

**PENILAIAN KELAYAKAN RENCANA INVESTASI PENAMBAHAN MESIN
VACUUM FRYING DENGAN ANALISIS CAPITAL BUDGETING
(Studi Kasus: CV Kajeye Food Malang)**

**FEASIBILITY ASSESMENT OF VACUUM FRYING MACHINE ADDITION
INVESTMENT PLAN WITH CAPITAL BUDGETING ANALYSIS
(CASE STUDY: CV KAJEYE FOOD MALANG)**

Tia Nindyasa¹⁾, Yeni Sumantri, S.Si., MT., Ph.D.²⁾, Wifqi Azlia, ST., MT.³⁾

Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya

Jl. Mayjen Haryono 167, Malang 65145, Indonesia

E-mail: aitydnin@gmail.com¹⁾, yeni@ub.ac.id²⁾, wifqi.azlia@ub.ac.id³⁾

ABSTRAK

CV Kajeye Food menghadapi beberapa kendala dalam memenuhi permintaan yang semakin meningkat sehingga CV Kajeye Food berencana untuk berinvestasi dengan menambah mesin vacuum frying dengan tiga alternatif mesin. Metode yang digunakan dalam menilai kelayakan investasi terhadap masing-masing alternatif mesin adalah Net Present Value, Discounted Payback Period, Internal Rate of Return, dan Profitability Index. Berdasarkan hasil penilaian kelayakan investasi, nilai NPV alternatif 1 adalah Rp 1.751.397.074,00, alternatif 2 Rp 1.768.440.319,00, dan alternatif 3 Rp 1.727.648.930,00. Nilai DPP alternatif 1 adalah 1 tahun 2 bulan 20 hari, alternatif 2 adalah 1 tahun 25 hari, dan alternatif 3 adalah 1 tahun 2 bulan 11 hari. Nilai IRR alternatif 1 adalah 94,46%, alternatif 2 adalah 99,25%, dan alternatif 3 adalah 98,33%. Nilai PI alternatif 1 adalah 7,37, alternatif 2 adalah 8,37, dan alternatif 3 adalah 7,78. Dari keempat metode yang digunakan, investasi ketiga alternatif mesin vacuum frying layak untuk dilaksanakan.

Kata kunci: Kelayakan Investasi, Net Present Value (NPV), Discounted Payback Period (DPP), Internal Rate of Return (IRR), Profitability Index (PI)

1. Pendahuluan

Pengambilan keputusan merupakan salah satu hal yang selalu dihadapi oleh perusahaan ketika memiliki permasalahan. Keputusan tersebut dapat berupa keputusan jangka pendek maupun jangka panjang.

Salah satu pengambilan keputusan yang terjadi adalah mengenai pengambilan keputusan investasi. Keputusan mengenai investasi merupakan keputusan yang paling penting karena berkaitan dengan proses perencanaan, penentuan tujuan, prioritas, pengaturan pendanaan, dan penggunaan kriteria tertentu [1]. Investasi terbagi menjadi dua jenis yaitu investasi nyata yang dibuat dalam aset tetap seperti tanah, bangunan, peralatan, mesin-mesin dan investasi finansial yang merupakan investasi dalam bentuk kontrak kerja, pembelian saham, obligasi atau surat berharga lain seperti sertifikat deposito [2].

Pada umumnya, perhatian perusahaan difokuskan pada investasi untuk aktiva tetap. Hal ini disebabkan, aktiva tetap menyerap bagian terbesar dari modal perusahaan. Pengeluaran-pengeluaran yang dilakukan oleh perusahaan untuk memperoleh aktiva tetap diharapkan dapat menghasilkan pendapatan

secara terus-menerus dalam jangka panjang [1].

CV Kajeye Food merupakan Industri Kecil Menengah (IKM) yang bergerak di bidang pengolahan makanan sektor agroindustri. Produk utama yang dihasilkan adalah So Kressh yang berupa keripik buah. Seiring berjalannya waktu dan wilayah pemasaran yang semakin berkembang, permintaan akan produk keripik buah bertambah dari tahun ke tahun. Tabel 1 merupakan jumlah permintaan keripik buah CV Kajeye Food. Berdasarkan Tabel 1, permintaan tahun 2013-2015 mengalami peningkatan.

Tabel 1. Jumlah Permintaan Keripik Buah

Tahun	Jumlah Permintaan (kg)
2013	23918,2
2014	24015,6
2015	28136

Semakin banyaknya permintaan membuat CV Kajeye Food dihadapkan pada beberapa kendala yang menjadi penghambat dalam memenuhi permintaan yang ada. Terkadang perusahaan tidak dapat memproduksi keseluruhan permintaan yang terus meningkat terutama pada saat terjadi musim buah dimana permintaan lebih tinggi

serta bahan baku buah yang harus diolah lebih banyak.

Dalam menghasilkan produk keripik buah, proses utama yang dilakukan adalah penggorengan dengan menggunakan mesin *vacuum frying*. Saat ini, perusahaan hanya bisa melakukan kerja lembur pada proses penggorengan ketika permintaan yang meningkat, tetapi kerja lembur memiliki batasan lingkungan yang berdekatan dengan pemukiman penduduk yang membuat perusahaan membatasi jam kerjanya

Permasalahan yang ada juga diatasi perusahaan dengan melakukan subkontrak produk keripik kepada perusahaan lain rata-rata sebesar 10-15%. Namun, biaya subkontrak semakin lama tentunya juga membebani perusahaan karena menurut pemilik perusahaan biaya yang dikeluarkan jauh lebih mahal dimana perbandingannya dengan memproduksi sendiri adalah 2:1.

Melihat hal tersebut, perusahaan berencana untuk berinvestasi dengan menambah mesin *vacuum frying*. Terdapat tiga pertimbangan alternatif mesin *vacuum frying* yang akan diinvestasikan. Alternatif 1 adalah mesin *vacuum frying* Speck Pumpen produksi Jerman, alternatif 2 adalah mesin *vacuum frying* rekayasa produksi CV Kajeye Food, dan alternatif 3 adalah mesin *vacuum frying* Zhao Han produksi Cina. Perusahaan berharap dengan melakukan investasi penambahan mesin akan mengatasi kendala yang dialami dan meningkatkan kapasitas produksi untuk memenuhi kebutuhan permintaan yang semakin bertambah sehingga nantinya akan meningkatkan keuntungan perusahaan.

Salah satu analisis yang dapat digunakan dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan mengenai investasi pada aktiva tetap adalah *capital budgeting*. *Capital budgeting* menunjuk kepada keseluruhan proses pengumpulan, pengevaluasian, penyeleksian, dan penentuan alternatif penanaman modal yang akan memberikan penghasilan bagi perusahaan untuk jangka waktu yang lebih dari setahun [3].

Melalui analisis *capital budgeting*, perusahaan akan dapat meminimalkan kesalahan dalam berinvestasi serta menjadi pertimbangan dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan untuk membantu perusahaan dalam menilai kelayakan rencana investasi penambahan mesin *vacuum frying*. Metode penilaian kelayakan investasi dalam

analisis *capital budgeting* yang digunakan yaitu *Net Present Value* (NPV), *Discounted Payback Period* (DPP), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Profitability Index* (PI).

2. Pembahasan

2.1 Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan metode penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bertujuan untuk memberikan atau menjabarkan suatu keadaan atau fenomena yang terjadi saat ini dengan menggunakan prosedur ilmiah untuk menjawab masalah secara aktual.

