

BAB XII

EVALUASI EKONOMI

Evaluasi ekonomi merupakan salah satu cara untuk memperkirakan layak tidaknya suatu pabrik dibangun. Evaluasi ekonomi yang dilakukan meliputi perhitungan :

- A. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*)
- B. Biaya Produksi (*Manufacturing Cost*)
 - 1. Biaya Produksi Langsung (*Direct Manufacturing Cost*)
 - 2. Biaya Produksi Tidak Langsung (*Indirect Manufacturing Cost*)
 - 3. Biaya Produksi Tetap (*Fixed Manufacturing Cost*)
- C. Modal Kerja (*Working Capital*)
- D. Pengeluaran Umum (*General Expense*)
- E. Analisa Keuntungan
- F. Analisa Kelayakan

Dalam evaluasi ekonomi, semua harga diperhitungkan sesuai dengan harga pada tahun pabrik direncanakan berdiri, yaitu tahun 2027. Data-data harga diambil dari *Peter & Timmerhaus (1990)*, *Aries (1954)*, dan www.matche.com (2014). Harga alat pada tahun tertentu ditentukan menggunakan persamaan berikut:

$$N_x = \frac{E_x}{E_y} \times N_y$$

dengan:

N_x = harga alat pada tahun X

N_y = harga alat pada tahun Y

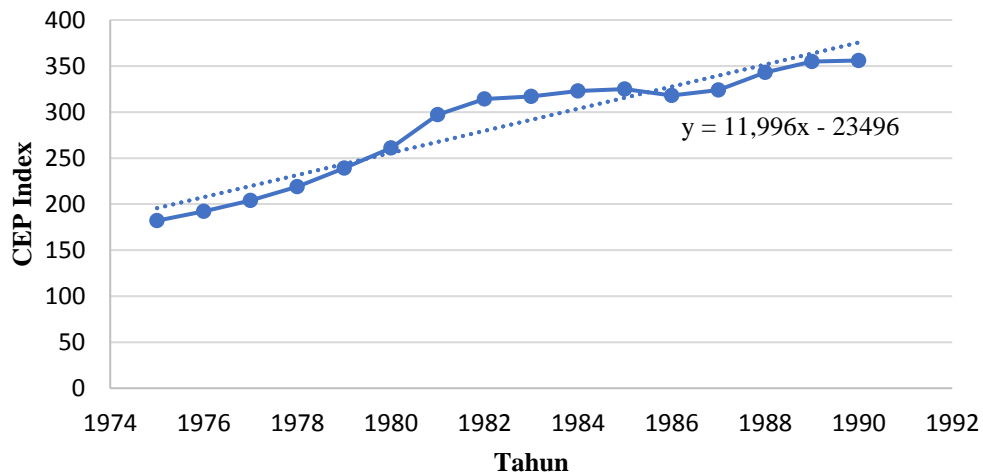
E_x = nilai indeks untuk tahun X

E_y = nilai indeks untuk tahun Y

Indeks harga *Chemical Engineering Plant Cost (CEP cost Index)* diperoleh dari data kemudian dilakukan ekstrapolasi untuk tahun yang akan datang. Data-data CEP untuk beberapa tahun dapat dilihat pada tabel 12.1 sebagai berikut :

Tabel 12. 1 Data CEP Index pada Beberapa Tahun Terakhir (www.che.com)

Tahun	Index
1975	182
1976	192
1977	204
1978	219
1979	239
1980	261
1981	297
1982	314
1983	317
1984	323
1985	325
1986	318
1987	324
1988	343
1989	355
1990	356



Gambar 12. 1 Hubungan CEP Index dengan Tahun

Grafik pada gambar 2 didekati dengan regresi linier sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$y = 11,996x - 23496$$

Dengan:

$x = \text{tahun}$

$y = \text{CEP index pada tahun-}x$

Dengan menggunakan persamaan diatas dapat dicari harga indeks pada tahun perancangan, sehingga indeks pada tahun 2027 sebesar = 819,892

