

COST BENEFIT ANALYSIS OF IMPLEMENTING VACUUM FRYING TECHNOLOGY IN PROCESSING RESISTANT CATFISH (CASE STUDY OF BARENGKRAJAN VILLAGE, SIDOARJO)

Jaya Adi Gama Teng tarto¹, Khoirul Anam As Syukri², Mochammad Khoirul Rosidin³, Ratna Ekasari⁴, Nikma Yucha⁵, Muhammad Nur Sifa'uddin⁶, Sasongko Aji Wibowo⁷

^{1,4,5} Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Maarif Hasyim Latif

Jl. Raya Ngelom Megare No.30, Ngelom, Kec. Taman, Kabupaten Sidoarjo

^{2,3,6} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Maarif Hasyim Latif

Jl. Raya Ngelom Megare No.30, Ngelom, Kec. Taman, Kabupaten Sidoarjo

⁷ Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung

ABSTRAK

The application of vacuum frying technology in the processing of discarded catfish has great potential to increase the economic value of products that have been considered less valuable. This study aims to conduct a cost-benefit analysis of the application of this technology in Barengkrajan Village, Sidoarjo, with a focus on improving product quality, reducing waste, and increasing income for the local community. The research methods used include financial and technical analysis and conducting interviews with some of the required data. Based on the research conducted on the application of vacuum frying machines or vacuum frying machines, several values are obtained from the investment feasibility criteria based on Cost Benefit Analysis. The NPV value of the catfish chips industry that has been calculated annually is Rp. 91,754,333 with an interest rate of 6% and an investment period of 10 years with an initial capital of Rp. 53,287,000 is Rp. 622,951,104, -. In addition, the calculation of the Internal Rate of Return (IRR) expressed in% shows the results of the IRR calculation of the catfish chips industry obtained a value of 45.3%. This means that the business meets the criteria for investment feasibility. For the Pay Back Period (PBP) of the catfish chips industry is 6.97 months or 209 days. This means that the business will return its capital before 1 year has passed. While the Break Event Point (BEP) is based on the calculation of the number of units that need to be sold to get the break-even point of the catfish chips product, which is 672 pcs/year or IDR 8,736,000/year. Meanwhile, the Sensitivity analysis of the catfish chips product shows that when the BEP (fixed costs) increases twofold, the annual net profit and NPV of the business decrease. The NPV before the increase in BEP was IDR 558,049,128, while the NPV after the increase in BEP was IDR 491,787,560, with a decrease in NPV of around IDR 66,261,568. Based on the calculation results, it shows that the catfish chips industry by implementing a vacuum frying machine is said to meet investment feasibility.

Keywords: *Cost Benefit Analysis, Vacuum Frying, Catfish Chips, investment*

COST BENEFIT ANALYSIS PENERAPAN TEKNOLOGI VACUUM FRYING DALAM PENGOLAJAN LELE AFKIR (STUDI KASUS DESA BARENGKRAJAN SIDOARJO)

ABSTRAK

Penerapan teknologi *vacuum frying* dalam pengolahan lele afkir memiliki potensi besar untuk meningkatkan nilai ekonomis produk yang selama ini dianggap kurang bernilai. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis *cost-benefit* dari penerapan teknologi tersebut di Desa Barengkrajan, Sidoarjo, dengan fokus pada peningkatan kualitas produk, pengurangan limbah, serta peningkatan pendapatan bagi masyarakat setempat. Metode penelitian yang digunakan meliputi analisis finansial dan teknis serta melakukan wawancara beberapa data yang dibutuhkan. Berdasarkan Penelitian yang dilakukan mengenai penerapan mesin *vacuum frying* maka didapatkan beberapa nilai dari kriteria kelayakan investasi berdasarkan *Cost Benefit Analysis*. Didapatkan nilai NPV industri keripik ikan lele yang telah dihitung tiap tahun sebesar Rp. 91.754.333 dengan suku bunga sebesar 6% dan periode investasi 10 tahun dengan modal awal Rp. 53.287.000 adalah Rp. 622.951.104,-. Selain itu perhitungan *Internal Rate of Return* (IRR) yang dinyatakan dalam % menunjukkan hasil perhitungan IRR industri keripik ikan lele didapat nilai 45,3%. Artinya usaha memenuhi kriteria layak investasi. Untuk *Pay Back Period* (PBP) industri keripik ikan lele adalah

Submitted: Juli 2024, **Accepted:** September 2024, **Published:** Oktober 2024

6,97 bulan atau selama 209 hari. Artinya usaha akan balik modal sebelum 1 tahun berjalan. Sedangkan *Break Event Point* (BEP) berdasarkan perhitungan jumlah unit yang perlu dijual untuk mendapatkan titik impas dari produk keripik ikan lele yaitu sebanyak 672 pcs/tahun atau Rp. 8.736.000/tahun. Sementara itu untuk analisis Sensitivitas produk keripik ikan lele menunjukkan ketika BEP (biaya tetap) meningkat dua kali lipat, keuntungan bersih tahunan dan NPV usaha mengalami penurunan. NPV sebelum kenaikan BEP adalah Rp 558.049.128, sedangkan NPV setelah kenaikan BEP adalah Rp 491.787.560, dengan penurunan NPV sebesar sekitar Rp 66.261.568. Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa industri keripik ikan lele dengan menerapkan mesin *vacuum frying* dikatakan memenuhi kelayakan investasi.