2.1.1 Langkah-Langkah Penelitian

Berikut merupakan beberapa langkah penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini.

1. Studi Lapangan
Hasil studi lapangan ini, peneliti mengetahui gambaran dari permasalahan yang akan diteliti.
2. Studi Pustaka
Studi pustaka dilakukan untuk mempelajari teori dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan.
3. Identifikasi Masalah
Tahap ini merupakan tahap awal pemahaman terhadap suatu permasalahan yang terjadi sehingga dapat memberikan solusi optimal permasalahan tersebut.
4. Perumusan Masalah
Perumusan merupakan perincian dari permasalahan yang dikaji serta menunjukkan tujuan dari permasalahan.
5. Penentuan Tujuan dan Manfaat Penelitian
Tujuan penelitian mengacu pada perumusan masalah yang telah dilakukan sebelumnya. Tujuan penelitian ditetapkan agar penelitian tidak menyimpang dan berjalan secara sistematis sehingga memperoleh manfaat sesuai dengan apa yang menjadi tujuan penelitian.
6. Tahap Pengumpulan data
Pengumpulan data digunakan sebagai penunjang dalam kegiatan penelitian dan hasilnya akan menjadi masukan pada tahap pengolahan data. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah gambaran umum perusahaan, data permintaan produk, data mengenai rencana investasi penambahan mesin *vacuum frying* meliputi kapasitas produksi, jam kerja mesin, biaya investasi mesin, dan data pendukung

- lainnya.
7. Tahap Pengolahan Data
Langkah-langkah pengolahan data yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:
 - a. Meramalkan jumlah permintaan
 - b. Menghitung penambahan jumlah mesin *vacuum frying* untuk memenuhi jumlah permintaan
 - c. Menghitung biaya penjualan
 - d. Menghitung biaya operasional
 - e. Menghitung besarnya pajak
 - f. Menghitung besarnya depresiasi
 - g. Membuat dan memproyeksikan aliran kas
 - h. Melakukan penilaian kelayakan rencana investasi dengan metode NPV, DPP, IRR, dan PI.
 8. Analisis dan pembahasan
Analisis dan pembahasan ini mengarah pada penyelesaian masalah dan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya yaitu mengenai usulan penambahan jumlah mesin *vacuum frying* dan penilaian kelayakan dari rencana investasi penambahan mesin tersebut
 9. Kesimpulan dan saran
Langkah akhir dalam penelitian ini yaitu membuat kesimpulan dan saran perbaikan.

2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data terdiri dari peramalan permintaan, penentuan kebutuhan penambahan jumlah mesin, perhitungan kelayakan investasi, dan penilaian kelayakan investasi.

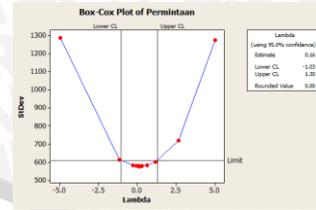
2.2.1 Peramalan Permintaan

2.2.1.1 Analisis Time Series

Analisis *time series* bertujuan untuk menemukan pola data dalam deret historis berdasarkan runtun waktu sehingga dapat digunakan untuk memprediksi pola tersebut di masa depan. Hal yang harus dipenuhi adalah stasioneritas deret pengamatan yang mengandung dua unsur yaitu varian dan *mean*. Uji stasioneritas dalam varian dilakukan dengan pengujian box-cox sedangkan uji stasioneritas dalam *mean* dilakukan dengan *Autocorrelation Function* (ACF) menggunakan *software* minitab 16.

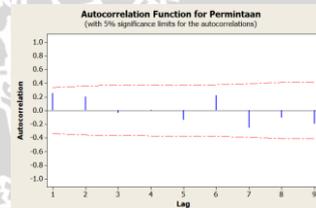
Data telah stasioner dalam varian di mana nilai *upper CL* dan *lower CL* telah memuat nilai $\lambda = 1$ [4]. Pada Gambar 1. Tampilan *chart* menunjukkan nilai *lower CL*

dan *upper CL* yaitu -1,03 dan 1,3 yang telah memuat nilai $\lambda = 1$ sehingga data dikatakan sudah stasioner terhadap varian.



Gambar 1. Uji box-cox data permintaan

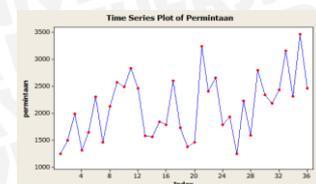
Selanjutnya adalah melakukan pengecekan stasioneritas dalam *mean*. Nilai autokorelasi data stasioner akan turun mendekati nol sesudah lag kedua atau ketiga [5]. Grafik autokorelasi dapat dilihat pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai autokorelasi pada lag pertama dan kedua turun mendekati nol sehingga data dapat dikatakan sudah stasioner terhadap *mean*. Selain itu, tidak ada lag yang melebihi garis signifikan atau garis putus-putus sehingga koefisien autokorelasi yang diperoleh dinyatakan tidak terjadi korelasi antar lag.



Gambar 2. Grafik autokorelasi data permintaan

Identifikasi pola data ditunjukkan dengan menampilkan grafik plot *time series* pada Gambar 3. Gambar menunjukkan kecenderungan grafik pola *trend* yaitu bergerak naik secara positif ke arah kanan atas, tetapi juga terdapat pola musiman seperti pola yang ditunjukkan pada indeks 0 sampai 4 kemudian 4-8.

Berdasarkan analisis dari pengujian stasioneritas dalam varian dan *mean*, serta grafik plot *time series*, data dianggap memenuhi asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis *time series*. Oleh karena itu, data dapat digunakan untuk melakukan peramalan.



Gambar 3. Time series plot data permintaan

2.2.1.2 Perhitungan Peramalan

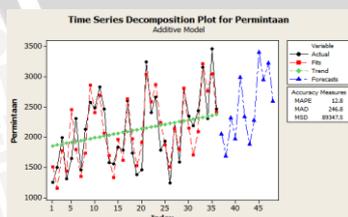
Perhitungan peramalan dilakukan untuk dapat mengetahui besarnya kapasitas yang dibutuhkan sehingga yang harus dipertimbangkan adalah berapa estimasi besarnya permintaan pada waktu yang akan datang. Hasil analisis *time series* menunjukkan bahwa pola data adalah *trend* dan musiman sehingga metode peramalan yang sesuai adalah metode dekomposisi dan *winter's exponential smoothing*. Perhitungan peramalan dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* minitab 16. Peramalan dilakukan pada tahun 2016 yang digunakan untuk menghitung kebutuhan jumlah mesin yang akan diinvestasikan pada tahun tersebut.

2.2.1.2.1 Perhitungan Metode Dekomposisi

Dalam metode dekomposisi, terdapat dua model dekomposisi yaitu model dekomposisi aditif dan multiplikatif. Model dekomposisi aditif digunakan ketika data menunjukkan fluktuasi musim yang relatif stabil.

Melihat dari hasil analisis *time series* yang telah dilakukan, data menunjukkan variasi yang konstan atau stabil sehingga metode dekomposisi yang digunakan adalah metode dekomposisi aditif.

Hasil peramalan untuk tahun 2016 ditunjukkan pada Tabel 2, dan grafik hasil peramalan dapat dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4, hasil peramalan dengan metode dekomposisi aditif mendapatkan nilai ukuran kesalahan peramalan dengan MAPE sebesar 12,8, MAD sebesar 246,8, dan MSD sebesar 89347,5.