12.1. MODAL TETAP (*Fixed Capital Investment*)

Alat proses

Tabel 12. 2 Perhitungan Harga Alat Proses

No	Nama Alat	Harga 2014 <i>index (663,944)</i>	Harga 2023	Harga 2027 <i>index (819,892)</i>
1	Tangki Molases	\$ 131.800,00		\$ 162.757,3494
2	Tangki Air	\$ 78.600,00		\$ 97.061,6666
3	Tangki Asam Sulfat	\$ 233.500,00		\$ 288.344,7731
4	Tangki Asam Laktat	\$ 265.300,00		\$ 327.613,9970
5	Tangki Kultur	\$ 277.400,00		\$ 342.556,0601
6	Tangki <i>Intermediate</i>	\$ 51.800,00		\$ 63.966,8490
7	Tangki <i>Intermediate</i>	\$ 51.800,00		\$ 63.966,8490
8	Silo Caco3	\$ 98.000,00		\$ 484.073,4520
9	Silo Malt	\$ 78.900,00		\$ 389.728,5241
10	Silo DAP	\$ 47.800,00		\$ 236.109,2960
11	Mixer	\$ 227.300,00		\$ 280.688,5093
12	Asidifier	\$ 149.100,00		\$ 184.120,7951
13	Rdvf		\$ 180.855,00	\$ 192.097,4620
14	Rdvf		\$ 180.855,00	\$ 192.097,4620
15	Bc-01	\$ 56.700,00		\$ 280.071,0686
16	Bc-02	\$ 34.200,00		\$ 168.931,7557
17	Bc-03	\$ 48.000,00		\$ 237.097,2010
18	Bc-04	\$ 52.400,00		\$ 64.707,7778
19	Bc-05	\$ 52.400,00		\$ 64.707,7778
20	Bc-06	\$ 52.400,00		\$ 258.831,1111
21	Bc-07	\$ 52.400,00		\$ 258.831,1111
22	Be-01	\$ 18.100,00		\$ 89.405,4029
23	Reaktor	\$ 282.600,00		\$ 1.395.909,7707
24	Evaporator	\$ 1.663.900,00		\$ 2.054.718,9203
25	He-01	\$ 10.800,00		\$ 13.336,7176

26	He-02	\$ 11.100,00		\$ 13.707,1819
27	He-03	\$ 8.600,00		\$ 10.619,9788
28	He-04	\$ 172.500,00		\$ 213.017,0165
29	Eh-01	\$ 8.867,00		\$ 10.949,6921
30	Pompa-01	\$ 2.400,00		\$ 2.963,7150
31	Pompa-02	\$ 2.400,00		\$ 2.963,7150
32	Pompa-03	\$ 2.400,00		\$ 2.963,7150
33	Pompa-04	\$ 7.300,00		\$ 9.014,6332
34	Pompa-05	\$ 2.400,00		\$ 2.963,7150
35	Pompa-06	\$ 3.900,00		\$ 4.816,0369
36	Pompa-07	\$ 2.400,00		\$ 2.963,7150
37	Pompa-08	\$ 2.400,00		\$ 2.963,7150
38	Pompa-09	\$ 2.400,00		\$ 2.963,7150
39	Pompa-10	\$ 2.400,00		\$ 2.963,7150
40	Pompa-11	\$ 2.400,00		\$ 2.963,7150
	Total			\$ 8.480.529,6334

