



Analisis Teknis Ekonomis Pengoperasian Kapal Motor Nelayan Karena Perubahan Fishing Ground

Muhammad Husein Ibrahim¹⁾, Wilma Amiruddin¹⁾, Ari Wibawa Budi Santosa¹⁾

¹⁾Laboratorium Desain dan Digitalisasi Kapal

Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

*^e-mail: huseinjrvip@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aspek teknis dan ekonomis pengoperasian kapal motor nelayan di Tambak Lorok, Semarang, sebagai respons terhadap perubahan fishing ground. Studi ini dilakukan dengan mengambil satu kapal motor nelayan sebagai objek penelitian. Analisis teknis melibatkan pengukuran hambatan total kapal menggunakan software Maxsurf untuk menghitung pemakaian BBM, sementara analisis ekonomis melibatkan perhitungan Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Payback Period (PP). Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah dilakukan perubahan fishing ground dan perubahan mesin utama, hambatan total kapal sebesar 4,2 kN, dengan pemakaian BBM sebanyak 41,55 liter. Sementara nilai NPV meningkat menjadi Rp36.887.861,29, IRR mencapai 25,62%, dan PP berkurang menjadi 3,5 tahun. Sebagai perbandingan, sebelum perubahan, nilai NPV adalah Rp15.645.322,68, IRR sebesar 19,75%, dan PP 4,23 tahun. Perubahan ini mengindikasikan peningkatan efisiensi dan profitabilitas pengoperasian kapal. Dengan adanya modifikasi ini, penghasilan nelayan meningkat secara signifikan karena area fishing ground yang baru lebih produktif diakibatkan faktor jarak tempuh fishing ground semakin jauh. Penelitian ini memberikan wawasan penting bagi nelayan di Tambak Lorok dalam menghadapi perubahan lingkungan dan mengembangkan strategi adaptasi yang lebih efektif. Kesimpulannya, modifikasi fishing ground dan perubahan mesin utama kapal terbukti lebih menguntungkan dan berkelanjutan bagi nelayan.

Kata Kunci : Nelayan, Fishing round, Ekonomis

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu dari negara-negara dengan perairan yang luas di dunia, yang memiliki nilai kekayaan laut sekitar 2,5 triliun dolar AS setiap tahunnya. menurut data dari *United Nations Development Programs (UNDP)* tahun 2017. Meskipun demikian, hanya sekitar 7% dari potensi tersebut yang dapat dimanfaatkan secara optimal akibat keterbatasan teknologi yang ada [1]. Negara ini memiliki beragam biota laut yang mendiami hampir dua pertiga wilayahnya, menjadi sumber makanan dan mata pencaharian bagi sekitar 1.459.874 orang nelayan yang tinggal di daerah pantai [2]. Penangkapan ikan di laut telah menjadi sumber penghidupan utama bagi sebagian besar penduduk desa pantai, mencapai sekitar 90% dari total populasi mereka.

Kota Semarang, yang berada di tepi pantai utara Jawa Tengah, memiliki luas wilayah sekitar 373,7 kilometer persegi. Geografisnya yang strategis menjadikan kota ini sebagai titik sentral pembangunan Jawa Tengah, menjadi persimpangan empat jalur utama: jalur pantai Utara, jalur Selatan, jalur Timur, dan jalur Barat. Di kota ini, terdapat wilayah pesisir bernama Tambak Lorok yang dekat dengan pelabuhan Tanjung Mas. Mayoritas penduduk Tambak Lorok adalah nelayan tradisional yang masih menggunakan peralatan sederhana dalam aktivitas penangkapan ikan mereka. Ironisnya, meskipun tinggal di ibukota Provinsi Jawa Tengah, kehidupan nelayan di Tambak Lorok menunjukkan kontras mencolok dengan perkembangan kota tersebut [3].