Gambar 4. Grafik *time series* dekomposisi

Tabel 2. Hasil Peramalan Dekomposisi Aditif Tahun 2016

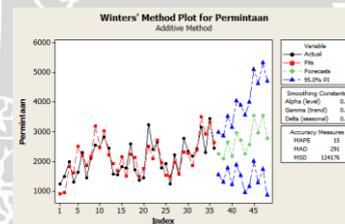
Period	Forecast (kg)	Period	Forecast (kg)
37	2047,26	43	1885,60
38	1684,41	44	2271,26
39	2313,65	45	3395,87
40	1974,73	46	2942,71
41	2989,19	47	3225,60
42	2330,55	48	2593,51
Total hasil peramalan (kg)		29654,34	

2.2.1.2.2 Perhitungan Metode *Winter's Exponential Smoothing*

Perhitungan peramalan dengan metode ini menggunakan model aditif. Peramalan metode *winter's exponential smoothing* pada minitab 16 dilakukan dengan *trial* dan *error*. Hasilnya didapatkan nilai α sebesar 0,2, β sebesar 0,5, dan γ sebesar 0,1 yang memiliki nilai ukuran kesalahan terkecil. Selanjutnya, nilai α , β , dan γ yang telah diketahui digunakan untuk melakukan peramalan. Hasil peramalan ditunjukkan pada Tabel 3 dan grafik peramalan dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 3. Hasil Peramalan *Winter's Exponential Smoothing* Aditif Tahun 2016

Period	Forecast (kg)	Lower	Upper	Period	Forecast (kg)	Lower	Upper
37	2274,38	1562,3	2986,4	43	2263,66	959,0	3568,3
38	2095,26	1310,6	2879,9	44	2586,44	1162,3	4010,6
39	2667,66	1795,6	3539,8	45	3561,06	2015,0	5107,1
40	2193,62	1223,2	3164,0	46	2964,55	1294,6	4634,5
41	2967,15	1890,6	4043,7	47	3550,61	1755,3	5346,0
42	2723,30	1534,8	3911,8	48	2796,47	874,5	4718,5
Total hasil peramalan (kg)					32644,16		



Gambar 5. Grafik *time series winter's exponential smoothing*

Pada Gambar 5, hasil peramalan dengan metode *winter's exponential smoothing* aditif mendapatkan nilai ukuran kesalahan peramalan dengan MAPE sebesar 15, MAD sebesar 291, dan MSD sebesar 124176.

2.2.1.3 Pemilihan Metode Peramalan

Setelah diketahui nilai peramalan, langkah selanjutnya adalah mencari metode yang memberikan peramalan terbaik. Berdasarkan perhitungan, metode dekomposisi adalah metode yang terpilih karena memiliki nilai MAPE, MAD, dan MSD yang lebih kecil daripada metode *winter's exponential smoothing*. Oleh karena itu, nilai peramalan yang digunakan selanjutnya adalah nilai peramalan yang merupakan hasil perhitungan dari metode dekomposisi.

2.2.2 Penentuan Kebutuhan Penambahan Jumlah Mesin

Diketahui banyaknya keripik yang harus dibuat berdasarkan peramalan permintaan pada

tahun 2016 dengan metode dekomposisi adalah sebesar 29654,34 kilogram. Kemasan yang digunakan adalah kemasan 100 gram sehingga jumlah produk yang harus dibuat adalah 296543,4 bungkus atau 296544 bungkus. Dalam sekali penggorengan waktu yang dibutuhkan adalah 2 jam untuk menghasilkan rata-rata 5 kilogram keripik atau sama dengan 50 bungkus sehingga estimasi waktu pengerjaan untuk 1 bungkus adalah 0,04 jam atau 2,4 menit.

Sebelum menuju ke tahap menghitung jumlah mesin, nilai efisiensi dari mesin dihitung terlebih dahulu. Diketahui waktu rata-rata *downtime* mesin (Dt) adalah 0,5 jam. Untuk *setting* mesin (St) sebelum dilakukan proses penggorengan, waktu yang dibutuhkan adalah sekitar 30 menit atau 0,5 jam sehingga nilai efisiensi mesin yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= 1 - \frac{Dt+St}{D} \quad (\text{pers. 1}) \\ &= 1 - \frac{0,5+0,5}{8} \\ &= 0,875 \end{aligned}$$

Perusahaan hanya menerapkan satu *shift* kerja yang terdiri atas 8 jam kerja. Jumlah hari kerja untuk satu bulan adalah 25 hari sehingga dalam satu tahun terdapat 300 hari kerja. Berikut ini merupakan perhitungan jumlah kebutuhan mesin:

$$\begin{aligned} N &= \frac{T}{60} \cdot \frac{P}{D.E} \quad (\text{pers. 2}) \\ &= \frac{2,4}{60} \cdot \frac{296544}{8.300.0,875} \\ &= 5,65 \approx 6 \text{ mesin} \end{aligned}$$

Saat ini, perusahaan sudah mempunyai 5 mesin *vacuum frying* untuk proses penggorengan sehingga jumlah kebutuhan mesin yang akan ditambahkan pada tahun 2016 adalah sebanyak 1 mesin.

2.2.3 Perhitungan Kelayakan Investasi

2.2.3.1 Variabel Pendapatan

2.2.3.1.1 Penjualan Produk

Rata-rata harga jual keripik buah pada tahun 2013-2015 ditunjukkan pada Tabel 4. Harga jual tersebut diproyeksikan dengan menggunakan regresi linear sesuai dengan umur ekonomis mesin yang diperkirakan selama sepuluh tahun. Tahun 2016 dihitung sebagai tahun ke-nol di mana perusahaan berinvestasi.

Berikut ini merupakan contoh perhitungan regresi linear proyeksi harga jual keripik buah tahun 2017:

$$a = \frac{\sum x^2 \cdot \sum y - \sum x \cdot \sum xy}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (\text{pers. 3})$$

$$= \frac{(14)(28.500) - (6)(58.000)}{3(14) - (6)^2} = 8.500$$

$$b = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (\text{pers. 4})$$

$$= \frac{(3)(58.000) - (6)(28.500)}{3(14) - (6)^2} = 500$$

Persamaan yang diperoleh adalah:

$$Y = a + bX \quad (\text{pers. 5})$$

$$Y = 8.500 + 500 X$$

sehingga proyeksi tahun 2017 didapatkan:

$$Y = 8.500 + 500 (5) = 11.000$$

Tabel 4. Harga Jual Keripik Buah Tahun 2013-2015

Tahun	Periode (x)	Harga Jual/100 gram (Rp) (y)	Xy	x ²
2013	1	9.000	9.000	1
2014	2	9.500	19.000	4
2015	3	10.000	30.000	9
Total	6	28.500	58.000	14

Estimasi harga jual keripik buah selama sepuluh tahun ditunjukkan pada Tabel 5. Berdasarkan kapasitas mesin tambahan (1 mesin) sebesar 20 kg per hari pada 300 hari kerja, estimasi penjualan keripik buah selama sepuluh tahun ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 5. Harga Jual Keripik Buah Tahun 2017-2026

Tahun	Periode	Harga Jual/100 gram (Rp)
2017	5	11.000
2018	6	11.500
2019	7	12.000
2020	8	12.500
2021	9	13.000
2022	10	13.500
2023	11	14.000
2024	12	14.500
2025	13	15.000
2026	14	15.500