Kata-kata Kunci: *Cost Benefit Analysis, Vacuum Frying, Keripik lele, investasi*

Korespondensi : Khoirul Anam As Syukri. Universitas Maarif Hasyim Latif, Jl Raya Ngelom Megare, Taman, Sidoarjo, Indonesia 61257. Email : anam_assyukur@dosen.umaha.ac.id

PENDAHULUAN

Lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia, termasuk di Desa Barengkrajan, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo lebih khususnya di Kelompok Pembudidaya Ikan (POKDAKAN). Budidaya lele telah menjadi salah satu kegiatan ekonomi utama bagi masyarakat desa tersebut, karena memiliki siklus budidaya yang relatif singkat dan permintaan pasar yang stabil. Namun, tidak semua ikan lele yang dibudidayakan memenuhi standar pasar. Ikan lele yang tidak memenuhi standar pasar, baik karena ukurannya yang terlalu besar, terlalu kecil, atau mengalami cacat fisik, sering kali tidak bernilai ekonomis dan disebut sebagai lele afkir. Lele afkir ini bagi POKDAKAN Barengkrajan cukup menyebabkan kerugian karena mengurangi jatah penjualan dari hasil panen. Sejauh ini lele yang tidak masuk ukuran atau afkir hanya dibagikan ke penduduk sekitar (Ismanto, 2017).

Permasalahan yang muncul adalah bagaimana memanfaatkan lele afkir agar tetap memiliki nilai ekonomi yang tinggi, sehingga dapat memberikan tambahan pendapatan bagi para petani lele. Salah satu solusi yang potensial adalah dengan mengolah lele afkir menjadi produk bernilai tambah, seperti keripik lele. Teknologi yang dapat digunakan untuk tujuan ini adalah teknologi *vacuum frying*, yang memungkinkan proses penggorengan pada suhu rendah sehingga dapat mempertahankan kualitas gizi dan rasa dari bahan baku, sekaligus menghasilkan produk dengan tekstur yang renyah dan tahan lama (Widodo & Kusumaningrum, 2019).

Teknologi *vacuum frying* telah terbukti efektif dalam mengolah berbagai jenis produk pangan menjadi camilan yang sehat dan bernilai jual tinggi. Teknologi ini bekerja dengan prinsip penggorengan

dalam kondisi vakum, yang tidak hanya mempertahankan kualitas bahan, tetapi juga meminimalisir penyerapan minyak, sehingga produk akhir memiliki kandungan lemak yang lebih rendah (Susanto *et al.*, 2020). Oleh karena itu, penerapan teknologi ini dalam pengolahan lele afkir menjadi keripik lele diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan nilai tambah lele afkir.

Namun, sebelum teknologi ini diimplementasikan, perlu dilakukan studi kelayakan bisnis untuk menilai potensi ekonomi dari penerapan teknologi *vacuum frying* ini di POKDAKAN Desa Barengkrajan. Analisis yang dilakukan secara umum dengan menggunakan prinsip *Cost-Benefit Analysis* (CBA) yang meliputi analisis pasar, analisis finansial, analisis teknis, dan analisis lingkungan. Analisis pasar akan mengidentifikasi potensi permintaan dan segmentasi pasar untuk keripik lele. Analisis finansial akan menilai biaya investasi, biaya operasional, dan proyeksi keuntungan. Sementara itu, analisis teknis akan mengevaluasi kebutuhan teknologi, kapasitas produksi, dan sumber daya yang dibutuhkan. Analisis lingkungan akan menilai dampak lingkungan dari operasional pabrik pengolahan keripik lele.

Dengan dukungan dari berbagai teori dan hasil penelitian sebelumnya, studi kelayakan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai prospek bisnis pengolahan lele afkir menjadi keripik lele menggunakan teknologi *vacuum frying* di Desa Barengkrajan. Hasil dari studi ini akan menjadi dasar pengambilan keputusan bagi para pelaku usaha dan pemangku kepentingan di desa tersebut.

TINJAUAN LITERATUR

Penerapan teknologi *vacuum frying* untuk meningkatkan nilai ekonomis produk perikanan, khususnya pada ikan lele afkir, merupakan topik yang semakin relevan di tengah kebutuhan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk pangan. Teknologi *vacuum frying* telah banyak digunakan dalam pengolahan berbagai produk pangan karena keunggulannya dalam mempertahankan kualitas nutrisi dan tekstur produk dibandingkan dengan metode penggorengan konvensional. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *vacuum frying* efektif dalam mengurangi kadar minyak dalam produk akhir, menjaga kandungan nutrisi, dan memberikan rasa yang lebih baik pada berbagai jenis pangan, termasuk buah-buahan, sayuran, dan ikan. Misalnya, Purwandari *et al.* (2016) meneliti penerapan *vacuum frying* pada produk olahan pisang, menemukan peningkatan kualitas tekstur dan penurunan kadar lemak hingga 30%.

Seiring berkembangnya penelitian di bidang ini, beberapa studi telah mengeksplorasi penerapan teknologi ini pada produk ikan. Sebagai contoh, penelitian oleh Susanti dan Prasetyo (2018) mengkaji pengaruh *vacuum frying* terhadap kualitas ikan nila, menunjukkan bahwa teknologi ini mampu meningkatkan daya simpan dan mempertahankan kandungan *omega-3* dalam ikan tersebut. Selain itu, penelitian oleh Ariyani *et al.* (2019) mengungkapkan bahwa *vacuum frying* pada ikan patin menghasilkan produk dengan tekstur yang lebih renyah dan kadar minyak yang lebih rendah, yang disukai oleh konsumen. Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi *vacuum frying* memiliki potensi yang signifikan untuk diaplikasikan pada produk ikan lainnya, termasuk ikan lele afkir.

