

# **ANALISIS EKONOMI PRARANCANGAN PABRIK PAKAN IKAN NILA DARI AMPAS TAHU DENGAN KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN**

Rindy Ayu Pertiwi, Khalimatus Sa'diyah, Adha Firlana, M. Nur Abror Falah, Sandy Prasetyo  
Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia  
[rindyayuprtw@gmail.com](mailto:rindyayuprtw@gmail.com) ; [[khalimatus22@gmail.com](mailto:khalimatus22@gmail.com)]

## **ABSTRAK**

Ikan nila merupakan komoditas ikan hasil budidaya dengan produksi tertinggi di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi ikan nila tercatat 1.374.230 ton pada tahun 2019. Hal ini menunjukkan bahwa permintaan ikan nila terus meningkat dari waktu ke waktu, sehingga kebutuhan pakan pun juga harus dipenuhi. Seiring dengan itu, melimpahnya pasokan ampas tahu yaitu sebanyak 103.070 ton per tahun memberikan alternatif solusi yang menarik sebagai bahan baku dalam pembuatan pakan ikan nila ini. Pemanfaatan ampas tahu juga dapat mengurangi biaya produksi serta mengurangi dampak lingkungan dari limbah industri pengolahan tahu secara optimal. Penulisan artikel ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan pendirian pabrik dengan menganalisis parameter ekonomi, sehingga prarancangan pabrik kimia pembuatan pakan ikan nila dari ampas tahu dengan kapasitas 10.000 ton pertahun ini diharapkan dapat menyumbang produksi pakan ikan nila untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Hasil perhitungan analisis ekonomi pada pabrik ini didapatkan *total capital investment* (TCI) sebesar Rp22.066.174.690,- dan *total production cost* (TPC) sebesar Rp96.430.085.035,-. Laba kotor yang diperoleh sebesar Rp10.347.354.865,- dan laba bersih sebesar Rp7.298.148.475,-. Laju pengembalian modal (ROI) sebelum dan setelah pajak berturut-turut sebesar 55% dan 39% dengan jangka waktu pengembalian modal (POT) setelah pajak selama 1,89 tahun. Titik *break even point* (BEP) pada kapasitas sebesar 57,72%, *shut down point* (SDP) sebesar 39,97%, dan *internal rate of return* (IRR) sebesar 35,2869%. Berdasarkan perhitungan tersebut, maka prarancangan pabrik pakan ikan nila ini layak untuk didirikan.

**Kata kunci:** ampas tahu, analisis ekonomi, pakan, ikan nila

## **ABSTRACT**

*Tilapia is the highest-production farmed fish commodity in Indonesia. Based on data from the Central Statistics Agency (BPS), tilapia production reached 1,374,230 tons in 2019. This shows that the demand for tilapia continues to increase from time to time, so feed needs must also be met. Along with that, the abundant supply of tofu dregs of 103,070 tons per year provides an attractive alternative solution as raw material in making tilapia feed. The utilization of tofu pulp can also reduce production costs and reduce the environmental impact of tofu processing industry waste optimally. This article aims to evaluate the feasibility of establishing a factory by analyzing economic parameters, so that the predesign of a chemical factory for making tilapia feed from tofu pulp with a capacity of 10,000 tons per year is expected to contribute to tilapia feed production to meet domestic needs. This factory is in the form of a limited liability company (PT) located in Tuban Regency with 158 workers. The plant operates 330 days a year, working hours 24 hours per day. The calculation of economic analysis at this factory obtained a total capital investment (TCI) of Rp22,066,174,690,- and a total production cost (TPC) of Rp96,430,085,035,-. The gross profit obtained was Rp10,347,354,865,- and the net profit was Rp7,298,148,475,-. The rate of return on capital (ROI) before and after tax was 55% and 39%, respectively, while the period of return on capital (POT) after tax was 1.89 years. Break even point (BEP) at the capacity of 57.72%, shut down point (SDP)*

of 39.97%, and internal rate of return (IRR) of 35.2869%. Based on these calculations, the predesign of this tilapia feed factory is feasible to be established.

**Keywords:** *tofu dregs, economic analysis, feed, tilapia*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara yang memiliki wilayah perairan yang sangat luas telah memberikan kesempatan bagi masyarakat terutama para petani ikan untuk mengembangkan usaha perikananannya di Indonesia dengan lebih mudah [1]. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk global, permintaan masyarakat akan protein hewani dari ikan semakin meningkat. Sejak tahun 1990, produksi perikanan tangkap (hasil laut) telah mengalami penurunan yang berkelanjutan, dikarenakan kerusakan lingkungan laut dan penangkapan ikan ilegal yang meluas. Untuk tetap memenuhi kebutuhan konsumsi ikan di seluruh dunia, usaha budidaya ikan menjadi satu-satunya harapan yang tersisa.

