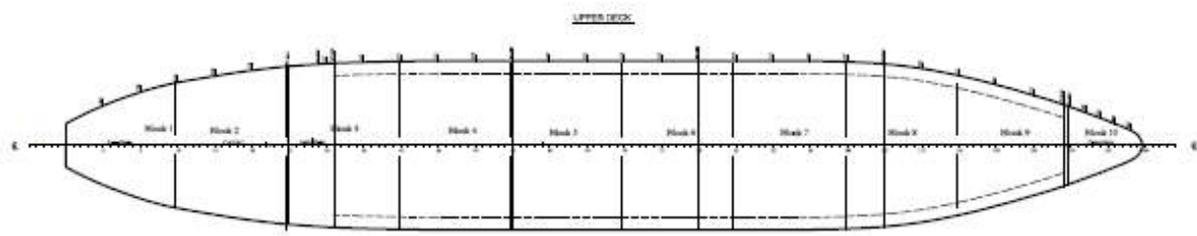
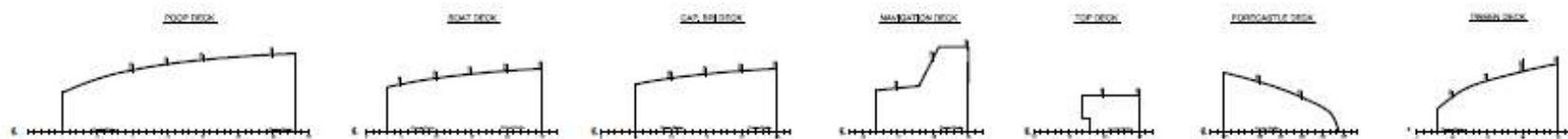
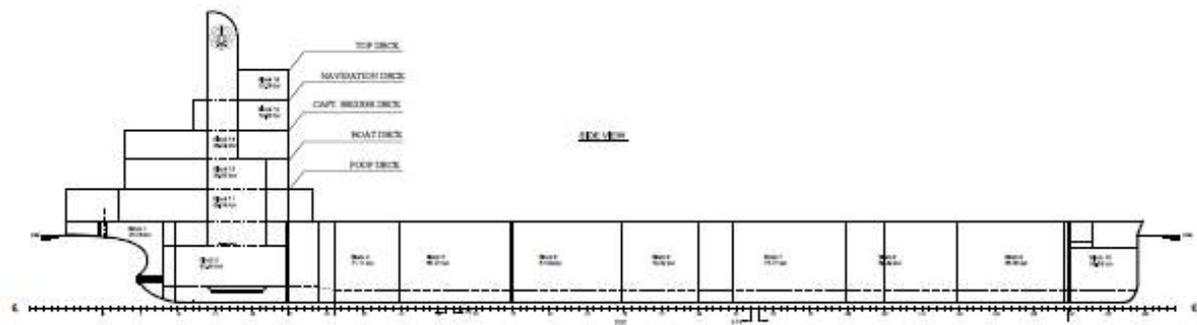
- GENERAL NOTES**
1. ALL DIMENSIONS UNLESS OTHERWISE SPECIFIED TO BE IN METERS.
 2. ALL DIMENSIONS TO BE TAKEN TO THE OUTER SURFACE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED.
 3. ALL HULL PLATE TO BE IN ACCORDANCE WITH CLASS REQUIREMENTS AND TO BE IN ACCORDANCE WITH THE CLASS REQUIREMENTS.
 4. END OF PLATE AND FACE PLATE TO BE FINISHED IN ACCORDANCE WITH CLASS REQUIREMENTS.
 5. ALL CONNECTIONS TO BE MADE IN ACCORDANCE WITH CLASS REQUIREMENTS TO BE FULL PENETRATING BUT NOT TO BE MADE IN ACCORDANCE WITH CLASS REQUIREMENTS.
 6. ALL CORNER ROUNDS TO BE MADE IN ACCORDANCE WITH CLASS REQUIREMENTS.



PRINCIPAL PARTICULARS

LENGTH O.A.	44.7405 M
LENGTH P.P.	44.6622 M
BEAM MLD.	7.75 M
DEPTH	4.60 M
DRAFT SCANTLING	3.70 M
SERVICE SPEED	12 Knot
MAIN ENGINE	2 X 1400 HP
CR	0.78
DISPLACEMENT	3327 T
STILL WATER BENDING MOMENT	80 000 kN.m
ALL PLATE USE MLD STEEL GRADE A APPROVAL B1	
SEP NOTATION	+A100 I "KAPAL KONTAINER" +SM

DAERAH PERAWAN "P"



PRINCIPAL DIMENSIONS	
TYPE	150, 2418/36
LPP	83.8 m
LWD	28.8 m
D	13.07 m
T	5.218 m
DR	6.506 m
CR	0.393
Tx	12.800

	DEPARTMENT OF NAVAL ARCHITECTURE AND SHIPBUILDING ENGINEERING FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA		
	3500 DWT PRODUCT TANKER MT. ZAINI		
BLOCK DIVISION			
SCALE	1:100	DATE	
DESIGNED BY	IRI RAHMADHANI	REVISION	NO. 1
CHECKED BY	IRI RAHMADHANI	DATE	
APPROVED BY	IRI RAHMADHANI	DATE	

LAMPIRAN B
PERANCANGAN *MOCKUP*

3D Marine Library

SEARCH.....

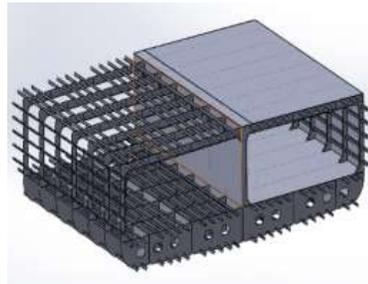
UPLOAD

LOG-IN

SHIP CATEGORY

Parts

SOFTWARE



STRUCTURE CONTAINER SHIP
By Zul Harris
Solidwork 2015

SAMPLE BULK CARIER

SAMPLE GENERAL CARGO

SAMPLE TANKER

SHIPS CATEGORY

Container Ship

Tanker Ship

Bulk Carrier

General Cargo

Auto Carrier

Fishing Vessel

Speed Boat

PARTS

Longitudinals

Web Frames

Brackets

Plates

Pipes

Bulkheads

SOFTWARE

Solidworks 2014

Solidworks 2015

Solidworks 2016

AutoCAD 2015

AutoCad 2016

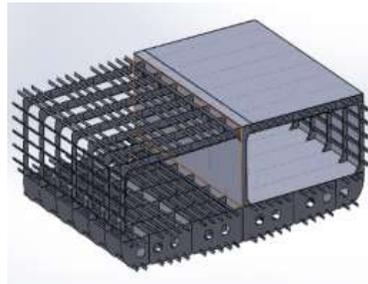
3D Marine Library

SEARCH.....

UPLOAD

LOG-IN

SHIP CATEGORY



STRUCTURE CONTAINER SHIP
By Zul Harris
Solidwork 2015

PARTS

SOFTWARE

SAMPLE CONTAINER

SAMPLE CONTAINER

SAMPLE CONTAINER

3D Marine Library

SEARCH.....

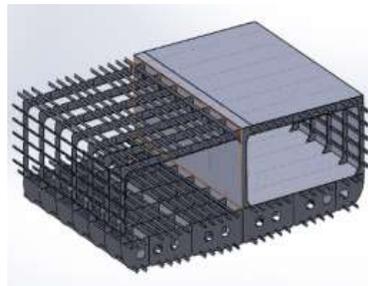
UPLOAD

LOG-IN

SHIP CATEGORY

PARTS

SOFTWARE



STRUCTURE CONTAINER SHIP
By Zul Harris
Solidwork 2015

SAMPLE

SAMPLE

SAMPLE

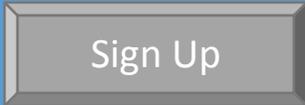
3D Marine Library

Welcome to 3D Marine Comnity, to gain access to download our library please log-in

Log in using email

Email :

Password :

 Login Or  Sign Up

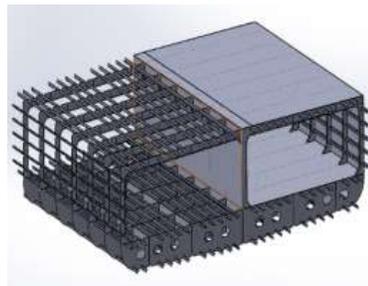
3D Marine Library

SEARCH.....

UPLOAD

MY
PROFILE

SHIP CATEGORY



STRUCTURE CONTAINER SHIP
By Zul Harris
Solidwork 2015

PARTS

SAMPLE

SOFTWARE

SAMPLE

SAMPLE

3D Marine Library

SEARCH.....

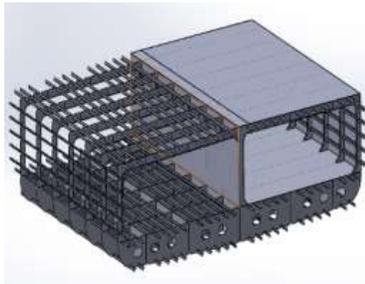
UPLOAD

MY
PROFILE

SHIP CATEGORY

PARTS

SOFTWARE



STRUCTURE CONTAINER SHIP
By Zul Harris
Solidwork 2015

SAMPLE

SAMPLE

SAMPLE

3D Marine Library

SEARCH.....

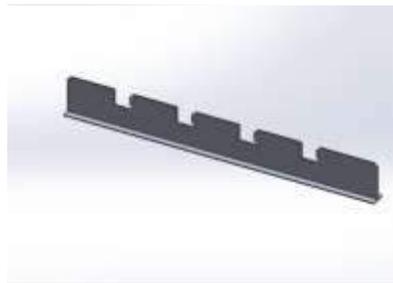
UPLOAD

MY
PROFILE

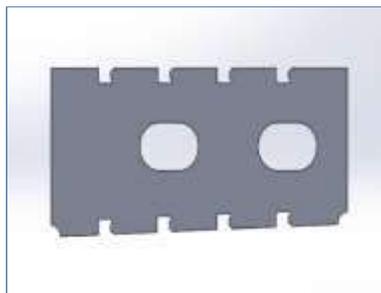
SHIP CATEGORY

PARTS

SOFTWARE



Longitudinals CONTAINER SHIP
By Zul Harris
Solidwork 2015



SAMPLE

3D Marine Library

Welcome to 3D Marine Library, to gain access to download our library please log-in

Log-in

Email :

Password :

 Login Or  Sign Up

3D Marine Library

Welcome to 3D Marine Library, to gain access to download our library please log-in

Join 3D Marine Community

Name	:	<input type="text" value="First Name"/>	<input type="text" value="Last Name"/>
Email	:	<input type="text"/>	
Password	:	<input type="password"/>	
Re-enter Password	:	<input type="password"/>	
Country/Region	:	<input type="text"/>	
Phone Number	:	<input type="text"/>	
Job	:	<input type="text"/>	

3D Marine Library

Verification has been sent to your email, please open your email to verify to gain access to our library. Thank you

3D Marine Library

Thank you for joining our library, your account has been verify. Please select continue to view our library.