Namun, penelitian yang secara spesifik menganalisis penerapan *vacuum frying* pada pengolahan ikan lele afkir masih terbatas. Studi oleh Setyawati *et al.* (2020) melakukan kajian terhadap penerapan teknologi ini pada ikan lele, namun lebih fokus pada aspek teknis dan kurang mendalami analisis ekonomis serta dampak nilai tambah yang dihasilkan. Begitu pula, penelitian oleh Rahmawati *et al.* (2021) meneliti efisiensi energi pada proses *vacuum frying* untuk ikan lele, tetapi tidak membahas potensi peningkatan nilai ekonomis secara mendalam. Selain itu, Arifin dan Hartati (2022) melakukan studi terhadap pemasaran produk *vacuum frying* ikan lele, namun

lebih menekankan pada aspek pemasaran tanpa analisis kelayakan ekonomi yang komprehensif.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pendekatannya yang holistik dalam menganalisis kelayakan penerapan teknologi *vacuum frying* untuk meningkatkan nilai ekonomis lele afkir. Penelitian ini tidak hanya akan mengkaji aspek teknis dan kualitas produk akhir, tetapi juga akan mengevaluasi dampak ekonomis, termasuk potensi pasar, profitabilitas, dan analisis biaya-manfaat (*cost-benefit analysis*) secara menyeluruh. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan industri pengolahan ikan di Indonesia, khususnya dalam pemanfaatan lele afkir yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya dan manfaat (*cost-benefit analysis*) dari penerapan teknologi *vacuum frying* untuk meningkatkan nilai ekonomis lele afkir di Desa Barengkrajan, Sidoarjo. Metode penelitian yang digunakan akan dibagi menjadi beberapa tahapan utama, yaitu desain penelitian, pengumpulan data, analisis data, dan evaluasi hasil. Desain penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif analitis. Pendekatan ini dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengukuran biaya dan manfaat dari teknologi *vacuum frying*, serta dampaknya terhadap nilai ekonomis lele afkir. Penelitian deskriptif analitis memungkinkan peneliti untuk menggambarkan situasi secara rinci dan menganalisis data yang diperoleh untuk memahami hubungan antara variabel-variabel yang terlibat.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Barengkrajan, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu daerah penghasil ikan lele dengan produksi lele afkir yang cukup besar. Waktu penelitian direncanakan selama 5 bulan, dari Agustus hingga Desember 2024, dengan kegiatan yang mencakup pengumpulan data, analisis, dan penyusunan laporan.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peternak lele di Desa Barengkrajan yang

menghasilkan lele afkir. Sampel penelitian diambil secara purposive sampling, yaitu dengan memilih peternak lele yang secara aktif terlibat dalam produksi lele afkir dan berminat untuk menerapkan teknologi *vacuum frying*. Dari populasi tersebut, dipilih 10 peternak sebagai responden untuk wawancara mendalam dan pengumpulan data terkait biaya dan manfaat.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui dua sumber utama: data primer dan data sekunder.

- **Data Primer:** Data primer diperoleh melalui survei dan wawancara dengan peternak lele, pelaku industri pengolahan pangan, serta ahli teknologi pangan di Desa Barengkrajan. Survei dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai biaya operasional, investasi awal, dan pendapatan yang dihasilkan dari penggunaan teknologi *vacuum frying*. Wawancara mendalam juga dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengalaman dan persepsi para pelaku usaha terhadap teknologi ini.
- **Data Sekunder:** Data sekunder diperoleh dari literatur yang relevan, termasuk jurnal ilmiah, laporan industri, dan data statistik dari instansi pemerintah terkait perikanan dan industri pengolahan pangan. Data ini digunakan untuk memperkuat analisis dan memberikan konteks lebih luas mengenai dampak ekonomi dari penerapan teknologi *vacuum frying*.

Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa teknik, yaitu (Boardman et.al., 2018; Nas, 2016) :

- a. Wawancara Terstruktur:** Dilakukan dengan peternak lele untuk mendapatkan informasi terkait biaya produksi, pendapatan, dan kendala yang dihadapi dalam proses produksi lele afkir.
- b. Observasi:** Mengamati langsung proses produksi lele afkir dan penerapan teknologi *vacuum frying* di lapangan, termasuk analisis biaya operasional dan kualitas produk yang dihasilkan.
- c. Dokumentasi:** Mengumpulkan data sekunder dari laporan keuangan, catatan produksi, dan literatur yang relevan untuk mendukung analisis.

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan metode cost-benefit analysis, yang mencakup langkah-langkah sebagai berikut:

- **Identifikasi Komponen Biaya dan Manfaat:** Semua komponen biaya dan manfaat dari penerapan teknologi *vacuum frying* akan diidentifikasi, termasuk biaya investasi, biaya operasional, penghematan biaya produksi, peningkatan pendapatan, dan manfaat lain seperti peningkatan kualitas produk.
- **Penghitungan Net Present Value (NPV):** NPV dari penerapan teknologi *vacuum frying* akan dihitung untuk menentukan apakah investasi ini layak secara finansial. NPV akan dihitung berdasarkan aliran kas masuk (benefit) dan aliran kas keluar (*cost*) selama periode tertentu. Teknologi layak dikembagkan apabila $NPV > 0$ atau NPV yang paling besar (Rachadian et al., 2013) :

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{At}{(1+k)^t} \dots\dots\dots 1$$