Tabel 6. Penjualan Keripik Buah Tahun 2017-2026

Tahun	Harga Jual/kilogram (Rp)	Penjualan (Rp)
2017	110.000	660.000.000
2018	110.500	690.000.000
2019	120.000	720.000.000
2020	120.500	750.000.000
2021	130.000	780.000.000
2022	130.500	810.000.000
2023	140.000	840.000.000
2024	140.500	870.000.000
2025	150.000	900.000.000
2026	150.500	930.000.000

2.2.3.2 Variabel Pengeluaran

2.2.3.2.1 Biaya Operasional

Biaya operasional merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan ketika memproduksi keripik buah terkait dengan penambahan mesin yang dilakukan. Berikut ini adalah rincian biaya operasional yang dikeluarkan oleh CV Kajeye Food:

1. Gaji karyawan
Biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk pemberian upah untuk operator penggorengan untuk satu mesin diproyeksikan selama sepuluh tahun ke depan berdasarkan kebijakan perusahaan yang diperkirakan naik sebesar 13% tiap tahunnya.. Hasil proyeksi ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Gaji Operator Penggorengan Tahun 2017-2026

Tahun	Gaji Operator/bulan (Rp)	Total Gaji (Rp)
2017	798.062,50	9576.750
2018	901.810,63	10.821.727,5
2019	1.019.046,01	12.228.552,08
2020	1.151.521,99	13.818.263,84
2021	1.301.219,85	15.614.638,14
2022	1.470.378,43	17.644.541,1
2023	1.661.527,62	19.938.331,45
2024	1.877.526,21	22.530.314,53
2025	2.121.604,62	25.459.255,42
2026	2.397.413,22	28.768.958,63

2. Biaya pembelian bahan baku
Harga untuk bahan baku buah diproyeksikan selama sepuluh tahun ke depan menggunakan regresi linear sesuai umur ekonomis mesin. Hasil proyeksi ditunjukkan pada Tabel 8. Estimasi total biaya pembelian bahan baku selama sepuluh tahun ke depan di tunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 8. Harga Pembelian Bahan Baku Tahun 2017-2026

Tahun	Harga/Kilogram (Rp)	Tahun	Harga/Kilogram (Rp)
2017	3.946	2022	4.758
2018	4.108	2023	4.921
2019	4.271	2024	5.083
2020	4.433	2025	5.246
2021	4.596	2026	5.408

Tabel 9. Total Biaya Pembelian Bahan Baku Tahun 2017-2026

Tahun	Total Biaya (Rp)
2017	236.750.000
2018	246.500.000
2019	256.250.000
2020	266.000.000
2021	275.750.000
2022	285.500.000
2023	295.250.000
2024	305.000.000
2025	314.750.000
2026	324.500.000

3. Biaya pembelian bahan pendukung
Bahan pendukung yang digunakan dalam kegiatan produksi adalah minyak goreng (satu mesin membutuhkan 750 liter per

bulan). Harga pembelian minyak goreng per liter diproyeksikan menggunakan regresi linear selama sepuluh tahun ke depan. Harga pembelian minyak goreng dan total biaya pembelian untuk kebutuhan minyak goreng pada tahun 2017-2026 ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Proyeksi dan Total Biaya Pembelian Minyak Goreng Tahun 2017-2026

Tahun	Harga/Liter (Rp)	Total Biaya (Rp)
2017	13.750	123.750.000
2018	14.300	128.700.000
2019	14.850	133.650.000
2020	15.400	138.600.000
2021	15.950	143.550.000
2022	16.500	148.500.000
2023	17.050	153.450.000
2024	17.600	158.400.000
2025	18.150	163.350.000
2026	18.700	168.300.000

4. Biaya pembelian kayu bakar
Rata-rata untuk satu mesin membutuhkan kayu bakar sebanyak 1,1 m³ per hari. Harga pembelian kayu bakar ini diproyeksikan menggunakan regresi linear selama sepuluh tahun. Hasil proyeksi harga pembelian kayu bakar dan total biaya pembelian pada tahun 2017-2026 ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Proyeksi dan Total Biaya Pembelian Kayu Bakar Tahun 2017-2026

Tahun	Harga/m ³ (Rp)	Total Biaya (Rp)
2017	87.526	28.883.690
2018	92.448	30.507.950
2019	97.370	32.132.210
2020	102.292	33.756.470
2021	107.214	35.380.730
2022	112.136	37.004.990
2023	117.058	38.629.250
2024	121.980	40.253.510
2025	126.902	41.877.770
2026	131.824	43.502.030

5. Biaya penggunaan listrik
Pemakaian listrik untuk kegiatan produksi dilakukan selama 8 jam. Pemakaian listrik untuk alternatif 1 membutuhkan daya sebesar 24 kwh per hari, alternatif 2 sebesar 26 kwh per hari, dan alternatif 3 sebesar 30,8 kwh per hari. Sesuai dengan keputusan pemerintah, tarif dasar listrik per juli 2016 adalah sebesar Rp 1.412,66 per kwh. Harga ini akan naik secara bertahap sebesar 13% setiap tahunnya. Hasil proyeksi untuk kenaikan tarif listrik tahun 2017-2026 ditunjukkan pada Tabel 13. Berdasarkan proyeksi kenaikan tarif

listrik di atas, proyeksi biaya pemakaian listrik untuk mesin *vacuum frying* alternatif 1, 2, dan 3 ditunjukkan pada Tabel 14.

Tabel 13. Proyeksi Kenaikan Tarif Listrik Tahun 2017-2026

Tahun	Tarif (Rp)	Tahun	Tarif (Rp)
2017	1.596,31	2022	2.941,09
2018	1.803,83	2023	3.323,43
2019	2.038,32	2024	3.755,48
2020	2.303,30	2025	4.243,69
2021	2.602,73	2026	4.795,37

Tabel 14. Proyeksi Biaya Pemakaian Listrik Tiap Alternatif Tahun 2017-2026

Tahun	Biaya (Rp)		
	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
2017	11.493.401,76	12.451.185,24	14.749.865,59
2018	12.987.543,99	14.069.839,32	16.667.348,12
2019	14.675.924,71	15.898.918,43	18.834.103,37
2020	16.583.794,92	17.965.777,83	21.282.536,81
2021	18.739.688,26	20.301.328,95	24.049.266,6
2022	21.175.847,73	22.940.501,71	27.175.671,26
2023	23.928.707,94	25.922.766,93	30.708.508,52
2024	27.039.439,97	29.292.726,63	34.700.614,63
2025	30.554.567,17	33.100.781,1	39.211.694,53
2026	34.526.660,9	37.403.882,64	44.309.214,82

6. Biaya pemeliharaan CV Kajeye Food melakukan pemeliharaan berkala untuk mesin setiap tiga bulan sekali. Biaya pemeliharaan diproyeksikan menggunakan regresi linear selama sepuluh tahun. Ketika mengadakan penambahan mesin baru, pemilik perusahaan memiliki kebijakan penganggaran pemeliharaan yang berbeda pada masing-masing alternatif mesin. Penganggaran pemeliharaan yang berbeda tersebut didasarkan atas pengalaman-pengalaman sebelumnya dari pemilik perusahaan dalam menangani mesin *vacuum frying*. Tabel 12 merupakan hasil rekap proyeksi biaya pemeliharaan untuk masing-masing alternatif mesin tahun 2017-2026.