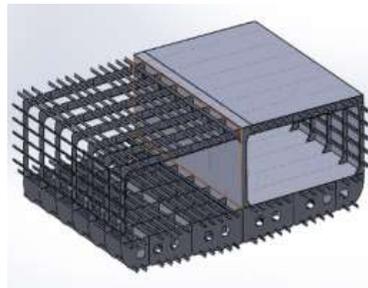
3D Marine Library

SEARCH.....

UPLOAD

MY
PROFILE

SHIP CATEGORY



STRUCTURE CONTAINER SHIP
By Zul Harris
Solidwork 2015

SAMPLE

PARTS

SAMPLE

SAMPLE

SOFTWARE

3D Marine Library

SEARCH.....

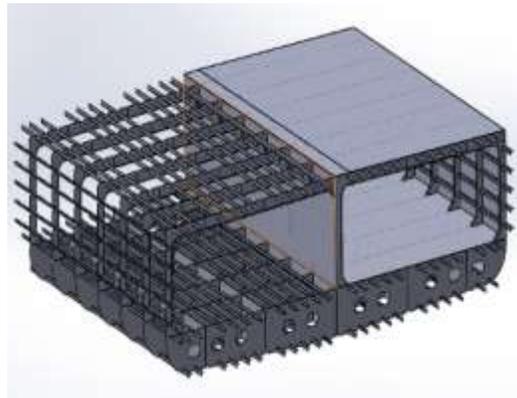
UPLOAD

MY
PROFILE

SHIP CATEGORY

PARTS

SOFTWARE



Container Ship 100 Teus With Structure

By Zul Harris

Ship Dimension

Payloads : 100 Teus
Length : 72.4 m
Beam : 17.2 m
Draft : 4.7 m

File (5)

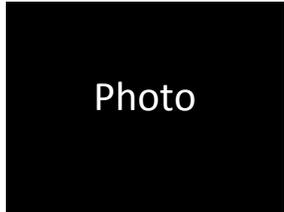
Assembly Whole Ship	Size : 21.5Mb	Download
Block Bottom (Block 3)	Size : 5.5Mb	Download

3D Marine Library

My Profile

SEARCH.....

UPLOAD



Zul Harris Olivianto

Post : 5

File Uploaded : 20 file

Job : Engineer

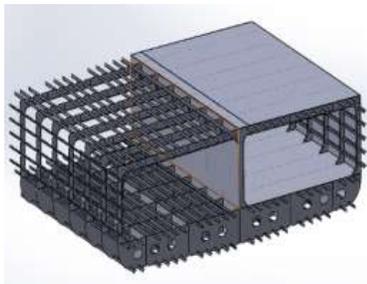
Country/Region : Indonesia(Surabaya)

Company :

Phone :

[Edit Profile](#)

My Library



STRUCTURE CONTAINER SHIP
By Zul Harris
Solidwork 2015



3D Marine Library

My Profile

Drag File here !

Or

Search File or Folder

CAD model that not following this category may be taken down :

1. File that doesn't show actual 3D modelling
2. File that violating copyright law
3. Inappropriate model (containing pornography, dangerous weapon, etc)

For more information, please read our library [terms and conditions](#).

3D Marine Library

SEARCH.....

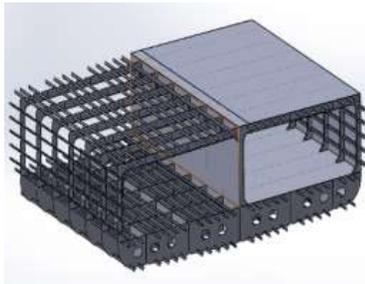
UPLOAD

LOG-IN

SHIP CATEGORY

PARTS

SOFTWARE



STRUCTURE CONTAINER SHIP
By Zul Harris
Solidwork 2015

SAMPLE BULK CARIER

SAMPLE GENERAL CARGO

SAMPLE TANKER

3D Marine Library

Welcome to 3D Marine Community, to gain access to our library please log-in

Log-in

Email :

Password :

 Login Or  Sign Up

LAMPIRAN C
HASIL PERANCANGAN *DATABASE ONLINE 3D*

Tampilan Database Level User

The screenshot displays the phpMyAdmin interface for a database user. The left sidebar shows the database structure with the 'user' table selected. The main area shows the table's data, including columns for ID, Email, Password, Nama, Job, Negara, Perusahaan, Phone, and JumlahProject. Two rows of data are visible, each with edit, copy, and delete options. The interface also includes navigation tabs, a query editor, and a console at the bottom.

Server: localhost:3306 » Database: u427447458_dp » Table: user

Showing rows 0 - 1 (2 total, Query took 0.0002 seconds.)

```
SELECT * FROM `user`
```

Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

+ Options		ID	Email	Password	Nama	Job	Negara	Perusahaan	Phone	JumlahProject	Jum
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	1	ryan.nathan27@gmail.com	c3ec0f7b054e729c5a716c8125839829	Ryan Nathan	Manager	PT. Dirga Pertama	PT. Dirga Pertama	08362712345	4	
<input type="checkbox"/>	Edit Copy Delete	6	mike@gmail.com	18126e7bd3f84b3f3e4df094def5b7de	Mike Western	CEO	Indonesia	PT. Indo Jaya Pertama	089325512	0	

Check all | With selected: Edit Copy Delete Export

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

Query results operations

Print Copy to clipboard Export Display chart Create view

Console

https://auth-db146.idhostinger.com/sql.php?server=1&db=u427447458_dp&table=user&pos=0

Tampilan Database Level Project

Server: localhost:3306 » Database: u427447458_dp » Table: project

Showing rows 0 - 6 (7 total, Query took 0.0002 seconds.)

```
SELECT * FROM `project`
```

Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

+ Options													
	ID	UserID	JenisKapal	Parts	Nama	Payloads	Length	Beam	Draft	Gambar1	Gambar2	Software	
<input type="checkbox"/>	1	1	Container Ship	Longitudinals	Kapal Pesiar 2	10	12	10	100	Kecil1	Besar1	SolidWorks 2015	<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete
<input type="checkbox"/>	4	6	Auto Carrier	Web Frames	Api Air	200	30	32	150	Kecil4	Besar4	SolidWorks 2016	<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete
<input type="checkbox"/>	5	6	Fishing Vessel	Brackets	ABC	50	10	12	25	Kecil5	Besar5	AutoCAD 2016	<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete
<input type="checkbox"/>	10	6	Tanker Ship	Plates	Kapal Api	15	11	12	111	Kecil10	Besar10	SolidWorks 2014	<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete
<input type="checkbox"/>	11	1	General Cargo	Pipes	Matahari Timur	52	25	22	45	Kecil11	Besar11	SolidWorks 2016	<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete
<input type="checkbox"/>	12	1	Container Ship	Bulkheads	Klasifikasi Kapal	12	13	14	15	Kecil12	Besar12	SolidWorks 2015	<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete
<input type="checkbox"/>	13	1	Speed Boat	Web Frames	Coba Upload	100	10	12	13	Kecil13	Besar13	AutoCAD 2016	<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete

Check all | With selected: Edit Copy Delete Export

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

Query results operations

Print Copy to clipboard Export Display chart Create view

Console

Tampilan Database Level File

The screenshot displays the phpMyAdmin interface for a database named 'u427447458_dp' on a local server. The table 'file' is selected, and the interface shows the following details:

- Navigation:** Browse, Structure, SQL, Search, Insert, Export, Import, Operations, Triggers.
- Status:** Showing rows 0 - 9 (10 total, Query took 0.0001 seconds.)
- SQL Queries:**
 - `SELECT * FROM `file``
 - `UPDATE `file` SET `besar` = '31500' WHERE `file`.`ID` = 4;`
- Table View:** A table with 6 columns: ID, ProjectID, Nama, NamaFile, and Besar. It contains 16 rows of data.
- Actions:** Check all, With selected, Edit, Copy, Delete, Export.

ID	ProjectID	Nama	NamaFile	Besar
1	1	File1.jpg		213000
3	4	Gambar3.jpg		24336
4	4	MOCK UP WEB OLIV.docx		31500
5	5	Gambar3.jpg		24336
10	10	50 Founders Failed Startups.pdf	167950 Founders Failed Startups.pdf	629338
11	10	Penawaran SEO.pdf	486Penawaran SEO.pdf	125403
12	11	Proposal Brightku.pdf	571093151Proposal Brightku.pdf	132216
14	1	MOCK UP WEB OLIV.docx	322140933MOCK UP WEB OLIV.docx	314672
15	12	Klasifikasi Surat 2017.xlsx	1505694743Klasifikasi Surat 2017.xlsx	38243
16	13	Klasifikasi Surat 2017.xlsx	1891259025Klasifikasi Surat 2017.xlsx	38243

Tampilan Database

The screenshot displays the phpMyAdmin interface for a database named 'u427447458_dp' on a localhost server at port 3306. The interface includes a navigation sidebar on the left, a top toolbar with various database management tools, and a main content area showing a table overview.

Database Overview Table:

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
file	Browse Structure Search Insert Empty Drop	14	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
project	Browse Structure Search Insert Empty Drop	7	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
user	Browse Structure Search Insert Empty Drop	2	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
3 tables	Sum	23	InnoDB	utf8_unicode_ci	48 KiB	0 B

Below the table overview, there are options to 'Check all' and a dropdown menu for 'With selected:'. There are also links for 'Print' and 'Data dictionary'. A 'Create table' button is visible, with input fields for 'Name:' and 'Number of columns: 4', and a 'Go' button.



New Feature! Introducing the Catalog Browser

The Catalog Browser makes it a whole lot easier to find and use Building Product Manufacturer catalog content. To open the Catalog Browser, click on the Catalog icon (left) when you're on the details page for a model or collection that's part of a catalog.

[Learn More](#)



Reply Guest Seating
by: Steelcase



hiep VILLA-HA NOI
by: Hiep H.



Rumah Rico
by: Ito R.



Mountain Bike - Giant A
by: Fulku G.