- **Analisis Internal Rate of Return (IRR) dan Payback Period:** IRR dan *payback period* juga akan dihitung untuk memberikan gambaran mengenai seberapa cepat investasi ini akan kembali dan tingkat pengembalian yang dapat diharapkan. Menentukan *Internal Rate of Return* (IRR) untuk menghitung tingkat bunga yang menyamakan nilai sekarang investasi dengan nilai dimasa yang akan datang (Rachadian et al., 2013) :

$$IRR = RR + \frac{NVV \ rr}{TVP \ rr + TVP \ rt} \times (rt - rr) \dots 2$$

- **Menentukan Payback Period (PBP)** untuk mengetahui jangka waktu pengembalian biaya awal (Rachadian et al., 2013) :

$$Payback \ Period = \frac{Investasi}{cashflow} \times 1 \ Tahun \dots\dots 3$$

- **Analisis Sensitivitas:** Analisis sensitivitas akan dilakukan untuk menguji dampak perubahan variabel kunci (seperti biaya bahan baku dan harga jual produk) terhadap hasil *cost-benefit analysis*. Ini penting untuk memahami sejauh mana hasil analisis dapat dipengaruhi oleh perubahan kondisi pasar atau operasional. Berikut persamaan dari Analisis sensitivitas (Campbell, H. F., & Brown, R. P. C., 2003). :

$$\text{Perubahan NPV} = \left(\frac{\text{Perubahan Biaya Operasional}}{\text{Biaya Operasional Awal}} \right) \times \left(\frac{\text{NPV Awal}}{\text{Biaya Operasional Awal}} \right)$$

..(4)

Berikut penjelasan dari persamaan (4) :

- Perubahan NPV: Perubahan pada NPV proyek akibat perubahan biaya operasional.
- Perubahan Biaya Operasional: Perubahan yang diharapkan dalam biaya operasional (misalnya, kenaikan 10%).
- Biaya Operasional Awal: Biaya operasional yang diestimasi pada awal proyek.
- NPV Awal: NPV proyek yang diestimasi pada awal proyek sebelum adanya perubahan biaya operasional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam hasil penelitian CBA terhadap penerapan mesin atau teknologi penggorengan vakum telah didapatkan beberapa data terkait dengan spesifikasi bahan baku dan produk luaran, modal usaha, biaya investasi, biaya habis pakai, kebutuhan listrik, hingga beberapa variabel yang dibutuhkan dalam studi kelayakan usaha. Produk yang akan diproduksi adalah keripik ikan lele yang sudah tidak masuk dalam *size* atau ukuran pasar dan sudah tidak bisa tumbuh secara normal atau disebut juga lele afkir. Keripik lele tersebut akan diproduksi dan diolah menggunakan mesin penggorengan vakum.

1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk

a. Bahan Baku

Dalam proses produksi yang dilaksanakan oleh POKDAKAN melibatkan beberapa bahan baku untuk menghasilkan produk. Sementara ini yang dilakukan adalah dengan melakukan proses budidaya ikan lele dan pembesaran yang selanjutnya akan dijual hasil panennya. Pengambilan data menggunakan metode survei lapangan. Berdasarkan hasil pengumpulan data bahan baku utama yang digunakan dalam proses produksinya adalah ikan lele afkir segar. Ikan lele afkir yang dimaksud adalah ikan lele yang terlalu kecil dengan masa tumbuh normal. Lele tersebut tidak dapat tumbuh dengan baik sehingga ukurannya masih dibawah ukuran normal padahal dari segi umur sudah waktunya panen. Ciri utama dari segi fisik selain bentuknya yang kecil adalah kepala lele yang cenderung lebih besar dan badan yang kecil memanjang. Gambaran lele afkir dapat dilihat pada gambar 1. Selain lele afkir yang terlalu kecil karena

pertumbuhan tidak normal, kategori yang lain dari lele afkir lainnya adalah lele yang berukuran terlalu besar. Jika ukuran lele terlalu besar maka pasar tidak dapat menerimanya.



Gambar 1. Lele afkir dengan pertumbuhan tidak normal

Selain bahan baku utama, terdapat beberapa bahan penunjang lainnya. Bahan penunjang lainnya meliputi minyak untuk proses penggorengan. Penggunaan minyak dalam mesin vakum cukup besar karena diperlukan dalam proses *deep frying*. Proses *deep frying* menggunakan prinsip bahwa bahan yang digoreng atau diolah harus menyelam dalam minyak panas. Sehingga minyak yang digunakan juga harus dalam kondisi besar. Selain itu bahan penunjang lainnya adalah penyedap rasa dan tepung. Bahan-bahan ini digunakan sebagai bahan penunjang untuk menambah kualitas produk dari segi rasa dan tekstur.

b. Produk

Produk yang dihasilkan dari proses produksi adalah keripik ikan lele. Terdapat dua jenis produk yaitu lele afkir yang difillet kemudian dijadikan keripik, dan lele afkir yang digoreng secara utuh. Fillet lele diproduksi dari lele afkir yang ukurannya besar dan melebihi permintaan pasar. Sedangkan lele keripik lele utuh menggunakan lele afkir yang pertumbuhannya kurang bagus sehingga berukuran kecil dan dapat diolah secara langsung. Berikut gambaran produk dari keripik ikan lele yang dipasarkan ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2 Produk keripik ikan lele yang dijual belikan

2. Proses Produksi

Proses produksi keripik lele yang dilakukan oleh POKDAKAN menggunakan mesin penggorengan vakum. Kapasitas mesin yang digunakan adalah 5 kg perproses. Berikut merupakan mesin yang digunakan oleh POKDAKAN untuk mengolah lele afkir ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 Mesin penggorengan vakum

Mesin penggorengan vakum yang digunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Kapasitas : 5 Kg/Proses