Tabel 12. Rekap Biaya Pemeliharaan Tiap Alternatif Mesin Tahun 2017-2026

Tahun	Biaya (Rp)		
	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
2017	2.317.081	2.717.081	2.517.081
2018	2.346.922	2.746.922	2.546.922
2019	2.376.762	2.776.762	2.576.762
2020	2.406.603	2.806.603	2.606.603
2021	2.436.443	2.836.443	2.636.443
2022	2.466.284	2.866.284	2.666.284
2023	2.496.124	2.896.124	2.696.124
2024	2.525.965	2.925.965	2.725.965
2025	2.555.806	2.955.806	2.755.806
2026	2.585.646	2.985.646	2.785.646

2.2.3.2.2 Depresiasi

Depresiasi atau penyusutan berguna untuk mengalokasikan harga perolehan aktiva tetap yang disebabkan adanya penurunan nilai dari aktiva tetap tersebut. Dalam perhitungan depresiasi ini, metode yang digunakan adalah *straight line* (garis lurus). Berikut ini merupakan perhitungan depresiasi untuk ketiga alternatif keputusan:

- Perhitungan depresiasi untuk alternatif 1

$$\text{Depresiasi} = \frac{\text{Investasi Awal} - \text{Nilai Sisa}}{\text{Umur Ekonomis}} \text{ (pers. 6)}$$

$$= \frac{275.000.000 - 46.750.000}{10}$$

$$= 22.825.000$$
- Perhitungan depresiasi untuk alternatif 2

$$\text{Depresiasi} = \frac{\text{Investasi Awal} - \text{Nilai Sisa}}{\text{Umur Ekonomis}} \text{ (pers. 7)}$$

$$= \frac{240.000.000 - 40.800.000}{10}$$

$$= 19.920.000$$
- Perhitungan depresiasi untuk alternatif 3

$$\text{Depresiasi} = \frac{\text{Investasi Awal} - \text{Nilai Sisa}}{\text{Umur Ekonomis}} \text{ (pers. 8)}$$

$$= \frac{255.000.000 - 43.350.000}{10}$$

$$= 21.165.000$$

2.2.3.2.3 Pajak

Omsyet CV Kajeye Food yang didapat dari perhitungan penjualan yaitu tidak melebihi Rp 4.800.000.000,00. Oleh karena itu, perhitungan Pajak Penghasilan (PPH) badan untuk tahun pajak 2017-2026 adalah berdasarkan Undang-Undang Nomor 46 Tahun 2013 tentang PPh atas penghasilan dari usaha yang diterima atau diperoleh wajib pajak yang memiliki peredaran bruto tertentu.

Perhitungan pajak yang dikenakan adalah sebesar 1%. Perhitungan pajak yang harus dibayarkan CV Kajeye Food untuk tahun 2017-2026 ditunjukkan pada Tabel 15.

Tabel 15. Perhitungan Pajak CV Kajeye Food Tahun 2017-2026

Tahun	Penjualan (Rp)	Tarif Pajak	Pajak (Rp)
2017	660.000.000	1%	6.600.000
2018	690.000.000	1%	6.900.000
2019	720.000.000	1%	7.200.000
2020	750.000.000	1%	7.500.000
2021	780.000.000	1%	7.800.000
2022	810.000.000	1%	8.100.000
2023	840.000.000	1%	8.400.000
2024	870.000.000	1%	8.700.000
2025	900.000.000	1%	9.000.000
2026	930.000.000	1%	9.300.000

2.2.4 Penilaian Kelayakan Investasi

2.2.4.1 Perhitungan *Net Present Value* (NPV)

Metode *Net Present Value* (NPV) digunakan untuk mengetahui apakah suatu usulan proyek investasi layak dilaksanakan atau tidak dengan cara mengurangkan antara *present value* dari aliran kas bersih (*proceed*) selama umur ekonomis dengan nilai investasi. Besar bunga sesuai dengan suku bunga Bank Indonesia per Juni 2016 yaitu sebesar 6,5%.

1. Perhitungan *Net Present Value* (NPV) investasi mesin *vacuum frying* alternatif 1 Hasil perhitungan *present value* investasi mesin *vacuum frying* alternatif 1 ditunjukkan pada Tabel 16. Kas bersih atau juga biasa disebut *proceed* yang terdapat pada Tabel 16 merupakan hasil penjumlahan dari laba setelah pajak dengan depresiasi.

Tabel 16. Hasil Perhitungan *Present Value* Investasi Mesin *Vacuum Frying* Alternatif 1

Tahun	Tahun ke-	Laba Setelah Pajak (Rp)	Depresiasi (Rp)	<i>Proceed</i> (Rp)	<i>Present Value</i> (Rp)
2016	0	-	-	-	-275.000.000
2017	1	217.804.077,2	22.825.000	240.629.077,2	225.942.795,5
2018	2	228.410.856,5	22.825.000	251.235.856,5	221.504.425,1
2019	3	238.661.551,2	22.825.000	261.486.551,2	216.471.403,9
2020	4	248.509.868,2	22.825.000	271.334.868,2	210.914.858,4
2021	5	257.903.500,6	22.825.000	280.728.500,6	204.898.352,9
2022	6	266.783.337,2	22.825.000	289.608.337,2	198.478.474,5
2023	7	275.082.586,6	22.825.000	297.907.586,6	191.705.383,4
2024	8	282.725.770,5	22.825.000	305.550.770,5	184.623.304,9
2025	9	289.627.601,4	22.825.000	312.452.601,4	177.270.992
2026	10	342.441.704,5	22.825.000	365.266.704,5	194.587.083,4
<i>Net Present Value</i>					1.751.397.074

Investasi dikatakan layak apabila *net present value* lebih besar dari 0. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa investasi mesin *vacuum frying* alternatif 1 memiliki nilai *net present value* sebesar Rp 1.751.397.074,00 (lebih besar dari 0). Hal ini berarti alternatif tersebut layak untuk dilaksanakan.

2. Perhitungan *Net Present Value* (NPV) investasi mesin *vacuum frying* alternatif 2 Hasil perhitungan *present value* investasi mesin *vacuum frying* alternatif 2 ditunjukkan pada Tabel 17. Hasil perhitungan pada Tabel 17 menunjukkan bahwa investasi mesin *vacuum frying* alternatif 2 memiliki nilai *net present value* sebesar Rp 1.768.440.319,00 (lebih besar dari 0). Hal ini berarti alternatif tersebut layak untuk dilaksanakan.
3. Perhitungan *Net Present Value* (NPV) investasi mesin *vacuum frying* alternatif 3 Hasil perhitungan *present value* investasi mesin *vacuum frying* alternatif 3 ditunjukkan pada Tabel 18. Hasil

perhitungan menunjukkan bahwa investasi mesin *vacuum frying* alternatif 3 memiliki nilai *net present value* sebesar Rp 1.727.648.930,00 (lebih besar dari 0). Hal ini berarti alternatif tersebut layak untuk dilaksanakan.