Ikan nila merupakan salah satu komoditas ikan hasil budidaya dengan produksi paling tinggi di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistika (BPS), produksi ikan nila mencapai 1.374.230 ton pada tahun 2019. Hal ini menunjukkan bahwa ikan nila merupakan salah satu ikan yang paling banyak dikonsumsi oleh penduduk Indonesia dan akan meningkat terus-menerus dari waktu ke waktu, sehingga faktor-faktor penunjang dalam budidaya ikan nila seperti kebutuhan pakan ikan pun harus dipenuhi [2]. Pakan ikan buatan dapat dibuat dengan mengombinasikan berbagai bahan baku yang dicetak dalam berbagai bentuk seperti *flake* (lempengan kecil/serpih), pasta, remah (*crumble*), dan pellet [3]. Salah satu bahan baku yang berlimpah dan mengandung nutrisi yang cocok untuk menjadi bahan dasar dalam pakan ikan adalah ampas tahu [1].

Ampas tahu merupakan salah satu limbah organik yang dapat diolah kembali. Pemanfaatan ampas tahu sebagai bahan baku pakan ikan memiliki potensi untuk mengurangi biaya produksi dan mengoptimalkan penggunaan limbah dari industri pengolahan tahu. Ampas tahu dapat membantu mengurangi dampak lingkungan dari limbah tersebut dengan mengubahnya menjadi sumber nutrisi yang bernilai bagi ikan. Ampas tahu juga memberikan keuntungan ekonomi dengan mengurangi biaya produksi pakan dan meningkatkan efisiensi produksi, serta mengurangi ketergantungan pada bahan baku pakan ikan yang terbatas atau mahal, seperti tepung ikan. Namun, ampas tahu masih belum banyak dimanfaatkan secara optimal, maka dari itu, dibuatlah pabrik produksi pakan ikan nila berbahan dasar ampas tahu ini.

Sebelum melakukan pendirian pabrik, perlu dilakukan suatu prarancangan pabrik. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan saat melakukan prarancangan pabrik meliputi penetapan spesifikasi pabrik, lokasi pabrik, pemilihan proses dan pembuatan *process flow diagram*, perhitungan neraca massa dan neraca panas serta spesifikasi peralatan proses, penetapan instrumentasi dan kontrol serta *safety*, penggunaan utilitas, penetapan tata letak pabrik, serta analisis ekonomi pabrik [4]. Analisis ekonomi pabrik menjadi dasar dari teknik analisis fundamental yaitu metode analisis perusahaan yang didasarkan pada faktor-faktor fundamental ekonomi suatu perusahaan termasuk sisi kinerja keuangan dan bisnis perusahaan [5]. Perhitungan analisis ekonomi bertujuan untuk memperoleh estimasi mengenai kelayakan investasi modal dalam suatu aktivitas produksi pabrik dengan mengevaluasi kebutuhan modal investasi, potensi keuntungan yang dihasilkan, periode

pengembalian modal investasi, dan titik impas antara total biaya produksi dengan keuntungan yang diperoleh [6]. Selain itu analisis ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui keuntungan yang akan didapat dan kelayakan pendirian pabrik yang akan didirikan tersebut [7].

Pendirian pabrik pakan nila dari ampas tahu sangat potensial bagi Indonesia dengan melihat bahan baku yang digunakan sangat melimpah dan kebutuhan pakan ikan yang selalu meningkat di setiap tahunnya. Oleh karena itu, penulisan artikel ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan pendirian pabrik dengan menganalisis parameter ekonomi, sehingga prarancangan pabrik kimia pembuatan pakan ikan nila dari ampas tahu dengan kapasitas 10.000 ton pertahun ini diharapkan dapat menyumbang produksi pakan ikan nila untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Analisis yang dilakukan meliputi analisis kelayakan dimana perhitungan kebutuhan modal yang diperlukan dapat diketahui dari *total capital investment* (TCI), yang terdiri atas *fixed capital investment* (FCI) dan *working capital investment* (WCI). Selanjutnya, besarnya biaya produksi dapat dihitung melalui perhitungan *total production cost* (TPC) yang meliputi *direct production cost* (DPC), *fixed charges* (FC), *plant overhead cost* (POC), dan *general expenses*, kemudian dilakukan analisis profitabilitas yang terdiri dari perhitungan evaluasi keuntungan atau laba, *return on investment* (ROI), *minimum pay out time* (POT), *break even point* (BEP), *shut down point* (SDP), dan *internal rate of return* (IRR).

