



2580-2798 (e)
2588-6225 (p)

Inovtek Polbeng: Jurnal Inovasi Teknologi Politeknik Negeri Bengkalis
(Bengkalis State Polytechnic Technology Innovation Journal)

journal homepage: <https://jurnal.polbeng.ac.id/index.php/IP/index>

EVALUASI PROFITABILITY INDEX MODEL OPERASIONAL TUG-BARGE BERBASIS CHARTER ATAU KEPEMILIKAN KAPAL DALAM PENGANGKUTAN BIJI NIKEL

Chris Jeremy Verian Sitorus¹⁾, Harlian Kustiwanasa²⁾, Hariyono³⁾

^{1,2,3)} Prodi Teknik Perkapalan, Jurusan Sains, Teknologi Pangan dan Kemaritiman, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan, Kalimantan Timur, Indonesia, 76127

Corresponding Author: chris.sitorus@lecturer.itk.ac.id

Article Info	Abstract
<p>Keywords: Tug-barge, Profitability Index(PI),Investasi Kapal,Nikel,Hilirisasi,Sewa kapal,Biaya Operasional Kapal</p> <p>Article history: Received: 28/09/24 Last revised: 18/10/24 Accepted: 29/11/24 Available online: 30/11/24 Published: 30/11/24 DOI:https://10.35314/5wgxhp09</p>	<p>Abstrak</p> <p>Sekitar 23% cadangan nikel dunia berada di Indonesia. Hilirisasi nikel menjadi komitmen pemerintah republik indonesia untuk meningkat pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan nilai tambah. Salah satu elemen penting untuk pendistribusian nikel(raw material) ke smelter adalah kapal Tug-barge. Model pengoperasian kapal Tug-barge ini ada yang pengoperasiannya dengan menyewa kapal dan kepemilikan kapal (investasi kapal baru dan investasi kapal bekas).Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kelayakan investasi kapal dengan analisis Profitability Index(PI). Profitability Index(PI) Investasi Tug-barge baru adalah 1,803, Profitability Index(PI) Tug-barge bekas adalah 1,919, Profitability Index(PI) Tug-barge Sewa adalah 0,754. Hasil profitability index pada pada model investasi kapal Tug-barge baru dan bekas memiliki Index lebih dari 1 artinya ke dua model investasi ini layak untuk dilaksanakan dan investasi yang dinilai paling menguntungkan adalah model investasi Tug-barge bekas. Sedangkan untuk Tug-barge sewa nilai Profitability Index(PI) kurang dari 1 yang berarti bahwa investasi tersebut tidak layak dipilih untuk jangka waktu investasi 10 tahun atau jangka panjang.</p> <p>Abstract</p> <p>Approximately 23% of the world's nickel reserves are located in Indonesia. Nickel downstream processing is a commitment of the Government of the Republic of Indonesia to enhance economic growth and increase added value. The Tug-barge vessel is crucial in distributing nickel (raw materials) to smelters. The operational models for tug barges include ship chartering and ship ownership (investment in new or secondhand vessels). This study assesses the feasibility of investing in vessels through a Profitability Index (PI) analysis. The Profitability Index (PI) for new Tug-barges is 1.803, for secondhand tug barges is 1.919, and for chartered Tug-barges is 0.754. The results indicate that the investment models for new and secondhand Tug-barges have a PI of more than 1, meaning both models are feasible. Among these, the secondhand Tug-barge model is deemed the most profitable. Conversely, the chartered Tug-barge model has a PI of less than 1, indicating that this option is not feasible for a 10-year or long-term investment period.</p>

1. PENDAHULUAN

Sekitar 23% cadangan nikel dunia berada di Indonesia. Hilirisasi nikel menjadi komitmen pemerintah republik indonesia untuk meningkat pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan nilai tambah. Salah satu elemen penting untuk pendistribusian biji nikel(raw material) ke smelter adalah kapal Tug-barge. Model pengoperasian kapal Tug-barge ini ada yang pengoperasiannya dengan menyewa kapal dan