Tabel 17. Hasil Perhitungan *Present Value* Investasi Mesin *Vacuum Frying* Alternatif 2

Tahun	Tahun ke-	Laba Setelah Pajak (Rp)	Depresiasi (Rp)	<i>Proceed</i> (Rp)	<i>Present Value</i> (Rp)
2016	0	-	-	-	-240.000.000
2017	1	219.351.293,8	19.920.000	239.271.293,8	224.667.881,5
2018	2	229.833.561,2	19.920.000	249.753.561,2	220.197.545,6
2019	3	239.943.557,5	19.920.000	259.863.557,5	215.127.810,1
2020	4	249.632.885,3	19.920.000	269.552.885,3	209.529.682
2021	5	258.846.859,9	19.920.000	278.766.859,9	203.466.588,9
2022	6	267.523.683,2	19.920.000	287.443.683,2	196.994.963,3
2023	7	275.593.527,6	19.920.000	295.513.527,6	190.164.791,6
2024	8	282.977.483,8	19.920.000	302.897.483,8	183.020.106,4
2025	9	289.586.387,5	19.920.000	309.506.387,5	175.599.448
2026	10	336.119.482,7	19.920.000	356.039.482,7	189.671.502,1
<i>Net Present Value</i>					1.768.440.319

Tabel 18. Hasil Perhitungan *Present Value* Investasi Mesin *Vacuum Frying* Alternatif 3

Tahun	Tahun ke-	Laba Setelah Pajak (Rp)	Depresiasi (Rp)	<i>Proceed</i> (Rp)	<i>Present Value</i> (Rp)
2016	0	-	-	-	-255.000.000
2017	1	216.007.613,4	21.165.000	237.172.613,4	222.697.289,6
2018	2	226.191.052,4	21.165.000	247.356.052,4	218.083.759,7
2019	3	235.963.372,6	21.165.000	257.128.372,6	212.863.489,7
2020	4	245.271.126,3	21.165.000	266.436.126,3	207.106.953,3
2021	5	254.053.922,3	21.165.000	275.218.922,3	200.877.017,2
2022	6	262.243.513,6	21.165.000	283.408.513,6	194.229.524
2023	7	269.762.786	21.165.000	290.927.786	187.213.838,4
2024	8	276.524.595,8	21.165.000	297.689.595,8	179.873.338
2025	9	282.430.474	21.165.000	303.595.474	172.245.872,2
2026	10	330.719.150,6	21.165.000	351.884.150,6	187.457.848,5
<i>Net Present Value</i>					1.727.648.930

2.2.4.2 Perhitungan *Discounted Payback Period* (DPP)

Metode *Discounted Payback Period* (DPP) digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya usulan proyek investasi dengan membandingkan antara waktu pengembalian jumlah dana untuk investasi dengan umur ekonomis.

1. Perhitungan *Discounted Payback Period* (DPP) investasi mesin *vacuum frying* alternatif 1
Discounted payback period dihitung dengan cara sebagai berikut:
Investasi awal = 275.000.000
PV *Proceed* 1 = 225.942.795,5
Sisa Investasi = 49.057.204,5
PV *Proceed* 2 = 221.504.425,1
Karena sudah tidak dapat dikurangi dengan *present value proceed* 2, nilai *discounted payback period* yang didapat yaitu:
DPP = 1 tahun + (sisa investasi : *present value proceed* 2) x 12 bulan
= 1 tahun + (49.057.204,5 : 221.504.425,1) x 12 bulan
= 1 tahun + 2,66 bulan

= 1 tahun + 19,8 hari (20 hari)

Nilai *discounted payback period* investasi mesin *vacuum frying* alternatif 1 adalah 1 tahun 2 bulan 20 hari. Karena nilai pengembalian yang diterima kurang dari umur ekonomis, investasi mesin *vacuum frying* alternatif 1 layak untuk dilaksanakan.

2. Perhitungan *Discounted Payback Period* (DPP) investasi mesin *vacuum frying* alternatif 2

Discounted payback period dihitung dengan cara yang sama dengan perhitungan pada alternatif 1. Nilai *discounted payback period* investasi mesin *vacuum frying* alternatif 2 adalah 1 tahun 25 hari. Karena nilai pengembalian yang diterima kurang dari umur ekonomis, investasi mesin *vacuum frying* alternatif 2 layak untuk dilaksanakan.

3. Perhitungan *Discounted Payback Period* (DPP) investasi mesin *vacuum frying* alternatif 3

Discounted payback period dihitung dengan cara yang sama dengan perhitungan pada alternatif 1. Nilai *discounted payback period* investasi mesin *vacuum frying* alternatif 3 adalah 1 tahun 2 bulan 11 hari. Karena nilai pengembalian yang diterima kurang dari umur ekonomis, investasi mesin *vacuum frying* alternatif 3 layak untuk dilaksanakan.

2.2.4.3 Perhitungan *Internal Rate of Return* (IRR)

Metode *Internal Rate of Return* (IRR) digunakan untuk menentukan apakah usulan proyek investasi dianggap layak atau tidak dengan cara membandingkan antara IRR dengan tingkat keuntungan yang diharapkan. Perhitungan IRR dilakukan dengan cara mencari tingkat pengembalian internal sewaktu NPV sebesar 0.

1. Perhitungan *Internal Rate of Return* (IRR) investasi mesin *vacuum frying* alternatif 1

Pada perhitungan sebelumnya dengan tingkat suku bunga 6,5% NPV yang dihasilkan adalah positif. Selanjutnya, untuk menghasilkan NPV negatif, tingkat suku bunga dibuat dan dicari yang lebih tinggi karena semakin tinggi tingkat suku bunga, semakin rendah nilai NPV.

Perhitungan ini dapat dilakukan dengan cara *trial and error*. Hasil perhitungan NPV negatif investasi mesin *vacuum frying* alternatif 1 ditunjukkan pada Tabel 19. Dapat dilihat pada Tabel 19, NPV negatif diperoleh pada tingkat suku bunga 95%. Kemudian, untuk mencari nilai IRR yang sesungguhnya dilakukan interpolasi dengan cara sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= i_1 + \frac{\text{NPV}_1}{\text{NPV}_1 - \text{NPV}_2} (i_1 - i_2) \quad (\text{pers. 9}) \\ &= 6,5\% + \frac{1.751.397.074}{1.751.397.074 + 10.808.047,04} (95\% \\ &\quad - 6,5\%) \\ &= 94,46\% \end{aligned}$$

Tabel 19. Hasil Perhitungan NPV Negatif Investasi Mesin *Vacuum Frying* Alternatif 1

Tahun	Tahun ke-	Proceed (Rp)	Present Value (Rp)	Present Value (Rp)
			i = 6,5%	i = 95%
2017	1	240.629.077,2	225.942.795,5	123399.526,8
2018	2	251.235.856,5	221.504.425,1	66.071.231,17
2019	3	261.486.551,2	216.471.403,9	35.265.132,75
2020	4	271.334.868,2	210.914.858,4	18.765.803,37
2021	5	280.728.500,6	204.898.352,9	9.956.654,77
2022	6	289.608.337,2	198.478.474,5	5.267.486,02
2023	7	297.907.586,6	191.705.383,4	2.778.684,78
2024	8	305.550.770,5	184.623.304,9	1.461.525,82
2025	9	312.452.601,4	177.270.992	766.430,25
2026	10	365.266.704,5	194.587.083,4	459.477,20
Total Present Value Proceed			2.026.397.074	264.191.953
NPV			1.751.397.074	-10.808.047,04

Hasil perhitungan menunjukkan IRR 94,6% atau lebih dari tingkat suku bunga yang berlaku sebesar 6,5%. Oleh karena itu, investasi alternatif mesin *vacuum frying* alternatif 1 layak untuk dilaksanakan.

