



ISSN 2338-0322

JURNAL TEKNIK PERKAPALAN

Jurnal Hasil Karya Ilmiah Lulusan S1 Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro

Analisa Teknis Dan Investasi Kapal Perikanan Dengan Alat Tangkap Purse Seine 110 Gt Di Daerah Juwana

Ila Rosita¹⁾, Imam Pujo Mulyatno¹⁾, Ari Wibawa Budi Santosa¹⁾

¹⁾Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Email: ilarosita65@yahoo.com

Abstrak

Industri galangan kapal di daerah Juwana, Pati saat ini mengalami perkembangan yang pesat dikarenakan tingkat investasi sebuah kapal perikanan di daerah Juwana yang sangat menguntungkan. Oleh karena itu dibutuhkan analisa lebih lanjut untuk membantu pengembangan ini. Dalam analisa ini dilakukan perhitungan besarnya biaya investasi yang harus dikeluarkan investor untuk kepemilikan kapal perikanan berukuran 100 GT. Hasil dari analisa perbandingan antara KMN. Putra Usaha Barokah 03 memiliki stabilitas pada kondisi IV sudut GZ Maximum (36 deg) dan KMN. Jasa Mina Sejati memiliki stabilitas pada kondisi IV sudut GZ Maximum (33 deg) sedangkan pada analisa stabilitas kondisi I, II dan III didapat hasil KMN. Jasa Mina Sejati memiliki stabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan KMN. Putra Usaha Barokah 03. Sedangkan perbandingan hambatan kedua kapal memperoleh hasil bahwa pada kecepatan 9 knots KMN. Putra Usa Barokah 03 untuk menempuh kecepatan maksimum sebesar 28,1 kN dan membutuhkan daya mesin sebesar 174,664 HP dan KMN. Jasa Mina Sejati menempuh kecepatan maksimum sebesar 19,4 kN dan membutuhkan daya mesin sebesar 120,545 HP, pada olah gerak kedua kapal memiliki hasil yang telah memenuhi kriteria penerimaan olah gerak kapal, sedangkan pada perbandingan analisa investasi KMN. Putra Usaha BAROKAH 03 akan mengalami balik modal selama 3,1 tahun dan KMN. Jasa Mina Sejati akan mengalami balik modal pada 3,5 tahun kapal melakukan trip.

Kata kunci: Analisa Teknis Investasi, Kapal Perikanan, Purse Seine 110 GT.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Populasi ikan di perairan Pantai Juwana, dan sekitarnya mempunyai potensi laut yang dapat dikembangkan. Perairan laut di kawasan Juwana mempunyai kekayaan sumber daya jenis ikan dengan hasil tangkap yang dominan dan bernilai ekonomis tinggi, jenis – jenis ikan yang dapat ditangkap di perairan Juwana antara lain ikan Banyar, Layang, Tengiri, Sero, Teri, Kakap, Kembung, Tongkol, dan Tembang. Data per hari yang di himpun oleh TPI Unit 2 daerah Juwana tercatat 2 – 10 kapal setiap harinya labuh di TPI dengan membawa 100 ton – 350 ton ikan.

Data tersebut menunjukkan bahwa kapal ikan di daerah pelayaran Juwana memiliki potensi yang sangat besar. Dalam dunia perkapalan Indonesia

khususnya perkembangan kapal ikan mulai di minati oleh investor lokal. Terbukti dengan tingkat pemesanan kapal ikan pada industri galangan kapal tradisional mulai meningkat. Namun masih banyak galangan kapal tradisional dalam pengerjaan bangunan kapal hanya menggunakan pengalaman mereka saja, tanpa adanya analisa lebih lanjut mengenai keteknisan kapal, karena itulah banyak kapal tradisional yang tidak mempunyai stabilitas, hambatan dan olah gerak kapal yang baik sehingga banyak kapal tradisional yang karam akibat tidak stabil ketika ada gelombang besar.

Dalam menanggapi daya tarik pasar yang mulai meningkat untuk berinvestasi di bidang kapal perikanan local, maka perlu dilakukan adanya penelitian mengenai kajian teknis kapal

ikan tradisional agar para anak buah kapal dan para pemilik kapal lebih merasa aman karena mengetahui kondisi kapal yang lebih baik dan perlu melakukan penelitian mengenai perihal investasi kapal perikanan untuk meningkatkan investasi pada pasar kapal perikanan di daerah Juwana guna untuk memaksimalkan hasil laut Indonesia dalam hal perikanan tangkap dan guna untuk menciptakan lapangan kerja baru.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam tugas akhir ini akan dibahas problem stabilitas, hambatan, dan olah gerak kapal tradisional, sehingga lebih efisien untuk menunjang keselamatan dan akan membahas mengenai biaya investasi yang akan di keluarkan oleh investor untuk mengetahui tingkat keuntungan atau bahkan kerugian bila para investor akan berinvestasi dalam sektor perikanan tangkap di daerah Juwana.

1.2. Perumusan Masalah

Dengan memperhatikan pokok permasalahan yang terdapat pada latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan diteliti adalah :

1. Bagaimana perbandingan keteknisan kapal bangunan baru KMN. PUTRA USAHA BAROKAH 03 dengan kapal pemanding yang sudah berlayar KMN. JASA MINA SEJATI?
2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan biaya investasi kapal bangunan baru KMN. PUTRA USAHA BAROKAH 03 dengan kapal pemanding yang sudah berlayar KMN. JASA MINA SEJATI?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan sebagai arahan serta acuan dalam penulisan tugas akhir sehingga sesuai dengan permasalahan serta tujuan yang diharapkan. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, permasalahan akan dibatasi sebagai berikut :

1. Kajian teknis menghitung stabilitas kapal, hambatan kapal, dan olah gerak kapal
2. Tidak ada pengujian *towing tank*.
3. Tidak memperhitungkan faktor cuaca, iklim, dan temperatur lingkungan
4. Menghitung stabilitas pada saat muatan kapal penuh, setengah, dan kosong
5. Tidak menghitung efisiensi mekanik yang terjadi di alat penarik
6. Menggunakan software Delship untuk permodelan dan Maxsurf untuk analisa teknis
7. Observasi hanya pada kapal ikan jenis pursein KMN. PUTRA USAHA

