

TUGAS AKHIR (ME 141501)

**Desain Palka Kapal Pengangkut Ikan
Hidup Dengan Sirkulasi Air Laut Alami**

Dosen Pembimbing :

Ir. Amiadji M.M, M.Sc.

Ir. Alam Baheramsyah, M.Sc.

□PENDAHULUAN

➤ Latar Belakang

Dalam proses pengangkutan ikan menggunakan kapal, perlu diperhatikan tempat penyimpanan ikan. Kondisi ruang penyimpanan akan berpengaruh pada ikan. Permasalahan yang biasa terjadi yaitu menurunnya kualitas ikan, Perlu dilakukan inovasi, salah satunya dengan membuat palka ikan hidup.

➤ Perumusan Masalah

Kemudian dirancang sistem palka ikan hidup dengan sirkulasi air laut alami. Sehingga permasalahan yang akan dibahas adalah bagaimana merancang sirkulasi air laut alami untuk palka ikan hidup.

➤ Batasan Masalah

- a. Objek yang dikaji terbatas pada desain lambung dan palka kapal 60 GT.
- b. Panjang palka tidak divariasikan.
- c. Jumlah lubang tidak divariasikan.
- d. Kondisi perairan diasumsikan dalam perairan tenang.
- e. Tidak melakukan pengujian *towing tank*.
- f. Analisis dan pengolahan data menggunakan *software*.
- g. Hasil akhir dari penelitian ini adalah data dan simulasi hasil analisis *software* tersebut.

□ PENDAHULUAN

➤ Tujuan Tugas Akhir

untuk mengetahui rancangan sistem sirkulasi air laut alami yang sesuai untuk palka kapal ikan hidup.

➤ Manfaat Tugas Akhir

- a. Menambah inovasi baru dalam proses pengangkutan ikan.
- b. Memperbaiki kualitas ikan yang diangkut.
- c. Mengetahui desain palka yang sesuai untuk kapal pengangkut ikan hidup dengan sirkulasi alami.
- d. Mengurangi biaya pembuatan dan operasi kapal untuk sistem sirkulasi air laut dimana desain yang sudah ada menggunakan pompa untuk mensirkulasi air laut di dalam palka.

□ METODOLOGI

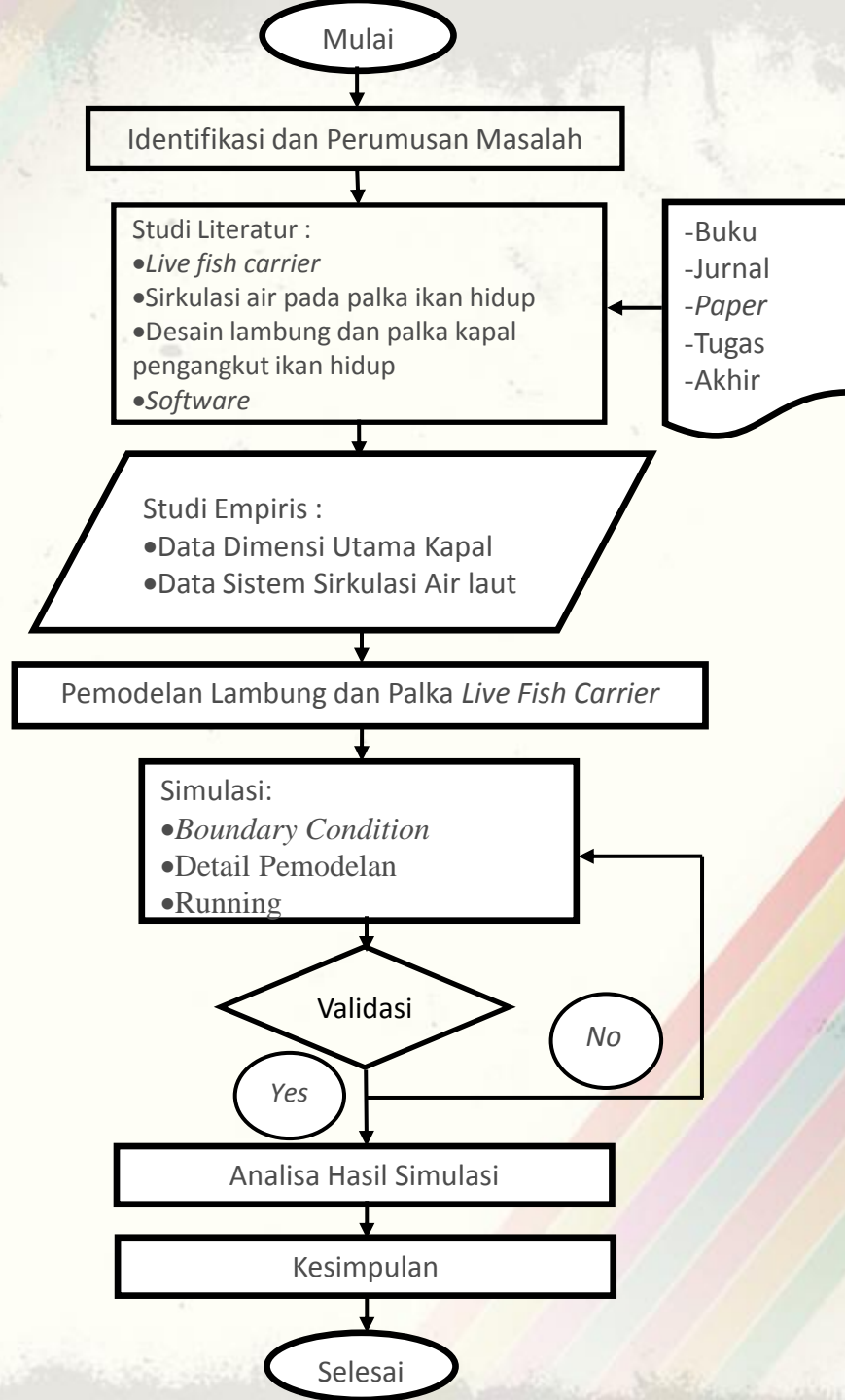
1 IDENTIFIKASI DAN PERUMUSAN MASALAH
Bertujuan untuk menyederhanakan permasalahan sehingga mempermudah pengerjaan skripsi.