Sebagian besar nelayan di Tambak Lorok memilih profesi ini sebagai mata pencaharian

utama mereka. Menurut data dari tahun 2012, Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Semarang, nelayan di wilayah tersebut menggunakan kapal bermotor tempel atau kapal motor sebagai sarana transportasi utama mereka [4] dan berbagai jenis alat tangkap seperti, Arad, Cotok, Bagan, dan Jaring (*Trammel net, Gillnet, dan Trap net*). Dengan mengacu pada informasi yang disediakan oleh Badan Pusat Statistik Kota Semarang pada tahun 2018, wilayah Tambak Lorok memiliki sebanyak 1.756 nelayan dari total 1.919 nelayan di Semarang Utara, dengan hasil tangkapan utama berupa ikan laut, udang, dan rajungan.

Tantangan yang dihadapi oleh nelayan Tambak Lorok semakin kompleks ketika terjadi perubahan dalam pola pergerakan ikan serta keberadaan udang dan rajungan di daerah penangkapan ikan. Perubahan ini mungkin disebabkan oleh berbagai faktor, seperti perubahan iklim, perubahan dalam migrasi ikan, atau dinamika lingkungan laut lainnya. Dampaknya tidak hanya terasa pada tingkat ekologi, tetapi juga pada tingkat ekonomi, khususnya bagi nelayan yang bergantung pada hasil tangkapan tersebut.

Penelitian ini berfokus pada analisis teknis dan ekonomis pengoperasian satu kapal motor nelayan di Tambak Lorok sebagai tanggapan terhadap dampak modifikasi mesin utama kapal dan perubahan dalam daerah penangkapan ikan. Dengan memilih satu kapal motor nelayan sebagai objek penelitian, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana pengoperasian teknis dan bagaimana perubahan daerah penangkapan memengaruhi hasil tangkapan dan pendapatan nelayan tersebut.

Melalui analisis teknis dan ekonomis ini, diharapkan penelitian ini akan memberikan wawasan yang lebih komprehensif mengenai tantangan dan peluang yang dihadapi oleh para nelayan di Tambak Lorok dalam menghadapi perubahan lingkungan yang dinamis. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi pengembangan strategi adaptasi yang lebih efektif dan kebijakan yang lebih berkelanjutan untuk mendukung keberlanjutan mata pencaharian nelayan di wilayah ini dan masyarakat serupa di seluruh Indonesia.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengubah *fishing ground* dan mengubah mesin utama kapal. Salah satu karakteristik yang dapat diidentifikasi pada *fishing ground* adalah keberadaan sejumlah besar kelompok ikan di dalamnya[5]. Perubahan *fishing ground* tersebut berpengaruh pada jarak pelayaran. Perubahan jarak

tersebut akan berpengaruh pada penggunaan bahan bakar minyak (BBM). Konsumsi BBM dapat dihitung terlebih dahulu setelah menghitung hambatan total dengan menggunakan *software maxsurf*, guna menganalisis kebutuhan BBM yang efisien, pembiayaan operasional kapal, serta kelayakan ekonomis menggunakan metode *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, dan *Payback Period (PP)*.

2.1. Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah 1 kapal motor nelayan (*Vessel name: Bilal*). Berikut ukuran utama kapal motor nelayan ditunjukkan pada Tabel 1.

Dimensi	Ukuran
<i>Length Over All</i>	7,8 m
<i>Breadth</i>	2,5 m
<i>Height</i>	0,95 m
<i>Draft</i>	0,38 m
<i>Gross Tonnage</i>	3 GT
<i>Vs</i>	10 knots
<i>C_B</i>	0,6



Gambar 1. Kapal Motor Nelayan “Bilal”

2.2. Prosedur Penelitian

Permodelan 3D kapal dilakukan menggunakan *software Maxsurf Modeller*, kemudian diperoleh *lines plan* dengan metode *reverse design*.

Kemudian melakukan analisis teknis dan ekonomis. Analisis teknis yang dilakukan adalah menganalisis hambatan total kapal saja, menggunakan *software Maxsurf Resistance* dengan metode *Holtrop*, langkah ini bertujuan untuk menghitung *resistance* dan BHP kapal. Dari perspektif fisiknya, hambatan yang muncul saat kapal pergerakan di permukaan air dapat dibagi menjadi dua komponen utama, yaitu tegangan normal dan tegangan geser[6]. Setelahnya, elemen-

elemen hambatan kapal disederhanakan ke dalam dua kategori utama, yakni hambatan akibat viskositas dan hambatan yang timbul dari gelombang[7].