BAROKAH 03 dan kapal pemanding KMN. JASA MINA SEJATI

8. Data hasil tangkap dan operasional kapal ditentukan 2 tahun dengan kapal pemanding yang berukuran kurang lebih sama.
9. Analisa investasi dengan bunga 10 %.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang serta permasalahannya maka tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui stabilitas, hambatan, dan olah gerak kapal dengan menggunakan bantuan software.
2. Mengetahui waktu yang dibutuhkan investor untuk mengembalikan biaya investasi pembuatan kapal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Kapal Tipe Purse Seine

Purse Seine disebut juga “pukat cincin” karena alat tangkap ini dilengkapi dengan cincin untuk mana “tali cincin” atau “tali kerut” di lakukan di dalamnya. Fungsi cincin dan tali kerut / tali kolor ini penting terutama pada waktu pengoperasian jaring. Sebab dengan adanya tali kerut tersebut jaring yang tadinya tidak berkantong akan terbentuk pada tiap akhir penangkapan.

Pentingnya pukat cincin dalam rangka usaha penangkapan sudah tidak perlu diragukan untuk pukat cincin besar daerah penangkapannya sudah menjangkau tempat-tempat yang jauh yang kadang melakukan penangkapan mulai laut Jawa sampai selat Malaka dalam 1 trip penangkapan lamanya 30-40 hari diperlukan berkisar antara 23-40 orang. Untuk operasi penangkapannya biasanya menggunakan “rumpon”. Sasaran penangkapan terutama jenis-jenis ikan pelagik kecil (kembung, layang, selat, bentong, dan lain-lain)

1.2. Stabilitas Kapal

Stabilitas kapal adalah kemampuan kapal untuk kembali ke posisi semula (normal) dari posisi miring (heeling) setelah mendapat gaya-gaya eksternal pada kapal tersebut sebagai akibat dari perubahan distribusi muatan di atas kapal dan kondisi eksternal (gelombang, angin, dsb.)

Menurut Buku Teori Bangunan Kapal I Stabilitas kapal dibedakan atas:

1. Stabilitas Awal (Initial Stability) yakni stabilitas kapal pada kondisi statis (diam / kapal tidak bergerak).

2. Stabilitas Dinamis (Dynamic Stability) yakni stabilitas kapal pada kondisi operasional atau bergerak (dinamis).

1.3. Hambatan Kapal

Hambatan kapal adalah gaya yang menahan kapal ketika melaju dengan kecepatan dinasnya. Gaya hambat ini harus dilawan oleh gaya dorong yang dihasilkan oleh mesin kapal agar tercapai kecepatan yang dikehendaki. Hambatan total kapal dapat dibagi atas beberapa komponen, antara lain yaitu :

1. Hambatan Gesek
2. Hambatan Gelombang
3. Hambatan Bentuk
4. Hambatan Udara
5. Hambatan Tambahan
6. Hambatan Sisa

1.4. Olah Gerak Kapal

Pada dasarnya kapal yang berada di atas permukaan laut akan selalu memperoleh gaya eksternal yang menyebabkan kapal bergerak (ship moving). Gerakan kapal ini disebabkan adanya faktor dari luar terutama oleh gelombang. Dalam memperoleh perlakuan dari gelombang kapal mengalami 2 jenis gerakan yaitu,

1. Gerakan rotasi, gerak ini merupakan gerak putaran meliputi: Rolling, Pitching, Yawing
2. Gerakan linear, gerak ini merupakan gerak lurus beraturan sesuai dengan sumbunya meliputi: Surging, Swaying, Heaving

1.5. Investasi

Dalam menganalisa kelayakan investasi kapal ikan memerlukan perhitungan analisa investasi menggunakan metode Net Present Value (NPV). NPV adalah suatu metode yang bertujuan untuk mencari selisih antara penerimaan dan pengeluaran uang pada saat sekarang. Semua penerimaan dan pengeluaran yang terjadi pada masa lalu dibawa pada kondisi sekarang kemudian dicari selisihnya dan apabila selisihnya positif berarti penerimaan yang terjadi lebih besar dari pengeluaran yang telah terjadi

Untuk menghitung NPV diperlukan data tentang perkiraan biaya investasi, biaya operasi, dan pemeliharaan serta perkiraan manfaat/benefit dari proyek yang direncanakan. NPV merupakan hasil penjumlahan PV pengeluaran untuk investasi dan PV penerimaan dari hasil investasi.

Rumus untuk menghitung Present Value adalah :

$$PV = C1 / (1 + r)$$

Dimana C1 = Uang yang akan diterima di tahun ke-1.

r = Discount rate/ opportunity cost of capital.

Tingkat pengembalian/hasil investasi (%) dari investasi yang sebanding.

Sedangkan rumus untuk menghitung NPV adalah $NPV = C0 + (C1 / (1 + r))$

Dimana C0 = Jumlah uang yang diinvestasikan

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Materi Penelitian

1. Data Primer

Name of Ship : KMN. PUTRA USAHA BAROKAH 03

- Typical : Purse Seine
- Length (O.A) : 26,00 meter
- Length (B.P) : 20,00 meter
- Breadth : 7,70 meter
- Depth (H) : 2,70 meter

Name of Ship : KMN. JASA MINA SEJATI

- Typical : Purse Seine
- Length (O.A) : 27,00 meter
- Length (B.P) : 21,00 meter
- Breadth : 8,00 meter
- Depth (H) : 3,00 meter

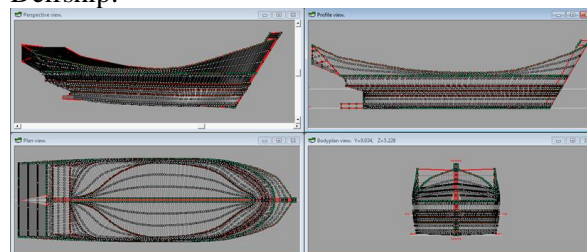
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pembuatan Model