2 STUDI LITERATUR
Dilakukan dengan pengumpulan referensi mengenai sistem pengangkutan ikan hidup pada Buku, Jurnal, *Paper*, Tugas Akhir dll.

3 PENGUMPULAN DATA
Data yang digunakan adalah data dimensi utama kapal dan lubang sirkulasi

4 PROSES DESAIN dan SIMULASI
Dari data dimensi utama kapal dibuat desain lambung dan palka kapal, kemudian dilakukan pelubangan. Setelah itu dilakukan simulasi.

5 KESIMPULAN DAN SARAN
Dari hasil simulasi kemudian ditarik beberapa kesimpulan. Saran diberikan untuk perbaikan tugas akhir.



PEMBAHASAN

DATA KAPAL IKAN 60 GT :

- Nama Kapal : TUNA LONGLINER 60 GT

- Dimensi Utama Kapal :

LOA : 20 m
LWL : 18 m
LPP : 16,95 m
B : 4,5 m
H : 2,24 m
T : 1,6 m
Vs : 10 knots
Endueance : 10 days

- Machinery :

Main Engine :

Merk : YANMAR
Type : 6CX-ETE
Power : 420 HP/314 KW
RPM : 2700 RPM
SFOC : 170 gr/HP.hr

Diesel Generator set :

Power : 2 x 60 KVA
Frekuensi : 50Hz
RPM : 1500RPM

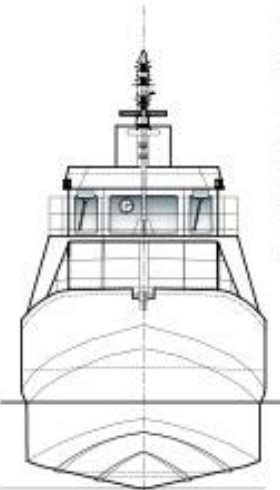
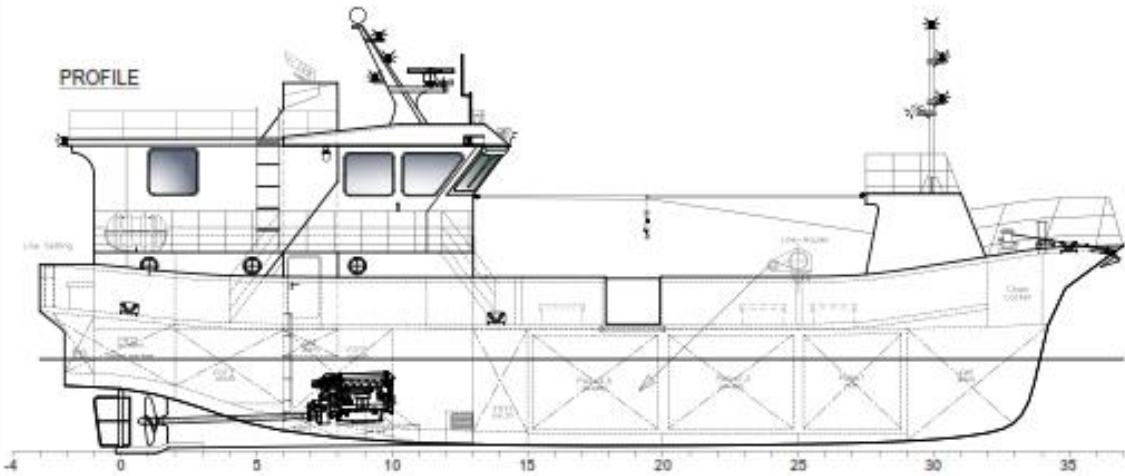
Batteray : 4 x 200AH/24V

- Tank Capacity :

FO Tank : 15,5 ton
Daily FO Tank : 1 ton
FW Tank : 10 ton
LO Tank : 0,5 ton
Sludge Tank : 1 ton
Bait Tank : 1 ton
Fish Holds : 25 ton

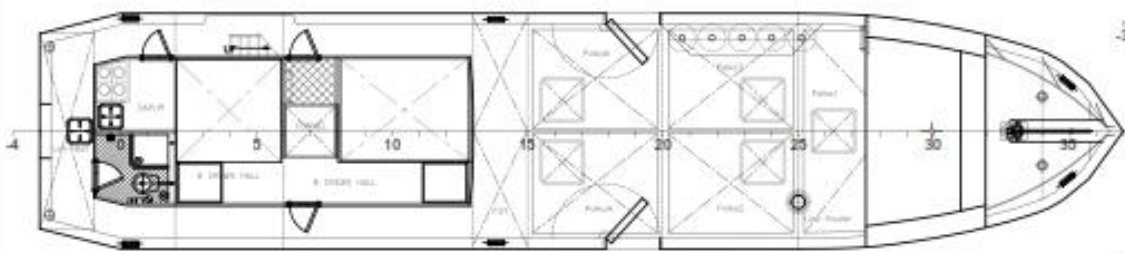
UKURAN UTAMA KAPAL	
LOA	: 20,00 m
LWL	: 18,00 m
LBP	: 16,95 m
B	: 4,50 m
H	: 2,24 m
T	: 1,40 m
VS	: 10 knots
M/E	: 300 HP
A/T	: 60 KW
CREW	: 10
GT	: 60 Tons
FOF	: 15,4 Tons
PWT	: 10 Tons
Endurance	: 10 days