Analisis ekonomis dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari pemilik kapal motor nelayan melalui wawancara. Analisis ini berfokus pada nilai *NPV*, *IRR*, dan *PP*.

$$NPV = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_o \quad (1)$$

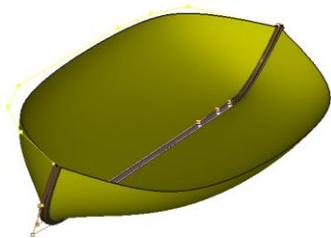
$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 + NPV_2)} (i_1 - i_2) \quad (2)$$

$$PP = \frac{\text{pengeluaran awal}}{\text{rata-rata proceed tahunan}} \times 1 \text{ tahun} \quad (3)$$

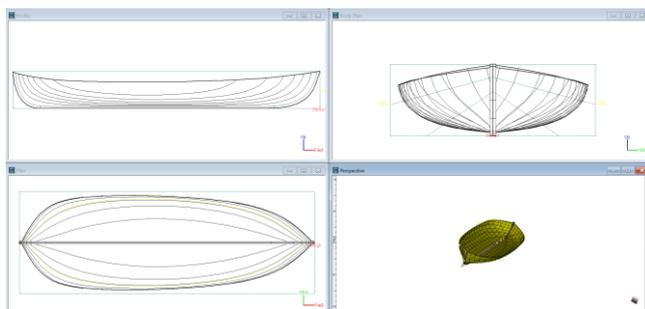
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembuatan Modelling

Berdasarkan Tabel 1, model desain 3D dan 2D dapat dibuat menggunakan teknik komputerisasi menggunakan perangkat lunak *Maxsurf*. Hasil permodelan dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Model Kapal 3D



Gambar 3. Lines Plan dan Model Kapal

3.2. Analisa Teknis (Hambatan Kapal)

Analisa ini menggunakan metode *Holtrop* di software *Maxsurf Resistance*, untuk melihat nilai hambatan dan *power* model kapal motor nelayan dengan kecepatan maksimum 10 knots.

Tabel 2. Nilai *Power* dan Hambatan dengan metode *Holtrop*

<i>Speed (knots)</i>	<i>Holtrop Resist. (kN)</i>	<i>Holtrop Power (kW)</i>
0,000	--	--
0,250	0,0	0,000
0,500	0,0	0,001
0,750	0,0	0,003
1,000	0,0	0,006
1,250	0,0	0,012
1,500	0,0	0,020
1,750	0,0	0,031
2,000	0,0	0,046
2,250	0,1	0,064
2,500	0,1	0,087
2,750	0,1	0,114
3,000	0,1	0,147
3,250	0,1	0,187
3,500	0,1	0,234
3,750	0,2	0,292
4,000	0,2	0,364
4,250	0,2	0,452
4,500	0,2	0,560
4,750	0,3	0,706
5,000	0,4	0,910
5,250	0,4	1,160
5,500	0,5	1,417
5,750	0,6	1,666
6,000	0,6	1,937
6,250	0,7	2,285
6,500	0,8	2,769
6,750	1,0	3,552
7,000	1,3	4,646
7,250	1,6	5,813
7,500	1,8	7,052
7,750	2,1	8,364
8,000	2,4	9,750
8,250	2,6	11,209
8,500	2,9	12,742
8,750	3,2	14,350
9,000	3,5	16,033
9,250	3,7	17,708
9,500	3,9	19,168
9,750	4,1	20,508
10,000	4,2	21,735

Karakteristik nilai hambatan dan *power* untuk kapal motor nelayan sebelum dan sesudah mengubah *fishing ground* bernilai sama, karena tidak ada perubahan pada lambung kapal. Hasil ini sama seperti penelitian sebelumnya [8], yang mengubah fungsi kapal ikan menjadi kapal penumpang dengan nilai hambatan dan *power* tidak berubah (sama) karena tidak ada perubahan bentuk lambung. Lalu pada hasil Tabel 2 terdapat kemiripan dengan penelitian [9].