kepemilikan kapal (investasi kapal baru dan investasi kapal bekas)[1]. Pada setiap model investasi Tug-barge ini memiliki kelebihan dan kekurangan dari sisi biaya operasional kapal, untuk kelebihan Tug-barge sewa biaya investasi yang dikeluarkan relatif kecil, biaya Repair Maintenance and Services (RMS) juga kecil karena ditanggung oleh pemilik kapal sedangkan kekurangannya biaya sewa relatif tinggi dalam jangka waktu yang lama dan keterbatasan penggunaan. Lain halnya dengan kepemilikan Tug-barge pemilik memiliki otoritas penuh untuk pengoperasian kapal, investasi jangka panjang dan kepemilikan aset, sedangkan kekurangannya modal awal investasi sangat besar dan biaya dan biaya operasional seperti biaya RMS dan Gaji ABK dan lain sebagainya. Setiap pengusaha yang ingin berinvestasi pada sektor pelayaran kapal Tug-barge untuk pengangkutan biji nikel harus mempertimbangkan manfaat ekonomi atau profit pada ke tiga model investasi Tug-barge. Oleh karena itu perlunya analisis Profitability index untuk menilai layak tidaknya suatu investasi. Profitability Index (PI) telah digunakan untuk mengevaluasi kelayakan bisnis suatu perusahaan seperti pada penelitian : Studi kelayakan investasi pembelian kapal tongkang CV. Surya Samudra Sentosa untuk mengetahui kelayakan finansial tongkang baru[2]. Analisis kelayakan investasi pembuatan tugboat dari aspek keuangan pada PT. Pelayaran Mitrabahari Sentosa Banjarmasin untuk mengetahui analisis pembuatan Tugboat[3]. Analisa studi kelayakan penambahan mesin CNC dengan metode *Profitability Index (PI)* di PT. Usa Seroja Jaya Shipyard Batam, berdasarkan hasil perhitungan Profitability Index didapatkan hasil bahwa CNC Honey Bee Hypertherm adalah 9,202655733 (>1) menunjukkan bahwa investasi mesin dapat diterima [4]. Tujuan dan manfaat penelitian ini adalah untuk mengevaluasi model pengoperasian Tug-barge berbasis charter(sewa) atau kepemilikan kapal dengan metode *Profitability Index (PI)*. Metode *Profitability Index (PI)* ini digunakan untuk membantu para investor atau manajemen perusahaan untuk menilai kelayakan suatu proyek atau investasi.

2. METODE

2.1 Objek Penelitian

Spesifikasi *Main dimension* kapal Tug-barge sewa dan kepemilikan kapal yang digunakan pada penelitian ini adalah sama yaitu berkapasitas 300ft untuk barge dan daya pada tugboat adalah 2x800 Hp adapun spesifikasi main demension dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.[5]

Tabel 1. Ukuran Utama dan Daya mesin Tugboat

No	Description	Unit	Dimension
1	Main Particulars		
	a. Length over all (Loa)	m	27.00
	b. Length between perpendiculars (Lbp)	m	26.40
	c. Width (B)	m	7.50
	d. Height (H)	m	3.50
2	Main engine		
	a. Number	Unit	2
	b. Power	HP	800
3	Auxiliary Engine		
	a. Number	Unit	2
	b. Power	HP	47

Table 1. Ukuran Utama Barge

No	Description	Unit	Dimension
1	Main Particulars		
	a. Length overall (Loa)	m	91.44
	b. Length between perpendiculars (LBP)	m	87.78
	c. Width (B)	m	24.38
	d. Height (H)	m	5.48

Kapal Tug-barge ini beroperasi di daerah Sulawesi Tenggara dengan pelabuhan muat di daerah Sulawesi Tenggara dan pelabuhan bongkar di pelabuhan Fatufia Sulawesi Tengah. Jumlah Trip kapal pertahun pada penelitian diasumsikan sebanyak 36 Trip/tahun dengan jarak berlayar *Round Trip* 104.50 *Nautical Mile*.

2.2 Kelayakan Investasi

Kelayakan Investasi atau sering disebut *Feasibility Study* adalah sebuah studi mengenai layak atau tidak suatu proyek investasi itu dilaksanakan.[6] Adapun tujuan dari studi kelayakan investasi adalah untuk meminimumkan suatu risiko dan membuat perencanaan, pengawasan, dan pengendalian menjadi lebih mudah.