PROFILE

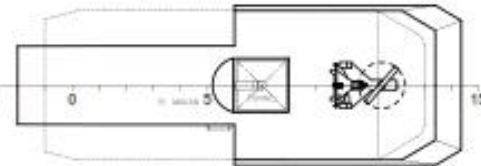


FRONT VIEW

MAIN DECK



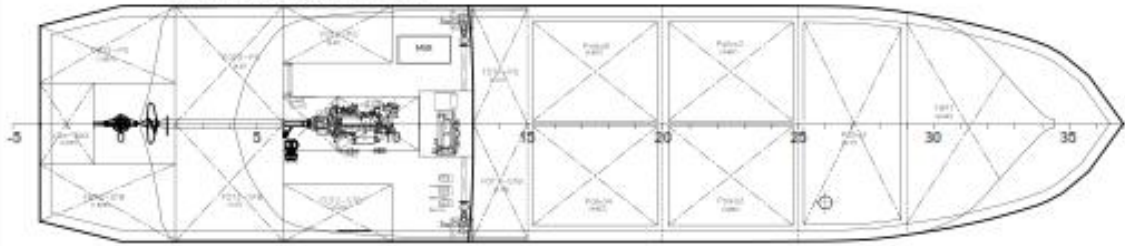
ROOF DECK



BRIDGE DECK



ENGINE ROOM & TANK TOP



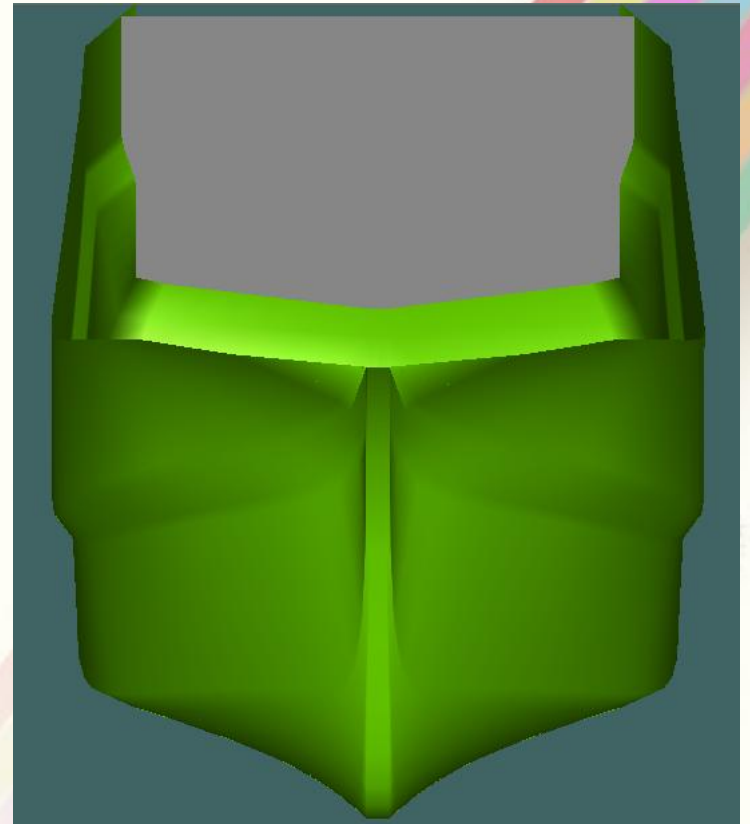
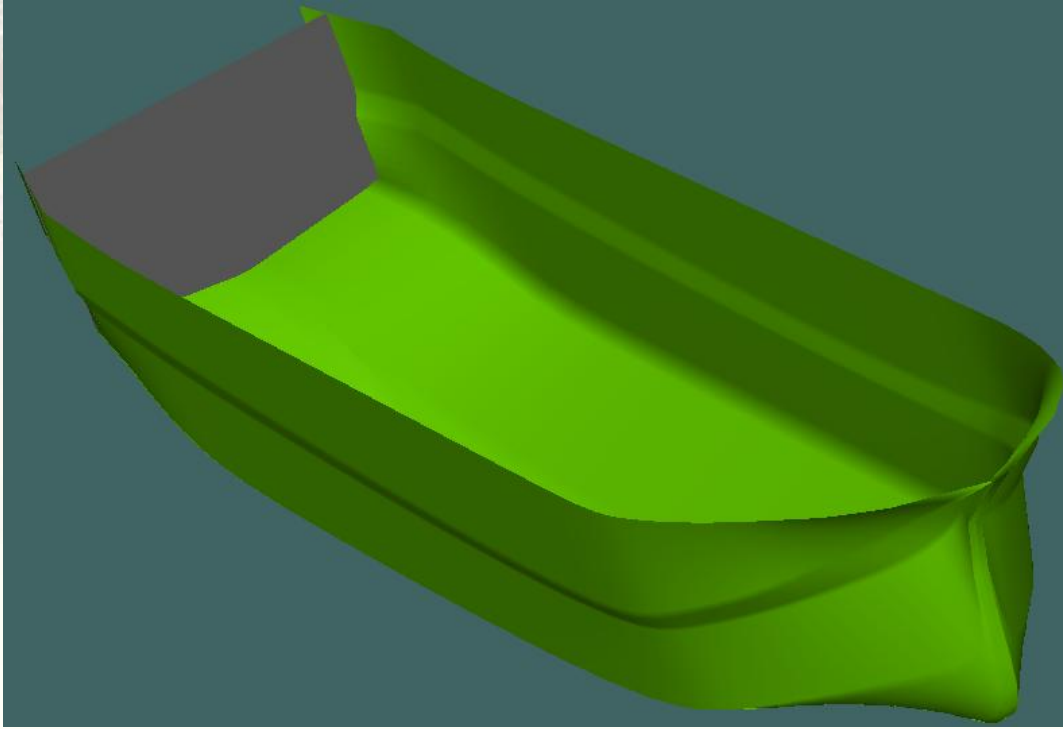
TUNA LONGLINER 60 GT

Displacement (Dish)	Displacement (Dish)	Displacement (Dish)
Dead Weight (Dish)	Dead Weight (Dish)	Dead Weight (Dish)

