

TINGKAT KELAYAKAN OPERASIONAL KAPAL PERIKANAN 30 GT PADA PERAIRAN SULAWESI (STUDI KASUS KM INKA MINA 957)

*The Operational Feasibility Level of 30 GT Fishing Vessel in Sulawesi Waters
(Case Study of KM INKA MINA 957)*

Oleh:

Andi Haris Muhammad¹, Daeng Paroka², Sabaruddin Rahman², Syarifuddin³

¹ Departemen Teknik Sistem Perkapalan, FT UNHAS; andi_haris@ft.unhas.ac.id

² Departemen Teknik Kelautan, FT UNHAS; d_paroka@yahoo.com; sabarahman5@gmail.com

³ Departemen Teknik Perkapalan, FT UNHAS; syarifuddindewa@gmail.com

Diterima: 07 April 2017; Disetujui: 28 November 2017

ABSTRACT

The ability of a vessel to obtain catches is known as fishing vessel productivity. This greatly influences the feasibility level of the fishing operation. The objective of the study is to evaluate the operational feasibility level of 30 GT fishing vessel that operates in Sulawesi waters (case study INKA MINA 957). The use of Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR) methods showed that the catch should be of more than minimum 116 ton per year or the NPV value at Rp. 124.797.638,- with 10% interest rate assumption within 10 years. Furthermore, based on the internal rate of return (IRR) the interest obtained was approximately 12.2% which was higher than the market interest rate assumptions at about 2.2%.

Keywords: fishing vessel, operational feasibility, NPV and IRR

ABSTRAK

Produktivitas kapal perikanan adalah kemampuan kapal untuk memperoleh hasil tangkapan ikan. Produktivitas ini sangat mempengaruhi tingkat kelayakan operasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kelayakan operasional kapal perikanan 30 GT yang beroperasi di perairan Sulawesi (studi kasus KM INKA MINA 957). Metode *Net Present Value (NPV)* dan *Internal Rate of Return (IRR)* telah digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan operasional. Hasil analisis menunjukkan bahwa kapal perikanan layak dioperasikan dengan prediksi hasil tangkapan minimal sebesar 116 ton pertahun atau nilai NPV sebesar Rp.124.797.638,- dengan asumsi suku bunga 10% selama 10 tahun. Selanjutnya berdasarkan Metode *IRR* diperoleh suku bunga 12,2%, hasil ini lebih besar 2,2% sebagaimana asumsi suku bunga dipasaran.

Kata kunci: kapal perikanan, kelayakan operasional, NPV dan IRR

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara perairan dengan luas laut dua per tiga dari total luas wilayahnya. Laut beserta sumber daya perikanan yang terkandung didalamnya dapat menyehatkan rakyat jika dimanfaatkan secara optimal. Secara umum pengelolaan perikanan per-

airan laut Indonesia dibagi dalam sebelas Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP). Berdasarkan populasinya, jenis ikan pelagis memiliki populasi terbesar yaitu berkisar 56% atau 6.520,2 ribu ton pertahun dari total cadangan ikan yang tersedia. Namun yang dapat diproduksi hanya berkisar 5,5 ribu ton pertahun. Rendahnya tingkat pemanfaatan potensi perikanan laut ini diya-

kini sebagai akibat masih rendahnya penguasaan teknologi serta kurangnya sarana dan prasarana penangkapan yang memadai. Sesuai data statistik dan informasi kementerian kelautan dan perikanan (2013) kapal yang beroperasi dan dilengkapi motor dalam (*inboard engine*) hanya berkisar 32%, motor tempel 40% dan selebihnya tanpa motor penggerak.

Kebijakan pemerintah untuk meningkatkan pemanfaatan potensi perikanan laut ini dengan melalui motorisasi dan modernisasi alat tangkap sebagaimana Inpres No. 1 (2010) yaitu pembangunan kapal perikanan di atas 30 GT atau panjang kapal di atas 20 meter serta penggunaan alat tangkap yang disesuaikan dengan kebutuhan daerah masing-masing. Kebijakan ini seiring dengan program percepatan pelaksanaan prioritas pembangunan nasional bidang ketahanan pangan. Pengadaan 1000 kapal perikanan di seluruh Indonesia melalui proyek pembangunan kapal penangkap ikan berukuran di atas 30 GT menjadikan program prioritas nasional hingga dengan akhir tahun 2014. Dengan adanya penambahan kapasitas kapal (GT), daya motor (HP) dan modernisasi peralatan tangkap diharapkan kapal memiliki produktivitas tinggi, namun dilain sisi pembiayaan operasional kapal akan meningkat. Berdasarkan fenomena di atas peneliti tertarik untuk mengukur tingkat kelayakan operasional kapal didasarkan pada hasil tangkapan, khususnya kapal yang beroperasi di perairan Sulawesi.