2. Perhitungan *Internal Rate of Return* (IRR) investasi mesin *vacuum frying* alternatif 2

Hasil perhitungan NPV negatif investasi mesin *vacuum frying* alternatif 2 NPV negatif diperoleh pada tingkat suku bunga 110%. Kemudian, untuk mencari nilai IRR yang sesungguhnya dilakukan interpolasi dan hasil yang diperoleh adalah sebesar 99,25% atau lebih dari tingkat suku bunga yang berlaku sebesar 6,5%. Oleh karena itu, investasi alternatif mesin *vacuum frying* alternatif 2 layak untuk dilaksanakan.

3. Perhitungan *Internal Rate of Return* (IRR) investasi mesin *vacuum frying* alternatif 3

Hasil perhitungan NPV negatif investasi mesin *vacuum frying* alternatif 3 NPV

negatif diperoleh pada tingkat suku bunga 110%. Kemudian, untuk mencari nilai IRR yang sesungguhnya dilakukan interpolasi dan hasil yang diperoleh adalah sebesar 98,33% atau lebih dari tingkat suku bunga yang berlaku sebesar 6,5%. Oleh karena itu, investasi alternatif mesin *vacuum frying* alternatif 3 layak untuk dilaksanakan.

2.2.4.4 Perhitungan Profitability Index (PI)

Metode *Profitability Index* (PI) yang sering disebut dengan *benefit cost ratio* (B/C) digunakan untuk menilai layak atau tidaknya suatu usulan proyek investasi dengan membandingkan antara *present value proceed* dengan *present value* investasi.

1. Perhitungan *Profitability Index* (PI) investasi mesin *vacuum frying* alternatif 1. Diketahui total *present value proceed* untuk investasi mesin *vacuum frying* alternatif 1 adalah sebesar Rp 1.907.295.539,00 dan investasi awal sebesar Rp 275.000.000,00. Perhitungan PI adalah sebagai berikut:

$$PI = \frac{\text{total present value proceed}}{\text{investasi awal}} \quad (\text{pers. 10})$$

$$= \frac{\text{Rp } 2.026.397.074,00}{\text{Rp } 275.000.000,00}$$

$$= 7,37$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai PI diperoleh sebesar 7,37. Karena nilai PI lebih besar dari 1, investasi mesin *vacuum frying* alternatif 1 dikatakan layak untuk dilaksanakan.

2. Perhitungan *Profitability Index* (PI) investasi mesin *vacuum frying* alternatif 2. *Profitability Index* alternatif 2 dihitung dengan cara yang sama dengan alternatif 1. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai PI diperoleh sebesar 8,37. Karena nilai PI lebih besar dari 1, investasi mesin *vacuum frying* alternatif 2 dikatakan layak untuk dilaksanakan.
3. Perhitungan *Profitability Index* (PI) investasi mesin *vacuum frying* alternatif 3. *Profitability Index* alternatif 3 dihitung dengan cara yang sama dengan alternatif 1. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai PI diperoleh sebesar 7,78. Karena nilai PI lebih besar dari 1, investasi mesin *vacuum frying* alternatif 3 dikatakan layak untuk dilaksanakan.

2.3 Perbandingan Hasil Penilaian Kelayakan Investasi

Perbandingan penilaian kelayakan investasi masing-masing alternatif investasi mesin ditunjukkan pada Tabel 20.

Tabel 20. Perbandingan Hasil Penilaian Kelayakan Investasi

Metode	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Kelayakan
NPV	1.751.397.074	1.768.440.319	1.727.648.930	Layak
DPP	1 tahun 2 bulan 20 hari	1 tahun 25 hari	1 tahun 2 bulan 11 hari	Layak
IRR	94,46%	99,25%	98,33%	Layak
PI	7,37	8,37	7,78	Layak

Tabel 20 menunjukkan bahwa masing-masing alternatif mesin memiliki perbedaan hasil perhitungan kelayakan investasi. Di antara alternatif yang lain, alternatif 2 memperlihatkan hasil yang paling tinggi dari metode NPV, IRR, PI dan metode DPP memperlihatkan periode pengembalian yang paling cepat

Namun, secara keseluruhan hasil penilaian kelayakan investasi dengan menggunakan metode NPV, DPP, IRR, dan PI menunjukkan bahwa ketiga alternatif investasi mesin *vacuum frying* layak untuk dilaksanakan.

2.4 Analisis dan Pembahasan

2.4.1 Analisis dan Pembahasan Peramalan Permintaan

Hasil *time series* plot data permintaan pada tahun 2013-2015 memperlihatkan pola data *trend* dengan kecenderungan meningkat atau bergerak naik. Namun, pada periode tertentu memperlihatkan juga bentuk pola data musiman sehingga metode yang terpilih untuk digunakan dalam peramalan yaitu metode *winter's exponential smoothing* dan dekomposisi.

Selanjutnya, untuk mencari metode yang memberikan peramalan terbaik digunakan MAPE, MAD, dan MSD sebagai ukuran kesalahan hasil peramalan. Dari ukuran kesalahan hasil peramalan, metode dekomposisi memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *winter's exponential smoothing*. Hal ini dapat disebabkan karena metode *winter's exponential smoothing* didasarkan atas persamaan pemulusan dengan tiga parameter yaitu untuk stasioner, *trend*, dan musiman. Sedangkan metode dekomposisi didasarkan atas asumsi bahwa data yang ada merupakan gabungan dari empat komponen dalam penilaian peramalan yaitu *trend*, musiman, siklus, dan *error* atau komponen ketidakteraturan.

Situasi peramalan mengandung ketidakpastian sehingga unsur kesalahan atau *error* dimasukkan dalam suatu peramalan deret waktu. Namun, penyimpangan dalam peramalan bukan hanya disebabkan oleh unsur *error*, melainkan ketidakmampuan suatu model peramalan dalam mengenali unsur lain dalam suatu data juga mempengaruhi besarnya penyimpangan. Jadi, kemungkinan adanya unsur lain dalam deret data yang tidak dapat diprediksi dengan metode *winter's exponential smoothing* dapat diatasi oleh metode dekomposisi.

Selain itu, kelemahan dalam metode *winter's exponential smoothing* yaitu membutuhkan tiga parameter pemulusan antara lain α (α), β (β), dan γ (γ) yang bernilai antara 0 sampai 1 sehingga banyak kombinasi optimal yang harus dilakukan secara *trial* dan *error* sebelum digunakan untuk peramalan.

Pemilihan metode yang memberikan peramalan terbaik dilakukan dengan memilih metode yang memberikan ukuran kesalahan hasil peramalan yang terkecil. Ukuran hasil peramalan terkecil diperoleh dari metode dekomposisi.

2.4.2 Analisis dan Pembahasan Perhitungan Jumlah Mesin

Penentuan jumlah mesin ini berdasarkan atas hasil perhitungan peramalan. Dari hasil dari perhitungan tersebut dapat diketahui kapasitas produksi untuk menghitung berapa jumlah mesin yang diperlukan untuk memenuhi permintaan tersebut.

Jumlah mesin yang dibutuhkan adalah sebanyak 5,65 mesin. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perusahaan hampir tidak dapat memenuhi jumlah permintaan yang ada dengan jumlah mesin yang sudah dimiliki oleh perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan membutuhkan penambahan 1 mesin untuk dapat mengatasi kekurangan kapasitas dalam memenuhi permintaan.