GENERAL ARRANGEMENT

Scale: 1:1000

□ DESAIN LAMBUNG KAPAL



PERHITUNGAN PERANCANGAN PALKA

- Dilakukan pengurangan volume ruang palka supaya gaya angkat kapal mencukupi

➤ volume palkah frame 15-23

WL	area	s.faktor	area x s.faktor
0	0	1	0
1	13,8671	4	55,4684
2	17,0333	2	34,0666
3	17,0922	4	68,3688
4	17,2826	1	17,2826
\sum area x s.faktor =			175,1864

$$h' = 1,6$$

$$h'/4 = 0,4$$

$$v = 1/3 \times h' \times \sum A.Fs$$

$$v = 1/3 \times 0,4 \times 175,1864$$

$$v = 23,36 \text{ m}^3$$

$$v = 22,89 \text{ m}^3 \quad (\text{pengurangan } 2\%)$$

$$W = 23,46 \text{ ton} \quad (\text{Karena kontruksi palka})$$

- Karena pelubangan palka maka displacemen kapal berkurang sebesar :

$$\Delta = 83,15 \text{ ton}$$

$$\Delta_2 = \Delta - W_{\text{palka}}$$

$$= 83,15 - 23,46$$

$$= 59,68 \text{ ton}$$

- Sedangkan berat kapal adalah

$$W_{\text{ship}} = LWT + (DWT - \text{payload})$$

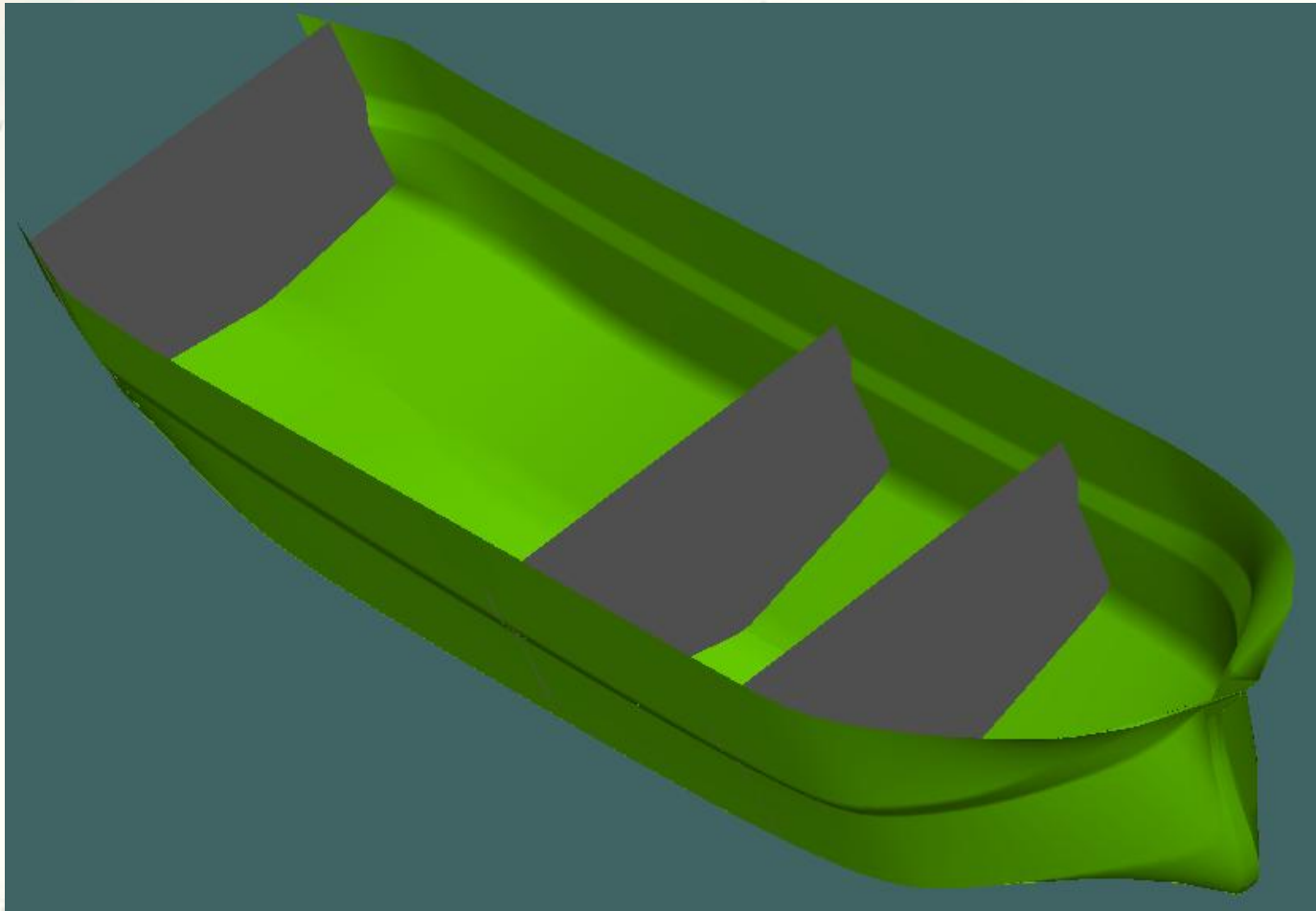
$$= 29,17 + (53,975 - 25)$$

$$= 58,15 \text{ ton}$$

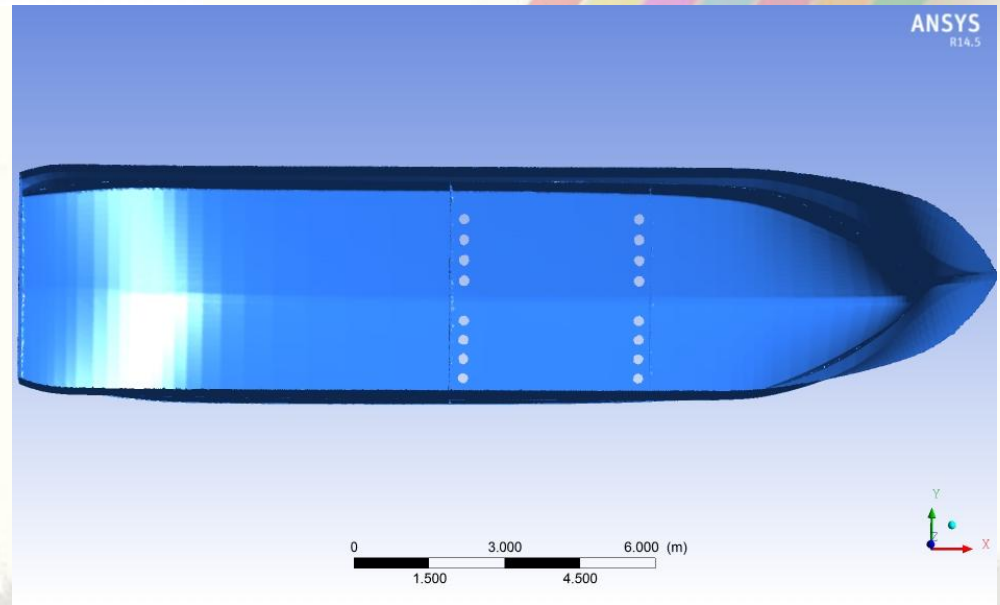
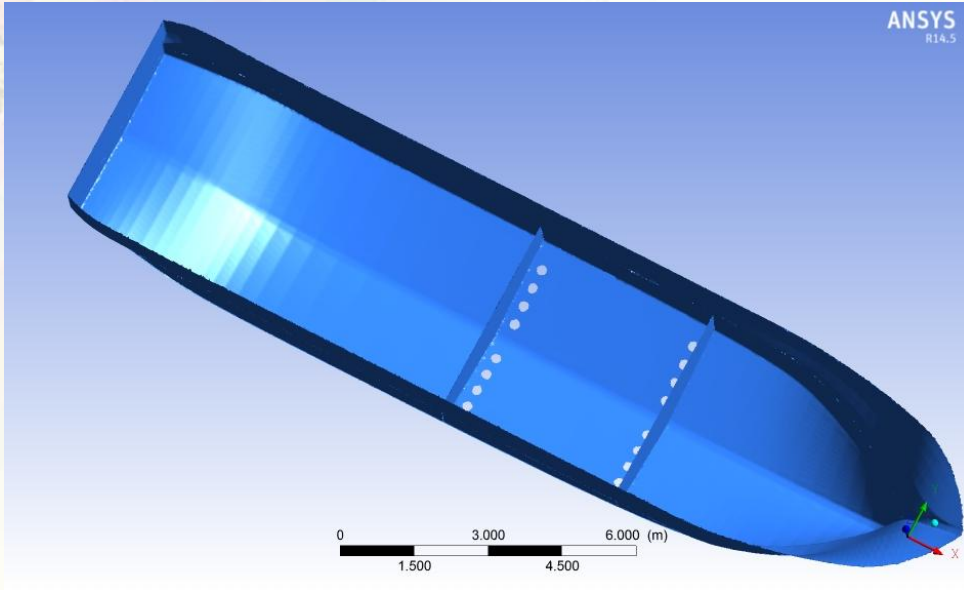
- Displacement kapal lebih besar dari berat kapal ($59,68 > 58,15$) sehingga gaya angkat kapal mencukupi.

□DESAIN dan SIMULASI

- Dari hasil perhitungan dibuat desain lambung dan palka kapal ikan hidup 60GT



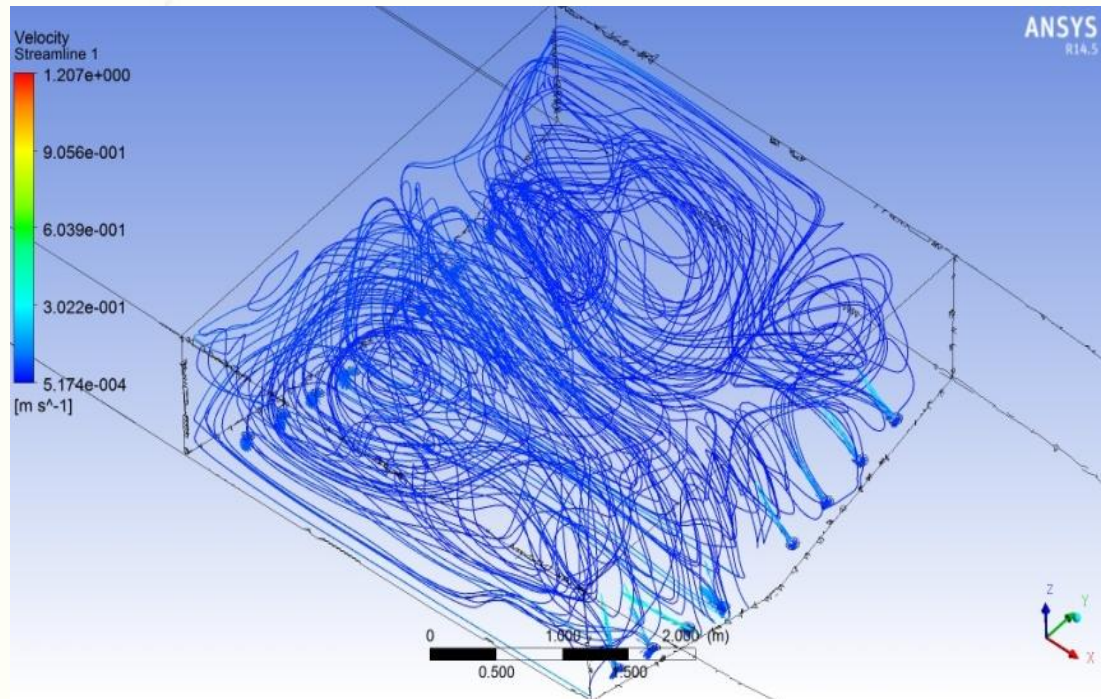
- Kemudian dilakukan pelubangan pada bagian dasar palka kapal dengan variasi lubang 10cm,20cm dan 10-20cm.