Kapal perikanan 30 GT dengan alat tangkap tipe *purse seine* yang diproduksi secara semi-modern oleh pengrajin di sepanjang perairan Sulawesi, umumnya menggunakan bahan konstruksi kayu dan *Fibre Reinforced Plastic (FRP)*. Penggunaan bahan *FRP* untuk konstruksi kapal memiliki keuntungan selain mudah diperoleh tetapi juga dapat mengurangi berat konstruksi kapal. Namun penggunaan bahan *FRP* ini akan lebih mahal biaya produksinya dibanding dengan menggunakan bahan kayu (Nurhasanah 2016). Biaya produksi kapal *FRP* ini akan lebih mahal lagi jika menggunakan konstruksi *FRP Sandwich* (Manik dan Hadi 2008).

Secara tipologi kapal perikanan dengan alat tangkap tipe *purse seine* yang diproduksi dan beroperasi di perairan Sulawesi umumnya memiliki karakteristik perbandingan dimensi (Muhammad *et al.* 2015): i) panjang-lebar (L/B) yang relatif besar, dengan harapan kapal dapat menahan beban secara melintang saat kapal menarik alat tangkap; ii) sarat-tinggi (T/H) yang rendah agar memudahkan menaikan hasil tangkapan ke geladak; iii) lebar-sarat (B/T) yang besar, agar geladak kerja kapal yang lebih luas. Muhammad *et al.* (2015) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa kapal perikanan

30 GT yang beroperasi di perairan Sulawesi umumnya memiliki tingkat kualitas stabilitas yang baik. Tingkat kualitas stabilitas ini selain dipengaruhi perbandingan dimensi tetapi juga sangat dipengaruhi jumlah dan peletakan muatan (Novita *et al.* 2014), khususnya pengaruh perubahan posisi muatan selama pelayaran (Marjoni *et al.* 2010 dan Susanto *et al.* 2011).

Disamping kelayakan teknis kapal, hal yang penting pula dipertimbangkan dalam mengembangkan usaha perikanan adalah produktivitas kapal. Nilai produktivitas sebuah kapal *purse seine* sesuai Kepmen No 61 (2014) dipengaruhi sejumlah faktor diantaranya adalah kapasitas kapal (GT), daya motor (HP), panjang jaring, jumlah nelayan serta jumlah trip pengoperasian kapal. Boesono *et al.* (2016) dalam penelitian sebuah kapal *mini-purse seine* di PPI Pulolampes Brebes menyebutkan bahwa peningkatan produktivitas kapal signifikan berturut-turut dipengaruhi oleh kapasitas kapal, jumlah nelayan dan jumlah trip. Namun di sisi lain faktor jumlah nelayan ini dapat pula mempengaruhi penurunan produktivitas kapal (Pratama *et al.* 2016). Faktor lain yang turut berpengaruh terhadap penurunan produktivitas kapal sebagaimana hasil penelitian sejumlah pengoperasian kapal *purse seine* di perairan Sumatera dan Jawa antara lain adalah pengaruh jumlah bahan bakar minyak (BBM) dan lampu penerangan (Rizwan *et al.* 2011), jarak pelayaran, jumlah es pendingin (Wiyono dan Hufiadi 2014), jumlah rumpon yang terpasang (Mahiswara 2013) serta perubahan iklim tahunan di lokasi penangkapan (Nelwan *et al.* 2014, Purwanto 2016 dan Wiyono *et al.* 2006).

Sejumlah pengaruh dan metode analisis ekonomi yang dipergunakan peneliti untuk mengukur tingkat kelayakan operasional kapal perikanan diantaranya adalah pengaruh kapasitas kapal terhadap biaya operasi dengan Metode *Production Possibility Curve (PPC)* dan *Benefit Cost Ratio (BCR)* sebagaimana penelitian yang dikembangkan Ahmad dan Nofrizal (2015). Metode *BCR* dipergunakan pula dalam penelitian Johannes *et al.* (2015) dalam mengukur tingkat kelayakan investasi berdasarkan dimensi kapal, panjang jaring, jumlah anak buah kapal (ABK) dan BBM terhadap hasil tangkapan ikan, disamping Metode *NVP* dan *IRR*. Selanjutnya Metode *NPV* dan *IRR* digunakan pula dalam penelitian Samuel dan Jowis (2013) dan Lopez *et al.* (2011) dalam mengukur tingkat kelayakan investasi berdasarkan tipe dan dimensi kapal terhadap hasil tangkapan. Selanjutnya penelitian Neliyana *et al.* (2014) melalui metode *NPV* dan *IRR* telah mengukur tingkat kelayakan kapal ikan *purse seine* berdasarkan perbedaan