Total Purchased Equipment Cost (PEC) = \$ 8.480.529,6334

Alat utilitas

Tabel 12. 3 Perhitungan Harga Alat Utilitas

No	Nama Alat	Harga 2014 <i>index</i> (663,944)	Harga 2023	Harga 2027 <i>index</i> (819,892)
1	Bak penampung dan pengendap awal	\$ 43.451,49		\$ 53.657,43
2	tangki penggumpal / bak koagulasi dan flokulasi	\$ 617.500,00		\$ 762.539,17
3	Tangki larutan alum	\$ 72.400,00		\$ 89.405,40
4	Tangki larutan soda abu	\$ 34.700,00		\$ 42.850,38
5	Clarifier		\$ 5.499,00	\$ 5.840,83
6	Sand filter	\$ 13.700,00		\$ 16.917,87
7	<i>Anion Exchanger</i>	\$ 9.600,00		\$ 11.854,86
8	<i>Kation Exchanger</i>	\$ 9.600,00		\$ 11.854,86
9	Deaerator		\$ 2.000,00	\$ 2.124,33
10	Tangki penampung natural gas	\$ 801.100,00		\$ 989.263,37
11	Bak penampungan air sanitasi	\$ 7.032,71		\$ 8.684,56
12	Bak <i>hydran</i>	\$ 1.000,25		\$ 1.235,18
13	Tangki larutan NaCl	\$ 18.200,00		\$ 22.474,84
14	Tangki NaOH	\$ 8.200,00		\$ 10.126,03

15	Tangki Kaporit	\$ 400.400,00		\$ 494.446,45
16	Clear well	\$ 18.100,75		\$ 22.352,27
17	Cold Basin	\$ 102.016,04		\$ 125.977,69
18	tangki BFW	\$ 64.900,00		\$ 80.143,79
19	Hot Basin	\$ 118.035,58		\$ 145.759,93
20	Tangki klorinisasi	\$ 167.100,00		\$ 206.348,66
21	Tangki hidrazin	\$ 60.700,00		\$ 74.957,29
22	Boiler steam turbin	\$ 359.700,00		\$ 444.186,79
23	Kompresor	\$ 53.800,00		\$ 66.436,61
24	<i>Cooling Tower</i>	\$ 97.600,00		\$ 120.524,41
25	Bak penampungan <i>Sludge</i>	\$ 2.000,00		\$ 2.469,76
26	Kompresor	\$ 53.800,00		\$ 66.436,61
27	Boiler steam proses	\$ 493.800,00		\$ 609.784,36
28	Turbin		\$ 800.000,00	\$ 849.730,28
29	Kondenser	\$ 18.000,00		\$ 22.227,86
30	<i>Screener</i>		\$ 9.800,00	\$ 10.409,20
31	PU-12	\$ 8.300,00		\$ 10.249,51
32	PU-13	\$ 8.300,00		\$ 10.249,51
33	PU-14	\$ 2.400,00		\$ 2.963,72
34	PU-15	\$ 2.400,00		\$ 2.963,72
35	PU-16	\$ 8.300,00		\$ 10.249,51
36	PU-17	\$ 2.400,00		\$ 2.963,72
37	PU-18	\$ 8.300,00		\$ 10.249,51
38	PU-19	\$ 7.300,00		\$ 9.014,63
39	PU-20	\$ 2.400,00		\$ 2.963,72
40	PU-21	\$ 2.400,00		\$ 2.963,72
41	PU-22	\$ 2.400,00		\$ 2.963,72
42	PU-23	\$ 13.200,00		\$ 16.300,43
43	PU-24	\$ 9.700,00		\$ 47.913,39
44	PU-25	\$ 3.200,00		\$ 3.951,62
45	PU-26	\$ 3.200,00		\$ 3.951,62
46	PU-27	\$ 4.900,00		\$ 12.101,84
47	PU-28	\$ 3.200,00		\$ 3.951,62
48	PU-29	\$ 3.200,00		\$ 3.951,62
49	PU-30	\$ 3.200,00		\$ 3.951,62
50	PU-31	\$ 3.200,00		\$ 3.951,62
	TOTAL			\$ 5.538.841,46

Total *Utility Equipment Cost* (UEC) = \$ 5.538.841,46

Perhitungan Pekerja

Perhitungan pekerja berdasarkan pada:

- 95% pekerja adalah tenaga kerja lokal
- 5% pekerja adalah tenaga kerja asing
- Upah tenaga kerja lokal = Rp 28.000,00/ *man.hour*
- Upah tenaga kerja asing = \$ 20/ *man hour*
- Perbandingan eferktifitas kerja: 1 *man hour* asing = 3 *man hour* lokal
- Nilai kurs: \$ 1.00 = Rp 15.357,05 (Bank Indonesia, 27 September 2023)

12.2. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*)