BRIZO

 DELTA
see what Delta can do

NATUZZI
ITALIA

Alias

 opendesk

studio 

 CASALGRANDE
PADANA
love your way

Featured Geo Models



Our Terms of Use
have been updated.
Check 'em out.



house

Search

Sign In



New Feature! Introducing the Catalog Browser

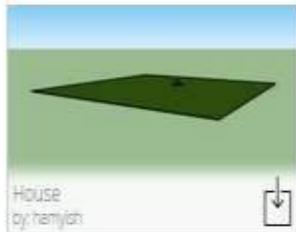
The Catalog Browser makes it a whole lot easier to find and use Building Product Manufacturer catalog content. To open the Catalog Browser, click on the Catalog icon (left) when you're on the details page for a model or collection that's part of a catalog.

[Learn More](#)

149,796 Results

ALL Results Per Page

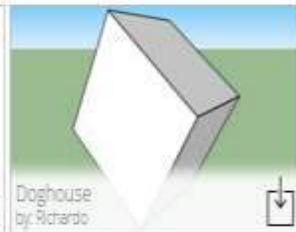
Sort by Relevance



House by henryish



House by PRO



Doghouse by Ricardo



House by Heis



House by anonymous



Dream house of your life time by Det



Dog House With Dog by ike becker



House by PRO

Our Terms of Use have been updated. Check 'em out.

3D Marine Library Login/Sign Up

SEARCH 

Ship Category

- Container Ship
- Tanker Ship
- Bulk Carrier
- General Cargo
- Auto Carrier
- Fishing Vessel
- Speed Boat

Parts

- Longitudinals
- Web Frames
- Brackets
- Plates
- Pipes
- Bulkheads

Software

- Solidworks 2014
- Solidworks 2015
- Solidworks 2016



Container 100 tons full cobs 1
By Ryan Nathan
SolidWorks 2016



Container cobs 1-1
By Ryan Nathan
SolidWorks 2016



Speed boat Patrol Cobs 1
By Ryan Nathan
SolidWorks 2016



Percoban Upload
By Ryan Nathan
SolidWorks 2016



POB project
By Ryan Nathan
AutoCAD 2016



Container
By Ryan Nathan
SolidWorks 2016



Kapai Api
By Mike Western
SolidWorks 2014



ABC
By Mike Western
AutoCAD 2016



Api Api
By Mike Western
SolidWorks 2016



Ship Category

Container Ship
Tanker Ship
Bulk Carrier
General Cargo
Auto Carrier
Fishing Vessel
Speed Boat

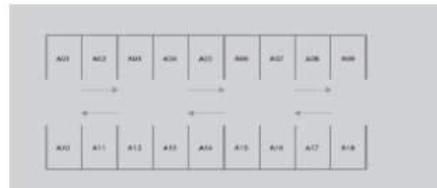
Software

Solidworks 2014
Solidworks 2015
Solidworks 2016
AutoCAD 2015
AutoCAD 2016

SEARCH



Filter

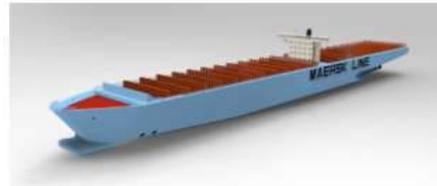
Kapal Pesiar 2

Ship Dimension

- Payloads : 10 Teus
- Length : 12 m
- Beam : 10 m
- Draft : 100 m

SolidWorks 2015

By Ryan Nathan

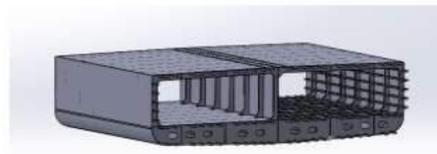
Container

Ship Dimension

- Payloads : 52 Teus
- Length : 25 m
- Beam : 22 m
- Draft : 45 m

SolidWorks 2016

By Ryan Nathan

Kontainer coba 1-1

Ship Dimension

- Payloads : 100 Teus
- Length : 74 m
- Beam : 12 m
- Draft : 3 m

Ship Category

- Container Ship
- Tanker Ship
- Bulk Carrier
- General Cargo
- Auto Carrier
- Fishing Vessel
- Speed Boat



Filter



Ship Category

- Container Ship
- Tanker Ship
- Bulk Carrier
- General Cargo

- Auto Carrier
- Fishing Vessel
- Speed Boat

Software

- SolidWorks 2014
- SolidWorks 2015
- SolidWorks 2016

- AutoCAD 2015
- AutoCAD 2016

Software

SEARCH



Ship Category

Container Ship

Tanker Ship

Bulk Carrier

General Cargo

Auto Carrier

Fishing Vessel

Speed Boat

Software

Solidworks 2014

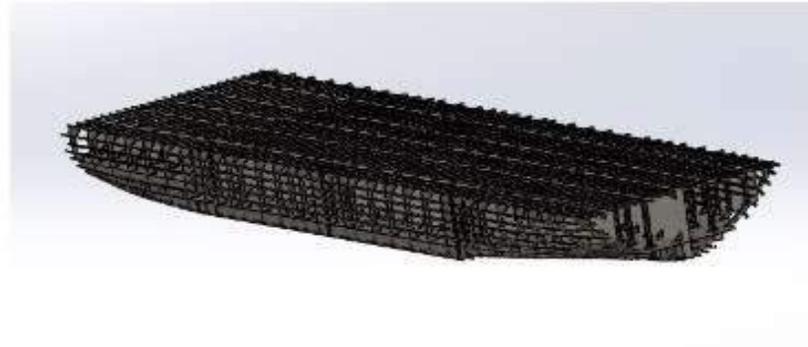
Solidworks 2015

Solidworks 2016

AutoCAD 2015

AutoCAD 2016

Kontainer 100 teus full coba 1



Edit

Ship Dimension

- Payloads : 100 Teus
- Length : 74 m
- Beam : 17 m
- Draft : 3 m

By Ryan Nathan

File (25)

Mid Ship Kontainer 100Teus Oliv.SLDPRT	5.28135 MB	download
Main Deck.SLDPRT	55.764 KB	download
Pembujur Inner Bottom.SLDPRT	194.958 KB	download
Pembujur Main Deck.SLDPRT	213.45 KB	download
Pembujur Sekat Memanjang Inner Bottom 2.SLDPRT	98.57 KB	download
Pembujur Sekat Memanjang Inner Bottom.SLDPRT	277.45 KB	download
Pembujur Sekat Memanjang.SLDPRT	150.219 KB	download
Penagar Long 24 ps.SLDPRT	141.731 KB	download
Side Girder Face.SLDPRT	62.377 KB	download
Side Girder.SLDPRT	62.783 KB	download
FR 25 Bracket.SLDPRT	162.155 KB	download

File 1 No file chosen

Ship information

Name Project

Janic Kapal Container Ship Tanker Ship Bulk Carrier General Cargo

Auto Carrier Fishing Vessel Speed Boat

Software

SolidWorks 2014 SolidWorks 2015 SolidWorks 2016

AutoCAD 2015 AutoCAD 2016

Payloads Tons

Length m

Beam m

Draft m

Select snapshot



320 x 160 pixel No file chosen



840 x 300 pixel No file chosen



Select project file



File 1 No file chosen

File 2 No file chosen

Ship Category

- Container Ship
- Tanker Ship
- Bulk Carrier
- General Cargo
- Auto Carrier
- Fishing Vessel
- Speed Boat

Ship Information

Nama Project

Jenis Kapal Container Ship Tanker Ship Bulk Carrier General Cargo
 Auto Carrier Fishing Vessel Speed Boat

Software SolidWorks 2014 SolidWorks 2015 SolidWorks 2016
 AutoCAD 2015 AutoCAD 2016

Payloads Teus

Length m

Beam m

Draft m

Select snapshot

320 x 150 pixel No file chosen

640 x 300 pixel No file chosen

Software

- Solidworks 2014
- Solidworks 2015
- Solidworks 2016
- AutoCAD 2015
- AutoCAD 2016

Create

[Back to home](#)

Login

[Login](#)

[Lost your password?](#)

New to site? [Create Account](#)

[Back to home](#)

Signup

First Name

Last Name

Email

Password

Re-type Password

Company

Country

Phone Number

Job

[Already a member ? Login](#)



My Library

Ryan Nathan	
Project	7
File Uploaded	9
Job	Manager
Country/Region	PT. Dirga Pertama
Company	PT. Dirga Pertama
Phone	08362712345