sistem pengoperasian kapal. Berdasarkan metode yang digunakan, Metode *NPV* dan *IRR* memiliki keistimewaan dalam hal proses pengembalian biaya investasi dengan tidak memperhitungkan nilai waktu dari uang (*Non Discount Cash Flow*). Meskipun demikian menurut Juhasz (2011) kedua metode ini memiliki perbedaan hasil dalam penentuan suku bunga, dan hal ini dapat menjadi dasar pertimbangan para investor dalam menentukan suku bunga yang relevan.

Berdasarkan kebijakan pemerintah untuk memanfaatkan potensi perikanan laut di perairan Sulawesi melalui pengoperasian kapal 30 GT sebagaimana pembahasan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kelayakan operasional kapal perikanan KM INKA MINA 957 yang didasarkan pada hasil tangkapan. Kajian ini dilakukan dengan mempredik-

si hasil tangkapan minimal, kelayakan operasional kapal perikanan 30 GT tersebut dapat terpenuhi.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 10 Bulan (Februari-November 2015) yang berpusat di pelabuhan perikanan di Kelurahan Pangali-ali Kecamatan Banggae Kabupaten Majene Provinsi Sulawesi Barat. Kapal yang digunakan dalam penelitian ini adalah kapal perikanan KM INKA MINA 957 yang beroperasi di perairan Selat Makassar dengan radius pelayaran 12 mil dari garis pantai. Kapal dilengkapi alat tangkap tipe *purse seine* sepanjang 450 m, motor penggerak berkapasitas 170 HP dengan kecepatan jelajah (*Vs*) 12 Knot.



Gambar 1 Kapal perikanan KM INKA MINA 957

Tabel 1 Ukuran utama kapal perikanan

Uraian	Dimensi
Loa (m)	26,30
L (m)	25,40
B (m)	4,50
H (m)	1,65
T (m)	1,20
Vs (knot)	12
Daya motor (HP)	170

Gambar 2 Alat tangkap *purse seine* pada kapal perikanan 30 GT

Tabel 2 Komponen pembiayaan investasi kapal perikanan

Komponen pembiayaan	Jumlah (Rp)
Kasko lambung dan bangunan atas	502.744.599,-
Mesin induk dan sistem kemudi	359.729.046,-
Mesin bantu dan kelistrikan	46.867.300,-
Peralatan navigasi dan keselamatan	60.860.000,-
Perlengkapan geladak dan perpipaan	99.647.860,-
Alat tangkap ikan dan bantu penangkapan	194.844.913,-
Pekerjaan <i>finishing</i>	58.500.000,-
Ppn 10 %	132.319.372,-
Jumlah	1.455.513.090,-

Tabel 3 Data operasi kapal perikanan tahun 2015

Uraian	Dimensi
Radius pelayaran (mil)	12
Jumlah nelayan pertahun (orang)	695
Lama pelayaran pertahun (hari)	92
Jumlah trip pertahun	29
Jumlah hasil tangkapan (Ton)	63,604
Jumlah hasil tangkapan (Rp)	517.786.000,-

Tabel 4 Komponen pembiayaan operasional kapal perikanan

Komponen Pembiayaan	Jumlah (Rp)
Bahan bakar 0,19kg/HP/Jam	16.343.800,-
Air tawar (10 lt/orang/hari)	3.460.000,-
Perbekalan (5kg/orang/hari)	41.520.000,-
Es (asumsi 0,5 Ton /Ton ikan)	21.788.130,-
Perbaikan	18.000.000,-
Penyusutan	141.032.373,-
Gaji	518.400.000,-
Jumlah	1.122.567.627,-

Gambar 1 dan 2 menampilkan kapal perikanan KM INKA MINA 759 dan alat tangkap tipe *purse seine* saat kapal berlabuh di pelabuhan perikanan Kelurahan Pangali-ali Kecamatan Banggae, Kabupaten Majene Provinsi Sulawesi Barat. Tabel 1 menampilkan data ukuran utama kapal perikanan. Tabel 2 menampilkan biaya in-

vestasi pengadaan kapal yang meliputi biaya konstruksi, permesinan, kelistrikan, alat navigasi, perlengkapan geladak, dan alat tangkap. Tabel 3 berisikan radius pelayaran kapal, jumlah nelayan, lama hari pelayaran dan jumlah hasil tangkapan dalam Tahun 2015. Tabel 4 menampilkan biaya operasi kapal yang meliputi biaya

operasional (biaya anak buah kapal, biaya perawatan kapal, biaya tambat/labuh serta biaya penyusutan) dan biaya perjalanan (biaya perbekalan ABK, biaya bahan bakar, biaya air tawar serta biaya es pendingin).