2.4.3 Analisis dan Pembahasan Perhitungan Kelayakan Investasi Metode NPV

Net Present Value (NPV) merepresentasikan nilai keuntungan yang akan terjadi di masa depan pada masa sekarang. Nilai NPV yang tinggi menunjukkan semakin tingginya pemasukan. Jika NPV dari suatu investasi bernilai positif, artinya investasi tersebut diharapkan akan menaikkan nilai

sebesar jumlah positif dari NPV yang dihitung dari investasi tersebut dan menghasilkan tingkat keuntungan yang lebih tinggi.

NPV alternatif 2 merupakan NPV yang tertinggi diantara NPV alternatif yang lain. Diketahui total *present value* untuk NPV alternatif 2 adalah lebih besar dari *total present value* alternatif 3 dan kurang dari alternatif 1. Namun, dari ketiga alternatif, alternatif 2 mempunyai nilai investasi awal yang paling kecil. Hal inilah yang juga mempengaruhi nilai NPV yang dihasilkan. Oleh karena itu, nilai NPV alternatif 2 akan memberikan tingkat keuntungan dan pemasukan yang lebih besar daripada alternatif yang lain.

2.4.4 Analisis dan Pembahasan Perhitungan Kelayakan Investasi Metode DPP

Discounted Payback Period (DPP) menggambarkan periode waktu pengembalian tingkat keuntungan yang didapatkan dengan mempertimbangkan nilai waktu uang. Alternatif 2 menunjukkan periode pengembalian keuntungan yang paling cepat di antara alternatif yang lain. Artinya, alternatif 2 sudah memiliki keuntungan yang cukup untuk mengembalikan biaya investasi yang telah dikeluarkan.

2.4.5 Analisis dan Pembahasan Perhitungan Kelayakan Investasi Metode IRR

Internal Rate of Return (IRR) menggambarkan ekspektasi akan tingkat pengembalian investasinya. Jika IRR tinggi, maka ekspektasi terhadap tingkat pengembalian investasinya cukup besar.

Secara keseluruhan ketiga alternatif investasi menggambarkan presentase ekspektasi pengembalian yang sangat besar. Hal ini dapat disebabkan karena faktor pengaruh pendapatan yang tinggi dari ketiga alternatif sehingga menghasilkan keuntungan yang cukup besar.

Dari ketiga alternatif, alternatif 1 memiliki nilai IRR yang paling kecil daripada alternatif yang lain sedangkan alternatif 2 memiliki nilai IRR yang paling besar di antara alternatif yang lain. Kemudian, nilai IRR alternatif 2 tidak berbeda jauh dengan alternatif 3. Selain karena faktor pengaruh pendapatan yang tinggi yang menghasilkan tingkat keuntungan yang besar, alternatif 2 dan 3 mempunyai pengeluaran biaya investasi yang lebih rendah sehingga menghasilkan nilai IRR yang lebih besar daripada alternatif 1. Tetapi, di

antara alternatif 2 dan alternatif 3, alternatif 2 memiliki biaya investasi yang lebih rendah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai IRR tersebut sejalan dengan periode pengembalian yang tidak terlalu lama setelah dikeluarkannya investasi. Hal ini berarti tingkat pengembalian dan keuntungan yang diharapkan cukup besar sehingga nilai IRR juga semakin besar.

2.4.6 Analisis dan Pembahasan Perhitungan Kelayakan Investasi Metode PI

Profitability Index (PI) menggambarkan hubungan antara biaya dan manfaat dari investasi yang diusulkan melalui penggunaan rasio. Semakin tinggi nilai profitabilitas semakin tinggi pula daya tarik terhadap investasi usulan.

Diketahui nilai rasio PI berasal dari *present value proceed* dan investasi awal. Total *present value proceed* untuk alternatif 1 merupakan yang tertinggi tetapi, biaya investasi yang dikeluarkan lebih besar daripada alternatif yang lain. Jadi, jika dibandingkan alternatif 1 akan memperoleh nilai profitabilitas yang kecil.

Kemudian, alternatif 2 dan alternatif 3 mempunyai nilai investasi yang lebih kecil daripada alternatif 1 yang menyebabkan nilai PI keduanya jauh lebih besar dari alternatif 1. Biaya investasi yang dikeluarkan untuk alternatif 2 dan 3 tidak berbeda jauh. Tetapi, nilai *present value proceed* untuk alternatif 2 lebih besar daripada alternatif 3 sehingga menyebabkan alternatif 2 memiliki nilai profitabilitas yang lebih besar daripada alternatif 3.

2.4.7 Analisis dan Pembahasan Usulan Alternatif Investasi

Setelah didapatkan hasil perhitungan dalam penilaian kelayakan investasi, alternatif 2 mempunyai hasil penilaian kelayakan yang paling baik di antara alternatif yang lain. Hal tersebut juga didukung dengan biaya investasi yang dikeluarkan untuk membeli mesin *vacuum frying* alternatif 2 lebih rendah daripada alternatif 1 dan alternatif 3.

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan, nilai NPV menunjukkan alternatif 2 memberikan pemasukan serta tingkat keuntungan yang paling besar, nilai DPP menunjukkan tingkat pengembalian investasi yang paling cepat, nilai IRR menunjukkan presentase ekspektasi pengembalian yang cukup

besar, dan nilai PI menunjukkan nilai profitabilitas yang paling tinggi.

Oleh karena itu, alternatif 2 diusulkan sebagai alternatif yang dianggap paling layak untuk diinvestasikan sehingga nantinya investasi mesin *vacuum frying* alternatif 2 diharapkan akan memberikan keuntungan yang lebih besar bagi perusahaan.

3. Penutup

Berdasarkan perhitungan jumlah mesin *vacuum frying* yang sesuai dengan kebutuhan permintaan pada tahun 2016 penambahan jumlah mesin yang diperlukan adalah sebanyak 1 mesin.

Terdapat tiga alternatif mesin yang akan diinvestasikan oleh perusahaan. Alternatif 1 adalah mesin *vacuum frying Speck Pumpen* produksi Jerman, alternatif 2 adalah mesin *vacuum frying* rekayasa produksi Indonesia, dan alternatif 3 adalah mesin *vacuum frying Zhao Han* produksi Cina. Penilaian kelayakan investasi ditinjau dari metode *Net Present Value*, *Discounted Payback Period*, *Internal Rate of Return*, dan *Profitability Index* menunjukkan dari keempat metode yang digunakan, investasi ketiga alternatif mesin *vacuum frying* layak untuk dilaksanakan.

Daftar Pustaka

- [1] Surabagiarta, I K. dan Suhariyanto. 2013. *Analisis Kelayakan Investasi Aktiva Tetap Mesin (Slitter) pada Perusahaan Aneka Rupa Tera Sidoarjo*. Makalah ekonomi ISSN 1411-9501: Vol. XVII No.2.
- [2] Kasmir dan Jakfar. 2007. *Studi Kelayakan Bisnis Edisi 2*, Jakarta: Kencana.
- [3] Syamsuddin. 2009. *Manajemen Keuangan Perusahaan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- [4] Rintiasti, A., Hartati, E., Masun, N.H. 2014. *Peramalan Permintaan Pengujian Sampel Di Laboratorium Kimia dan Fisika Baristand Industri Surabaya*. Berita Litbang Industri Vol.3 No.2 November 2014: 105-116.
- [5] Makridakis, S., Wheelright, Steven C., Mc.Gee, Victor. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi 2. Jakarta: Erlangga.