Edit Profile

Change Password

Kontainer 100 teus full coba 1
By Ryan Nathan
SolidWorks 2016

Kontainer coba 1-1
By Ryan Nathan
SolidWorks 2016

Speed boat Patrol Coba 1
By Ryan Nathan
SolidWorks 2016

Percobaan Upload
By Ryan Nathan
SolidWorks 2016

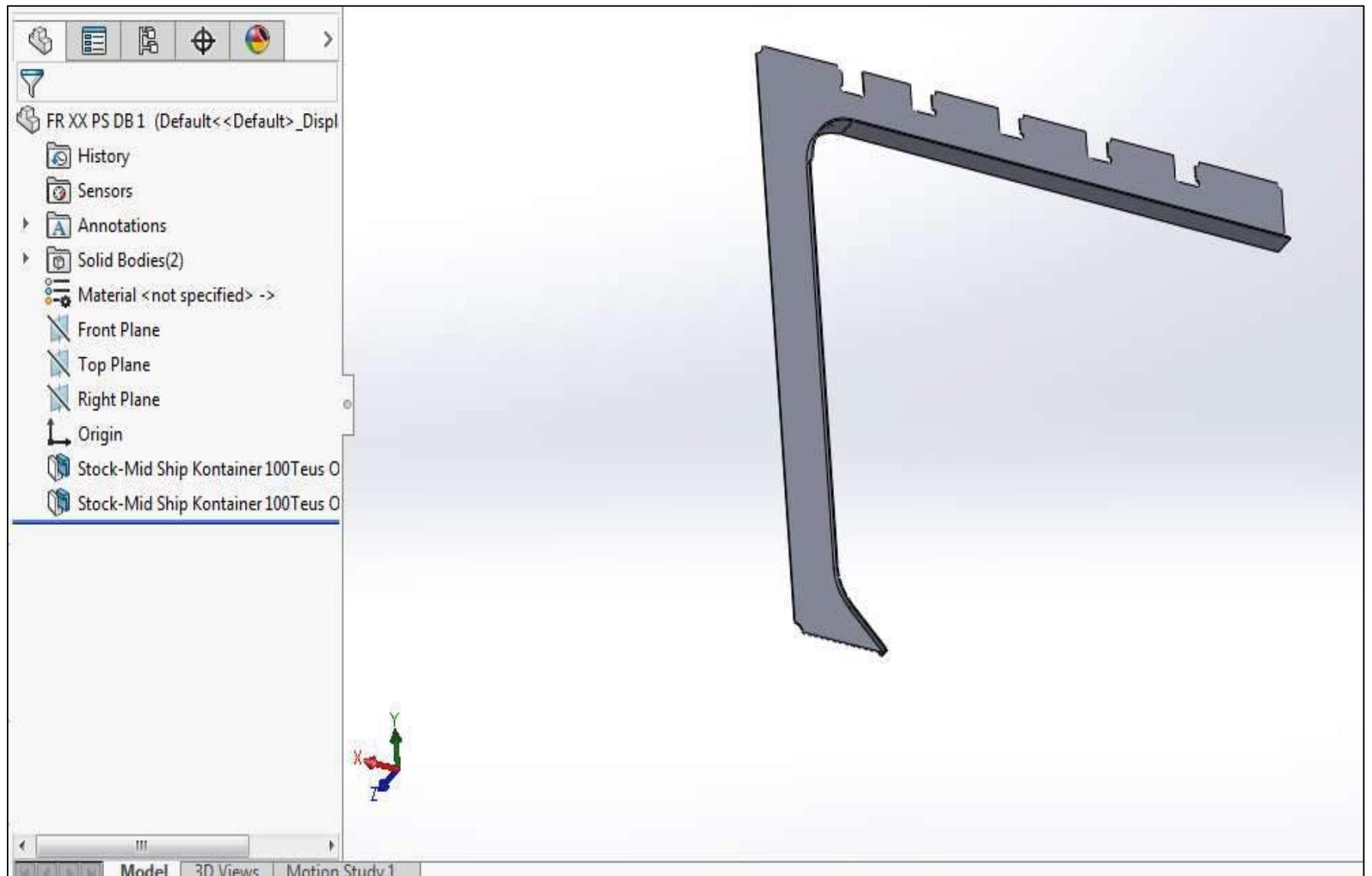
PDB project
By Ryan Nathan
AutoCAD 2016

Container
By Ryan Nathan
SolidWorks 2016

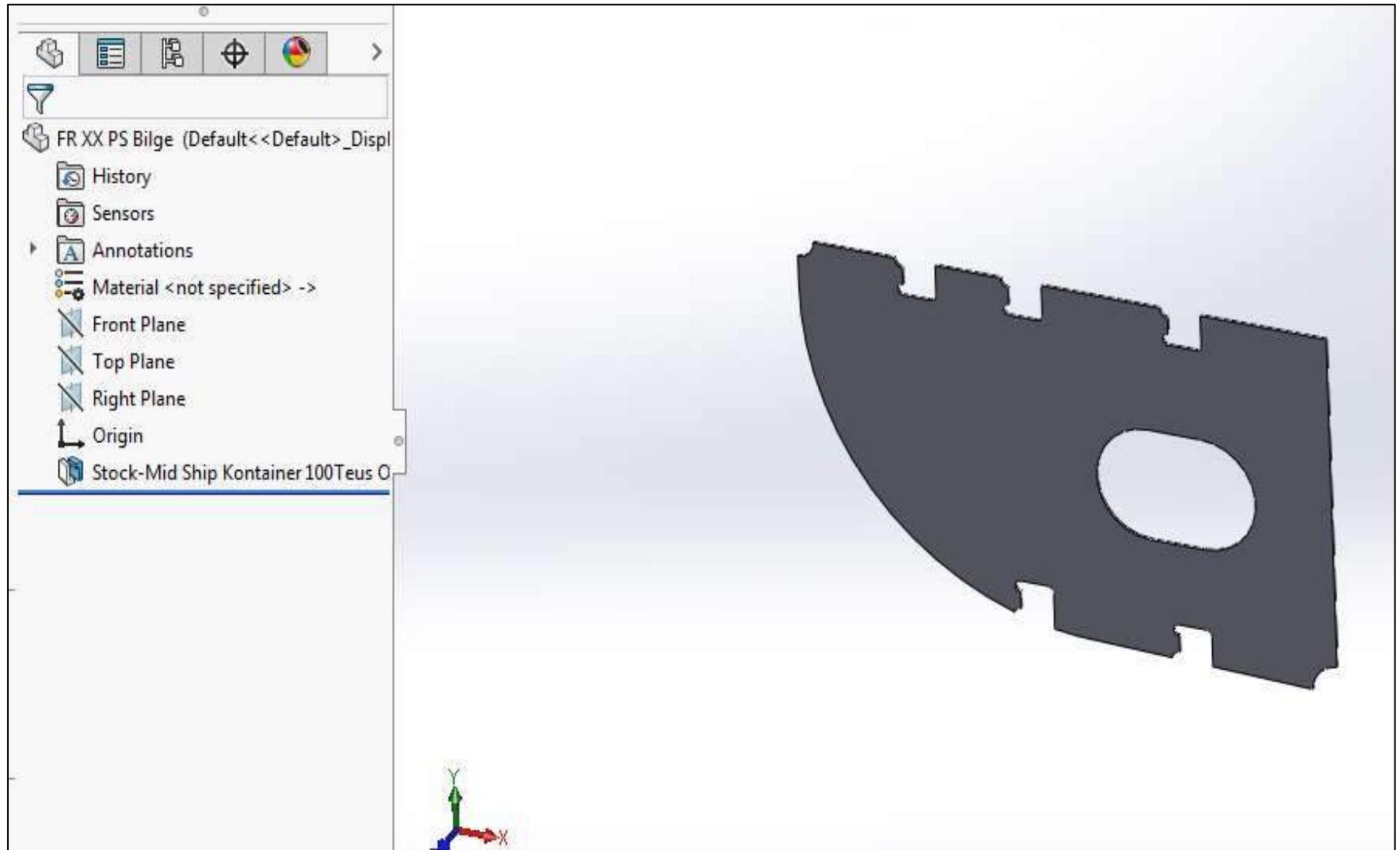
Kapal Pesiar 2
By Ryan Nathan
SolidWorks 2016