Pengolahan data dalam penelitian ini meliputi data hasil tangkapan bulanan yang diperoleh dari hasil pencatatan nelayan selama tahun 2015. Hasil pengolahan data berupa distribusi jumlah trip dan hasil tangkapan perbulan serta prediksi tingkat kelayakan operasional kapal terhadap hasil tangkapan. Analisis pembiayaan pengoperasian kapal dalam penelitian ini diprediksi dari beberapa sumber diantaranya gaji anak buah kapal ditetapkan berdasarkan standar upah minimum, biaya perawatan kapal, biaya penyusutan biaya perbekalan nelayan selama pelayaran, biaya bahan bakar, biaya air tawar, biaya es pendingin diprediksi berdasarkan persamaan yang dikembangkan Fyson (1985).

Analisis produktivitas kapal diperoleh dengan menghitung perbandingan antara hasil tangkapan kapal selama setahun dibagi dengan kapasitas kapal (GT) sebagaimana Kepmen No. 61 (2014). Dalam keputusan menteri tersebut mensyaratkan untuk kapal perikanan yang menggunakan alat tangkap *purse seine* tarik pada wilayah perairan ZEEI dengan nilai produktifitas adalah 2,00.

Analisis kelayakan operasional dievaluasi dengan menggunakan Metode NPV dan IRR sebagaimana yang dikembangkan Lopez *et al.* (2011). Metode NPV sebagaimana persamaan 1 digunakan untuk membandingkan antara aliran kas pada tahun *t* dengan biaya investasi yang telah dikeluarkan. Suatu investasi dikatakan layak pada Metode NPV jika harga $NPV > 0$. Selanjutnya Metode IRR yang bertujuan untuk mengukur tingkat suku bunga yang layak terhadap kelayakan operasional kapal dapat diprediksi dengan persamaan 2. Kriteria layak suatu investasi pada metode IRR jika suku bunga (IRR) yang diperoleh lebih besar dari suku bunga perbankan yang berlaku saat itu.

$$NPV = -CF_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} \dots\dots\dots(1)$$

$$IRR = i_a + \frac{NPV_a}{NPV_a - NPV_b} (i_b - i_a) \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

- CF_0 : investasi pengadaan kapal,
- CF_t : aliran kas (pendapatan kapal – biaya operasional) pada *t* tahun,
- i* : suku bunga (dapat diasumsikan 12% sesuai suku bunga yang berlaku),
- n* : jumlah tahun (10 Tahun),

- i_a : suku bunga terkecil (dipilih 10%),
- i_b : suku bunga terbesar (dipilih 16%),
- NPV_a : NPV pada suku bunga i_a ,
- NPV_b : NPV pada suku bunga i_b .

HASIL DAN PEMBAHASAN

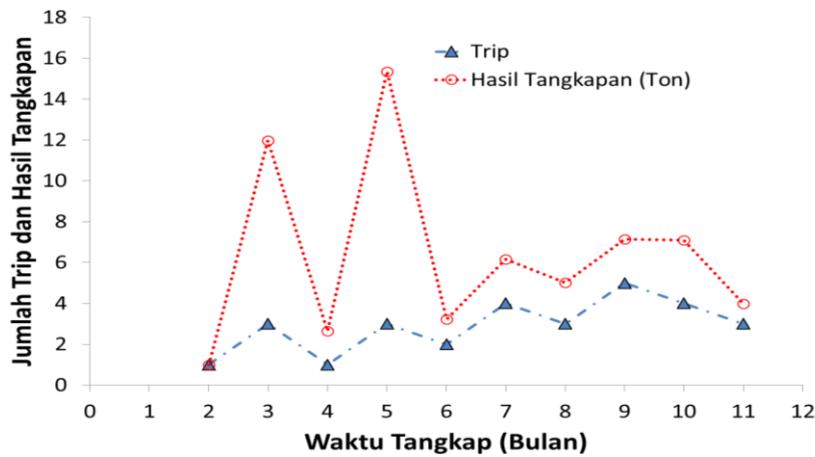
Gambar 3 menampilkan hasil tangkapan dan trip bulanan kapal KM INKA MINA 957 tahun 2015. Hasil tangkapan tertinggi diperoleh pada Bulan Mei dengan hasil tangkapan sebanyak 15,346 ton dengan 3 trip pengoperasian dan terendah pada Bulan Februari dengan hasil tangkapan 1 ton/trip. Total hasil tangkapan selama tahun 2015 sebesar 63,604 ton dengan 29 trip pengoperasian atau 2,207 ton/trip. Hasil tangkapan per trip ini hanya berkisar 22% dari total kapasitas muat kapal perikanan 30 GT yaitu 10,222 ton. Hasil tangkapan sebesar 63,604 ton/tahun, menunjukkan bahwa kapal memiliki tingkat produktivitas sebesar 2,12. Nilai tersebut lebih besar 6% dari nilai yang disyaratkan yaitu 2, sebagaimana ketentuan Kepmen No 61 (2014).