Evaluasi kelayakan Investasi bisa dilakukan dengan beberapa metode diantaranya: Metode *Payback Period*, Metode *Net Present Value(NVP)*, Metode *Internal Rate Return(IRR)* dan Metode *Profitability Index(PI)* [7]

2.3. Perhitungan Biaya Operasional Kapal (BOK)

Metode Pendekatan yang digunakan untuk menghitung BOK ini berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No 66 Tahun 2019 [8]

$$Total\ BOK(Rp/Tahun) = Biaya\ Langsung + Biaya\ Tidak\ Langsung \quad (1)$$

Berdasarkan regulasi tersebut struktur biaya operasional kapal diklasifikasikan menjadi

- a. Biaya langsung terdiri biaya tetap dan tidak tetap.
- b. Biaya tidak langsung terdiri dari biaya tetap dan tidak tetap.

Biaya Langsung (Tetap) terdiri dari :

1. Biaya Penyusutan Kapal Pertahun

$$D = \frac{I - NS}{n} \quad (2)$$

Dengan :

D = Biaya Depresiasi / Penyusutan

I = Biaya Investasi/Harga Kapal

Ns = Nila Sisa 5% dari harga kapal

n = Masa penyusutan kapal 25 Tahun untuk kapal baru dan 20 tahun untuk kapal bekas

2. Biaya Bunga Modal

$$Kd = \frac{(N + 1)/2 \times (65 \% \times \text{harga kapal}) \times \text{Tingkat Bunga/Tahun}}{N} \quad (3)$$

Dengan:

Kd = Biaya bunga modal

N = Jangka waktu pinjaman adalah 20 Tahun

Modal pinjaman dihitung 65% dari harga kapal Tingkat bunga didasarkan atas tingkat harga yang berlaku umum.

3. Biaya Asuransi Kapal

$$\text{Premi Asuransi kapal pertahun} = 1.5\% \text{ dari harga investasi kapal} \quad (4)$$

4. Biaya Anak Buah Kapal

Biaya Anak Buah Kapal (ABK) terdiri dari : Nakhoda, Perwira, Bintara, dan Kelasi

$$\text{Gaji Upah} = \text{Gaji rata - rata/orang/bulan} \times \text{Jumlah ABK} \times 12 \text{ bulan} \quad (5)$$

$$\text{Uang Makan} = \text{uang makan/orang/hari} \times \text{jumlah hari} \times \text{jumlah ABK} \times 12 \quad (6)$$

$$\text{Premi layar} = \text{Premi layar/orang/hari} \times \text{Jumlah ABK} \times 12 \text{ bulan} \quad (7)$$

$$\text{Kesehatan} = \text{Tunjangan kesehatan/orang/hari} \times \text{Jumlah hari} \times \text{Jumlah ABK} \times 12 \text{ bulan} \quad (8)$$

$$\text{Pakaian Dinas} = 2 \text{ (dua) Stel/orang/tahun} \quad (9)$$

$$\text{BPJS Ketenagakerjaan} = 5\% \text{ Gaji ABK} \quad (10)$$

$$\text{Tunjangan Hari Raya} = \text{diberikan 1 (Satu Bulan Gaji)} \quad (11)$$

Biaya langsung(Tidak Tetap) terdiri dari :

1. Bahan Bakar Minyak

Kebutuhan BBM Mesin Induk dan mesin bantu pertrip Berdasarkan PM 55 Tahun 2019 [9]

$$FCt = MCR(0,70 \times HP) \times SFOC \times \text{Jam Operasi} \times 10^{-6} \times 1.05 \text{ ton/hari} \quad (12)$$

Dengan:

MCR = Maximum Continuous Rating (daya nominal motor induk/bantu yang dihitung 0,70 x HP)

SFOC = Spesific Fuel Oil Consumption.

SFOC dihitung atas dasar kondisi mesin baru dengan toleransi kebutuhan sebesar 185 gr/HP/jam.

Mengingat kapal tidak baru lagi dan karena penuaan mesin, konsumsi bahan bakar berdasarkan SFOC, diperhitungkan adanya kenaikan sebesar 10%.