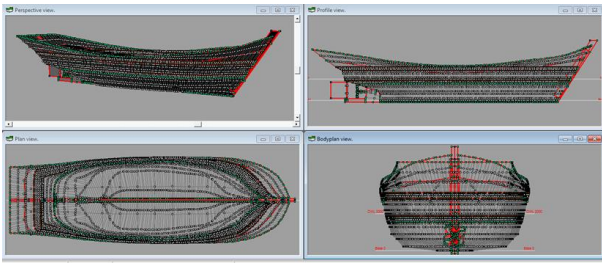
Kapal nelayan tradisional dibuat/dibangun tidak berdasarkan gambar rancang-bangun (design) dan spesifikasi teknis yang lengkap. Untuk mendapatkan bentuk hullform kapal maka diperlukan pengukuran dan wawancara secara langsung di lapangan.

Setelah didapatkan ukuran bagian-bagian kapal yang dibutuhkan maka selanjutnya adalah tahap pembuatan model di Perangkat Lunak Delfship untuk mendapatkan bentuk kapal.

Pembuatan hullform kapal dari ukuran utama yang didapatkan menggunakan perangkat lunak Delfship.



Gambar 4.1 Pemodelan KMN. Putra Usaha Barokah 03 menggunakan Delfship



Gambar 4.2 Pemodelan KMN. Jasa Mina Sejati menggunakan Delfship

4.2. Stabilitas Kapal

Untuk perhitungan stabilitas dihitung dengan menggunakan Maxsurf Stability. Perhitungan stabilitas dihitung dalam berbagai kondisi pembebanan (loading condition) sesuai yang ditentukan IMO A.749 (18) Chapter 3.5. Pada tugas akhir ini penulis merencanakan dengan 4 kondisi per tiap model.

KMN. Putra Usaha Barokah 03 memiliki 3 palka ikan dengan kapasitas maksimal ± 170 ton ikan. Dengan data hidrostatik kapal sebagai berikut:

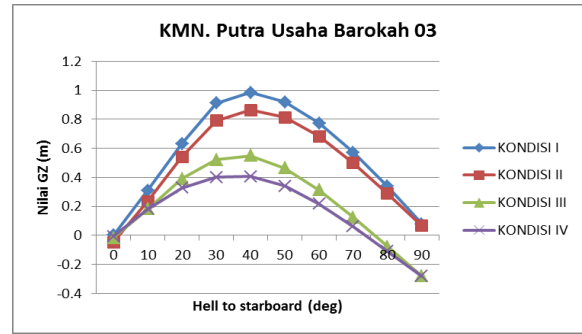
Tabel 4.1. Data Hidrostatik

No	Measurement	Value	Units
1	Displacement	321,48	tonne
2	Volume	314,01	m ³
3	Draft to baseline	2,2	m
4	Lwl	20,00	m
5	WSA	238,08	m ²
6	Cb	0,72	
7	Cp	0,77	
8	Cm	0,93	
11	KB	1,2	m

Dari data hidrostatik KMN. Putra Usaha Barokah 03 dapat diperoleh besarnya LWT kapal yaitu 198,5 ton, dengan perhitungan KG 1,46 m (< limit KG).

Tabel 4.2. Hasil analisa stabilitas KMN. Putra Usaha Barokah 03

No	Kriteria	IMO	Units	Kondisi			
				I	II	III	IV
1	Area 0 to 30	3.151	m.deg	14.107	11.601	8.348	7.210
2	Area 0 to 40	5.157	m.deg	23.745	20.020	13.798	11.302
3	Area 30 to 40	1.719	m.deg	9.638	8.418	5.450	4.092
4	GZ pada 30 atau lebih	0.2	m	0.984	0.865	0.553	0.413
5	Sudut GZ Maksimum	25	deg	39.0	40.0	37.0	36.0
6	Nilai Awal GMr	0.15	m	1.761	1.610	1.122	1.064
7	Nilai Awal GMr untuk kapal > = 24 m	0.35	m	1.761	1.610	1.122	1.064
STATUS				Pass	Pass	Pass	Pass



Gambar 4.3. Grafik hasil analisa stabilitas KMN. Usaha Barokah 03

KMN. Jasa Mina Sejati memiliki 8 palka ikan dengan kapasitas maksimal ± 180 ton ikan. Dengan data hidrostatik kapal sebagai berikut:

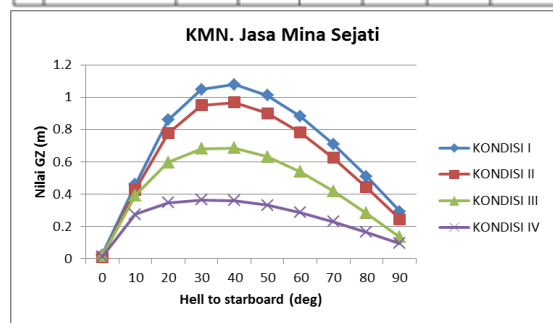
Tabel 4.3. Data Hidrostatik

No	Measurement	Value	Units
1	Displacement	287,47	tonne
2	Volume	280,46	m ³
3	Draft to baseline	2,5	m
4	Lwl	22,00	m
5	WSA	253734	m ²
6	Cb	0,51	
7	Cp	0,74	
8	Cm	0,91	
9	KB	1,5	m

Dari data hidrostatik KMN. Jasa Mina Sejati dapat diperoleh besarnya LWT kapal yaitu 165,08 ton, dengan perhitungan KG 1,66 m (< limit KG).