Gambar 4 menampilkan hasil tangkapan dan pendapatan kapal selama tahun 2015. Pendapatan kapal sangat fluktuatif bergantung pada hasil tangkapan dan harga ikan di pasar. Hasil pendapatan tertinggi diperoleh pada Bulan Mei yaitu senilai Rp 35.260.666,- dan terendah pada Bulan Februari yaitu senilai 3.500.000,-. Hasil tersebut diperoleh dengan masing-masing harga ikan Rp 7000,-/kg dan Rp 9000,-/kg. Harga ikan tertinggi pada bulan November yaitu mencapai Rp 12.000,-/kg. Meningkatnya harga ikan disebabkan rendahnya hasil tangkapan pada bulan tersebut dikarenakan musim penghujan. Sementara itu kebutuhan ikan setiap bulan cenderung tetap bahkan meningkat. Total hasil pendapatan setahun Rp. 517.786.000,- atau Rp. 6.833.818,-/trip. Pendapatan ini hanya mampu menutupi total biaya operasional pertahun sebesar 68% atau Rp. - 216.643.434,-/tahun.

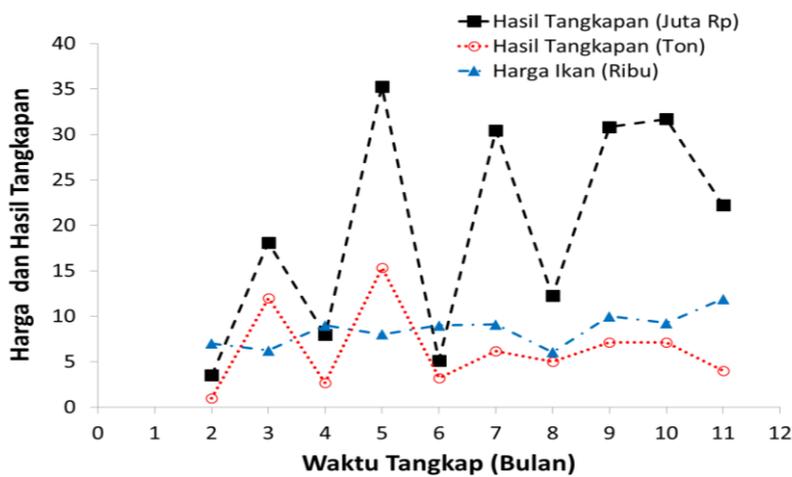
Berdasarkan perhitungan laba-rugi, investasi kapal perikanan senilai Rp 1.484.551.293,- tidak dapat terpenuhi, dengan jumlah nelayan rata-rata 24 orang/trip dan pengoperasian kapal rata-rata 3 hari/trip. Hal ini menyebabkan rasio antara biaya pendapatan dan biaya operasional kapal berkisar 0,68. Naliyana (2014) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa sistem pengoperasian kapal secara mingguan memiliki *profitability index* lebih baik 3,39% dibanding dengan sistem operasi perhari. Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan pengurangan jumlah nelayan, pengurangan BBM dan es pendingin serta perbekalan sebagaimana penelitian Hufiadi dan Nurdin

(2013), Pratama *et al.* (2016), dan Wiyono (2012) masing-masing pada pengoperasian kapal *purse seine* di Sulawesi Selatan dan Jawa Timur. Rendahnya pendapatan hasil tangkapan