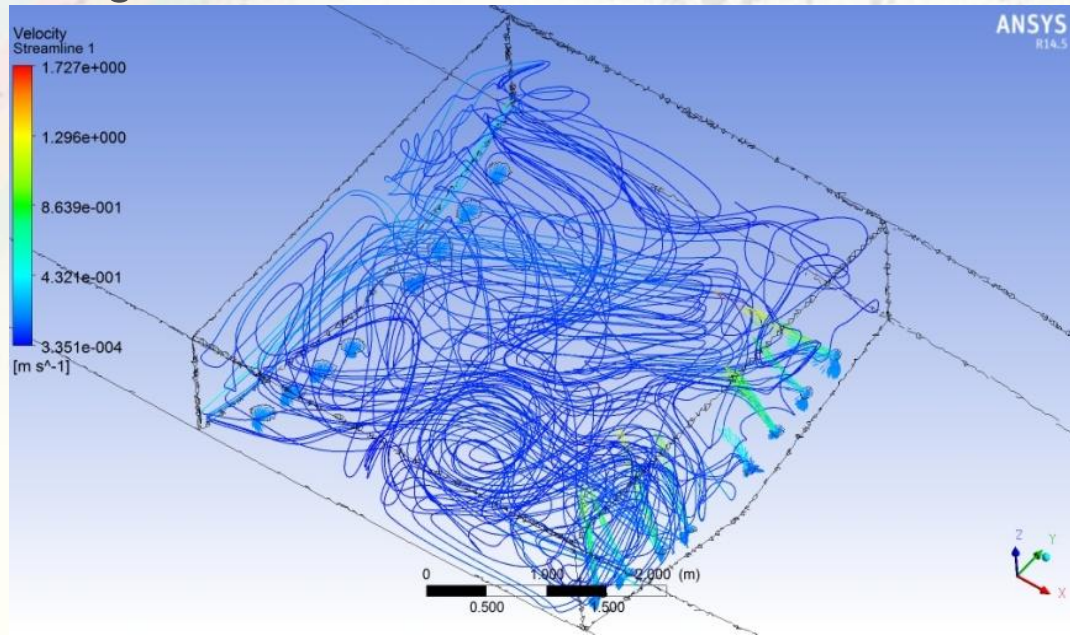
DATA HASIL SIMULASI

1 Data Visual Aliran Fluida Dalam Palka

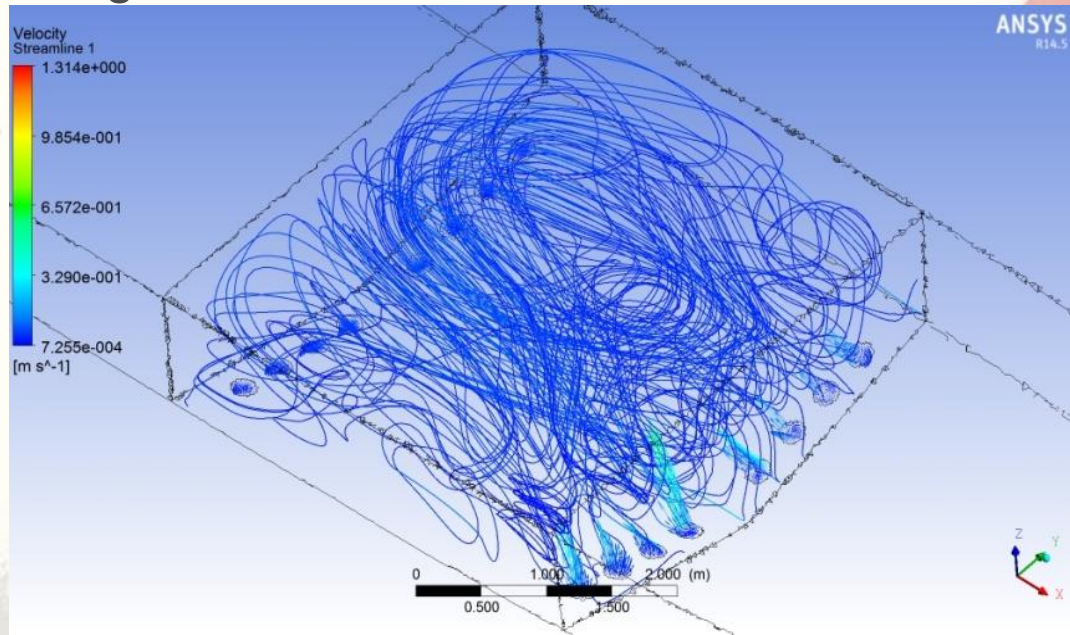
❖ Diameter lubang sirkulasi 10cm



❖ Diameter lubang sirkulasi 10-20cm



❖ Diameter lubang sirkulasi 20cm



2 Kecepatan Arus di Dalam Palka

Tabel 2. Kecepatan arus pada variasi pelubangan 1

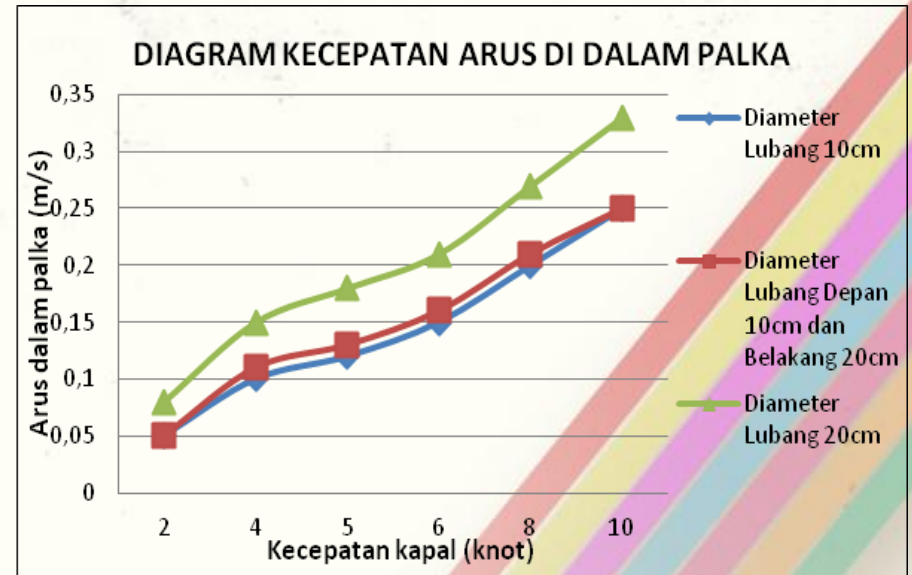
Kecepatan Kapal (knot)	Kecepatan Arus (m/s)
2	0,05
4	0,1
5	0,12
6	0,15
8	0,2
10	0,25