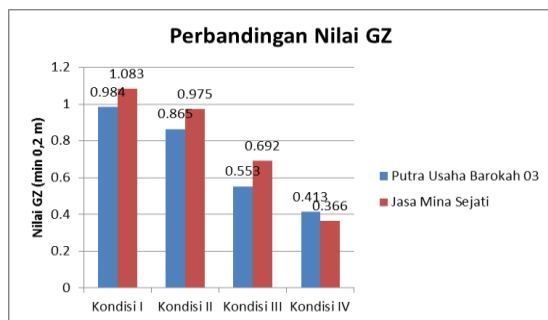
Tabel 4.4. Hasil analisa stabilitas KMN. Jasa Mina Sejati

No	Kriteria	IMO	Units	Kondisi			
				I	II	III	IV
1	Area 0 to 30	3.151	m.deg	18.843	17.141	13.755	8.428
2	Area 0 to 40	5.157	m.deg	29.588	26.841	20.645	12.074
3	Area 30 to 40	1.719	m.deg	10.746	9.700	6.890	3.646
4	GZ pada 30 atau lebih	0.2	m	1.083	0.975	0.692	0.366
5	Sudut GZ Maksimum	25	deg	37.0	36.0	35.0	33.0
6	Nilai Awal GMr	0.15	m	2.528	2.426	2.185	2.155
7	Nilai Awal GMr untuk kapal > = 24 m	0.35	m	2.528	2.426	2.185	2.155
STATUS				Pass	Pass	Pass	Pass



Gambar 4.4. Grafik hasil analisa stabilitas KMN. Usaha Barokah 03

Dari grafik perbandingan nilai GZ tiap model menerangkan bahwa hasil perhitungan stabilitas untuk KMN. Putra Usaha Barokah 03 dan KMN. Jasa Mina Sejati pada semua kondisi (kondisi I, II, III, IV) dinyatakan memenuhi (*pass*) standart persyaratan yang ditetapkan IMO. Aturan IMO pada poin 1, 2, dan 3 menyebutkan bahwa nilai luasan di bawah kurva GZ pada spesifikasi sudut oleng yang telah ditentukan sebagai titik tenggelam kapal (*downflooding point*) harus tidak boleh kurang dari standart yang ditetapkan IMO. Berikut grafik perbandingan nilai GZ tiap model per kondisi



Gambar 4.5. Grafik perbandingan analisa stabilitas kapal.

4.3 Hambatan Kapal

Analisa dengan menggunakan metode *Vart Oortmeersen*, metode ini digunakan untuk perhitungan hambatan dan power (BHP) kapal pada kapal kapal kecil misalnya kapal ikan dan kapal tug boat.

Tabel 4.5. Nilai *Resistance* dan *Power* dengan metode *van Oortmerssen* pada KMN. Putra Usaha Barokah 03

Speed (kn)	Froude no. LWL	Froude No. Vol	Van Oortm Resist (kn)	Van Oort Power (HP)
8.1	0.295	0.533	34.3	191.848
8.325	0.305	0.547	26.8	153.688
8.55	0.311	0.562	21.3	125.852
8.775	0.32	0.577	21.3	129.014
9	0.328	0.592	28.1	174.664

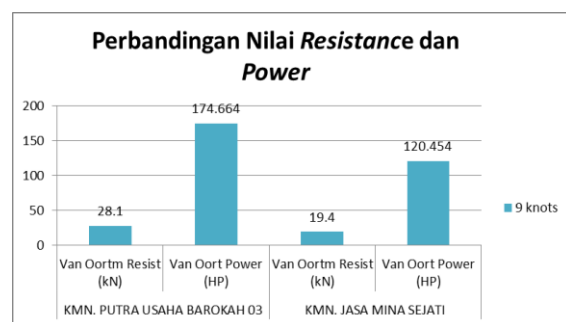
Berdasarkan tabel diatas diketahui besarnya hambatan yang dialami kapal pada kecepatan maksimum sebesar 28,1 kN dan membutuhkan daya mesin sebesar 174,664 HP untuk mencapai kecepatan maksimum 9 knots.

Tabel 6. Nilai *Resistance* dan *Power* dengan metode *van Oortmerssen* pada KMN. Jasa Mina Sejati

Speed (kn)	Froude no. LWL	Froude No. Vol	Van Oortm Resist (kn)	Van Oort Power (HP)
8.1	0.283	0.542	11.4	63.484
8.325	0.291	0.557	14.9	85.572
8.55	0.299	0.572	17.8	104.842
8.775	0.307	0.587	19.3	116.958
9	0.315	0.602	19.4	120.454

Berdasarkan tabel diatas diketahui besarnya hambatan yang dialami kapal pada kecepatan maksimum sebesar 19,4 kN dan membutuhkan daya mesin sebesar 120,545 HP untuk mencapai kecepatan maksimum 9 knots.

Berikut adalah hasil pada analisa hambatan pada *Maxsurf Resistance* dengan menggunakan metode *van Oortmerssen*. KMN. Putra Usaha Barokah 03 dan KMN. Jasa Mina Sejati memiliki kecepatan yang sama yaitu 9 knots.



Gambar 4.6. Grafik perbandingan analisa hambatan kapal.

4.4 Olah Gerak Kapal

Berikut adalah hasil pada analisa olah gerak kapal KMN. Putra Usaha Barokah 03 dan KMN. Jasa Mina Sejati dengan menggunakan *software Maxsurf Motions* dengan kriteria penerimaan kinerja olah gerak kapal ditentukan dalam *Tello 2009*.

Tabel 4.7. Kriteria penerimaan *Tello 2009*

Criterion	Prescribe maximum value
C1 Roll	6° (rms)
C2 Pitch	3°(rms)
Lateral acceleration (at bridge, working deck FP, working deck AP)	0.1 g (rms)
Vertical acceleration (at bridge, working deck FP, working deck AP)	0.2 g (rms)

Nilai terbesar di antara tiga point dipilih untuk memeriksa pemenuhan kriteria. Analisa dilakukan untuk sudut dari 0 ° (following sea), 90 ° (Beam sea) hingga 180 ° (Head sea) dan kecepatan kapal dari 0 sampai 9 knots dalam langkah 1 knot.