24 = 24 jam

10^{-6} = Perubahan dari gram ke ton

1.05 = Faktor yang memperhitungkan kebutuhan bahan bakar akibat

kebocoran karena penuaan mesin. atau konsumsi bahan bakar dalam satuan liter (FCI) dapat dihitung sebagai berikut:

$$FCI = FCt \times 10^3 \times \frac{1}{0.86} \text{ liter/hari} \quad (13)$$

dimana:

$$\frac{1}{0.86} = \text{Perubahan dari ton ke kg}$$

$$\frac{1}{0.86} = \frac{\text{Berat}}{\text{Berat jenis HSD}} = \text{Perubahan dari kg ke ltr}$$

2. Biaya Pelumas

$$L_o = 1/0,89 \times (2 \text{ gr/HP /Jam}) \times 24 \text{ jam} \times \text{MCR} \times 10^{-3} \times 1,05 \text{ Ltr/H} \quad (14)$$

3. Biaya Gemuk

$$\text{Biaya Gemuk} = \frac{\text{Jumlah Pemakaian Gemuk/bulan} \times \text{jumlah operasi kapal}}{\text{bulan} \times \text{harga gemuk/kg}} \quad (15)$$

Dimana:

Pemakaian gemuk diasumsikan untuk kapal ukuran:

- (1) Kurang dari 150 GT = 20 Kg
- (2) 151 s/d 400 GT = 30 Kg
- (3) 401 s/d 500 GT = 40 Kg
- (4) 501 s/d 1.000 GT = 50 Kg
- (5) Lebih dari 1.000 GT = 60 Kg

4. Biaya Air Tawar

Perhitungan biaya air tawar untuk Kapal Tug-barge adalah Rp.1.000.000 perbulan x 12 Bulan. Karena di area operasi Penagngkutan biji nikel di area sulawesi banyak tersedia sumber mata air yaitu air terjun sehingga kebutuhan air tawar kapal selama satu bulan adalah Rp 1.000.000

5. Biaya Repairs,Maintenance and supply(RMS)

Untuk perhitungan Biaya RMS kapal menggunakan persamaan berikut ini.

$$RMS = 1.2977 \times (\text{Biaya RMS tahun pertama}) \quad (16)$$

6. Biaya Jasa Kepelabuhanan

Biaya jasa kepelabuhanan untuk kapal Tug-barge pengangkut biji nikel untuk pelabuhan muat dan pelabuhan bongkar tarifnya berbeda untuk pelabuhan muat Rp.11.000.000. dan pelabuhan bongkar Rp 13.000.000. komponen biaya jasa kepelabuhanan terdiri dari : biaya clearance in/out,biaya PNBK kapal,jasa labuh,tambat,biaya assist,dan fee keagenan.

Biaya Tidak Langsung(Tetap) terdiri dari :

1. Biaya Pegawai darat Cabang

$$\text{Gaji Upah} = \text{Gaji rata – rata/orang/bulan} \times \text{Jumlah Pegawai} \times 12 \text{ bulan} \quad (17)$$

Dimana :

Dihitung berdasarkan gaji rata-rata pegawai darat kepala cabang dan staff

$$\text{Uang Makan} = \text{uang makan} \quad (18)$$

$$+ \text{Transport/orang/hari} \times \text{jumlah hari} \times \text{jumlah pegawai} \times 12 \text{ bulan}$$

$$\text{Premi layar} = \text{Premi layar/orang/hari} \times \text{Jumlah ABK} \times 12 \text{ bulan} \quad (19)$$

$$\text{Kesehatan} = \text{Tunjangan kesehatan/orang/bulan} \times \text{Jumlah hari} \times \text{Jumlah pegawai} \times 12 \text{ bulan} \quad (20)$$

$$\text{Pakaian Dinas} = 2 \text{ (dua)Stel/orang/tahun} \quad (21)$$

$$\text{BPJS Ketenagakerjaan} = 5\% \text{ Gaji Pegawai} \quad (22)$$

$$\text{Tunjangan Hari Raya} = \text{diberikan 1 (Satu)Bulan Gaji rata – rata} \quad (23)$$

2. Biaya Pengelolaan dan Manajemen

$$\text{BPM} = 7\% \text{ dari Pendapatan kapal pertahun} \quad (24)$$

Biaya Tidak Langsung (Tidak Tetap) terdiri dari :

1. Biaya Administrasi dan umum

Biaya administrasi dan umum terdiri dari : Biaya kantor cabang, kantor perwakilan, dan rumah dinas, biaya pemeliharaan, biaya alat tulis kantor dan barang percetakan, biaya telepon, telegram, pos, listrik, dan air tawar, biaya administrasi tiket, inventaris kantor, serta biaya pengawasan dan perjalanan dinas.