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Perencanaan awal pabrik dilakukan menggunakan metode kuantitatif dengan mempertimbangkan analisis parameter ekonomi untuk mengevaluasi kelayakan pendirian pabrik. Tahapan dalam analisis ekonomi ini meliputi analisis kelayakan dari modal dan biaya produksi yang diperlukan dan analisis profitabilitas untuk menganalisis kelayakan pendirian pabrik yang ditinjau dari laba dan pengembalian modal. Analisis ekonomi pada prarancangan pabrik kimia ini membutuhkan data-data berupa perhitungan kapasitas yang dilakukan dengan metode prediksi data berdasarkan pertumbuhan rata-rata kebutuhan pakan ikan pertahun. Data terperinci yang berkaitan dengan proses produksi meliputi kondisi operasi, unit operasi, bahan yang digunakan, dan utilitas pun juga diperlukan sehingga proses produksi dapat berjalan dengan baik [8].

### 2.1. Analisis Kelayakan

Analisis kelayakan dihitung berdasarkan rumus pada buku *Plant Designs and Economics for Chemical Reaction* [4]. Dari data yang didapatkan kemudian dapat dilakukan perhitungan *total capital investment* (TCI) yang terdiri atas modal tetap atau *fixed capital investment* (FCI) dan modal kerja atau *working capital investment* (WCI). Perhitungan TCI dilakukan dengan metode persentase dalam *solid-solid processing plant* karena bahan baku yang digunakan berfase solid dengan produk akhir juga berfase solid sesuai buku referensi [4,9]. Sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut [4]:

$$\text{FCI} = \text{DC} + \text{IC} \quad (1)$$

$$\text{WCI} = 15\% \times \text{FCI} \quad (2)$$

$$\text{TCI} = \text{FCI} + \text{WCI} \quad (3)$$

$$TPC = DPC + FC + POC + GE \quad (4)$$

Keterangan:

FCI = *fixed capital investment*

DC = *direct cost*

IC = *indirect cost*

WCI = *working capital investment*

TCI = *total capital investment*

TPC = *total production cost*

DPC = *direct production cost*

FC = *fixed charges*

POC = *plant overhead cost*

GE = *general expenses*

Penentuan total biaya produksi atau TPC terdiri atas biaya produksi langsung atau DPC, biaya tetap atau FC, POC, dan biaya pengeluaran umum atau GE. Dengan demikian dapat ditentukan kebutuhan modal yang terdiri dari modal sendiri dan modal pinjaman bank.

## 2.2. Analisis Profitabilitas

Analisis profitabilitas penting dilakukan untuk mengetahui kelayakan berdirinya suatu pabrik. Dalam mengevaluasi kelayakan pendirian pabrik ini, terdapat beberapa parameter diantaranya adalah evaluasi laba dan pajak penghasilan, perhitungan *return on investment* (ROI), *minimum pay out time* (POT), *break even point* (BEP), *shutdown point* (SDP), dan *internal rate of return* (IRR).

### a. Menghitung Laba Perusahaan

Laba Perusahaan merupakan keuntungan yang diperoleh dari penjualan produk. Perhitungan laba dihitung menggunakan persamaan 5-7 [4].

$$\text{Laba kotor} = \text{Harga jual} - \text{Biaya produksi} \quad (5)$$

$$\text{Pajak penghasilan} = 22\% \times \text{Laba kotor} \quad (6)$$

$$\text{Laba bersih} = \text{Laba kotor} - \text{Pajak penghasilan} \quad (7)$$

### b. Menghitung Laju Pengembalian Modal (ROI)

*Return on investment* (ROI) merupakan laju pengembalian modal yang dihitung dari laba per tahun dibagi dengan modal. ROI dapat dihitung sebelum pajak ( $ROI_{BT}$ ) dan setelah pajak ( $ROI_{AT}$ ) [4].

$$ROI_{BT} = \frac{\text{Laba kotor}}{\text{Modal tetap}} \times 100\% \quad (8)$$

$$ROI_{AT} = \frac{\text{Laba bersih}}{\text{Modal tetap}} \times 100\% \quad (9)$$