Tabel 4.8. Nilai Amplitudo, Velocity, Acceleration pada KMN. Putra Usaha Barokah 03

Item	Wave Heading	KMN.Usaha Barokah 03		
		Amplitudo	Velocity	Acceleration
Heaving	0	0.526 m	0.239 m/s	0.118 m/s ²
	90	0.617 m	0.484 m/s	0.497 m/s ²
	180	0.716 m	0.775 m/s	1.004 m/s ²
Rolling	0	0 deg	0 rad/s	0 rad/s ²
	90	8.27 deg	0.3049 rad/s	0.6991 rad/s ²
	180	0 deg	0 rad/s	0 rad/s ²
Pitching	0	2.66 deg	0.0226 rad/s	0.01196 rad/s ²
	90	1.83 deg	0.039 rad/s	0.05288 rad/s ²
	180	2.42 deg	0.05557 rad/s	0.08368 rad/s ²

Tabel 4.9. Nilai Amplitudo, Velocity, Acceleration pada KMN. Jasa Mina Sejati

Item	Wave Heading	KMN.Jasa Mina Sejati		
		Amplitudo	Velocity	Acceleration
Heaving	0	0.527 m	0.239 m/s	0.112 m/s ²
	90	0.63 m	0.509 m/s	0.553 m/s ²
	180	0.719 m	0.784 m/s	1.032 m/s ²
Rolling	0	0 deg	0 rad/s	0 rad/s ²
	90	8.35 deg	0.3207 rad/s	0.7647 rad/s ²
	180	0 deg	0 rad/s	0 rad/s ²
Pitching	0	2.55 deg	0.0216 rad/s	0.01112 rad/s ²
	90	1.82 deg	0.04131 rad/s	0.05941 rad/s ²
	180	2.49 deg	0.05754 rad/s	0.06763 rad/s ²

Berdasarkan perhitungan olah gerak kapal ikan KMN. Putra Usaha Barokah 03 dan KMN. Jasa Mina Sejati dengan menggunakan pendekatan *software Maxsurf Motions*, semua kondisi telah memenuhi standart *Tello 2009* dan hasil perbandingan dengan kriteria penerimaan, desain yang diusulkan dapat dinyatakan layak untuk digunakan sebagai lambung kapal ikan.

4.5 Investasi

Berikut adalah perhitungan Biaya Investasi. Biaya Investasi adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk kepemilikan sebuah kapal. Berdasarkan hasil penelitian pada kapal KMN. Usaha Barokah 03 dan KMN. Jasa Mina Sejati. Didapat biaya pembangunan kapal yaitu :

1.KMN. Putra Usaha Barokah 03

Total Biaya Pembuatan Kapal Per Unit Sebelum PPN

Rp. 6.310.570.000,00

PPN 10 % Rp. 631.057.000,00

Total Biaya Pembuatan Kapal Per Unit Setelah PPN

Rp.6.941.627.000,00 ≈ **Rp. 6.942.000.000,00**

Besar biaya operasional kapal pertrip sebesar Rp. 215,710,000.00 . Karena diperkirakan kapal dalam setahun akan melakukan 5 kali trip maka :

Besar biaya trip per tahun

= Rp. 215,710,000.00 x 5

= Rp 1,078,550,000.00

Biaya Perawatan per tahun

= Rp. 30.000.000,00

Biaya Tambat Labuh per tahun

= Rp. 3.300.00,00

Biaya Perpanjangan surat per tahun

= Rp. 15.000.000,00

Total Biaya Pengeluaran per tahun

= Rp. 1.126.850.000,00

Tabel 4.10. Daftar Hasil Operasional Kapal

Tanggal	Hasil Tangkapan (Kg)	Harga rata-rata ikan/Kg	Jumlah
18 Januari	110,000	Rp 10,000.00	Rp 1,100,000,000.00
21 Maret	90,000	Rp 10,000.00	Rp 900,000,000.00
30 Mei	100,000	Rp 10,000.00	Rp 1,000,000,000.00
13 Juli	30,000	Rp 10,000.00	Rp 300,000,000.00
16 Oktober	100,000	Rp 10,000.00	Rp 1,000,000,000.00
2016	430,000	Rp 10,000.00	Rp 4,300,000,000.00

Pendapatan kotor per tahun

= Hasil Operasional – Total Biaya Pengeluaran per tahun

= Rp.4.300.000.000,00-Rp.1.126.850.000,00

= Rp. 3.173.150.000,00

Pendapatan bersih (sudah bagi hasil dengan ABK)

= Pendapatan kotor x 50 %

= Rp. 3.173.150.000,00 x 50 %

= Rp. 1.586.575.000,00

Total Biaya Operasional Kapal per tahun setelah bagi hasil

= Total Biaya Operasional Kapal + Bagi Hasil

=Rp.1.126.850.000,00+Rp.1.586.575.000,00

= Rp. 2.713.425.000,00

Jika akan dilakukan investasi dengan pinjaman bank dengan umur Ekonomis usaha adalah 10 tahun operasi kapal maka harus mencari IRR (Internal Rate of Return), IRR adalah nilai i dengan NPV = 0 atau mencapai kondisi Break Event Point (Gitman, 1991)

Dengan 5 trip per tahun maka:

Biaya investasi Rp. 6.942.000.000,00

Total biaya operasional rata-rata per tahun Rp. 2.713.425.000,00

Hasil Operasional Rp. 4.300.000.000,00

Perhitungan IRR dengan cara menghitung terlebih dahulu nilai total dari *Discount Rate (DR)* atau disebut dengan *df*

$$df = \frac{6.942.000.000}{4.300.000.000 - 2.713.425.000}$$

$$df = 4,375$$

Tabel 4.11. Perhitungan Nilai Present Value of Cost (PVC) pada beberapa nilai discount Rate (dR)

Tahun	B	dR 10 %	PVC	dR 15 %	PVC	dR 20 %	PVC
1	2713425000	0.909	2466503325	0.869	2357966325	0.833	2260283025
2	2713425000	0.826	2241289050	0.756	2051349300	0.694	1883116950
3	2713425000	0.751	2037782175	0.657	1782720225	0.578	1568359650
4	2713425000	0.683	1853269275	0.571	1549365675	0.482	1307870850
5	2713425000	0.620	1682323500	0.497	1348572225	0.401	1088083425
6	2713425000	0.564	1530371700	0.432	1172199600	0.334	906283950
7	2713425000	0.513	1391987025	0.375	1017534375	0.279	757045575
8	2713425000	0.466	1264456050	0.326	884576550	0.232	629514600
9	2713425000	0.424	1150492200	0.284	770612700	0.193	523691025
10	2713425000	0.385	1044668625	0.247	670215975	0.161	436861425
	2266775000	6.141	16663142925	5.014	13605112950	4.187	11361110475