Tabel 3. Kecepatan arus pada variasi pelubangan 1

Kecepatan Kapal (knot)	Kecepatan Arus (m/s)
2	0,05
4	0,11
5	0,13
6	0,16
8	0,21
10	0,25

Tabel 4. Kecepatan arus pada variasi pelubangan 1

Kecepatan Kapal (knot)	Kecepatan Arus (m/s)
2	0,08
4	0,15
5	0,18
6	0,21
8	0,27
10	0,33



Parameter kecepatan arus berkisar antara 0,15 m/s – 0,35 m/s. Data kecepatan arus di dalam palka pada semua variasi tidak melebihi batas maksimal parameter. Namun terdapat beberapa yang berada di bawah batas minimal.

3 Hambatan Kapal

Tabel 5. Hambatan kapal sebelum dilakukan pelubangan

Kecepatan kapal (Knot)	Hambatan kapal (kN)
2	0,4
4	1,5
5	2,3
6	3,6
8	10,3
10	21,4

Tabel 6. Hambatan kapal pada variasi pelubangan 1

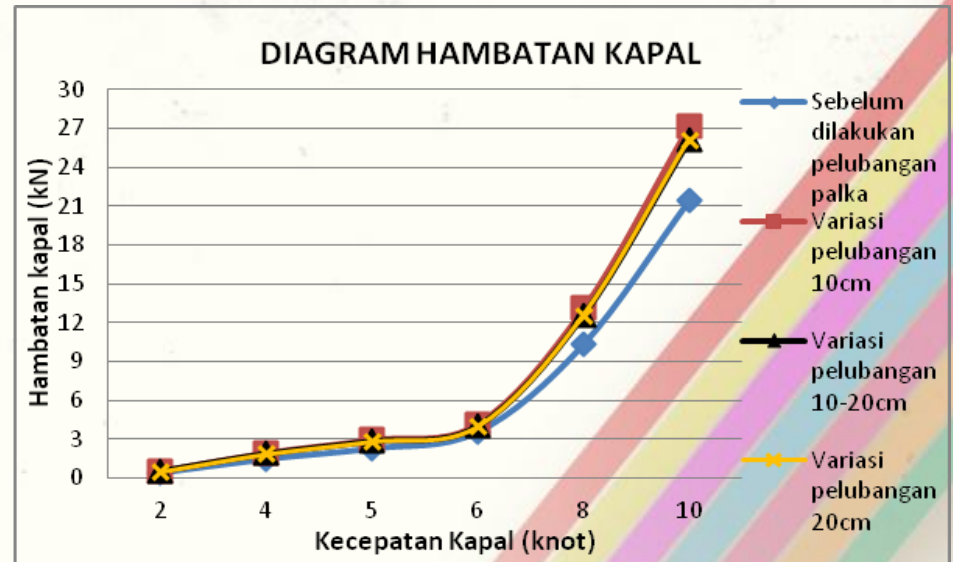
Kecepatan kapal (Knot)	Hambatan kapal (kN)
2	0,5
4	1,9
5	3,0
6	4,2
8	13,1
10	27,2

Tabel 7. Hambatan kapal pada variasi pelubangan 2

Kecepatan kapal (Knot)	Hambatan kapal (kN)
2	0,5
4	1,9
5	2,8
6	4,0
8	12,6
10	26,1

Tabel 8. Hambatan kapal pada variasi pelubangan 3

Kecepatan kapal (Knot)	Hambatan kapal (kN)
2	0,5
4	1,9
5	2,8
6	4,0
8	12,6
10	26,1



Hambatan terbesar dihasilkan oleh variasi pelubangan 1. Sedangkan hambatan terbesar dihasilkan oleh variasi pelubangan 2 dan 3.

□ PERHITUNGAN EKONOMIS

1. Pemasukan

Pemasukan berasal dari penjualan ikan di Jakarta, dengan jumlah ikan hidup 2040 kg dan ikan mati 42 kg. Harga ikan hidup Rp360.000/kg dan harga ikan mati Rp40.000/kg. Pemasukan selama 1 tahun adalah

$$\begin{aligned}\text{Pemasukan 1 th} &= 144 \times ((2040 \times \text{Rp}360.000) + (42 \times \text{Rp}40.000)) \\ &= \text{Rp}105.995.520.000\end{aligned}$$

2. Pengeluaran

➤ Biaya pembelian ikan

Jumlah ikan yang diangkut sebanyak 2082 kg dengan harga beli ikan Rp300.000. Pembelian ikan selama 1 tahun adalah

$$\begin{aligned}\text{Biaya pembelian ikan 1 th} &= 144 \times 2082 \times \text{Rp}300.000 \\ &= \text{Rp}89.942.400.000\end{aligned}$$

➤ Biaya operasional kapal

a. Biaya bahan bakar

Total kebutuhan bahan bakar kapal dalam satu kali trip adalah 4916,14 L. Harga MDO Rp7.150 per L.

$$\begin{aligned}\text{Biaya bahan bakar kapal 1 th} &= 144 \times 4916,14 \times \text{Rp}7.150 \\ &= \text{Rp}5.061.656.639\end{aligned}$$

b. Biaya lube oil kapal

Jadwal penggantian lube oil kapal yaitu setiap 1 bulan dengan kapasitas lube oil M/E 23 L dan A/E 14 L. Harga lube oil Rp50.000/L.

$$\begin{aligned}\text{Biaya lube oil 1 th} &= (23 + 14) \times 12 \times \text{Rp}50.000 \\ &= \text{Rp}22.200.000\end{aligned}$$

c. Biaya fresh water kapal

Total kebutuhan fresh water untuk ABK dan M/E adalah 155705,5 L atau sama dengan 155,71 m³. Harga fresh water Rp12.000/m³.