Perhitungan daya mesin yang didapat dari data hambatan total pada Tabel 2 sebagai berikut:

a. Perhitungan EHP (Daya Efektif)

$$EHP = R_t \times V_t \quad (PNA. Vol.II Hal. 152)$$

$$EHP = 4,2 \times 5,144$$

$$EHP = 21,6 \text{ kW}$$

$$EHP = \frac{21,6 \text{ kW}}{735,499 \text{ W}} \quad 1 \text{ HP} = 735,499 \text{ Watt}$$

$$EHP = 29,37 \text{ HP}$$

b. Perhitungan SHP & DHP

Untuk SHP dengan metode Holtrop harus ditentukan efisiensi propulsinya.

$$SHP = \frac{EHP}{P_c}$$

P_c = Propulsive coefficient

$$P_c = \eta_H \times \eta_O \times \eta_R$$

η_H = Hull efficiency

$C_B = 0,6 \eta_H = 1,097$ (diambil dari tabel 6 PNA vol II Hal 161)

η_O = Open propeller efficiency (efisiensi Propeller)

$C_B = 0,6 \eta_O = 0,669$ (diambil dari tabel 6 PNA vol II Hal 161)

η_R = Relative-rotative efficiency

$C_B = 0,6 \eta_R = 1,035$ (diambil dari tabel 6 PNA vol II Hal 161)

Setelah masing – masing efisiensi propulsi diketahui maka quasi-propulsive coefficient (P_c) dapat diketahui.

$$P_c = \eta_H \times \eta_O \times \eta_R$$

$$P_c = 1,097 \times 0,669 \times 1,036$$

$$P_c = 0,76$$

Setelah P_c diketahui maka SHP dapat dihitung dengan cara :

$$SHP = \frac{EHP}{P_c}$$

$$SHP = \frac{29,37}{0,76}$$

$$SHP = 38,64 \text{ HP}$$

$$DHP = SHP \times 0,98$$

$$DHP = 38,64 \times 0,98$$

$$DHP = 37,87 \text{ HP}$$

c. Perhitungan BHP

$$BHP = SHP \times 3\% SHP$$

$$BHP = 38,64 \times 3\% \times 38,64$$

$$BHP = 38,64 \times 1,16$$

$$BHP = 44,82 \text{ HP}$$

3.3. Pemilihan Mesin Motor Penggerak

Dari perhitungan daya mesin motor penggerak didapatkan total daya sebesar 44,82 HP. Adapun mesin yang digunakan pada kapal motor nelayan menurut data dari PAS kecil adalah merk Dongfeng 24 HP dan Changchai 24 HP yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3. Spesifikasi Mesin 1

Spesifikasi	
Merk Mesin	Dongfeng
Tipe	S 1115 M
Jumlah Cylinder	1
Bore & Stroke	115 x 120 mm
Daya Mesin	24 HP/17,8 kW
FO Consumption	254,2 g/kWh
Berat	205 kg
Panjang	440 mm
Lebar	980 mm
Tinggi	750 mm

Tabel 4. Spesifikasi Mesin 2

Spesifikasi	
Merk Mesin	Changchai
Tipe	ZS 1115 M
Jumlah Cylinder	1
Daya Mesin	24 HP/17,8 kW
FO Consumption	177 g/kWh
Berat	180 kg
Panjang	910 mm
Lebar	450 mm
Tinggi	700 mm

Disimulasikan mengubah mesin utama yang semula menggunakan 2 mesin menjadi 1 mesin dengan merk Weifang 4100 G yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 5. Spesifikasi Mesin Baru