2.4 Analisis Profitability Index(PI)

Untuk menghitung Profitability Indeks(PI)[10] suatu investasi digunakan persamaan berikut :

$$PI = \frac{PV}{I_0} \quad (25)$$

Dengan :

PI adalah nilai Profitability Index (Jika $PI > 1$ maka investasi layak untuk di jalankan dan jika $PI < 1$ Investasi tidak layak untuk di jalankan)

PV Present Value atau nilai sekarang (Rp)

Io Initial Investment/Nilai investasi awal (Rp)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Biaya Investasi Kapal Tug-Barge

Biaya Investasi Kapal Tug Barge dalam penelitian ini berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa biaya investasi kapal Tug-barge yang paling besar adalah investasi pembangunan kapal baru yaitu sebesar Rp 40.000.000.000 sedangkan biaya Investasi yang paling kecil adalah menyewa kapal (*ship charter*) Sebesar Rp. 1.200.000.000 perbulan. Tentunya yang menjadi dasar menyewa dan membeli dikembalikan pada kondisi keuangan dari investor atau perusahaan pelayaran itu sendiri. Menyewa merupakan pilihan yang paling realistis dan terjangkau jika memiliki uang terbatas dan ingin menyewa kapal dalam beberapa bulan atau tahun saja.

Tabel 3. Biaya Investasi Kapal Tug-Barge

No	Ship Investment	Investment Cost (Rp)		
		New building Ship	Secondhand Ship	Charter Ship
1	Tugboat	12.000.000.000	10.500.000.000	300.000.000
2	Barge	28.000.000.000	22.000.000.000	900.000.000
	Total	40.000.000.000	32.500.000.000	1.200.000.000

3.2 Biaya Operasional Kapal Tug-Barge

Pada Tabel 4 biaya operasional kapal pada penelitian ini menggolongkannya kedalam biaya langsung dan biaya tidak langsung, untuk biaya langsung terdiri dari dua komponen yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap, biaya tetap ini terdiri dari biaya depresiasi, biaya bunga modal, asuransi kapal, dan biaya ABK, sedangkan biaya tidak tetap terdiri dari biaya BBM, biaya pelumas, biaya gemuk, biaya air tawar, biaya di lingkungan pelabuhan, dan biaya RMS. Biaya tidak langsung terdiri dari biaya pegawai darat, biaya pengelolaan dan manajemen, serta biaya administrasi dan umum. Dari ketiga BOK pada investasi kapal Tug-barge per tahun yang paling besar adalah biaya operasional Kapal Bekas sebesar Rp. 11.672.466.408 pertahun. Untuk BOK kapal baru sebesar Rp. 10.188.284.856 pertahun dan yang paling kecil adalah biaya operasional kapal sewa sebesar Rp. 4.657.124.264 pertahun

Tabel 4. Biaya Operasional Langsung

No	Uraian	Biaya(Rp)		
		Kapal Baru	Kapal Bekas	Kapal Sewa
1	Biaya Tetap			
	a. Biaya Penyusutan / tahun	1.520.000.000,00	1.543.750.000,00	0,00
	b. Bunga Modal	1.205.490.000,00	979.460.625,00	0,00
	c. Premi asuransi kapal	600.000.000,00	487.500.000,00	0,00
	d. Biaya Awak Kapal	1.050.245.000,00	1.050.245.000,00	300.045.000,00
2.	Biaya Tidak Tetap			
	a. Biaya BBM	2.790.993.240,00	2.790.993.240,00	2.790.993.240,00
	b. Biaya Pelumas	77.134.367,07	77.134.367,07	0,00
	c. Biaya Gemuk	17.976.000,00	17.976.000,00	0,00
	d. Biaya Jasa Kepelabuhanan	867.600.000,00	867.600.000,00	867.600.000,00
	e. Biaya Repairs, Maintenance & Supply (RMS)	1.108.090.253,86	2.907.051.180,89	0,00
	Jumlah	9.237.528.860,93	10.721.710.412,96	3.958.638.240,00