### c. Menghitung Pay Out Time (POT)

*Pay out time* (POT) merupakan waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal suatu pabrik yang dapat dihitung dari modal dibagi dengan *cash flow* sebelum pajak ( $POT_{BT}$ ) dan setelah pajak ( $POT_{AT}$ ) [4].

$$POT_{BT} = \frac{\text{Modal tetap}}{\text{Cash flow sebelum pajak}} \times 1 \text{ tahun} \quad (10)$$

$$POT_{AT} = \frac{\text{Modal tetap}}{\text{Cash flow setelah pajak}} \times 1 \text{ tahun} \quad (11)$$

**d. Menghitung Break Even Point (BEP)**

*Break even point* (BEP) merupakan suatu kondisi dimana pabrik tidak laba atau rugi, artinya total penjualan sama dengan total ongkos produksi [10]. BEP terdiri dari beberapa komponen yaitu *fixed charges* (FC), *variable cost* (VC), dan *semi variable cost* (SVC) [4].

$$BEP = \frac{FC + 0,3 SVC}{S - 0,7 SVC - VC} \times 100\% \quad (12)$$

**e. Menghitung Shut Down Point (SDP)**

*Shut down point* (SDP) merupakan suatu titik atau saat penentuan suatu aktivitas produksi dihentikan, dimana jumlah kerugian pada daerah rugi sama dengan *fixed charges* (FC). SDP perlu dihitung untuk menentukan waktu yang tepat untuk menghentikan operasional pabrik, sehingga dapat menghindari kerugian yang lebih besar. SDP terjadi saat jumlah kerugian pabrik pada daerah rugi sama dengan pengeluaran FC [4,9].

$$SDP = \frac{0,3 SVC}{S - 0,7 SVC - VC} \times 100\% \quad (13)$$

**f. Menghitung Internal Rate of Return (IRR)**

*Internal rate of return* (IRR) berdasarkan *discounted cash flow* adalah suatu tingkat bunga tertentu yang dapat mengembalikan modal. Analisis IRR digunakan untuk melihat kelayakan usaha terhadap investasi yang ditanamkan [11]. Perhitungan %IRR dilakukan dengan cara *trial and error* dengan menghitung *total discounted cash flow* pada umur pabrik yang besarnya sama dengan FCI, yang mana nilai *cash flow* dihitung menggunakan persamaan seperti yang terlihat pada persamaan 14 [4,9].

$$P = \frac{CF_n}{(1+i)^n} \quad (14)$$

Keterangan:

P = *net present value*

CF = *cash flow*

i = *internal rate of return*

n = *periode waktu cash flow*

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Analisis ekonomi digunakan untuk memperoleh perkiraan atau estimasi tentang kelayakan pendirian suatu pabrik dengan meninjau kelayakan dari kebutuhan modal investasi dan biaya produksi, serta besarnya laba yang akan diperoleh, lamanya pengembalian modal investasi dapat dikembalikan, dan titik impas produksi [12].

### 3.1. Analisis Kelayakan

Analisis kelayakan pendirian pabrik pupuk pakan ikan nila dari ampas tahu adalah sebagai berikut.

**Tabel 1.** Parameter analisis kelayakan pendirian pabrik pakan ikan nila dari ampas tahu dengan kapasitas 10.000 ton/tahun

No.	Jenis biaya	Biaya total
1.	Utilitas	Rp 6.560.418.241
2.	Bahan baku	Rp 48.511.789.269
3.	Harga produk	Rp 107.201.160.000
4.	Gaji karyawan	Rp 3.541.804.589
5.	Harga peralatan	Rp 5.224.849.543
6.	<i>Total capital investment (TCI)</i>	
	<i>Fixed capital investment (FCI)</i>	Rp 18.756.248.487
	<i>Direct cost</i>	Rp 16.143.823.715
	<i>Indirect cost</i>	Rp 2.612.424.771
	<i>Working capital investment (WCI)</i>	Rp 3.309.926.204
7.	Modal investasi	
	Modal sendiri	Rp 13.239.704.814
	Modal pinjaman bank	Rp 8.826.469.876
8.	<i>Total production cost (TPC)</i>	
	<i>Manufacturing cost</i>	
	<i>Direct production cost (DPC)</i>	Rp 64.767.228.994
	<i>Total fixed charge (FC)</i>	Rp 4.749.426.763
	<i>Plant overhead cost (POC)</i>	Rp 3.770.208.870
	<i>General expenses (GE)</i>	Rp 23.143.220.408