Tabel 12. Perhitungan Nilai Present Value of Benefit (PVB) pada beberapa nilai discount Rate (dR)

Tahun	B	dR 10 %	PVB	dR 15 %	PVB	dR 20 %	PVB
1	4300000000	0.909	3908700000	0.869	3736700000	0.833	3581900000
2	4300000000	0.826	3551800000	0.756	3250800000	0.694	2984200000
3	4300000000	0.751	3229300000	0.657	2825100000	0.578	2485400000
4	4300000000	0.683	2936900000	0.571	2455300000	0.482	2072600000
5	4300000000	0.620	2666000000	0.497	2137100000	0.401	1724300000
6	4300000000	0.564	2425200000	0.432	1857600000	0.334	1436200000
7	4300000000	0.513	2205900000	0.375	1612500000	0.279	1199700000
8	4300000000	0.466	2003800000	0.326	1401800000	0.232	997600000
9	4300000000	0.424	1823200000	0.284	1221200000	0.193	829900000
10	4300000000	0.385	1655500000	0.247	1062100000	0.161	692300000
	4300000000	6.141	26406300000	5.014	21560200000	4.187	18004100000

Dalam umur 10 tahun umur proyek yang diperkirakan diperoleh nilai $df = 4,375$ berada diantara nilai $df 15\% = 5,014$ dengan $df 20\% = 4,187$

Dengan demikian Nilai IRR cukup dihitung pada nilai di antara $dR15\%$ dengan $dR20\%$.

$$NPV 15\% = 5,014 \times 4300000000 - [(5,014 \times 2713425000) + 6942000000]$$

$$= 1013087050$$

$$NPV 20\% = 4,187 \times 4300000000 - [(4,187 \times 2713425000) + 6942000000]$$

$$= -299010475$$

$$IRR = 15\% + \frac{714147725}{714147725 + 608076850} (20 - 15)$$

$$IRR = 18,86\%$$

Jika IRR lebih besar ($>$) dari bunga pinjaman, maka diterima

$$\text{Depresiasi} = IO/UE$$

$$= 6.942.000.000 / 10$$

$$= 694.200.000 / \text{tahun}$$

$$\text{Proceed} = EAT + \text{Depresiasi}$$

$$= 1.586.575.000 + 694.200.000$$

$$= \text{Rp. } 2.280.775.000,00$$

$$\text{Payback period} = \frac{6.942.000.000}{2.280.775.000} \times 1 \text{ tahun}$$

$$= 3,04 \text{ tahun} \approx 3,1 \text{ tahun}$$

Maka dengan total biaya investasi sebesar Rp. 6.942.000.000,00 menunjukkan nilai IRR 18,86% maka proyek dapat dijalankan, dan dengan perkiraan umur kapal akan habis dalam waktu 10 tahun operasional kapal dan payback period kapal akan balik modal selama 3,1 tahun kapal melakukan trip dengan syarat kapal bangunan baru ini mendapatkan rata-rata 430 ton ikan per

tahunnya dengan harga minimum ikan dipasaran mencapai Rp. 10.000,00 / Kg.

2. KMN. Jasa Mina Sejati

Total Biaya Pembuatan Kapal Per Unit Sebelum PPN

$$\text{Rp. } 6.023.000.000,00$$

$$\text{PPN } 10\% \quad \text{Rp. } 602.300.000,00$$

Total Biaya Pembuatan Kapal Per Unit Setelah PPN

$$\text{Rp. } 6.625.300.000,00$$

Besar biaya operasional kapal pertrip sebesar Rp. 204.990.000,00. Karena diperkirakan kapal dalam setahun akan melakukan 4 kali trip maka :

Besar biaya trip per tahun

$$= \text{Rp. } 204.990.000,00 \times 4$$

$$= \text{Rp. } 819.960.000,00$$

Biaya Perawatan per tahun

$$= \text{Rp. } 30.000.000,00$$

Biaya Tambat Labuh per tahun

$$= \text{Rp. } 3.300.000,00$$

Biaya Perpanjangan surat per tahun

$$= \text{Rp. } 15.000.000,00$$

Total Biaya Pengeluaran per tahun

$$= \text{Rp. } 868.260.000,00$$

Tabel 4.13. Daftar Hasil Operasional Kapal Tahun 2015

Tanggal	Hasil Operasional (Kg)	Harga Rata-rata (Rp)	Jumlah
30/5/2015	60,000	Rp 7,500.00	Rp 450,000,000.00
13/7/2015	30,000	Rp 7,500.00	Rp 225,000,000.00
27/9/2015	100,000	Rp 7,500.00	Rp 750,000,000.00
21/11/2015	160,000	Rp 7,500.00	Rp 1,200,000,000.00
JUMLAH	350,000	Rp 7,500.00	Rp 2,625,000,000.00

Tabel 4.14. Daftar Hasil Operasional Kapal Tahun 2016

Tanggal	Hasil Tangkapan (Kg)	Harga rata-rata ikan/Kg	Jumlah
18 Januari	110,000	Rp 10,000.00	Rp 1,100,000,000.00
21 Maret	90,000	Rp 10,000.00	Rp 900,000,000.00
30 Mei	100,000	Rp 10,000.00	Rp 1,000,000,000.00
13 Juli	30,000	Rp 10,000.00	Rp 300,000,000.00
16 Oktober	100,000	Rp 10,000.00	Rp 1,000,000,000.00
2016	430,000	Rp 10,000.00	Rp 4,300,000,000.00