$$\begin{aligned}\text{Biaya Fw 1 th} &= 155,71 \times \text{Rp}12.000 \\ &= \text{Rp}1.868.466\end{aligned}$$

d. Biaya perbekalan ABK

Biaya perbekalan ABK yaitu Rp50.000/orang/satu kali makan. Dalam 1 kali trip direncanakan ABK makan 6 kali. Jumlah ABK sebanyak 6 orang.

$$\begin{aligned}\text{Biaya perbekalan ABK 1 th} &= 144 \times 6 \times 6 \times \text{Rp}50.000 \\ &= \text{Rp}259.200.000\end{aligned}$$

e. Gaji ABK

Pendapatan ABK satu kali trip adalah Rp600.000.

$$\begin{aligned}\text{Gaji ABK 1 th} &= 144 \times 6 \times \text{Rp}600.000 \\ &= \text{Rp}518.400.000\end{aligned}$$

f. Biaya tambat kapal

Biaya tambat kapal yaitu Rp750/m panjang kapal/6 jam. Panjang kapal 20m dan lama bongkar muat 4 jam.

$$\begin{aligned}\text{Biaya tambat 1 th} &= 144 \times 20 \times \text{Rp}750 \\ &= \text{Rp}2.160.000\end{aligned}$$

➤ Total pengeluaran

$$\begin{aligned}\text{Pengeluaran 1 th} &= \text{Pembelian ikan} + \text{Operasional} \\ &= \text{Rp}89.942.400.000 + \text{Rp}5.865.485.105 \\ &= \text{Rp}95.807.885.105\end{aligned}$$

3. Pendapatan yang diperoleh

$$\begin{aligned}\text{Pendapatan 1 th} &= \text{Pemasukan} - \text{Pengeluaran} \\ &= \text{Rp}105.995.520.000 - \text{Rp}95.807.885.105 \\ &= \text{Rp}10.187.634.895\end{aligned}$$

a. Pendapatan pemilik kapal (70% dari pendapatan 1th)

$$\begin{aligned}\text{Pendapatan pemilik kapal} &= 70\% \times \text{Rp}10.187.634.895 \\ &= \text{Rp}7.131.344.426\end{aligned}$$

b. Dana simpanan perbaikan kapal (15% dari pendapatan 1th)

$$\begin{aligned}\text{Dana simpanan} &= 15\% \times \text{Rp}10.187.634.895 \\ &= \text{Rp}1.528.145.234\end{aligned}$$

Sisa dari pendapatan digunakan untuk membayar modal pembelian kapal sebesar Rp3.610.000.000 sedangkan sisa dari pendapatan sebesar Rp1.528.145.234

4. Modal pembelian kapal

a. Modal sendiri (pemilik kapal)

Modal pembelian kapal akan lunas setelah 2 tahun 5 bulan.

$$\begin{aligned}\text{Biaya pembayaran} &= (29 \times (\text{Rp}1.528.145.234/12)) \\ &= \text{Rp}3.693.017.649\end{aligned}$$

b. Modal pinjaman bank

Diasumsikan pemilik kapal meminjam modal pada bank BRI melalui Kredit Modal Kerja dengan suku bunga dasar kredit 0,94% per bulan. Sehingga modal pembelian kapal akan lunas setelah 3 tahun 3 bulan.

$$\begin{aligned}\text{Modal pinjaman} &= \text{Rp}3.610.000.000 \times (1 + (0,94\% \times 39)) \\ &= \text{Rp}4.929.906.250\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya pembayaran} &= 39 \times (\text{Rp}1.528.145.234/12) \\ &= \text{Rp}4.966.472.011\end{aligned}$$

□ KESIMPULAN

Dalam penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Dari data visual hasil simulasi didapat bahwa aliran fluida yang terjadi di dalam palka adalah aliran turbulen. Aliran turbulen mengandung lebih banyak oksigen karena mempengaruhi kadar oksigen terlarut dalam air dan membantu sebaran horizontal fitoplankton.
- 2 Kecepatan arus di dalam palka pada semua variasi pelubangan berkisar antara 0,05 m/s – 0,33 m/s. Nilai tersebut berada di bawah batas maksimal kecepatan arus yang disyaratkan untuk budidaya ikan kerapu yaitu sebesar 0,35 m/s. Namun untuk variasi pelubangan 1 dan 2 pada kecepatan kapal dibawah 6 knot, kecepatan arus di dalam palka berada dibawah batas minimal kecepatan arus yang disyaratkan yaitu sebesar 0,15 m/s. Sedangkan pada variasi pelubangan 3 kecepatan arus di dalam palka berada dibawah batas minimal pada kecepatan kapal dibawah 4 knot.
- 3 Hambatan kapal terbesar dihasilkan oleh variasi pelubangan 1 yaitu sebesar 27,2 kN. Sedangkan hambatan kapal terkecil dihasilkan oleh variasi pelubangan 2 dan 3 yaitu sebesar 26,1 kN.

□ KESIMPULAN

- 4 Volume ruang palka semakin kecil akibat pelubangan yang dilakukan, yaitu sebesar $22,9 \text{ m}^3$ setara dengan 23,46 ton air laut. Ruang palka tersebut dapat diisi ikan kerapu sebanyak 4.164 ekor atau sama dengan 2,08 ton ikan kerapu.
- 5 Dari perhitungan ekonomis dapat diketahui bahwa pemilik kapal akan balik modal setelah 2,4 tahun apabila modal berasal dari modal pribadi. Sedangkan apabila modal berasal dari modal pinjam bank, pemilik kapal akan balik modal setelah 3,3 tahun.

The background features a light, textured surface with two sets of diagonal rainbow stripes. One set is in the top-left corner, and the other is in the bottom-right corner. The stripes consist of multiple parallel lines in the colors of a rainbow: red, orange, yellow, green, cyan, blue, and purple.

::SEKIAN::

TERIMA KASIH