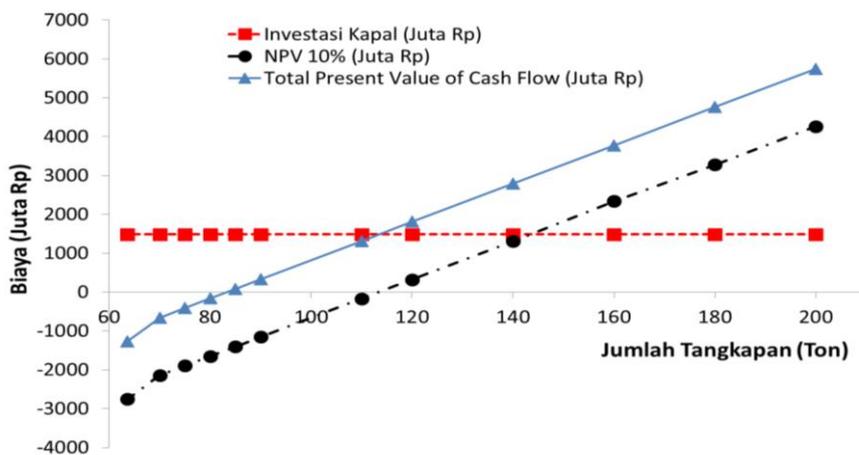
pertahun ini disadari pula karena kurangnya informasi penggunaan teknologi keberadaan ikan serta terbatasnya titik pengumpulan ikan (rumpon) disamping perubahan musim tahunan di



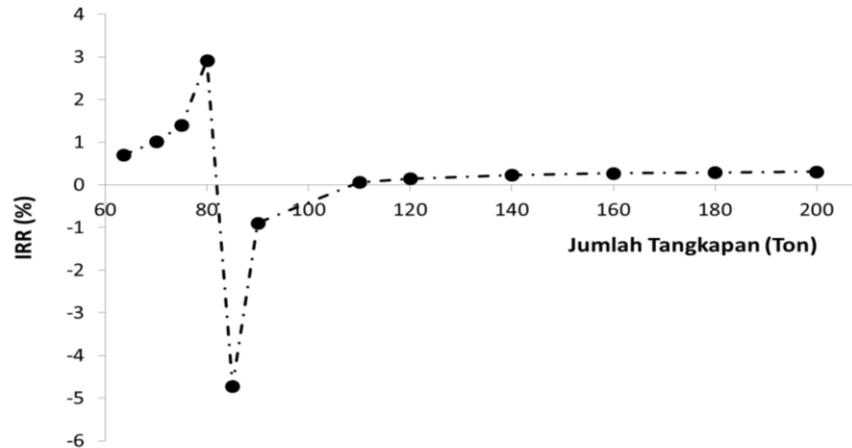
Gambar 3 Jumlah trip dan hasil tangkapan kapal



Gambar 4 Harga dan hasil tangkapan kapal



Gambar 5 Prediksi NPV sesuai hasil tangkapan



Gambar 6 Prdiksi *IRR* sesuai hasil tangkapan

lokasi penangkapan. Fenomena ini serupa dengan sejumlah kondisi lokasi penangkapan di Indonesia sebagaimana penelitian Mahiswara *et al.* (2013), sehubungan dengan jumlah rumpun dan Wiyono *et al.* (2006) dan perubahan iklim tahunan yang berimbas pada kurangnya hasil tangkapan. Disamping itu nelayan perlu strategi dalam pengoperasian kapal sesuai target hasil tangkapan yaitu dengan mempertimbangkan jarak lokasi penangkapan serta faktor lingkungan di lokasi penangkapan (Sudarmo *et al.* 2013).

Gambar 5 menunjukkan trend *NPV* atau nilai total aliran kas yang diterima dibandingkan dengan nilai investasi yang telah dikeluarkan. Trend tersebut adalah untuk investasi pengadaan kapal perikanan senilai Rp 1.484.551.293,- dan biaya operasional kapal senilai Rp. 760,544,303,- dalam waktu investasi 10 tahun. Hasil analisis menunjukkan bahwa berdasarkan perbandingan nilai total aliran kas, kapal perikanan 30 GT akan layak dioperasikan jika kapal mampu berpendapatan minimal 116 ton/tahun atau dengan nilai *NPV* sebesar Rp.124,797,638,- di tahun ke-10. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbandingan antara nilai total penerimaan kas bersih di masa yang akan datang dengan nilai sekarang investasi dengan *Profitability Index (PI)* 1,08. Prediksi hasil tangkapan sebesar 116 ton pertahun atau 4 ton/trip, berat ini hanya berkisar 39% dari kapasitas muat maksimum kapal perikanan 30 GT yaitu 10,22 ton.