Hasil Rata-rata Operasional per tahun

$$= \frac{2625000000 + 4300000000}{2}$$

$$= \text{Rp. } 3.462.500.000,00$$

Pendapatan bersih per tahun sebelum bagi hasil = Hasil Operasional - Biaya operasional per tahun

$$= \text{Rp. } 3.462.500.000,00 - \text{Rp. } 868.260.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.594.240.000,00$$

Pendapatan bersih per tahun setelah bagi hasil = Pendapatan bersih x 50 %

$$= \text{Rp. } 2.594.240.000,00 \times 50\%$$

$$= \text{Rp. } 1.297.120.000,00$$

Total Biaya Operasional Kapal per tahun

= Biaya operasional kapal + Bagi Hasil 50 %
 = Rp868.260.000,00 + Rp. 1.297.120.000,00
 = Rp. 2.165.380.000,00
 Menghitung IRR dengan cara menghitung
 terlebih dahulu nilai total dari *discount rate* (dR)
 atau disebut sebagai df .

$$df = \frac{6.625.300.000}{3.462.500.000 - 2.165.380.000}$$

$$df = 5,107$$

Tabel 4.15. Perhitungan Nilai Present Value of Cost (PVC) pada beberapa nilai discount Rate (dR)

Tahun	B	dR 10 %	PVC	dR 15 %	PVC	dR 20 %	PVC
1	2165380000	0.909	1968330420	0.869	1881715220	0.833	1803761540
2	2165380000	0.826	1788603880	0.756	1637027280	0.694	1502773720
3	2165380000	0.751	1626200380	0.657	1422654660	0.578	1251589640
4	2165380000	0.683	1478954540	0.571	1236431980	0.482	1043713160
5	2165380000	0.620	1342535600	0.497	1076193860	0.401	868317380
6	2165380000	0.564	1221274320	0.432	935444160	0.334	723236920
7	2165380000	0.513	1110839940	0.375	812017500	0.279	604141020
8	2165380000	0.466	1009067080	0.326	705913880	0.232	502368160
9	2165380000	0.424	918121120	0.284	614967920	0.193	417918340
10	2165380000	0.385	833671300	0.247	534848860	0.161	348626180
	2165380000	6.141	13297598580	5.014	10857215320	4.187	9066446600

Tabel 4.16. Perhitungan Nilai Present Value of Benefit (PVB) pada beberapa nilai discount Rate (dR)

Tahun	B	dR 10 %	PVB	dR 15 %	PVB	dR 20 %	PVB
1	3462500000	0.909	3147412500	0.869	3008912500	0.833	2884262500
2	3462500000	0.826	2860025000	0.756	2617650000	0.694	2402975000
3	3462500000	0.751	2600337500	0.657	2274862500	0.578	2001325000
4	3462500000	0.683	2364887500	0.571	1977087500	0.482	1668925000
5	3462500000	0.620	2146750000	0.497	1720862500	0.401	1388462500
6	3462500000	0.564	1952850000	0.432	1495800000	0.334	1156475000
7	3462500000	0.513	1776262500	0.375	1298437500	0.279	966037500
8	3462500000	0.466	1613525000	0.326	1128775000	0.232	803300000
9	3462500000	0.424	1468100000	0.284	983350000	0.193	668262500
10	3462500000	0.385	1333062500	0.247	855237500	0.161	557462500
	3462500000	6.141	21263212500	5.014	17360975000	4.187	14497487500

Dengan demikian Nilai IRR cukup dihitung pada nilai di antara dR 10 % dengan dR 15 %.

$$NPV 10\% = 6,141 \times 3462500000 - [(6,141 \times 2165380000) + 6625300000]$$

$$= 1340313920$$

$$NPV 15\% = 5,014 \times 3462500000 - [(5,014 \times 2165380000) + 6625300000]$$

$$= -121540320$$

$$IRR = 10\% + \frac{1340313920}{1340313920 + 121540320} (15 - 10)$$

$$IRR = 15,91\%$$

Jika IRR lebih besar (>) dari bunga pinjaman, maka diterima

$$\text{Depresiasi} = IO/UE$$

$$= 6.625.300.000 / 10$$

$$= 662.530.000 / \text{tahun}$$

$$\text{Proceed} = EAT + \text{Depresiasi}$$

$$= 1.297.120.000 + 662.530.000$$

$$= \text{Rp. } 1.959.650.000,00$$

$$\text{Payback period} = \frac{6.625.300.000}{1.959.650.000} \times 1 \text{ tahun}$$

$$= 3,38 \text{ tahun} \approx 3,5 \text{ tahun}$$

Maka dengan total biaya investasi sebesar Rp. 6.625.300.000,00 menunjukkan nilai IRR 15,91 % maka proyek dapat dijalankan, dan dengan perkiraan umur kapal akan habis dalam 10 tahun payback period atau modal akan kembali pada 3,5 tahun kapal melakukan trip atau dalam 14 kali kapal melakukan trip.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah mengetahui stabilitas, hambatan, olah gerak, dan investasi kapal ikan tradisional yang masih dalam proses pembangunan dan kapal ikan tradisional yang sudah berlayar selama 2 tahun. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa:

1. (A) Nilai GZ kapal ikan KMN. Putra Usaha Barokah 03 atau kapal yang masih dalam proses pembangunan pada kondisi I sebesar 0,984 m; kondisi II sebesar 0,865 m; kondisi III sebesar 0,553 m; kondisi IV sebesar 0,413 m dimana sudah memenuhi kriteria yang ditetapkan.

(B) Nilai MG kapal ikan KMN. Putra Usaha Barokah 03 atau kapal yang masih dalam proses pembangunan pada kondisi I sebesar 1,761 m; kondisi II sebesar 1,610 m; kondisi III sebesar 1,122 m; kondisi IV sebesar 1,064 m dimana sudah memenuhi kriteria yang ditetapkan.