LAMPIRAN D
PEMBUATAN MODEL 3D KONTAINER 100 TEUS

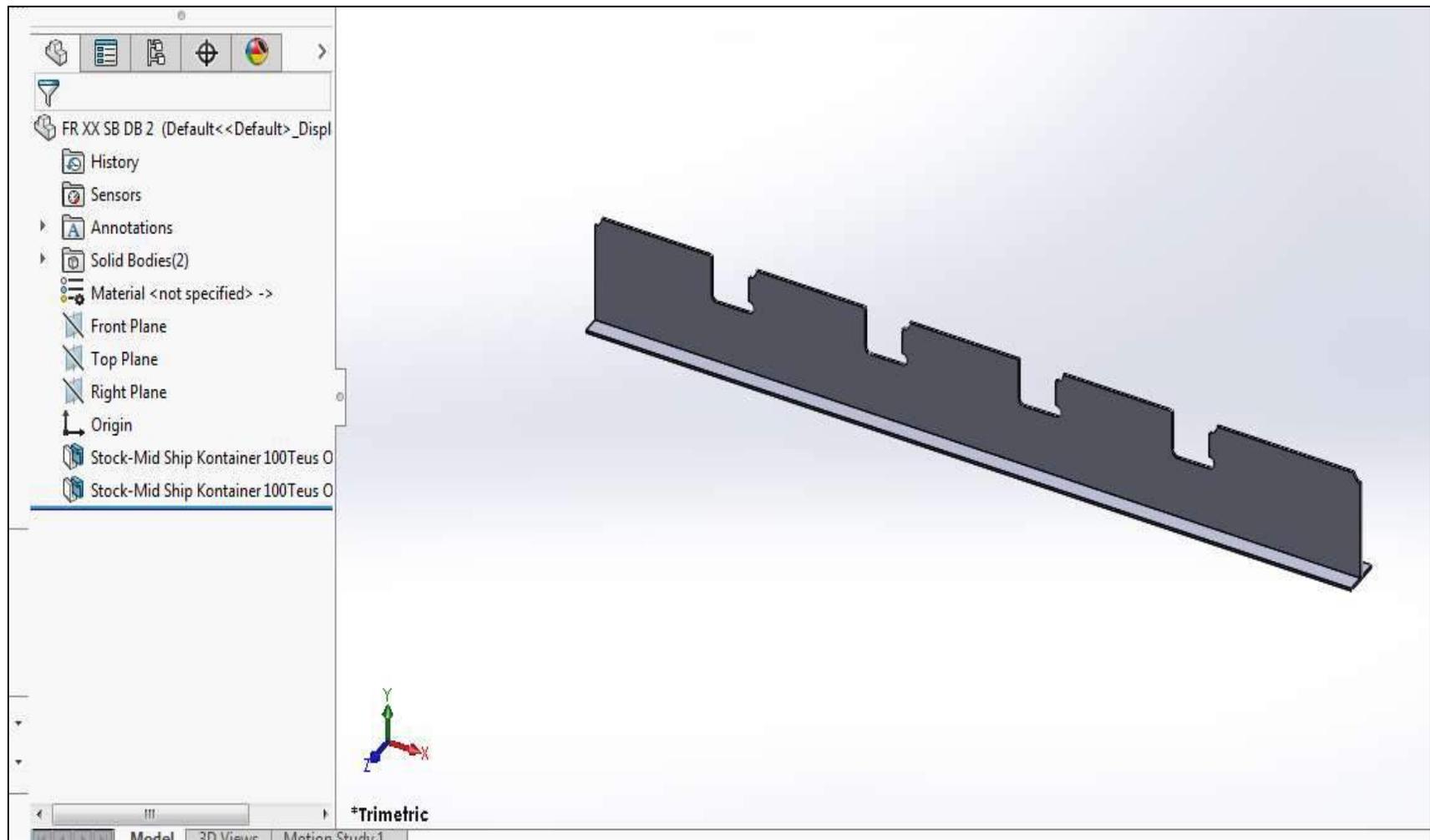
Part



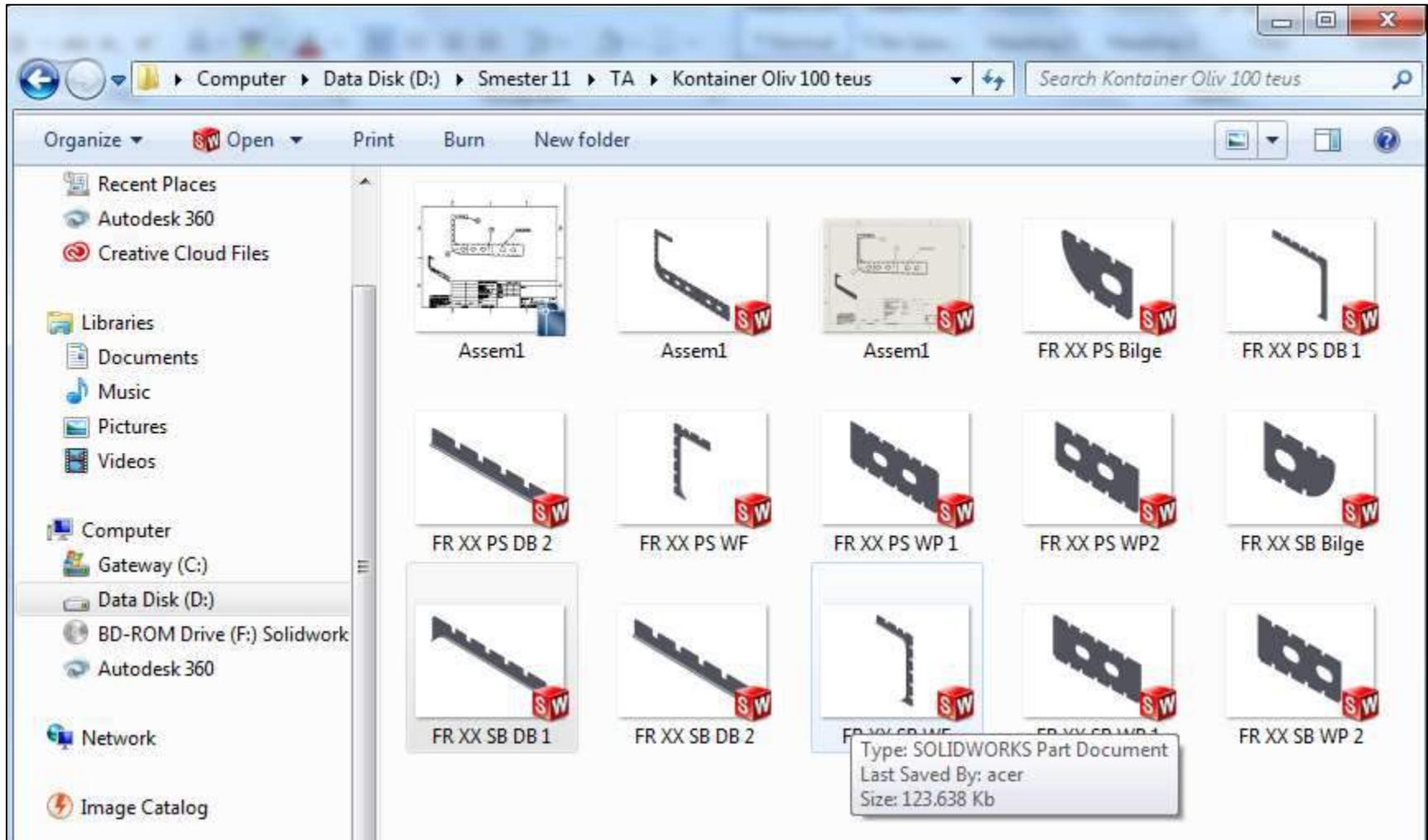
Part 2



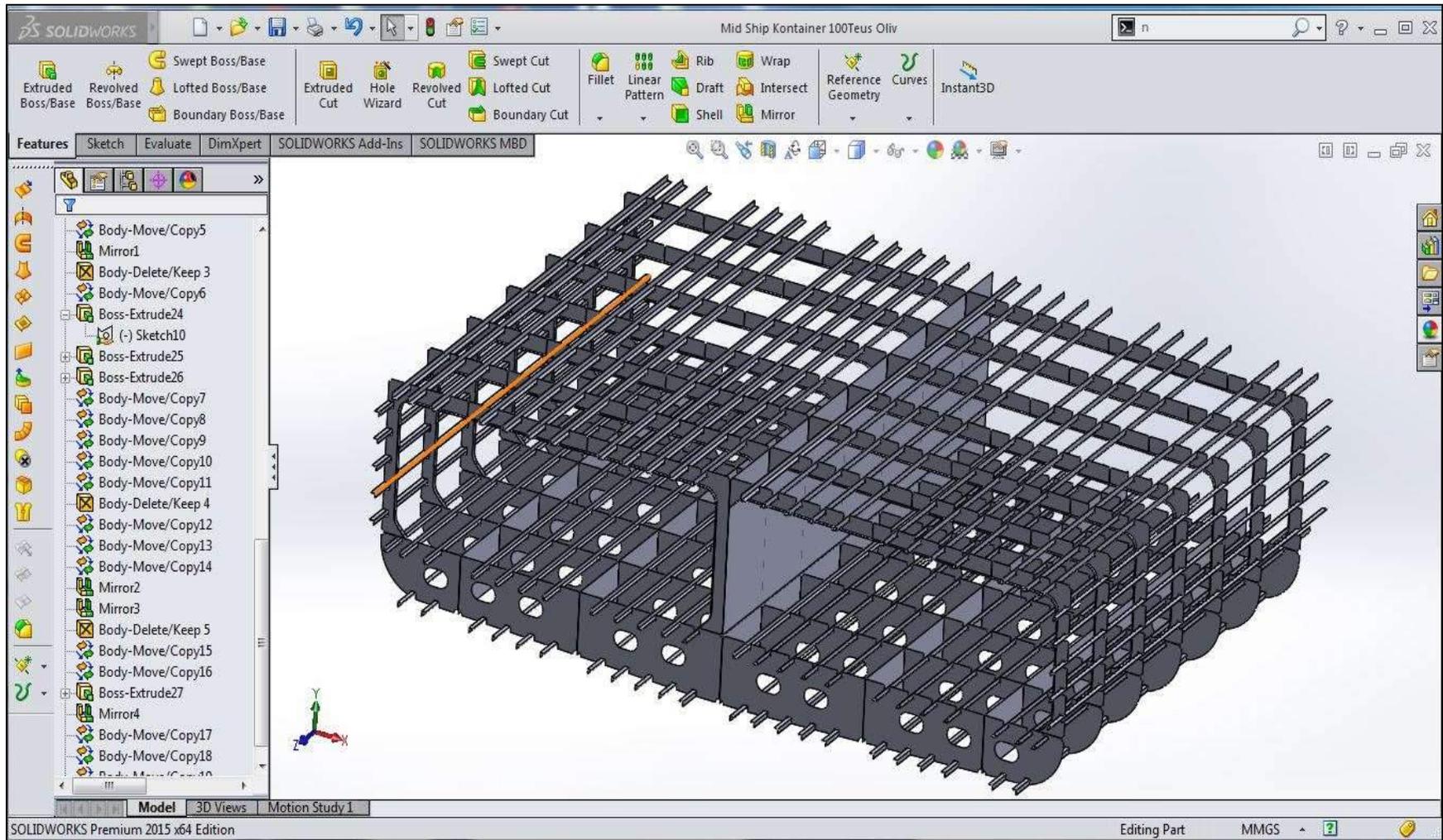
Part 3



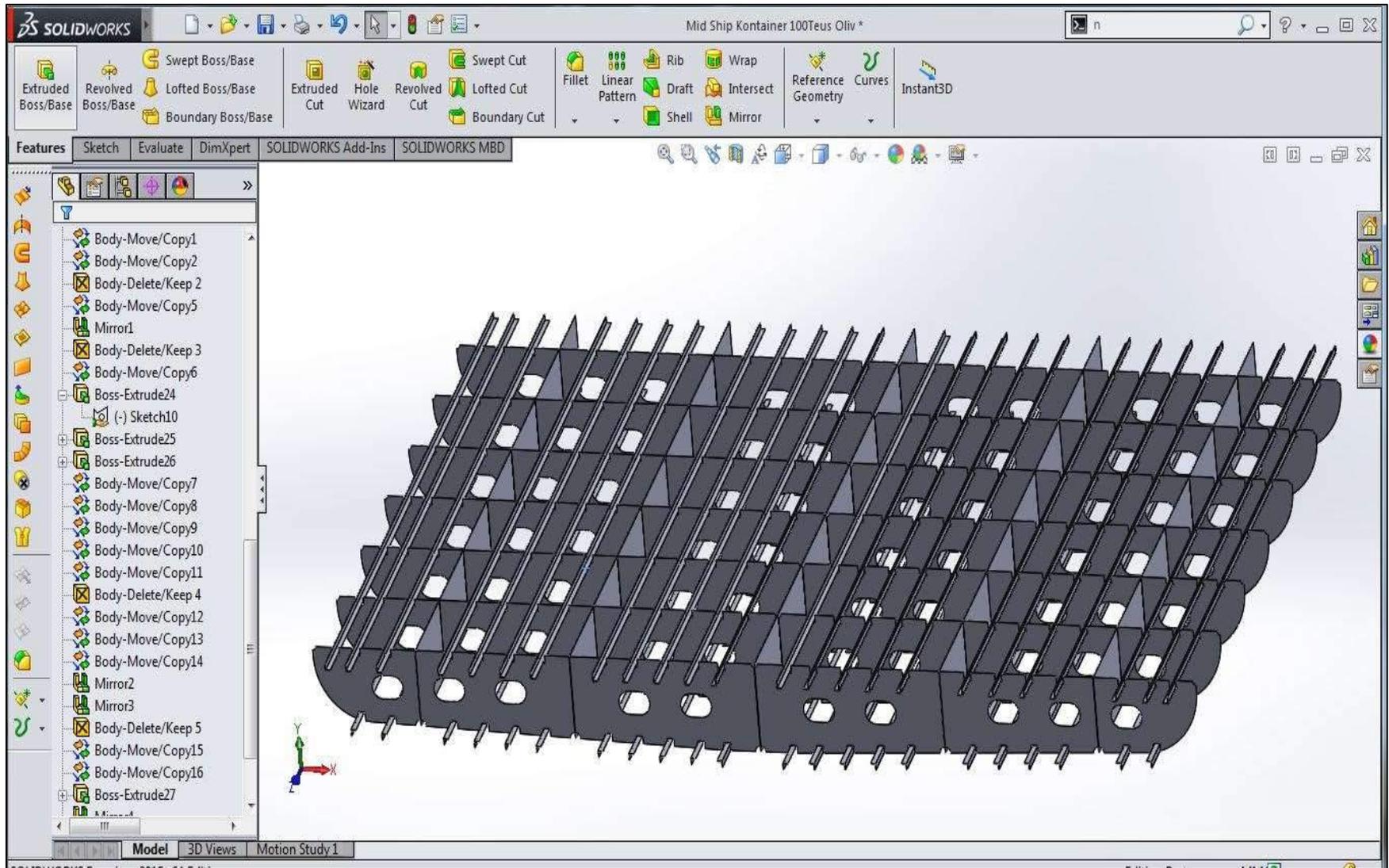
Database 3D Grafis



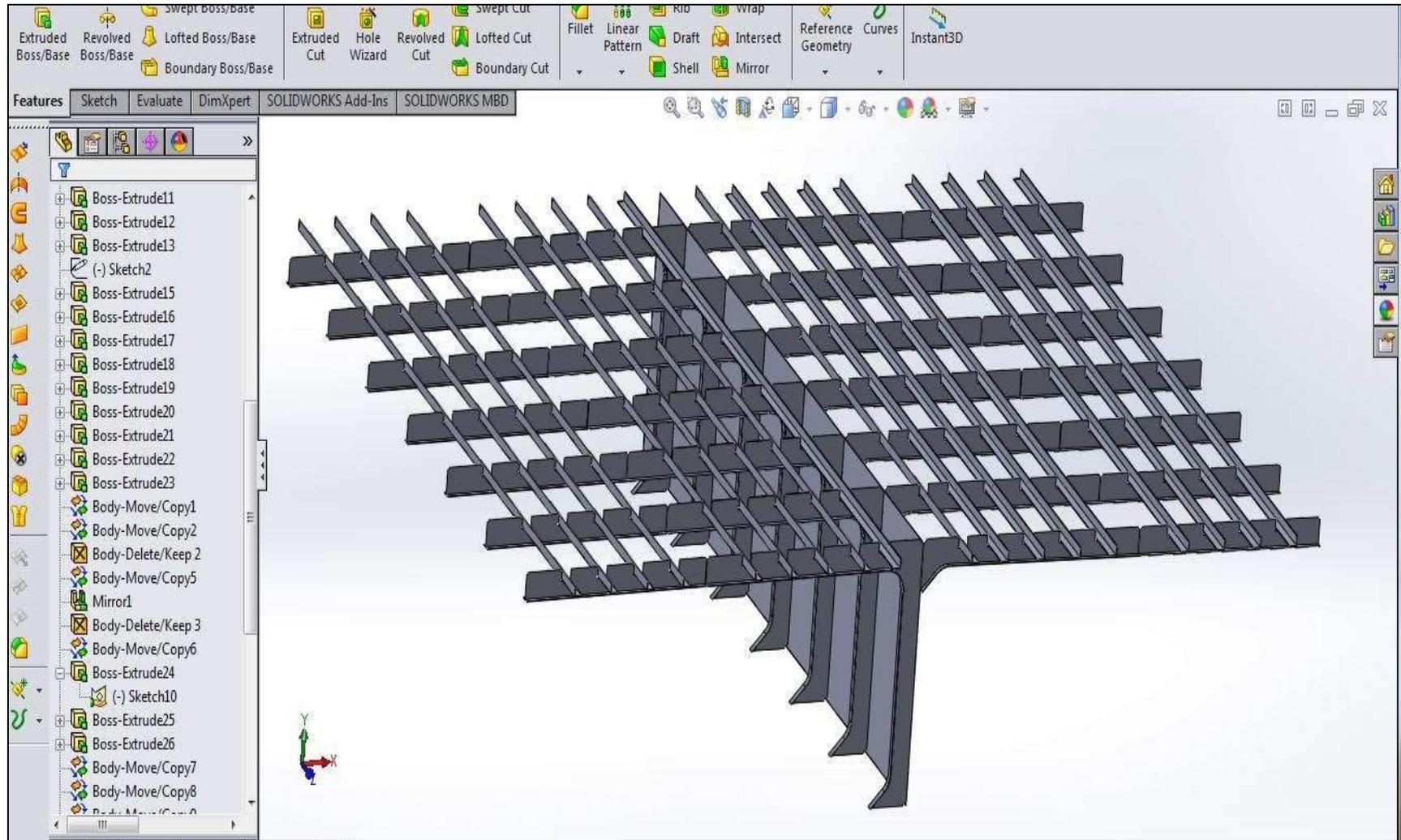
Grand Block Mid Ship 100 Teus



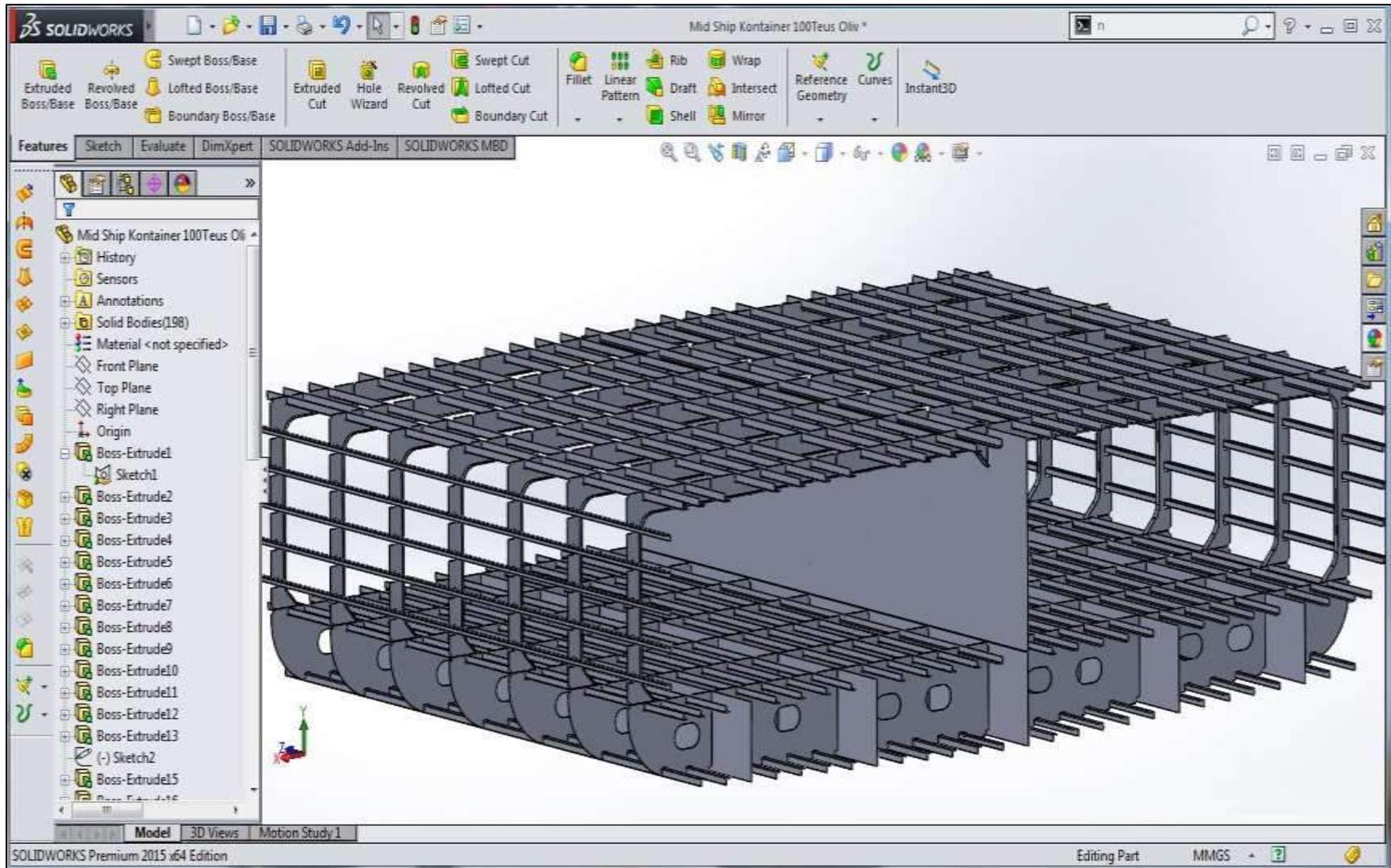
Bottom Structure Mid Ship 100 Teus

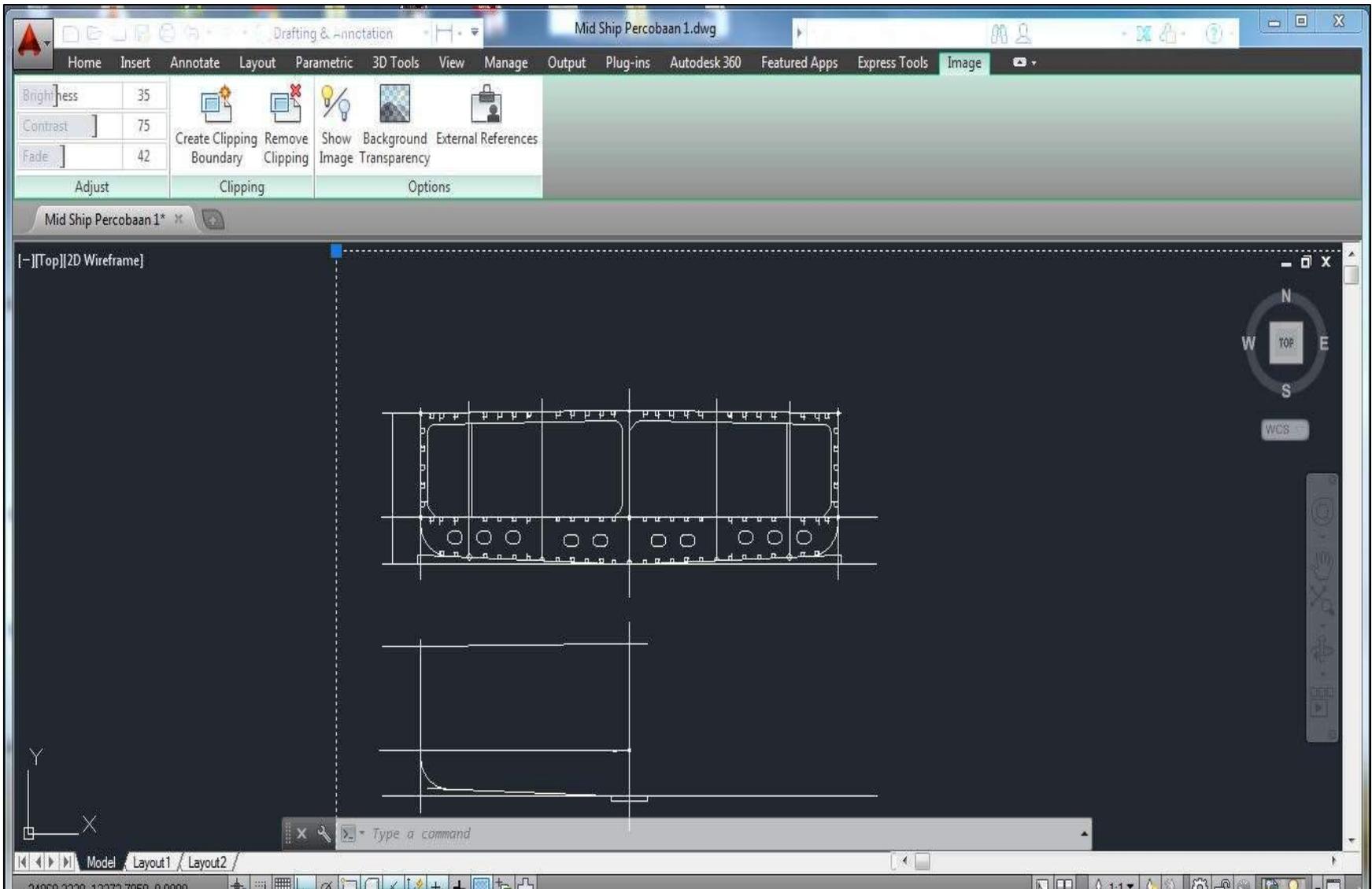


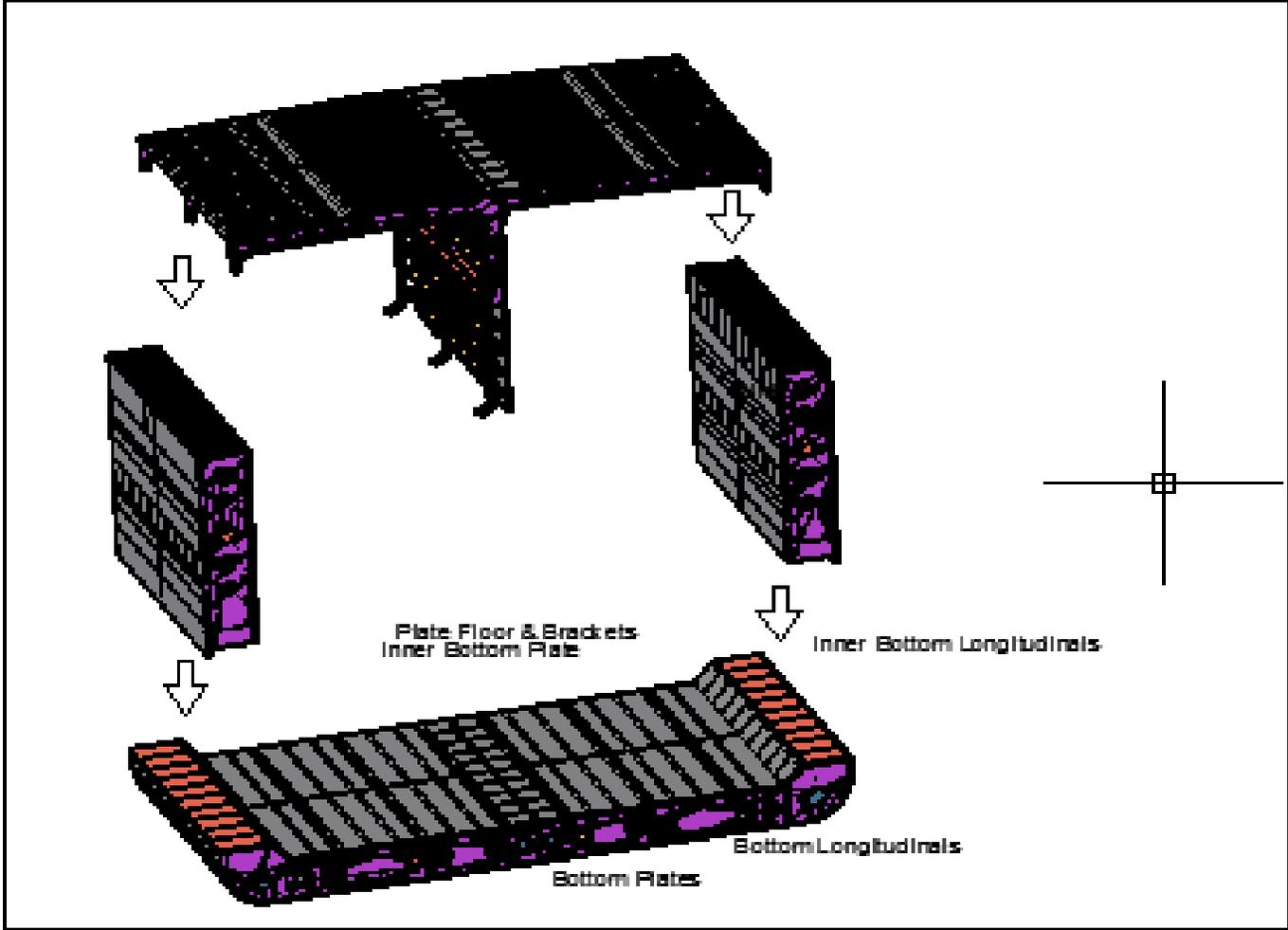
Deck Structure Mid Ship 100 Teus



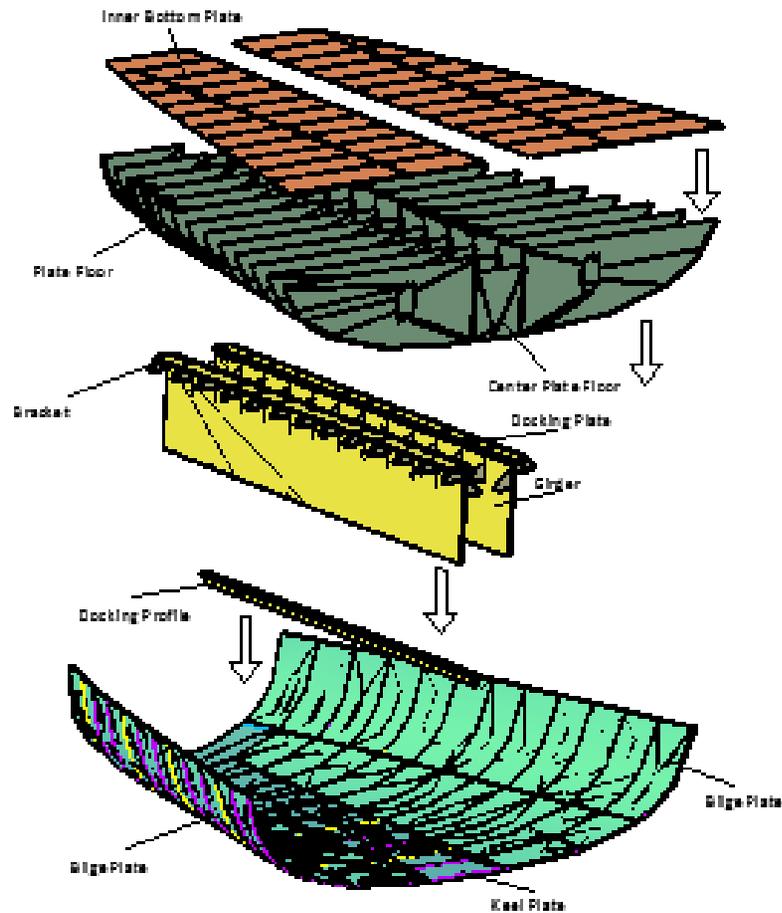
Grand Block Mid Ship







ASSEMBLY 1 60

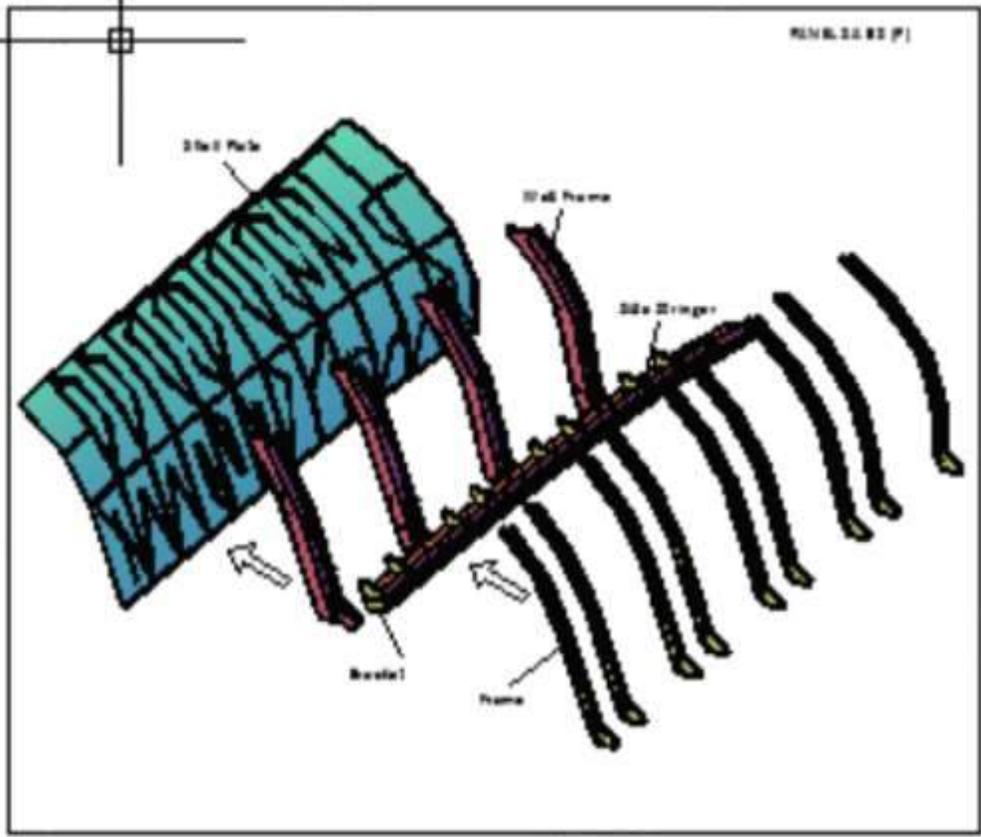


PART LIST			
NO.	PART NAME	QTY.	PROFILE/THICKNESS
1	INNER BOTTOM PLATE	4	9000 x 1400 x 12 mm
2	BOTTOM PLATE	2	9000 x 1800 x 12 mm