Spesifikasi	
Merk Mesin	Weifang
Tipe	495 G
Jumlah Cylinder	4
Bore & Stroke	95 x 115 mm
Daya Mesin	50 HP/32 kW
FO Consumption	251 g/kWh
Berat	450 kg
Panjang	1250 mm
Lebar	600 mm
Tinggi	870 mm

Sebelum perubahan *fishing ground*, area tangkap kapal berada pada 1 mil atau 1,61 km dari pantai. *Fishing ground* kapal akan diubah menjadi 2 mil atau 3,22 km dari pantai untuk mensimulasikan perubahan ekonomis yang terjadi akibat perubahan *fishing ground* tersebut. Hasil tangkapan baik di *fishing ground* 1 mil dan 2 mil dari pantai tidak berbeda yaitu udang, rajungan, dan ikan barakuda. Untuk waktu pelayaran ke *fishing ground* 1 mil dengan kecepatan penuh ditempuh selama 6 menit, sedangkan waktu pelayaran ke *fishing ground* 2 mil dengan kecepatan penuh ditempuh selama 12 menit. Dan lama waktu melaut saat proses penangkapan dengan mesin menyala masing-masing selama 4 jam.

Adapun perhitungan pemakaian BBM sebelum dan setelah mengganti mesin utama sebagai berikut:

$$F = \frac{SFOC \times P}{1000} \quad (4)$$

$$Total\ BBM = \frac{F \times t}{0,85\ kg/L} \quad (5)$$

Dari persamaan (4) dan (5) didapatkan perhitungan pemakaian BBM di *fishing ground* 1 mil yakni sebelum perubahan mesin sebesar 37,92 L. Sedangkan pemakaian BBM setelah perubahan mesin sebesar 39,67 L. Untuk perhitungan pemakaian BBM di *fishing ground* 2 mil yakni sebelum perubahan mesin sebesar 39,72 L. Sedangkan pemakaian BBM setelah perubahan mesin sebesar 41,55 L.

3.4. Analisa Ekonomis

Analisa ekonomis dilakukan sebelum dan setelah perubahan *fishing ground* dan perubahan mesin utama. Diasumsikan pelaksanaan trip menangkap ikan yaitu saat musim ikan diperairan Laut Pantai Utara Jawa, Tambak Lorok, Kota Semarang pada umumnya Februari-Agustus.

3.4.1 Sebelum Perubahan *Fishing Ground* Dan Perubahan Mesin Utama

Analisa ekonomis kapal ini berdasar asumsi dan hasil wawancara nelayan pemilik kapal motor nelayan "Bilal". Berikut ini merupakan informasi mengenai rencana perjalanan laut:

1. Jumlah Awak : 2 Orang
2. Jumlah trip (pertahun) : 180 kali
3. Waktu pelaksanaan : Februari-Agustus
4. Jarak *Fishing Ground* : 1 mil

Tabel 6. Pendapatan Sebelum Perubahan *Fishing Ground*

Trip	TRIP SETAHUN		
	Hasil Tangkapan (Kg)	Harga Rata-Rata Tangkapan/Kg	Jumlah
Februari	500	Rp 30.000	Rp 15.000.000
Maret	400	Rp 30.000	Rp 12.000.000
April	600	Rp 30.000	Rp 18.000.000
Mei	550	Rp 30.000	Rp 16.500.000
Juni	650	Rp 30.000	Rp 19.500.000
Juli	300	Rp 30.000	Rp 9.000.000
Agustus	450	Rp 30.000	Rp 13.500.000
TOTAL	3450		Rp 103.500.000

Harga rata-rata tangkapan diambil dari pembayaran yang didapat oleh nelayan dari TPI Tambak Lorok.