(C) Hambatan kapal yang terjadi pada kecepatan maksimum 9 knots KMN. Putra Usa Barokah 03 untuk menempuh kecepatan maksimum sebesar 28,1 kN dan membutuhkan daya mesin sebesar 174,664 HP

(D) Olah gerak kapal pada KMN. Putra Usa Barokah 03 dengan kriteria *Tello 2009* menunjukkan pengaruh Rolling dan Pitching pada kapal kurang dari derajat maksimum kriteria, maka kapal memehuni kriteria *Tello 2009*

(E) Biaya investasi yang harus dikeluarkan untuk pembangunan KMN. Putra Usaha Barokah 03 110 GT pada periode 2017 sebesar Rp. 6.942.000.000,00, dengan lama balik modal investasi selama 3,1 tahun.

2. (A) Nilai GZ kapal ikan KMN. Jasa Mina Sejati atau kapal ikan tradisional yang sudah berlayar ±2 tahun pada kondisi I sebesar 1,083 m; kondisi II sebesar 0,975 m; kondisi III sebesar 0,692 m; kondisi IV sebesar 0,366 m dimana nilai sudah memenuhi kriteria yang ditetapkan yaitu nilai minimum GZ adalah 0.2 m

(B) Nilai MG kapal ikan KMN. Jasa Mina Sejati atau kapal ikan tradisional yang sudah berlayar

± 2 tahun pada kondisi I sebesar 2,528 m; kondisi II sebesar 2,426 m; kondisi III sebesar 2,185 m; kondisi IV sebesar 2,155 m dimana nilai sudah memenuhi kriteria yang ditetapkan yaitu nilai minimum GZ adalah 0.35 m

(C) Hambatan kapal yang terjadi pada kecepatan maksimum 9 knots KMN. Jasa Mina Sejati menempuh kecepatan maksimum sebesar 19,4 kN dan membutuhkan daya mesin sebesar 120,545 HP

(D) Olah gerak kapal pada KMN. Putra Usa Barokah 03 dengan kriteria *Tello 2009* menunjukkan pengaruh Rolling dan Pitching pada kapal kurang dari derajat maksimum kriteria, maka kapal memehuni kriteria *Tello 2009*

(E) Biaya investasi yang harus dikeluarkan untuk pembanguanan KMN. Jasa Mina Sejati pada periode 2014-2015 sebesar Rp. 6.625.300.000,00 dengan lama balik modal investasi selama 3,5 tahun.

3. (A) Dengan hasil yang didapat, pada analisa stabilitas kapal KMN. Jasa Mina Sejati memiliki stabilitas kapal yang cukup baik pada kondisi I,II,dan III dibandingkan dengan KMN. Putra Usaha Barokah 03 yang memiliki stabilas yang cukup baik pada kondisi IV dibandingkan dengan KMN. Jasa Mina Sejati, Namun kedua kapal KMN. Putra Usaha Barokah 03 dan KMN. Jasa Mina Sejati memenuhi kriteria kelayakan yang sudah ditetapkan oleh IMO.

(B) Pada analisa hambatan kapal menggunakan metode *van Oortmerssen* didapatkan hasil bahwa KMN. Jasa Mina Sejati memiliki daya mesin 120,545 HP yang lebih rendah dengan KMN. Putra Usaha Barokah 03 yaitu 174,664 HP.

(C) Pada analisa olah gerak kapal pada KMN. Putra Usa Barokah 03 dan KMN. Jasa Mina Sejati dengan kriteria *Tello 2009* menunjukkan pengaruh Rolling dan Pitching pada kapal kurang dari derajat maksimum kriteria, maka kapal memehuni kriteria *Tello 2009*

(D) Pada analisa investasi didapatkan hasil bahwa investasi KMN. Putra Usaha Barokah 03 lebih menguntungkan dibandingkan dengan investasi pada KMN. Jasa Mina Sejati, dengan *payback period* pada KMN. Putra Usaha Barokah 03 selama 3,1 tahun dan *payback period* pada KMN. Jasa Mina Sejati selama 3,5 tahun dengan masa operasi kapal sama yaitu diperkirakan 10 tahun.

5.2.Saran

Adapun saran dan rekomendasi penulis untuk penelitian lebih lanjut antara lain:

1. Perlu dilakukan pengembangan bentuk *hull* agar mengetahui bentuk yang tepat untuk mendapatkan keteknisan kapal yang lebih baik.
2. Perlu dilakukan perbandingan analisa dengan menggunakan software lain.
3. Perhitungan analisa investasi dengan bunga bank yang beragam

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bambang Soepeno, 2012. Metode *Break Even Point* (BEP).
- [2] Bambang Riyanto. 2004. Dasar – Dasar Pembelanjaan Perusahaan. Yogyakarta : BPFC. Edisi ke 4
- [3] Fyson, J. (1985). Design of Small Fishing Vessels. Farnham, England: Fishing News Books Ltd.
- [4] Pujawan, Nyoman I. 1995. Ekonomi Teknik. Jakarta: PT Candimas Metropole.
- [5] Soekarsono NA. 1995. Pengantar Bangunan Kapal dan Ilmu Kemaritiman: PT. Pamator Pressindo. Jakarta.
- [6] Sudjono, J.J dan Santoso, Gusti Made, 1983. Teori Bangunan Kapal, Direktur Jenderal Pendidikan Menengah. Jakarta
- [7] Sudiro, Rio Wiendargo Y. 2015. Analisa teknis dan ekonomis kapal nelayan tradisional *type outboard engine* setelah penambahan mesin penarik bubu di perairan rembang, Universitas Diponegoro
- [8] Susilo, Fajar . 2010. Analisa Investasi Kapal Ikan Tradisional Purseiner 30 GT, Universitas Diponegoro
- [9] DeGarmo, E.P. 1999. Ekonomi Teknik, Jilid 1. Jakarta, Indonesia : PT Prehallindo.
- [10] <https://fiqrin.wordpress.com/artikel-tentang-ikan/purse-seine/>
- [11] <http://rahmat-priyono.blogspot.co.id/2012/11/dasar-dasar-stabilitas-kapal.html>
- [12] <http://easylearn2010.blogspot.co.id/2011/10/net-present-value-npv.html>
- [13] <http://gerrynaval.blogspot.co.id/2010/12/hambatan-kapal.html>