Kapasitas Minyak : 20 liter

Dimensi Total : 122 cm x 125 cm x124 cm

Listrik : 1000 Watt, 220 V

Bahan bakar : LPG

Bahan : Stainless stell

Tebal : 2 mm

Pendingin : Sirkulasi air

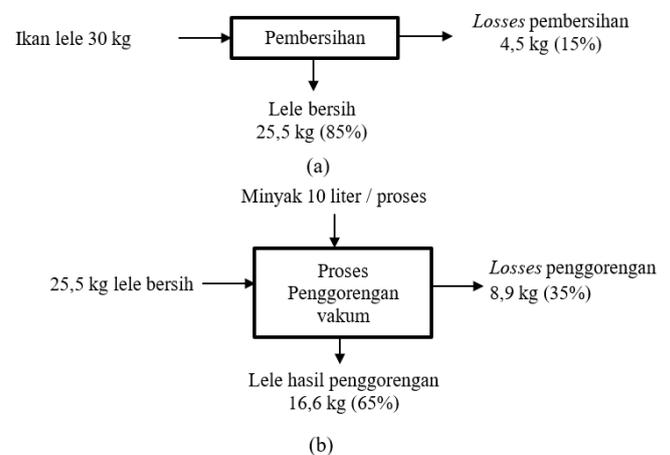
3. Neraca Massa

Neraca massa merupakan suatu pertimbangan yang tepat dari semua bahan-bahan masuk, yang terakumulasi dan yang keluar dalam waktu tertentu (Alexander, 2018). Bahan baku yang dibutuhkan adalah lele segar dengan kapasitas perproduksi 5 kg. 1 hari dilakukan sebanyak 4 sampai 5 kali proses produksi atau penggorengan. Sehingga dalam waktu 1 hari melibatkan 30 kg bahan baku lele.

Bahan yang lainnya adalah minyak goreng dan bumbu. Minyak goreng dapat digunakan setidaknya 20 kali proses penggorengan. Dalam 1 kali tuang minyak goreng yang diperlukan adalah sebanyak 10 liter. Sehingga diasumsikan 1 kali proses minyak goreng yang diperlukan adalah sebanyak 0,5 liter. Sedangkan bumbu yang digunakan dalam 1 kali proses adalah sebanyak 0,5 kg. Sebelum diolah lele segar dibersihkan dan difillet dagingnya sehingga terpisah

dari kepala dan tulang. Selanjutnya akan diolah dan digoreng. Pembersihan ikan lele setidaknya mengurangi bobot dari ikan lele sebesar 15-20%.

Dalam proses produksi terutama proses penggorengan dilakukan pada panas tertentu yang menyebabkan adanya proses evaporasi atau pengurangan kadar air bahan. Dalam hal ini bahan yang mengalami pengurangan kadar air adalah ikan lele segar. Ikan lele akan dikurangi kadar airnya untuk menjadi keripik dan menambah umur simpan bahan. Pengurangan kadar air bahan rata-rata yang terjadi adalah sebesar 35%. Sehingga rata-rata hasil produksi yang tersisa adalah sebesar 65% dari berat sebelumnya ketika bahan dimasukkan. Namun pada proses penggorengan ikan lele menggunakan minyak, akan menambah berat dari bahan sebesar 5-7% dari bahan semula. Namun penambahan berat tersebut diabaikan karena secara langsung diakumulasi sebagai hasil penggorengan. Selain itu ada limbah lain dari bagian selain daging yaitu kepala ikan lele dan tulang ikan lele. Berikut merupakan neraca Massa Proses Produksi ikan lele dijelaskan pada skema gambar 4.



Gambar 4. (a) Pembersihan ikan lele ; (b) Penggorengan bahan ikan lele

4. Aspek Finansial

Aspek finansial dalam studi kelayakan proyek adalah untuk mengetahui suatu investasi pada proyek menguntungkan atau tidak (Fredrik et al., 2013). Perhitungan rencana keuangan perlu dilakukan secara teliti dan mempertimbangkan analisis-analisis sebelumnya seperti kapasitas produksi, teknologi dan peralatan yang digunakan, jumlah pekerja, dan fasilitas pendukung lainnya (Rahmasari, 2017). Perhitungan analisis finansial diperlukan penetapan

beberapa asumsi yang disesuaikan dengan kondisi saat kajian dilakukan, tujuan adalah untuk mempermudah proses perhitungan (Anam et al., 2023).

a. Asumsi Perhitungan Keuangan

Perhitungan finansial diperlukan beberapa asumsi yang disesuaikan dengan kondisi saat kajian dilakukan, tujuan dilakukan perhitungan adalah untuk mempermudah proses perhitungan. Asumsi tersebut meliputi:

- Umur investasi diasumsikan selama 10 tahun
- Kapasitas produksi ditentukan sebagai berikut
 - a) Kebutuhan bahan baku : 30 kg/hari atau kurang lebih 10,1 ton/tahun
 - b) Jam operasi : 2 jam per proses, dengan 3 kali proses perhari dan terdapat 1 shift dalam satu hari.
 - c) Hari operasi : 6 hari dalam satu minggu/ 288 hari dalam satu tahun.
 - d) Produk yang dihasilkan dalam satu kali proses Keripik ikan lele : 16,6 Kg/proses
- Harga pokok ditetapkan sama selama masa kajian yaitu:
 - a) Harga bahan baku ikan lele ditetapkan yaitu Rp. 19.000/kg
 - b) Harga bahan bakar dan bahan pendukung yang digunakan oleh industri ini adalah:

Tabel 1. Harga Bahan Baku dan Penunjang

Jenis	Satuan	Harga/Satuan (Rp)
Bumbu	Kg	49.000
LPG	Kg	19.000
Minyak	Liter	16.000

- Besarnya biaya penyusutan dihitung dengan metode garis lurus (*Straight-line methode*) yang disesuaikan dengan umur ekonomis masing-masing modal tetap.
- Tenaga kerja langsung untuk keripik ikan lele dan sirup gula yaitu sebanyak 4 orang dengan upah perbulan Rp. 1.500.000/orang.
- Tingkat suku bunga Bank per tahun menurut BI pada catatan terakhir OJK bulan September 2024 adalah 6 % untuk kredit investasi dan 12,2% untuk kredit modal kerja.
- Struktur dan sumber permodalan berasal dari pinjaman lembaga keuangan dan modal sendiri (*equity*) dengan perbandingan *Debt Equity Ratio* (DER) 60 : 40.