Berdasarkan Tabel 1, *fixed capital investment (FCI)* dihitung dari *direct cost* dan *indirect cost*. Perhitungan *direct cost* didapatkan sebesar Rp16.143.823.715 yang meliputi biaya pengadaan peralatan, instrumentasi, Instalasi dan pemasangan alat, perpipaan dan perlistrikan, biaya angkutan, asuransi, serta tanah beserta bangunan [9]. Sedangkan *indirect cost* didapatkan sebesar Rp2.612.424.771 yang terdiri dari biaya pembangunan pabrik serta biaya tak terduga [4]. *Working capital investment (WCI)* adalah modal yang harus dikeluarkan untuk menjalankan proses produksi pabrik dalam jangka waktu tertentu [9]. Nilai dari WCI adalah 15% dari TCI, sehingga WCI yang didapatkan sebesar Rp3.309.926.204. TCI yang didapatkan adalah sebesar Rp22.066.174.690. Modal investasi pendirian pabrik berasal dari uang modal sendiri dan pinjaman pihak bank. Perbandingan jumlah modal tersebut menyesuaikan kesepakatan peminjam dan jenis pabrik yang akan didirikan. Pada artikel ini, rasio modal yang digunakan yaitu 3:2 dengan 60% modal sendiri dan 40% modal pinjaman bank [9].

Perhitungan *total production cost (TPC)* meliputi *manufacturing cost* yang terdiri dari *direct production cost (DPC)*, *fixed charges (FC)*, *plant overhead cost (POC)*, dan *general expenses (GE)*. DPC terdiri dari terdiri dari bahan baku, tenaga kerja, utilitas, *maintenance*, laboratorium, dan royalti. Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan sebanyak 158 orang,

dengan karyawan produksi berjumlah 68 orang yang dihitung menggunakan grafik pada referensi [13]. Harga peralatan ditentukan setelah melakukan pembuatan *process flow diagram* dan perhitungan spesifikasi alat. Harga peralatan diperoleh melalui *website "matche"* kemudian ditambah dengan faktor keamanan sebesar 20% dari harga alat. Utilitas yang diperlukan terdiri dari unit penyedia air yang meliputi air sanitasi, air proses, air umpan boiler, serta unit penyedia listrik dan unit penyediaan bahan bakar dan alat. Biaya utilitas perlu dihitung karena berpengaruh pada besarnya biaya produksi, sehingga perencanaan utilitas yang digunakan harus dirancang secara efisien dan ekonomis agar biaya produksi tidak terlalu besar. Selain biaya utilitas, biaya kebutuhan bahan baku juga ikut mempengaruhi besarnya biaya produksi [13]. Biaya kebutuhan bahan baku didapatkan setelah menghitung neraca massa dan neraca panas, dimana bahan baku dalam pabrik pakan ikan nila ini terdiri dari ampas tahu sebanyak 5.335.175,736 kg/tahun, tepung ikan sebanyak 3.556.784,088 kg/tahun, tepung jagung sebanyak 3.023.265,96 kg/tahun, dedak halus sebanyak 2.222.989,56 kg/tahun, dan vitamin mix sebanyak 89.187,12 kg/tahun.

Biaya *fixed charges* adalah biaya yang harus dikeluarkan meskipun pabrik tidak melakukan produksi, yang terdiri dari depresiasi, pajak kekayaan, asuransi, bunga bank, dan sewa. Perhitungan dilakukan sesuai dengan referensi buku *Plant Designs and Economics for Chemical Reaction* [4]. *Fixed charges* yang didapatkan adalah sebesar Rp4.749.426.763, dimana persentase terbesar ada pada komponen bunga bank. Biaya yang dikeluarkan pabrik diluar perencanaan disebut *plant overhead cost* (POC), perkiraan biaya ini meliputi biaya kesehatan dan keselamatan, kontrol laboratorium, rekreasi karyawan [4]. Besar POC adalah Rp3.770.208.870, dimana merupakan 70% dari biaya tenaga kerja, pengawasan, dan pemeliharaan. Sebagian besar POC didominasi oleh biaya tenaga kerja karena banyaknya karyawan yang dibutuhkan yaitu sebanyak 158 orang.