Tabel 7. Investasi Awal Sebelum Perubahan *Fishing Ground* dan Mesin

Komponen	Nilai
Investasi kapal dan mesin	Rp 55.000.000
Alat tangkap	Rp 5.000.000
Administrasi	Rp 2.000.000
Total	Rp 62.000.000

Tabel 8. Pengeluaran Setahun Sebelum Perubahan *Fishing Ground* dan Mesin

Komponen	Nilai
Biaya bahan bakar (37,92 L x Rp 6.800/trip)	Rp 46.414.080
Biaya bekal (2 orang x Rp 100.000)/hari x 1 hari/trip	Rp 18.000.000
Biaya es	Rp 2.880.000
Biaya pelumas	Rp 250.000
Biaya air tawar	Rp 2.700.000
Biaya perawatan kapal/tahun	Rp 4.000.000
Bagi hasil	Rp 14.500.000
Total	Rp 88.744.080

Tabel 7 dan 8 menganalisis investasi awal dan pengeluaran setahun kapal motor nelayan sebelum perubahan *fishing ground* dan mesin kapal dengan alat tangkap yang digunakan yaitu arad, sodo, dan jaring. Dengan waktu operasional selama bulan Februari-Agustus. Tangkapan yang didapatkan sebelum perubahan *fishing ground* yakni ikan barakuda, udang, dan rajungan dengan harga rata-rata Rp 30.000/kg. Proyek diperkirakan 10 tahun, dengan *interest rate* 13%, dari persamaan (1) maka didapatkan nilai NPV adalah:

$$NPV\ 13\% = 15.611.649,94$$

Dari persamaan (2) maka didapatkan nilai IRR:

$$IRR = 19,75$$

Dari persamaan (3) maka didapatkan hasil PP:

$$Payback\ Period = 4,23\ tahun$$

Dari perhitungan persamaan (1),(2), dan (3) dengan total investasi Rp 62.000.000 menunjukkan nilai NPV Rp 15.611.649,94, nilai IRR 19,75%, dan PP 4,23 tahun. Maka syarat kapal seperti ini yaitu dengan mendapatkan rata-rata 3450 kg tangkapan per tahun dengan harga minimum penjualan Rp 30.000/kg.

3.4.2 Setelah Perubahan *Fishing Ground* Dan Perubahan Mesin Utama

Analisa ekonomis kapal ini berdasar asumsi dan hasil wawancara nelayan pemilik kapal motor

nelayan “Bilal”. Berikut ini merupakan informasi mengenai rencana perjalanan laut:

1. Jumlah Awak : 2 Orang
2. Jumlah trip(pertahun) : 180 kali
3. Waktu pelaksanaan : Februari-Agustus
4. Jarak *Fishing Ground* : 2 mil

Tabel 9. Pendapatan Setelah Perubahan *Fishing Ground*

Trip	TRIP 1 TAHUN		Jumlah
	Hasil Tangkapan (Kg)	Harga Rata-Rata Tangkapan/Kg	
Februari	625	Rp 30.000	Rp 18.750.000
Maret	500	Rp 30.000	Rp 15.000.000
April	750	Rp 30.000	Rp 22.500.000
Mei	688	Rp 30.000	Rp 20.625.000
Juni	813	Rp 30.000	Rp 24.375.000
Juli	375	Rp 30.000	Rp 11.250.000
Agustus	563	Rp 30.000	Rp 16.875.000
TOTAL	4313		Rp 129.375.000

Harga rata-rata tangkapan diambil dari pembayaran yang didapat oleh nelayan dari TPI Tambak Lorok. Penambahan hasil tangkapan dipengaruhi oleh penelitian empiris terdahulu yang memiliki hasil kesimpulan bahwa hubungan jarak letak alat tangkap memengaruhi hasil tangkapan[10], setiap mil menjauh dari garis pantai hasil tangkapan meningkat sebesar 10%-50%. Maka dapat diasumsikan dengan analisis ekonomi setelah perubahan *fishing ground* yang menjauh sebanyak 1 mil (menjadi 2 mil dari sebelumnya), hasil tangkapan meningkat sebanyak 10%-50%. Jarak ini diambil dari aturan[11] yang menjelaskan *fishing ground* untuk kapal nelayan dibawah 5 GT berada dalam area 0-2 mil dari pantai. Sama halnya dengan penelitian[12] yang menyimpulkan semakin jauh jarak tempuh *fishing ground* maka semakin banyak hasil tangkapan yang didapatkan.