Gambar 6 menunjukkan trend harga *IRR* atau besaran *discount rate* yang dapat menyamakan antara nilai *present value* dan aliran kas dengan nilai investasi yang telah dikeluarkan untuk pengadaan kapal perikanan sesuai besaran hasil tangkapan serta biaya operasional kapal selama umur investasi (10 tahun). Hasil analisis menunjukkan bahwa berdasarkan hasil

perhitungan dengan metode *IRR* dengan tingkat *discount factor* 10% - 16%, kapal layak dioperasikan pada *IRR* di atas 12,2% (atau hasil tangkapan minimal 116 ton/tahun) sebagaimana tingkat suku bunga perbankan saat ini yaitu 12 % pertahun.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis tingkat kelayakan operasional kapal perikanan KM INKA MINA 957 di perairan Sulawesi disimpulkan bahwa sesuai dengan hasil tangkapan total selama tahun 2015, yaitu sebanyak 63,604 ton. dengan tingkat produktivitas sebesar 2,12 (lebih besar 6% sebagaimana nilai yang disyaratkan). Hasil pendapatan kapal sebesar Rp. 517.786.000,- per tahun, menunjukkan bahwa kapal hanya mampu menutupi total biaya operasional per tahun kapal sebesar 68% atau Rp. -216.643.434,-. Dapat disimpulkan bahwa secara operasional KM INKA MINA 957 belum layak dioperasikan. Kapal perikanan 30 GT akan layak secara ekonomi dioperasikan jika dapat meningkatkan hasil tangkapan minimal 116 ton/tahun dengan nilai *NPV* pada tahun ke sepuluh sebesar Rp.124.797.638,- dan *IRR* sebesar 12,2%.

SARAN

Selanjutnya untuk meningkatkan hasil tangkapan, pengoperasian kapal perikanan KM INKA MINA 957 di perairan Sulawesi disarankan untuk meningkatkan kemampuan nelayan terhadap penguasaan teknologi informasi keberadaan ikan. Hal ini mengingat wilayah operasi penangkapan ikan yang cukup luas serta permasalahan perubahan musim tahunan. Disarankan untuk memperbanyak titik-titik pengumpulan ikan (rumpon) berdasarkan perge-

seran pergerakan kumpulan ikan tahunan. Mengembangkan model operasi penangkapan yang optimal dan ekonomis yaitu dengan mempertimbangkan jumlah nelayan yang bekerja, jarak dan lama operasi penangkapan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, melalui pendanaan penelitian Penprinas MP3EI Tahun Anggaran 2016. Terima kasih pula khususnya kepada Pengelolah KM INKA MINA 957 dan mahasiswa yang tergabung dalam kelompok penelitian bersama pada *Labo Based Education (LBE)* Propulsi Kapal Universitas Hasanuddin yang telah membantu selama proses pengambilan data lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad M, Nofrizal. 2015. Efisiensi Ekonomi dan Produktivitas Kapal Perikanan Tangkap Ikan Kurau (*Eletheronema Tetradactylum*) *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7(1): 39-47.
- Boesono H, Setiawan DR, Prihantoko KE, Jayanto BB, Malala AR. 2016. Productivity Analysis of Mini Purse Seine in PPI Pulo-lampes Brebes, Central Java, Indonesia. *Aquatic Procedia* 7: 112-117.
- Fyson J. 1985. *Design of Small Fishing Vessels, Fishing*. News Ltd, Farnham Surrey England.
- Hufiadi, Nurdin E. 2013. Efisiensi Penangkapan Pukat Cincin di Beberapa Daerah Penangkapan Watampone. *J. Lit. Perikan. Ind.* 19(1): 39-45.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2013. *Kelautan dan Perikanan Dalam Angka 2013*. Pusat Data Statistik dan Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2014. Produktivitas Kapal Penangkap Ikan Kepmen No. 61/Kepmen-KP/2015. Jakarta
- [INPRES] Instruksi Presiden Republik Indonesia. 2010. *Percepatan Pelaksanaan Prioritas Pembangunan Nasional*. Inpres No. 1/2010. Jakarta
- Johannes S, Wisudo HS, Nurani TW. 2015. Analisis Faktor Produksi dan Kelayakan Usaha Perikanan Purse Seine di Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Aplikasi Manajemen (JAM)*. 13(2): 335-343.
- Juhász L. 2011. Net Present Value versus Internal Rate of Return. *Economics & Sociology Journal*. 4(1): 46-53.
- Lopez AM, Gonzalez MM, Casas VD, Alvarino PF. 2011. Design Optimized and Operational Features to Improve the Economic Results of Fishing Vessels. *J Engineering for the Maritime Environment* 226(1): 51-61.
- Mahiswara, Budiarti TW, Baihaqi. 2013. Karakteristik Teknis Alat Tangkap Pukat Cincin di Perairan Teluk Apar, Kabupaten Paser - Kalimantan Timur. *J. Lit. Perikan. Ind.* 19(1): 1-7.
- Manik P, Hadi ES. 2008. Analisa Teknis dan Ekonomis Penggunaan Coremat Untuk Konstruksi FRP (Fiberglass Reinforced Plastic) Sandwich pada Badan Kapal, *Jurnal KAPAL*. 5(2): 71 - 81.
- Marjoni, Iskandar BH, Imron M. 2010. Stabilitas Statis dan Dinamis Kapal Purse Seine di Pelabuhan Perikanan Pantai Lampulo Kota Banda Aceh Nanggroe Aceh Darussalam *Jurnal Marine Fisheries*. 1(2): 113-122.
- Muhammad AH, Paroka D, Rahman S, Syarifuddin. 2015. Hydrodynamic Characteristics of 30 GT Fishing Ship Hull Form in Sulawesi Waters. *International Journal of Engineering and Science Applications*, 2 (2): 153-161.
- Neliyana, Wiryawan B, Wiyono ES, Nurani TW. 2014. Analisis Kelayakan Usaha Perikanan Pukat Cincin di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Lampulo Banda Aceh Propinsi Aceh. *Jurnal Marine Fisheries*. 5(2): 163-169.
- Nelwan AFP, Sudirman. Nursam M, Yunus MA. 2014. Produktivitas Penangkapan Ikan Pelagis di Perairan Kabupaten Sinjai pada Musim Peralihan Barat Timur, *Jurnal Perikanan (J.Fish.)* 27(1): 18-25.
- Nurhasanah. 2016. Evaluasi Perbandingan Draft Kapal Ikan Fiberglass dan Kayu Berdasarkan Skenario Loadcase, Studi Kasus Kapal Ikan 3GT. *Jurnal KAPAL*. 13(2): 55-60.
- Novita N, Martiyani N, Ariyani RE. 2014. Kualitas Stabilitas Kapal Payang Palabuhan Ratu Berdasarkan Distribusi Muatan. *Jurnal IPTEKS PSP*, 1(1): 28-39.
- Pratama MAD, Hapsari TD, Trarso I. 2016. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Pro-