*General expenses* adalah biaya yang harus dikeluarkan tidak berhubungan langsung dengan pengolahan bahan baku menjadi bahan jadi, terdiri dari biaya administrasi, biaya distribusi dan pemasaran, serta biaya penelitian dan pengembangan [14]. Besar *general expenses* adalah Rp23.143.220.048 dengan persentase terbesar yaitu biaya distribusi dan pemasaran. Sehingga TPC pada pabrik pakan ikan nila ini sebesar Rp96.430.085.035.

Analisis kelayakan dalam pendirian suatu pabrik melibatkan pertimbangan yang lebih luas, termasuk faktor-faktor seperti potensi pendapatan, pengembalian investasi, risiko proyek, dan faktor-faktor lain yang spesifik untuk setiap proyek. Sehingga dalam analisis kelayakan ini, TCI dan TPC digunakan untuk menghitung rasio keuangan dan parameter lainnya lebih lanjut seperti ROI, BEP, profitabilitas, dan *cashflow*. Berdasarkan analisis tersebut, maka pabrik pakan ikan nila dari ampas tahu ini layak untuk didirikan dari sudut pandang finansial.

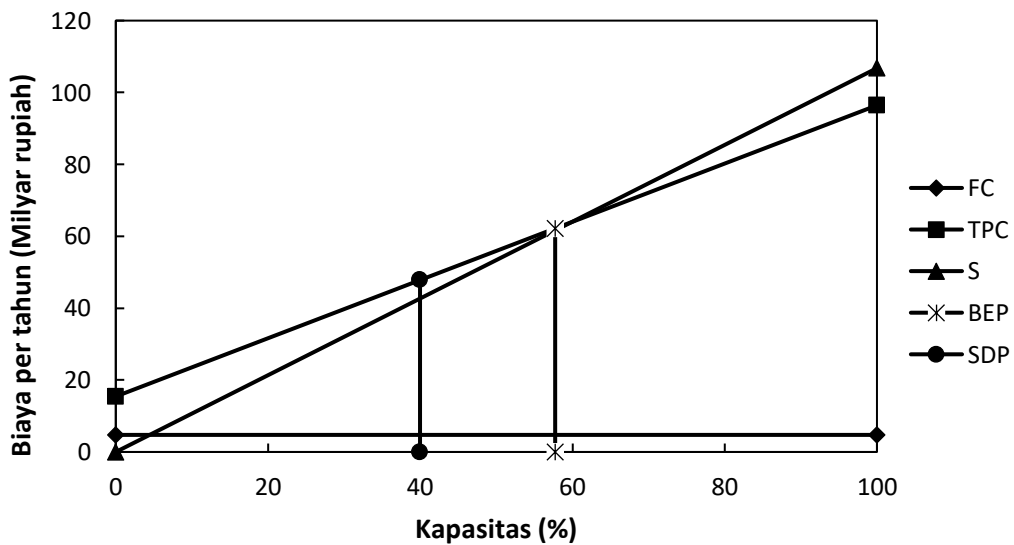
### **3.2. Analisis Profitabilitas**

Modal yang telah diinvestasikan diharapkan dapat mendapatkan keuntungan dari produksi dan dapat kembali dengan pada waktu yang telah diperhitungkan. Agar tujuan target tersebut dapat tercapai, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap modal meliputi evaluasi keuntungan/laba, ROI, POT, BEP, SDP, dan IRR. Analisis profitabilitas pendirian pabrik pakan ikan nila adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Analisis profitabilitas pendirian pabrik pakan ikan nila dari ampas tahu dengan kapasitas 10.000 ton/tahun

No.	Parameter	Jumlah
1.	Laba kotor	Rp 10.347.354.965
	Pajak penghasilan	Rp 2.276.418.093
	Laba bersih	Rp 8.070.936.872
2.	Nilai penerimaan <i>Cash Flow</i> setelah pajak (CA)	Rp 4.739.480.744
3.	ROI sebelum pajak	55%
	ROI setelah pajak	43%
4.	POT sebelum pajak	1,5 tahun
	POT setelah pajak	1,89 tahun
5.	BEP	57,72%
6.	CA tahun pertama	Rp 4.889.685.415
	CA tahun kedua	Rp 4.069.360.573
7.	SDP	39,97%
8.	IRR	35,29%

Grafik penentuan BEP dan SDP dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik BEP dan SDP