Tabel 10. Biaya Setahun Setelah Perubahan *Fishing Ground*

Komponen	Nilai
Investasi kapal dan mesin	Rp 69.000.000
Alat tangkap	Rp 5.000.000
Administrasi	Rp 2.000.000
Total	Rp 76.000.000

Tabel 11. Pengeluaran Setahun Setelah Perubahan *Fishing Ground*

Komponen	Nilai
Biaya bahan bakar (41,55 L x Rp 6.800/trip)	Rp 50.857.200
Biaya bekal (2 orang x Rp 100.000)/hari x 1 hari/trip	Rp 27.000.000
Biaya es	Rp 2.880.000
Biaya pelumas	Rp 250.000
Biaya air tawar	Rp 2.700.000

Biaya perawatan kapal/tahun	Rp 4.000.000
Bagi hasil	Rp 30.000.000
Total	Rp 126.687.200

Tabel 10 dan 11 menganalisis perhitungan biaya dan pembayaran operasional kapal motor nelayan sebelum perubahan *fishing ground* dan mesin kapal dengan alat tangkap yang tidak berubah dari sebelumnya. Dengan waktu operasional selama bulan Februari-Agustus. Tangkapan yang didapatkan setelah perubahan *fishing ground* yakni ikan barakuda, udang, ikan kembung dan rajungan dengan rata-rata harga jual Rp 30.000/kg. Proyek diperkirakan 10 tahun, dengan *interest rate* 13%, dari persamaan (1) maka didapatkan nilai NPV adalah:

$$NPV 13\% = 36.887.861,29$$

Dari persamaan (2) maka didapatkan nilai IRR:

$$IRR = 25,62$$

Dari persamaan (3) maka didapatkan hasil PP:

$$Payback\ Period = 3,5\ tahun$$

Dari perhitungan persamaan (1),(2), dan (3) dengan total investasi Rp 76.000.000 menunjukkan nilai NPV Rp 36.887.861,29, nilai IRR 25,62%, dan PP 3,5 tahun. Maka syarat kapal seperti ini yaitu dengan hasil tangkapan rata-rata 4313 kg per tahun dengan minimum penjualan Rp 30.000/kg.

Kapal motor nelayan setelah dilakukan perubahan *fishing ground* dan perubahan mesin utama memiliki penghasilan yang lebih besar. Hasil ini dipengaruhi dengan area baru *fishing ground* yang tidak begitu ramai, dan tangkapan laut banyak diarea tersebut, karena hewan laut cenderung untuk menjauh dari keramaian dan garis pantai.

3.4 Perbandingan Efisiensi

Setelah mendapatkan hasil pada masing-masing uji analisis, didapatkan perbandingan efisiensi sebagai berikut:

a. Perbandingan Analisa Teknis

Dari analisa teknis didapatkan tidak ada perubahan hambatan total, sedangkan terdapat perbedaan pemakaian BBM akibat perubahan *fishing ground* dan mesin utama, adapun perbandingannya sebagai berikut:

$$Pemakaian\ BBM = 10\% \quad (\text{meningkat } 10\% \text{ dari pemakaian BBM awal})$$

b. Perbandingan Analisa Ekonomis
efisiensi NPV = 136% (meningkat 136% dari NPV awal)
efisiensi IRR = 30% (meningkat 30% dari IRR awal)
efisiensi PP = pengembalian lebih cepat 0,72 tahun atau 9 bulan setelah dilakukan perubahan *fishing ground* dan mesin kapal.

4. KESIMPULAN

Hasil analisa teknis didapatkan hambatan total 4,2 kN, sehingga diketahui daya mesin yang dibutuhkan kapal untuk melaut dari *fishing ground* awal berubah ke *fishing ground* yang baru sebesar 44,82 HP. Berdasarkan hasil analisa setelah perubahan, terdapat perbedaan konsumsi BBM yang semula sebesar 37,92 L/trip menjadi 41,55 L/trip.