- Biaya perbaikan dan pemeliharaan fasilitas produksi 5% dari nilai awal.

5. Biaya Investasi

Biaya investasi merupakan biaya tetap yang besarnya tidak dipengaruhi oleh jumlah produk yang dihasilkan (Sujatmiko et al., 2023). Biaya investasi merupakan jumlah dari dana modal tetap yang meliputi pembiayaan dan pengadaan kegiatan pra operasi, harta tetap dan biaya lain yang bersangkutan dengan usaha pengembangan proyek dan dana modal kerja. Modal tetap adalah semua modal yang diperlukan dari tahap pra-parasi sampai pabrik siap beroperasi atau memproduksi. Modal kerja adalah modal dana yang dibutuhkan agar pabrik dapat berjalan dan memproduksi barang (beroperasi) (M. D. Lestari, 2021).

Biaya investasi terdiri dari modal investasi tetap dan modal kerja. Modal investasi tetap terdiri dari biaya untuk pembelian mesin dan peralatan, pemasangan dan instalasi listrik, bangunan, lahan, perlengkapan, pembelian kendaraan, dan bunga selama pembangunan atau IDC (*interest during construction*) yang diperhitungkan sebesar 6%. Ringkasan biaya modal investasi yang perlukan disajikan pada pada Tabel 2. Modal kerja adalah biaya yang dikelakan untuk melaksanakan kegiatan produksi di tiga bulan pertama. Kegiatan produksi bulan keempat dan seterusnya dibiayai oleh keuntungan produksi pada bulan sebelumnya (Rahmasari, 2017). Modal kerja perlu dilakukan analisis untuk kepentingan bagi analisis internal dan eksternal, dikarenakan terdapat keterkaitan antara modal kerja perusahaan dengan kegiatan operasionalnya (Lestari et al., 2022).

a. Modal Tetap (*Fixed Cost*)

Modal investasi total yang diperlukan yaitu sebesar Rp. 18.765.000 dengan nilai penyusutan sebesar Rp. 731.806. Perincian modal tetap terdiri dari biaya / *cost* pembelian mesin diantaranya mesin penggorengan vakum (*Vacuum Frying*), mesin spinner / peniris minyak, Freezer, timbangan, *hand sealer*. Sedangkan kebutuhan lain adalah peralatan penunjang mulai dari kompor, LPG, panci, pisau, *blower*, dan lainnya. Sementara itu, biaya investasi lainnya adalah perizinan mulai dari pendaftaran NIB, Halal, P-IRT, dan uji gizi (*Nutrition Fact*).

b. Biaya Habis Pakai / Variable cost

Variable cost adalah biaya yang dikeluarkan untuk melaksanakan kegiatan produksi di tiga bulan pertama. Kegiatan produksi bulan keempat dan seterusnya dibiayai oleh keuntungan produksi pada bulan sebelumnya. Modal kerja dapat dikelompokkan ke dalam dua bagian yaitu biaya tetap (*fix cost*) dan biaya habis pakai (*variabel cost*). Biaya yang diperlukan dalam usaha keripik lele sebagai bahan baku perbulan kurang lebih sebanyak 630 kg dengan kapasitas produksi perbulan adalah sebesar 3300 pcs / kemasan. Selain itu bahan pendukung lainnya mulai dari minyak, bumbu, rempah, kemasan, hingga kardus dibutuhkan dalam proses produksi. Biaya lain yang timbul adalah listrik, internet, promosi, dan upah tanaga kerja. Biaya-biaya tersebut merupakan jenis *variable cost* dengan total perbulan yang dibutuhkan sebesar Rp. 34.522.000. Sehingga investasi perhari dalam usaha tersebut adalah sebesar Rp. 1.150.733.

c. Volume Produksi dan Proyeksi Penjualan

Volume produksi keripik ikan lele ini dihitung dalam proyeksi laba rugi. Produksi keripik ikan lele perbulan dapat mencapai pada tahun pertama yaitu sebanyak 3.960 kg sudah dalam bentuk kemasan dengan kapasitas produksi 100%. Untuk volume produksi pada tahun pertama ini adalah 75% dari kapasitas optimalnya, sehingga memiliki nilai sebesar 2970 kg. Tahun kedua dengan volume produksi 80% yaitu sebanyak 3168 kg. Tahun ketiga dengan volume produksi 90% sebanyak 3564 kg. Sedangkan tahun keempat sampai tahun sembilan dilakukan produksi secara penuh dari kapasitas terpasang (100%) yaitu sebanyak 3.960 kg.