Dengan menggunakan persamaan (12) dapat diketahui nilai BEP sebesar 57,72% sehingga titik BEP terjadi pada kapasitas produksi 5.772,3417 ton/tahun. Artinya, total penjualan pabrik akan sama dengan total ongkos produksi ketika mencapai kapasitas produksi sebesar 5.772,3417 ton/tahun. Sehingga untuk untuk mendapat keuntungan, pabrik harus beroperasi dengan kapasitas diatas 5.772,3417 ton/tahun. Sedangkan perhitungan SDP berdasarkan persamaan (13) didapatkan hasil sebesar 39,97%, atau dengan kata lain titik SDP terjadi pada kapasitas produksi 3.997,0457 ton/tahun. Ini menandakan bahwa jumlah kerugian pada daerah rugi akan sama dengan pengeluaran



tetap ketika mencapai kapasitas produksi sebesar 3.997,0457 ton/tahun, sehingga pabrik harus beroperasi pada batas minimal kapasitas 3.997,0457 ton/tahun agar tidak rugi.

Dalam suatu pabrik kimia, nilai BEP yang menjadi pembatas yaitu sebesar 40% - 60% [15]. Apabila BEP terlalu kecil (<40%), maka dapat dipastikan biaya operasional pabrik jauh lebih besar dibandingkan dengan nilai penjualan, dan sebaliknya apabila BEP terlalu besar (>60%), maka biaya operasional pabrik jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai penjualan [20]. Selain BEP, analisis profitabilitas dilihat dari nilai POT dan ROI. Berdasarkan hasil analisis tersebut, didapatkan waktu pengembalian modal ( $POT_{AT}$ ) sebesar 1,89 tahun dengan laju pengembalian ( $ROI_{AT}$ ) sebesar 43%, sehingga nilai POT dan ROI pada pabrik ini tergolong ke dalam pengembalian cepat. Selain itu, nilai IRR yang didapatkan yaitu sebesar 35,29%. Nilai IRR ini lebih besar dibandingkan dengan bunga bank sebesar 12%. Dari hasil analisis ekonomi yang telah dilakukan, maka pabrik pakan ikan nila dari ampas tahu dengan kapasitas 10.000 ton pertahun ini dapat menghasilkan keuntungan dan layak untuk didirikan.

Jika dibandingkan dengan penelitian Wardono dan Prabakusuma (2016), mengenai analisis usaha pakan ikan di Kabupaten Gunungkidul, titik BEP terjadi pada kapasitas produksi 442.560 kg/tahun, *payback period* pada 5,08 tahun, dan IRR sebesar 53,03% [14]. *Payback period* dalam usaha tersebut digolongkan dalam pengembalian lambat, karena lebih dari 5 tahun [9]. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan usaha yang lambat akibat masih rendahnya produktifitas dari pabrik, dengan kapasitas produksi 1 ton/bulan. Rendahnya produktifitas dan kapasitas pabrik ini menyebabkan pendapatan penjualan juga terbatas sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan investasi akan menjadi lebih lama. Hal ini sesuai dengan konsep *economies of scale* dimana semakin besar jumlah produksi (*output*), maka biaya rata-rata produksi akan semakin kecil sehingga keuntungan semakin besar. Sebaliknya, semakin sedikit jumlah produksi yang dihasilkan, maka biaya produksi akan semakin besar sehingga keuntungan yang didapat akan sedikit [16].

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan evaluasi analisis ekonomi pabrik pakan ikan nila dari ampas tahu dengan kapasitas 10.000 ton/tahun, TCI yang dihasilkan sebesar Rp22.066.174.690, DPC sebesar Rp64.767.228.994, FC sebesar Rp4.749.426.763, POC sebesar Rp3.770.208.870, dan GE sebesar Rp23.143.220.408. Sehingga, TPC yang didapatkan sebesar Rp96.430.085.035. Untuk analisis profitabilitas, ROI setelah pajak didapatkan sebesar 43% dengan jangka waktu pengembalian modal selama 1,89 tahun. BEP sebesar 57,72%, SDP sebesar 39,97%, dan *internal rate of return* (IRR) sebesar 35,2869%. Hasil ini menyatakan bahwa pabrik pakan ikan nila dari ampas tahu ini layak untuk didirikan.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dilakukan studi kelayakan dengan riset pasar yang lebih mendalam untuk memahami tren dan kebutuhan pasar terkait pakan ikan. Hal ini akan membantu dalam merumuskan strategi pemasaran produk yang lebih efektif dan efisien. Selain itu, juga dapat dilakukan evaluasi ketersediaan bahan baku alternatif selain ampas tahu yang memiliki potensi dalam memberikan keuntungan yang serupa atau lebih baik, misalnya sisa hasil produksi pertanian atau limbah pangan lainnya.