Tabel 5. Biaya Operasional Tidak Langsung

No	Uraian	Biaya(Rp)		
		Kapal Baru	Kapal Bekas	Kapal Sewa
1.	Biaya Tetap			
	1. Biaya Pegawai Darat	840.900.000,00	840.900.000,00	588.630.028,00
	2. Biaya pengelolaan dan menejemen	0,00	0,00	0,00
2.	Biaya Tidak Tetap			
	1. Biaya Administrasi dan Umum	109.855.996,00	109.855.996,00	109.855.996,00
	Jumlah	109.855.996,00	109.855.996,00	109.855.996,00

Biaya operasional kapal sewa lebih sedikit dibandingkan kapal baru dan kapal bekas karena komponen biaya kapal yang dibebankan ke pencharter lebih sedikit seperti Biaya awak kapal, biaya BBM, Biaya Jasa Kepelabuhanan dan biaya pegawai darat. Sedangkan untuk komponen biaya yang paling terbesar dari ketiga investasi pengadaan kapal adalah biaya tidak tetap khususnya biaya Bahan Bakar Minyak (BBM) sebesar Rp. 2.790.993.240 sedangkan biaya yang paling kecil adalah biaya gemuk sebesar Rp. 17.976.000 per tahun.

3.3 Pendapatan Kapal Tug-Barge

Hasil pendapatan dari pengapalan biji nikel sebanyak ± 7500 MT dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6. Hasil Pendapatan Tug-barge

Revenue Tug-Barge 300 FT			
Production per trip (MT)	Unit price (Rp/MT)		Revenue
7500	Rp88.000,00	Rp	660.000.000
Retribution/PPN (11%)		Rp	72.600.000
Revenue after retribution		Rp	587.400.000
Retribution per trip		Rp	587.400.000
Trip per month (3 trip/month)		Rp	1.762.200.000
Total Trip per year (36 trip/year)		Rp	21.146.400.000

Pendapatan kapal didapatkan berdasarkan uang tambang (biaya freight charter) per Metric Ton (MT) untuk satu kali pengapalan atau *roundtrip* perjalanan. Biaya Uang tambang pada trayek sebesar Rp. 80.000 per MT excluding PPN 11% atau Rp 88.000 per MT including PPN 11%, Sehingga total biaya yang dikeluarkan penyewa ruang kapal untuk pengangkutan cargo biji nikel sebanyak ± 7500 MT satu kali *roundtrip* adalah sebesar Rp 660.000.000. Sedangkan pendapatan yang diperoleh pemilik/operator kapal sebesar Rp.587.400.000 untuk sekali trip pengapalan.

3.4 Profitability Index(PI) Kapal Tug-Barge

Berdasarkan analisis nilai profitability index [11] pada setiap model pengoperasian kapal Tug-barge menunjukkan hasil lebih besar dari 1 adalah investasi kapal Tug baru dan Bekas lihat pada Tabel 7 dan Tabel 8 sedangkan investasi kapal Tug-barge sewa nilai Profitability index kurang dari 1 artinya investasi ditolak dan tidak layak untuk dijalankan Tabel 9.

Tabel 7. Profitability Index Kapal Tug-Barge Baru

Tahun	Cash Flow (Rp)	i rate 8%	Present Value (Rp)
0	-40.000.000.000	1	- 40.000.000.000
1	10.958.115.143	0,922	10.106.165.400
2	10.958.115.143	0,850	9.320.451.351
3	10.958.115.143	0,784	8.595.823.435
4	10.958.115.143	0,723	7.927.532.450
5	10.958.115.143	0,667	7.311.198.423
6	10.958.115.143	0,615	6.742.781.908
7	10.958.115.143	0,567	6.218.557.510

Tahun	Cash Flow (Rp)	i rate 8%	Present Value (Rp)
8	10.958.115.143	0,523	5.735.089.468
9	10.958.115.143	0,482	5.289.209.137
10	10.958.115.143	0,445	4.877.994.224
NPV(Rp)			32.124.803.306
Profitability Index			1,803

Tabel 8. Profitability Index Kapal Tug-Barge Bekas

Tahun	Cash Flow (Rp)	i rate 8%	Present Value (Rp)
0	-32.500.000.000	1	-32.500.000.000
1	9.473.933.591	0,922	8.737.373.043
2	9.473.933.591	0,850	8.058.077.141
3	9.473.933.591	0,784	7.431.593.784
4	9.473.933.591	0,723	6.853.817.011
5	9.473.933.591	0,667	6.320.960.076
6	9.473.933.591	0,615	5.829.530.643
7	9.473.933.591	0,567	5.376.307.888
8	9.473.933.591	0,523	4.958.321.394
9	9.473.933.591	0,482	4.572.831.683
10	9.473.933.591	0,445	4.217.312.260
NPV(Rp)			29.856.124.923
Profitability Index			1,919