- duksi Unit Penangkapan Purse Seine (Gardan) di Fishing Base PPP Muncar, Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Saintek Perikanan*. 11(2): 120-128.
- Purwanto.2012. Produktivitas Kapal Pukat Cincin pada Perikanan Lemuru yang Beroperasi pada Kondisi Iklim yang Berubah di Selat Bali. *J. Lit. Perikan. Ind.* 18(3): 175-186.
- Rizwan. Setiawan I, Aprilla RM. 2011. Effect of Production Factor on Purse Seiner Fish in the Lampulo Coastal Fisheries Port, Banda Aceh, *Jurnal Natural*. 11(1): 18-25.
- Samuel, Jowis NBK. 2013. Analisa Ekonomis Pembangunan Kapal Ikan Fiberglass Katamaran untuk Nelayan di Perairan Pantai Teluk Penyus Kabupaten Cilacap. *Jurnal KAPAL*. 9(1): 22-29.
- Sudarmo AP, Baskoro MS, Wiryawan B, Monintja DR. 2016. Perikanan Skala Kecil: Proses Pengambilan Keputusan Nelayan dalam Kaitannya dengan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penangkapan Ikan. *Jurnal Marine Fisheries*. 5(2): 163-169.
- Susanto A, Iskandar BH, Imron M. 2011. Fishing Vessel Design and Stability Evaluation in Palabuhanratu (Case Study of PSP 01 Training-Fishing Vessel). *Jurnal Marine Fisheries*. 2(2): 213-221.
- Wiyono ES, Yamada S, Tanaka E, Arimoto, Kitakado T. 2006. Dynamics of Fishing Gear Allocation by Fishers in Small-Scale Coastal Fisheries of Pelabuhan Ratu Bay, Indonesia. *Journal of Fisheries Management and Ecology*. 13: 185–195.
- Wiyono ES.2012. Analisis Efisiensi Teknis Penangkapan Ikan Menggunakan Alat Tangkap Purse Seine Di Muncar, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 22(3): 164-172.
- Wiyono ES, Hufiadi. 2014. Optimizing Purse Seine Fishing Operations in the Java Sea, Indonesia, *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation International Journal of the Bioflux Society (AACL Bioflux)*. 7(6): 475-482.