## REFERENSI

- [1] D. Nur Anggraeni dan R. Rahmiati, "Pemanfaatan Ampas Tahu sebagai Pakan Ikan Lele (*Clarias batrachus*) Organik," *Biog. J. Ilm. Biol.*, vol. 4, no. 1, hal. 53–57, 2016.
- [2] S. F. Lestari, S. Yuniarti, dan Z. Abidin, "Pengaruh Formulasi Pakan Berbahan Baku Tepung Ikan, Tepung Jagung, Dedak Halus, dan Ampas Tahu terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*)," *J. Kelaut.*, vol. 6, no. 1, hal. 36–46, 2013.
- [3] I. R. Sary, *Membuat Pakan Buatan*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2019.
- [4] M. S. Peters, K. D. Timmerhaus, dan R. E. West, *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*, 5th editio., vol. 4, no. 1. New York: McGraw-Hill, 2003.
- [5] T. Oliviaputie dan K. Sa'diyah, "Analisa Ekonomi Prarancangan Pabrik Kimia Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sekam Padi Kapasitas 8000 Ton/Tahun," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 8, no. 3, hal. 646–653, 2022.
- [6] B. A. Sulistiyanto dan A. S. Suryandari, "Analisa Ekonomi Pra Rancangan Pabrik Kimia Pembuatan Sabun Mandi Cair dari Virgin Coconut Oil (VCO) Kapasitas 750 Ton/Tahun," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 7, no. 2, hal. 112–119, 2021.
- [7] S. Ekawati, B. R. R. Gayatri, P. Prakoso, dan A. Chumaidi, "Analisa Ekonomi Prarancangan Pabrik Kimia Pembuatan Biodiesel dari Minyak Biji Randu (*Ceiba pentandra*) Menggunakan Katalis Heterogen CaO dengan Kapasitas 22000 Ton/Tahun," *Distilat J. Teknol. Separasi*, vol. 6, no. 2, hal. 241–248, 2020.
- [8] M. A. Saputra, "Pra Rancangan Pabrik Dibutil Ftalat dari Anhidrida Ftalat dan N-Butanol dengan Katalis Asam Sulfat Kapasitas 15000 Ton/Tahun," Universitas Islam Indonesia, 2019.
- [9] N. K. Sari, *Ekonomi Teknik*. Surabaya: Yayasan Humaniora, 2011.
- [10] H. Maruta, "Analisis Break Even Point (BEP) Sebagai Dasar Perencanaan Laba Bagi Manajemen," *J. Akuntansi Syariah*, vol. 2, no. 1, hal. 9–28, 2018.
- [11] P. T. W. W. Kusuma dan N. K. I. Mayasti, "Analisa Kelayakan Finansial Pengembangan Usaha Produksi Komoditas Lokal: Mie Berbasis Jagung," *AGRITECH*, vol. 34, no. 2, hal. 194–202, 2014.
- [12] M. Munawaroh dan T. A. Lovisa, "Pra-Rancangan Pabrik Diklorometana dari Metil Klorida dan Klorin dengan Kapasitas 8500 Ton/Tahun," *J. Tek. Kim. Univ. Tanjungpura*, vol. I, no. 1, hal. 1–6, 2019.
- [13] F. C. Vilbrandt dan C. E. Dryden, *Chemical Engineering Plant Design*, Fourth edi. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, 1959.
- [14] B. Wardono dan A. S. Prabakusuma, "Analisis Usaha Pakan Ikan Mandiri (Kasus Pabrik Pakan Ikan Mandiri di Kabupaten Gunungkidul)," *J. Kebijak. Sosek KP*, vol. 6, no. 1, hal. 75–85, 2016.
- [15] D. A. Jatraningrum, S. Octavianingrum, H. Santosa, dan D. D. Anggoro, "Kelayakan Ekonomi pada Prarancangan Pabrik Ftalat Anhidrida Kapasitas 45.000 Ton/Tahun," *Pus. Inov. LIPI*, vol. 13, no. 1, hal. 209–215, 2010.
- [16] P. Devintha S.B., I. Asngari, dan S. Suhel, "Analisis Efisiensi dan Skala Ekonomi pada Industri Bumbu Masak dan Penyedap Masakan di Indonesia," *J. Ekon. Pembang.*, vol. 16, no. 2, hal. 63–73, 2018.