Tabel 9. Profitability Index Kapal Tug-Barge Sewa

Tahun	Cash Flow (Rp)	i rate 8%	Present Value (Rp)
0	-144.000.000.000	1	-144.000.000.000
1	16.489.275.736	0,922254	15.207.300.319
2	16.489.275.736	0,850552	14.024.993.377
3	16.489.275.736	0,784425	12.934.606.084
4	16.489.275.736	0,723439	11.928.992.054
5	16.489.275.736	0,667195	11.001.560.504
6	16.489.275.736	0,615323	10.146.233.057
7	16.489.275.736	0,567484	9.357.403.908
8	16.489.275.736	0,523365	8.629.903.078
9	16.489.275.736	0,482675	7.958.962.536
10	16.489.275.736	0,445149	7.340.184.945
NPV(Rp)			-35.469.860.136
Profitability Index			0,754

Nilai analisis profitability index (PI) untuk Tug-barge baru dan bekas menunjukkan nilai PI yang lebih besar > dari 1 yang menandakan bahwa ke dua model investasi tersebut layak untuk dipertimbangkan. Sebaliknya, rendahnya nilai PI pada investasi Tug-barge sewa menunjukkan bahwa potensi pengembalian modal tidak sebanding dengan risiko dan biaya yang akan diperoleh, sehingga

disarankan untuk menolak investasi ini[14]. Investasi Tug-barge sewa ini tidak cocok untuk investasi jangka panjang karena keuntungan/profit yang diperoleh relatif kecil dan harga sewa tiap tahunnya selalu mengalami kenaikan harga, sebaiknya hanya diinvestasikan dalam jangka pendek (1-3 tahun)[15]. Dalam konteks decision making perusahaan atau pengusaha yang ingin berinvestasi pada tiap model investasi Tug-barge, analisis PI menjadi parameter yang krusial untuk evaluasi investasi yang akan dijalankan[12].

Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai $PI > 1$ pada investasi Tug-barge baru dan bekas adalah biaya investasi awal lebih rendah dibandingkan potensi profit, tingginya pendapatan operasi dapat berkontribusi signifikan terhadap nilai PI, biaya operasional kapal yang efisien, dan umur atau kondisi kapal tersebut[13]. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi nilai $PI < 1$ pada kapal Tug-barge sewa adalah biaya sewa yang tinggi yang dapat mengurangi margin profit oleh karena itu pengusaha baiknya mengoptimalkan biaya sewa dalam hal ini negosiasi kontrak dan pendapatan yang rendah maka dari itu perlu penyesuaian harga freight charter / uang tambang yang perlu dinaikkan untuk mendapatkan keuntungan maksimal serta dengan peningkatan jumlah trip kapal.

4. KESIMPULAN

Investasi kapal Tug-barge dapat dikategorikan sebagai industri padat modal karena membutuhkan initial investment atau modal pembiayaan yang besar, risiko tinggi dan tingkat pengembalian modal investasi yang relatif lama. Untuk meminimalisir risiko dan mengevaluasi tingkat profit suatu proyek investasi dengan menggunakan analisis Profitability Index (PI). Hasil PI menunjukkan bahwa investasi Tug-barge baru atau bekas memiliki PI yang Tinggi lebih besar dari 1 ($PI > 1$) dibandingkan Tug-barge sewa nilai PI lebih kecil dari 1 ($PI < 1$). Berdasarkan Kriteria PI, model Investasi kapal Tug-barge baru dan bekas adalah layak sedangkan model investasi kapal Tug-barge sewa tidak layak untuk dijalankan. Dari ketiga model investasi Tug-barge yang memiliki potensi profit yang lebih besar berdasarkan parameter PI adalah Tug-barge Bekas. Beberapa langkah strategis agar investasi Tug-barge sewa menjadi layak di masa mendatang yaitu optimalisasi tarif *freight charter*, meminimalisir biaya operasional, ekspansi trayek baru untuk peningkatan utilitas, dan peninjauan suku bunga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. J. V. Sitorus, M. Idrus, and A. S. Chaerunnisa, "Tug-barge operating costs based on Charterer Versus Ownership Perspective. A Case Study: Nickel Ore Transport Boenaga-Fatufia Route," *EPI International Journal of Engineering*, vol. 6, no. 1, pp. 49–55, Jan. 2024, doi: 10.25042/epi-ije.022023.07.
- [2] T. Fitrio, "STUDI KELAYAKAN INVESTASI PEMBELIAN KAPAL TONGKANG CV. SURYA SAMUDRA SENTOSA," *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, vol. 7, no. 3, pp. 94–103, Sep. 2018, doi: 10.34006/jmbi.v7i3.136.
- [3] N. Jannah, "ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PEMBUATAN TUGBOAT DARI ASPEK KEUANGAN PADA PT. PELAYARAN MITRABAHARI SENTOSA BANJARMASIN," Banjarmasin, Sep. 2019.