2	KEEL PLATE	1	9000 x 1500 x 15 mm
4	BILGE PLATE	2	9000 x 1800 x 12 mm
5	DOCKING PROFILE	1	1150 x 90 x 12 mm
6	DOCKING PLATE	3	1200 x 40 mm
7	PLATE FLOOR	36	11900 x 11 mm
8	CENTER PLATE FLOOR	12	11050 x 10 mm
9	GIRDER	2	11900 x 17 mm

Urutan Assembly Blok 1

1. Bottom Plate
2. Docking Profile & Engine Seat
3. Plate Floor
4. Inner Bottom Plate

Departemen of Naval Architecture and Shipbuilding Faculty of Marine Technology Sepuluh Nopember Institute of Technology			
SHIP NAME	MT. DALANIS CRUSADE	SCALE	NOTE
BLOCK NAME	ASSEMBLY 1 60	-	
DRAWN BY	Hafsa Ward	4311100309	
CHECKED BY	Ir. Tri Hastanto, M.P., M.Sc.		PAGE



RMNLS.02.02 (P)

PART LIST			
NO.	PART NAME	QTY.	PROFILE/THICKNESS
1	SHELL PLATE	1	8000 x 1000 x 11 mm
2	SHELL FRAME	1	7.000 x 200 x 10 mm
3	SIDE STRINGER	1	7.000 x 200 x 10 mm
4	FRAME	8	1.000 x 20 x 10 mm

- Under Job Assesed by RMNLS.02
1. Shell Plate
 2. Shell Frame
 3. Side Stringer
 4. Delivery Frame

Department of Naval Architecture and Shipbuilding Faculty of Marine Technology Sesailu September Institute of Technology			
SHIP NAME	VT. COLLEGE OF DESIGN	SCALE	DATE
NAME NAME	RMNLS.02.02 (P)	-	
DATE/NO. #	Initial Name	010100000	
CHECKED #	Dr. Triandharma D.P., M.Sc.		P.000

LAMPIRAN E
HASIL KUISIONER

KUESIONER

Kepada Yth.
Bapak/Ibu/Sdr/I Responden
Di Tempat

Dalam rangka penyusunan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat kelulusan program Sarjana S1 Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, maka perkenankan saya Zul Harris Olivianto (4111100097) mengumpulkan data dan informasi mengenai tugas akhir saya.

Mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi kuesioner yang terkait dengan penelitian Tugas Akhir yang berjudul **"Perancangan Database Online 3D Grafis untuk Pembuatan Gambar Produksi Kapal"**. Jawaban yang saya terima akan dijaga kerahasiaannya dan dipergunakan untuk kepentingan penelitian semata.

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

Ttd,



Zul Harris Olivianto
NRP. 4111100097

KUESIONER

Identitas Responden

Nama Lengkap : Muhammad Rino Atotriki

Pekerjaan : Mahasiswa & Pegawai

Perusahaan : PT. Cennas Indonesia

Tanggal Pengisian :

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

No.	Pertanyaan	STS (1)	TS (2)	KS (3)	S (4)	SS (5)
1	Perluah sistem <i>database online</i> 3D grafis seperti ini diterapkan dalam pemodelan dan pembuatan gambar produksi kapal ?				✓	
2	Apakah sistem <i>database online</i> 3D grafis ini dapat membantu pekerjaan <i>engineer</i> dan <i>designer</i> perkapalan ?					✓
3	Apakah tampilan <i>website</i> ini mudah di pahami dan mudah digunakan ?				✓	
4	Apakah bentuk tampilan pada <i>website</i> ini sudah cukup menarik?				✓	
5	Apakah pengoperasian aplikasi CAD / CAM yang ada dapat lebih mudah dan cepat untuk digunakan dengan sistem <i>database online</i> ?			✓		
6	Apakah item fitur di dalam <i>website</i> ini sudah cukup lengkap dan cukup sesuai dengan kondisi sistem pemodelan yang ada?				✓	
7	Apakah alur sistem di dalam sistem <i>website</i> ini dirasa lebih baik dibandingkan dengan alur sistem yang ada saat ini (<i>kondisi eksisting</i>)?			✓		
8	Apakah tingkat kapasitas data dan konten di dalam <i>database online</i> ini sudah cukup baik?				✓	

Keterangan :

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

KS : Kurang Setuju

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

KUESIONER

Identitas Responden

Nama Lengkap : Muhamad Fyoh Dinggi
Pekerjaan : Mahasiswa S2 FTK & Junior Engineer
Perusahaan : ITS & CENMARS
Tanggal Pengisian : 21, Desember 2017

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

No.	Pertanyaan	STS (1)	TS (2)	KS (3)	S (4)	SS (5)
1	Perluakah sistem <i>database online</i> 3D grafis seperti ini diterapkan dalam pemodelan dan pembuatan gambar produksi kapal ?				✓	
2	Apakah sistem <i>database online</i> 3D grafis ini dapat membantu pekerjaan <i>engineer</i> dan <i>designer</i> perkapalan ?					✓
3	Apakah tampilan <i>website</i> ini mudah di pahami dan mudah digunakan ?				✓	
4	Apakah bentuk tampilan pada <i>website</i> ini sudah cukup menarik?			✓		
5	Apakah pengoperasian aplikasi CAD / CAM yang ada dapat lebih mudah dan cepat untuk digunakan dengan sistem <i>database online</i> ?				✓	
6	Apakah item fitur di dalam <i>website</i> ini sudah cukup lengkap dan cukup sesuai dengan kondisi sistem pemodelan yang ada?					✓
7	Apakah alur sistem di dalam sistem <i>website</i> ini dirasa lebih baik dibandingkan dengan alur sistem yang ada saat ini (<i>kondisi eksisting</i>)?				✓	
8	Apakah tingkat kapasitas data dan konten di dalam <i>database online</i> ini sudah cukup baik?					✓

Keterangan :

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

KUESIONER

Identitas Responden

Nama Lengkap : Rizki
Pekerjaan : Engineer & Designer
Perusahaan : PT. Seacoh Indonesia
Tanggal Pengisian : 5 Januari 2018

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

No.	Pertanyaan	STS (1)	TS (2)	KS (3)	S (4)	SS (5)
1	Perluakah sistem <i>database online</i> 3D grafis seperti ini diterapkan dalam pemodelan dan pembuatan gambar produksi kapal ?				✓	
2	Apakah sistem <i>database online</i> 3D grafis ini dapat membantu pekerjaan <i>engineer</i> dan <i>designer</i> perkapalan ?				✓	
3	Apakah tampilan <i>website</i> ini mudah di pahami dan mudah digunakan ?			✓		
4	Apakah bentuk tampilan pada <i>website</i> ini sudah cukup menarik?			✓		
5	Apakah pengoperasian aplikasi CAD / CAM yang ada dapat lebih mudah dan cepat untuk digunakan dengan sistem <i>database online</i> ?				✓	
6	Apakah item fitur di dalam <i>website</i> ini sudah cukup lengkap dan cukup sesuai dengan kondisi sistem pemodelan yang ada?			✓		
7	Apakah alur sistem di dalam sistem <i>website</i> ini dirasa lebih baik dibandingkan dengan alur sistem yang ada saat ini (kondisi <i>eksisting</i>)?					✓
8	Apakah tingkat kapasitas data dan konten di dalam <i>database online</i> ini sudah cukup baik?				✓	

Keterangan :

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

KUESIONER

Identitas Responden

Nama Lengkap : Aati Kurnia Pratioma

Pekerjaan : Engineer

Perusahaan : PT. PAL

Tanggal Pengisian : 6 Januari 2018.

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

No.	Pertanyaan	STS (1)	TS (2)	KS (3)	S (4)	SS (5)
1	Perluakah sistem <i>database online</i> 3D grafis seperti ini diterapkan dalam pemodelan dan pembuatan gambar produksi kapal ?					✓
2	Apakah sistem <i>database online</i> 3D grafis ini dapat membantu pekerjaan <i>engineer</i> dan <i>designer</i> perkapalan ?				✓	
3	Apakah tampilan <i>website</i> ini mudah di pahami dan mudah digunakan ?				✓	
4	Apakah bentuk tampilan pada <i>website</i> ini sudah cukup menarik?			✓		
5	Apakah pengoperasian aplikasi CAD / CAM yang ada dapat lebih mudah dan cepat untuk digunakan dengan sistem <i>database online</i> ?				✓	
6	Apakah item fitur di dalam <i>website</i> ini sudah cukup lengkap dan cukup sesuai dengan kondisi sistem pemodelan yang ada?				✓	
7	Apakah alur sistem di dalam sistem <i>website</i> ini dirasa lebih baik dibandingkan dengan alur sistem yang ada saat ini (kondisi <i>eksisting</i>)?				✓	
8	Apakah tingkat kapasitas data dan konten di dalam <i>database online</i> ini sudah cukup baik?					✓

Keterangan :

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

KS : Kurang Setuju

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

KUESIONER

Identitas Responden

Nama Lengkap : Yogi
Pekerjaan : Engineer & Designer
Perusahaan : PT. Seatech Indonesia
Tanggal Pengisian : 5 Januari 2018

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

No.	Pertanyaan	STS (1)	TS (2)	KS (3)	S (4)	SS (5)
1	Perlu kah sistem <i>database online</i> 3D grafis seperti ini diterapkan dalam pemodelan dan pembuatan gambar produksi kapal ?				✓	
2	Apakah sistem <i>database online</i> 3D grafis ini dapat membantu pekerjaan <i>engineer</i> dan <i>designer</i> perkapalan ?				✓	
3	Apakah tampilan <i>website</i> ini mudah di pahami dan mudah digunakan ?			✓		
4	Apakah bentuk tampilan pada <i>website</i> ini sudah cukup menarik?				✓	
5	Apakah pengoperasian aplikasi CAD / CAM yang ada dapat lebih mudah dan cepat untuk digunakan dengan sistem <i>database online</i> ?					✓
6	Apakah item fitur di dalam <i>website</i> ini sudah cukup lengkap dan cukup sesuai dengan kondisi sistem pemodelan yang ada?			✓		
7	Apakah alur sistem di dalam sistem <i>website</i> ini dirasa lebih baik dibandingkan dengan alur sistem yang ada saat ini (<i>kondisi eksisting</i>)?				✓	
8	Apakah tingkat kapasitas data dan konten di dalam <i>database online</i> ini sudah cukup baik?				✓	

Keterangan :

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

BIODATA PENULIS



Zul Harris Olivianto, itulah nama lengkap penulis. Dilahirkan di Jakarta pada 29 Juli 1993. Penulis merupakan anak terakhir dari 3 bersaudara dalam keluarga. Penulis menempuh pendidikan formal tingkat dasar pada TK Tarakanita 5 Jakarta, kemudian melanjutkan ke SD Tarakanita I Jakarta, SMP Tarakanita 5 Jakarta dan SMA Pangudi Luhur 1 Brawijaya Jakarta Selatan. Setelah lulus SMA, Penulis diterima di Departemen Teknik Perkapalan FTK ITS pada tahun 2011 melalui jalur SNMPTN tulis.

Di Departemen Teknik Perkapalan Penulis mengambil Bidang Studi Industri Perkapalan. Selama masa studi di ITS, selain kuliah Penulis juga pernah menjadi *staff* Departemen Kewirausahaan Hima Tekpal FTK ITS 2012/2014 dan Pengurus acara Himpunan Teknik Perkapalan “Sampan” sebagai pengurus sub acara “Dialog Interaktif”.

Email: zul.harrisolivianto@gmail.com