Harga pokok produksi untuk produk keripik ikan lele didapatkan sebesar Rp.10.682, nilai tersebut ditambah dengan margin keuntungan yang ditentukan yaitu sebesar 17,8% untuk mendapatkan harga jual produk tersebut. Berdasarkan harga pokok produksi tersebut, harga jual produk keripik ikan lele tersebut ditetapkan yaitu sebesar Rp. 13.000 per100 gram.

d. Proyeksi Laba Rugi

Labarugi adalah selisih dari biaya yang diterima sebagai manfaat dan kegiatan bisnis dengan biaya yang dikeluarkan untuk menjalankan bisnis. Laba bersih adalah laba yang diperoleh sebelum pengurangan pajak (Rahmasari, 2017). Laba bersih untuk produksi keripik ikan lele perbulan dianalisis dari besar

omset/hasil usaha sebesar Rp. 42.900.000. Sedangkan untuk keuntungan atau laba yang diperoleh adalah sebesar 7.646.194. Sehingga dalam 1 tahun keuntungan yang diperoleh adalah sebesar Rp. 91.754.333.

e. Kriteria Kelayakan Investasi dalam Cost Benefit Analysis

Kriteria kelayakan investasi yang digunakan dalam analisis keuangan industri keripik ikan lele adalah *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Pay Back Period* (PBP), *Break Event Point* (BEP) dan analisis sensitivitas. Berdasarkan proyeksi laba rugi dan arus kas, maka dapat diketahui kelayakan industri keripik ikan lele berdasarkan kriteria investasi berikut:

1. Net Present Value (NPV)

Net Present Value merupakan perbedaan nilai manfaat dan biaya investasi proyek pada periode saat ini dengan nilai yang akan terjadi 10 tahun mendatang. Perhitungan dilakukan dengan menghitung laba bersih selama 10 tahun setelah dikalikan dengan *discount factor* saat ini. Berdasarkan metode NPV, suatu investasi dikatakan layak apabila NPV bernilai positif atau lebih besar dari 0.

NPV industri keripik ikan lele yang telah dihitung berdasarkan laba bersih perusahaan tiap tahun sebesar Rp. 91.754.333 dengan suku bunga sebesar 6% dan periode investasi 10 tahun dengan modal awal Rp. 53.287.000 adalah Rp. 622.951.104,-. Nilai NPV ini menggambarkan bahwa pendirian industri ini mampu menghasilkan keuntungan bersih di masa yang akan datang. Perhitungan NPV ini dilakukan dengan mengukur nilai uang sekarang.

2. Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return (IRR) merupakan besarnya *discount factor* yang menyebabkan NPV bernilai 0. IRR dinyatakan dalam %. Kelayakan usaha dapat dilihat dari lebih besar atau tidaknya nilai IRR dibandingkan dengan *discount factor* yang digunakan dalam perhitungan NPV. Berdasarkan hasil perhitungan IRR industri keripik ikan lele didapat nilai 45,3%. Berdasarkan perhitungan IRR diatas maka investasi dinyatakan layak untuk dilanjutkan disebabkan berada diatas bunga minimum yang disyaratkan yaitu 6% (Rosita & Saptomo, 2023).

3. Pay Back Period (PBP)

Pay Back Period (PBP) merupakan periode yang diperlukan bagi perusahaan untuk mengembalikan modal investasi total yang dihitung dari aliran kas bersih, dalam kasus industri keripik ikan lele maka periode pengembalian harus kurang dari 10 tahun. Nilai NPV sama dengan 0 pada periode pengembalian. Periode pengembalian modal investasi pada industri keripik ikan lele adalah 6,97 bulan atau selama 209 hari. Hal ini menunjukkan proyek layak dilaksanakan karena umur pengembalian modal yang tidak terlalu lama bahkan kurang dari satu tahun.

4. *Break Event Point* (BEP)

Break Event Point (BEP) atau titik impas dapat dinyatakan dalam bentuk biaya produksi atau dalam bentuk kapasitas produksi. Titik impas adalah titik total penerimaan sama dengan total biaya produksi. Berdasarkan perhitungan jumlah unit yang perlu dijual untuk mendapatkan titik impas dari produk keripik ikan lele yaitu sebanyak 672 pcs/tahun atau Rp. 8.736.000/tahun.

5. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang dilakukan untuk mengetahui perubahan akibat dari variabel yang mengalami fluktuasi dan dapat mengatasi dampak yang akan terjadi pada perusahaan tersebut (M. D. Lestari, 2021). Analisis sensitivitas dilakukan dengan cara mengubah variabel yang dapat mempengaruhi usaha dengan demikian dapat dilihat sejauh mana proyek yang akan dijalankan tersebut dapat bertahan (Kusuma & Mayasti, 2014). Analisis Sensitivitas produk keripik ikan lele apabila semua BEP dinaikkan menjadi 100% maka terjadi peningkatan HPP sebesar 100% berdampak negatif terhadap keuntungan bersih tahunan dan NPV. Ketika biaya produksi naik dua kali lipat (kenaikan HPP), NPV usaha turun cukup signifikan. Ketika BEP (biaya tetap) meningkat dua kali lipat, keuntungan bersih tahunan dan NPV usaha mengalami penurunan. NPV sebelum kenaikan BEP adalah Rp 558.049.128, sedangkan NPV setelah kenaikan BEP adalah Rp 491.787.560, dengan penurunan NPV sebesar sekitar Rp 66.261.568. Ini menunjukkan bahwa usaha menjadi kurang menguntungkan setelah kenaikan biaya tetap. Peningkatan BEP mengindikasikan bahwa biaya tetap usaha meningkat, yang dapat mengurangi keuntungan bersih tahunan dan pada akhirnya menurunkan nilai investasi yang dihasilkan. Oleh karena itu, untuk menjaga keberlanjutan usaha, penting untuk

mengendalikan biaya tetap dan mempertimbangkan dampak peningkatan BEP pada profitabilitas usaha.