- [4] F. Sely Apriliana, “ANALISA STUDI KELAYAKAN PENAMBAHAN MESIN CNC DENGAN METODE PROFITABILITY INDEX (PI) DI PT. USA SEROJA JAYA SHIPYARD BATAM,” *PROFISIENSI*, no. 1, pp. 7–12, 2017.
- [5] C. J. V. Sitorus, “STUDI OPERASIONAL TUG-BARGE PENGANGKUT BIJI NIKEL TRAYEK BOENAGA-FATUFIA BERBASIS CHARTER ATAU KEPEMILIKAN KAPAL,” Makassar, 2023.
- [6] R. Azevêdo, P. Rotela Junior, G. Chicco, G. Aquila, L. C. Rocha, and R. Peruchi, “Identification and analysis of impact factors on the economic feasibility of wind energy investments,” *Int J Energy Res*, vol. 45, no. 3, pp. 3671–3697, Mar. 2021, doi: 10.1002/er.6109.
- [7] H. S. Dadang, *Studi Kelayakan Bisnis*, 1st ed. Bandung: CV Pustaka Setia, 2018.
- [8] Menteri Perhubungan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 66 TAHUN 2019 Tentang Mekanisme Penetapan dan Formulasi Perhitungan Tarif Angkutan Penyeberangan*. 2019, pp. 1–27.
- [9] Menteri Perhubungan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 55 Tahun 2019 Tentang Komponen Biaya Dan Pendapatan Yang Diperhitungkan Dalam Kegiatan Pelayanan Publik Kapal Perintis*.
- [10] Juanda and H. A. Maulana, “A Feasibility Study of Bumdes in the Bengkalis District (Case Study at BUMDES Unggul Sari, Wonosari Village),” *Inovbiz: Jurnal Inovasi Bisnis*, vol. 4, pp. 75–82, 2024.
- [11] J. Hasil *et al.*, “JURNAL TEKNIK PERKAPALAN Analisa Perbandingan Ekonomis Pada Kapal Ikan FRP ‘KM.BBPI-3’ Mesin Inboard Dengan Kapal Ikan Tradisional Mesin Outboard Longtail,” *Jurnal Teknik Perkapalan*, vol. 8, no. 3, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/naval>
- [12] Dwibastyantoro, B. (2023). Feasibility Study for Tugboat Expansion Project Using Capital Budgeting And Sensitivity Analysis (Case Study: PT. ABC). *International Journal of Current Science Research and Review*. <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v6-i2-102>.
- [13] Zhen, L., Wang, K., Wang, S., & Qu, X. (2018). Tug scheduling for hinterland barge transport: A branch-and-price approach. *Eur. J. Oper. Res.*, 265, 119-132. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.07.063>.
- [14] Zhu, S., Gao, J., He, X., Zhang, S., Jin, Y., & Tan, Z. (2021). Green logistics-oriented tug we are scheduling for inland waterway logistics. *Adv. Eng. Informatics*, 49, 101323. <https://doi.org/10.1016/J.AEI.2021.101323>.
- [15] Shokoohyar, S., Sobhani, A., & Sobhani, A. (2020). Determinants of rental strategy: short-term vs long-term rental strategy. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 13, 3873-3894. <https://doi.org/10.1108/ijchm-03-2020-0185>.