Untuk analisa ekonomis didapatkan nilai sebelum dilakukan perubahan *fishing ground* dan perubahan mesin utama kapal yakni NPV Rp15.611.649,94, IRR 19,75%, dan PP 4,23 tahun. Sedangkan kapal setelah diubah *fishing ground* dan mesin utamanya didapat nilai NPV Rp36.887.861,29, IRR 25,62%, dan PP 3,5 tahun, didapat kesimpulan bahwa dengan adanya perubahan *fishing ground* dan mesin utama, kapal motor nelayan "Bilal" lebih menguntungkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. M. Jannah, "Pemerintah Targetkan Indonesia Miliki 1 Juta Nelayan Berdaulat," *Tirto.id*, Apr. 8, 2019. [Online]. Available: <https://tirto.id/pemerintah-targetkan-indonesia-miliki-1-juta-nelayan-berdaulat-dlwg>.
- [2] KKP, "KKP Kementerian Kelautan dan Perikanan," *Pusat Pelatihan dan Penyuluhan Kelautan dan Perikanan Badan Riset dan SDM Kelautan dan Perikanan*, Mar. 24, 2020. [Online]. Available: <https://kkp.go.id/puslatluh/artikel/18220-suksesan-program-pemerintah-brsdm-djpt-sosialisasikan-juknis-bantuan-premi-asuransi-nelayan-2020>.
- [3] A. M. Biantoro, "Perancangan Fotografi Human Interest Kampung Nelayan Tambak Lorok Semarang," *Jurnal Fakultas Seni dan Desain*, vol. 121, pp. 121-131, 2015.
- [4] Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Semarang, *Perikanan dalam Angka 2011*. Semarang, Indonesia: Pemerintah Kota Semarang, 2012.
- [5] M. Mursyidin, K. Munadi, and ZA Muchlisin, "Prediksi zona penangkapan ikan menggunakan citra klorofil-A dan citra suhu permukaan laut satelit Aqua MODIS di perairan Pulo Aceh," *Jurnal Rekayasa Elektroika*, vol. 11, hal. 176, Desember 2015. doi: 10.17529/jre.v11i5.2973.
- [6] P. R. Couser, A. F. Molland, N. Armstrong, and I. K. A. P. Utama, "Calm Water Powering Prediction for High Speed Catamarans," in *Proceedings of FAST 1997*, Sydney, Australia, Jul. 21-23, 1997.
- [7] A. F. Molland, *Buku Referensi Teknik Maritim: Panduan Desain, Konstruksi dan Pengoperasian Kapal*. Elsevier, 2011.
- [8] A. H. Pane, S. Samuel, and W. Amiruddin, "Analisa Teknis Dan Ekonomis Kapal Kmp. Sapta Pesona Untuk Jalur Pelayaran Pantai Bandengan – Pulau Panjang Jepara Yang Mengalami Perubahan Fungsi," *Jurnal Teknik Perkapalan*, vol. 2, no. 1, Apr. 2014.
- [9] R. Audina, W. Amiruddin, and G. Rindo, "Analisa Teknis Ekonomis Modifikasi Kapal Monohull Menjadi Kapal Trimaran, Studi Kasus Kapal Dongkrok di Jepara," *Jurnal Teknik Perkapalan*, vol. 8, no. 1, pp. 120-127, Dec. 2019.
- [10] M. Tajuddin, B. Tang, M. Saenong, "Hubungan Jarak Lokasi Penangkapan Terhadap Hasil Tangkapan Dan Distribusi Frekwensi Ukuran Rajungan Di Perairan Kabupaten Pangkep," *Jurnal Of Indonesian Tropical Fisheries*, vol. 4, no. 2, Dec. 2021.
- [11] Pemerintah Indonesia, *Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan*. Jakarta, Indonesia, 2004.
- [12] R. Yusady dan MA Thahir, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Penangkapan Nelayan Perahu Motor Di Kecamatan Meukek Kabupaten Aceh Selatan," *Asian Journal of Aquatic Sciences*, vol. 5, hlm. 154–159, Juli 2022. doi: 10.31258/ajoa.5.2.154-159.