KESIMPULAN

Berdasarkan Penelitian yang dilakukan mengenai penerapan mesin *vacuum frying* atau mesin penggoreng vakum, maka didapatkan beberapa nilai dari kriteria kelayakan investasi berdasarkan *Cost Benefit Analysis*. Didapatkan nilai NPV industri keripik ikan lele yang telah dihitung berdasarkan laba bersih perusahaan tiap tahun sebesar Rp. 91.754.333 dengan suku bunga sebesar 6% dan periode investasi 10 tahun dengan modal awal Rp. 53.287.000 adalah Rp. 622.951.104,-. Nilai NPV ini menggambarkan bahwa pendirian industri ini mampu menghasilkan keuntungan bersih di masa yang akan datang. Selain itu perhitungan *Internal Rate of Return* (IRR) yang dinyatakan dalam % menunjukkan hasil perhitungan IRR industri keripik ikan lele didapat nilai 45,3%. Artinya usaha memenuhi kriteria layak investasi. Untuk *Pay Back Period* (PBP) keripik ikan lele adalah 6,97 bulan atau selama 209 hari. Sedangkan *Break Event Point* (BEP) berdasarkan perhitungan jumlah unit yang perlu dijual untuk mendapatkan titik impas dari produk keripik ikan lele yaitu sebanyak 672 pcs/tahun atau Rp. 8.736.000/tahun. Sementara itu analisis Sensitivitas produk keripik ikan lele menunjukkan ketika BEP (biaya tetap) meningkat dua kali lipat, keuntungan bersih tahunan dan NPV usaha mengalami penurunan. NPV sebelum kenaikan BEP adalah Rp 558.049.128, sedangkan NPV setelah kenaikan BEP adalah Rp 491.787.560, dengan penurunan NPV sebesar sekitar Rp 66.261.568.

REFERENSI

- Alexander, M. (2018). Neraca Masa Dan Neraca Energi Pengelolaan Sampah Terpadu Penujah Kabupaten Tegal. *Teknobiz: Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 8(3), 129–138.
- Arifin, M., & Hartati, N. (2022). Strategi Pemasaran Produk *Vacuum frying* Ikan Lele. *Jurnal Manajemen dan Bisnis Perikanan*, 5(2), 198-207.
- Anam, K., Syukri, A., Ezza, M., Zamzami, M., Maburi, A., & Wi-, S. A. (2023). *Analysis of Micro And Small Business Marketing Strategy*

- of Multifunctional Fertilizer Applicator (Malica) Using Swot Matrix*. 5(1), 43–49.
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L. (2018). *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*. Cambridge University Press.
- Campbell, H. F., & Brown, R. P. C. (2003). *Benefit-Cost Analysis: Financial and Economic Appraisal Using Spreadsheets*. Cambridge University Press.
- Fredrik, S., Manopo, J., Tjakra, J., Mandagi, R. J. M., & Sibi, M. (2013). Analisis Biaya Investasi Pada Perumahan. *Jurnal Sipil Statik*, 1(5), 377–381.
- Kusuma, P. T. W., & Mayasti, N. K. I. (2014). Analisa Kelayakan Finansial Pengembangan Usaha Produksi Komoditas Lokal: Mie Berbasis Jagung. *Agritech*, 34(2), 194–202.
- Ismanto, A. (2017). *Teknologi Pengolahan Ikan Lele untuk Produk Bernilai Tambah*. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka.
- Lestari, L., Ahmad, L. A. A., Aziz, M. A., & Suryaman, A. (2022). Manajemen Modal Kerja Tinjauan Ekonomi Islam. *Jurnal Ilmu Akuntansi Dan Bisnis Syariah*, 4(2), 86–100.
- Lestari, M. D. (2021). *Studi Kelayakan Pendirian Industri Tepung Pisang Kepok di Kabupaten Pesawaran Lampung*. Universitas Lampung.
- Purwandari, U., Setyawan, E., & Sulistiani, R. (2016). Pengaruh *Vacuum frying* pada Tekstur dan Kadar Lemak Keripik Pisang. *Jurnal Teknologi Pangan*, 10(2), 145-154.
- Rachadian, F. M., Agassi, E. A., & Sutopo, W. (2013). Analisis Kelayakan Investasi Penambahan Mesin Frais Baru Pada Cv. Xyz. *J@Ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 15–20. <https://doi.org/10.12777/jati.8.1.15-20>
- Rahmasari, P. (2017). *Manajemen Pengolahan Onggok Singkong Oleh PT Gunung Sugih ditinjau Drai Persepektif Ekonomi Islam*. (Skripsi, Institut Pertanian Bogor, 2017).
- Rosita, R., & Saptomo, Y. H. (2023). Analisis Investasi Dan Kelayakan Usaha Pada PT. Warmare Jaya Mandiri (WJM) Manokwari Selatan. *Jurnal Maneksi*, 12(4), 864–876. <https://doi.org/10.31959/jm.v12i4.1994>
- Setyawati, I., Sudarmadji, & Lestari, D. (2020). Kajian Teknis Penerapan *Vacuum frying* pada Ikan Lele. *Jurnal Teknik Pertanian dan Biosistem*, 14(2), 102-110.
- Sujatmiko, B., Bustamin, M. O., & Ardiansyah, G. N. (2023). Analisis Biaya Investasi Proyek Pembangunan Perumahan La Diva Green Hill Menganti Gresik. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 5(1), 51–59.
- Susanto, T., Purnomo, H., & Wibowo, R. (2020). Analisis Ekonomi Penerapan Teknologi Vacuum Frying dalam Industri Pangan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Widodo, B., & Kusumaningrum, D. (2019). Aplikasi Teknologi Vacuum Frying dalam Pengolahan Pangan. Bogor: IPB Press.