1. Harga alat

- Ongkos import = 15% PEC
Pajak masuk = 7,5% PEC, kurs
Transportasi ke lokasi = 5% PEC, kurs

	Rp.	\$
<i>Purchased Equipment Cost</i> (PEC)	=	8.480.529,63
Ongkos import	=	1.272.079,45
Pajak masuk	=	9.767.693.820,50
Transportasi ke lokasi	=	6.511.795.880,33
<i>Delivered Equipment Cost</i> (DEC)	=	16.279.489.700,83
<i>Delivered Equipment Cost</i> (DEC) dalam \$		\$ 10.812.675,28

2. Ongkos instalasi

			Rp.	\$
Material	(10%	=		
PEC)				848.052,96
<i>Labour</i>		=		
(32%PEC)				
Upah buruh asing		=		135.688,47
Upah buruh Indonesia		=	10.827.940.235,93	
Jumlah		=	10.827.940.235,93	983.741,44

3. Ongkos Pemipaan

			Rp.	\$
Material	(20%	=		
PEC)				1.696.105,93
<i>Labour</i>		=		
(37%PEC)				
Upah buruh asing		=		156.889,80
Upah buruh Indonesia		=	12.519.805.897,79	
Jumlah		=	12.519.805.897,79	1.852.995,72

4. Ongkos Instrumentasi

Rp. **\$**

Material (8% PEC)	=	678.442,37
<i>Labour</i> (6%PEC)	=	
Upah buruh asing	=	25.441,59
Upah buruh Indonesia	=	2.030.238.794,24
Jumlah	=	2.030.238.794,24 703.883,96

5. Ongkos Isolasi

		Rp.	\$
Material (3% PEC)	=		254.415,89
<i>Labour</i> (5%PEC)	=		
Upah buruh asing	=		21.201,32
Upah buruh Indonesia	=	1.691.865.661,86	
Jumlah	=	1.691.865.661,86	275.617,21

6. Ongkos Instalasi Listrik

		Rp.	\$
Material (10% PEC)	=		848.052,96
<i>Labour</i> (5%PEC)	=		
Upah buruh asing	=		21.201,32
Upah buruh Indonesia	=	1.691.865.661,86	

	=	1.691.865.661,86	869.254,29
--	---	------------------	------------

Jumlah

7. Ongkos Instalasi Listrik

		Rp.	\$
Harga tanah dan perbaikannya (Rp. 1.000,000.00 / m ²)	=		
Luas tanah (30.000,00 m ²)	=	30.000.000.000	
Ongkos tanah total	=	1.500.000.000	
Perbaikan (5%)	=	1.691.865.661,86	
Jumlah	=	31.500.000.000,00	

8. Ongkos Pembuatan bangunan dan perlengkapan

Luas Bangunan	=	15.000 m ²	
Harga Bangunan	=	2.000.000/ m ²	
Jumlah Biaya Bangunan & Perlengkapan	=	Rp.30.000.000.000	

9. Ongkos Utilitas

		Rp.	\$
Harga alat dibuat di tempat	=	5.530.639.366,21	
Harga alat yang diimpor	=		5.178.704,63
Ongkos import (15% PECU)	=		776.805,69

Pajak masuk (8% PEUCU)	=	5.964.721.946,33	
Transportasi ke lokasi (5% PEUCU)	=	3.976.481.297,55	
Instalasi	=		
Material (12% PEUCU)	=		
Labour (5% PEUCU)	=		
Upah buruh asing	=		21.201,32
Upah buruh indonesia	=	1.033.151.573,85	
Jumlah	=	5.009.632.871,41	5.976.711,65

PHYSICAL PLANT COST (PPC)	Rp.	\$
	111.550.838.823,92	21.474.879,55

10. Engineering and Construction

	Rp.	\$
(20% PPC)	22.310.167.764,78	4.294.975,91

DIRECT PLANT COST (DPC)	Rp.	\$
PPC + Engineering and Construction	133.861.006.588,70	25.769.855,47

11. Contractor's Fee

	Rp.	\$
(6% DPC)	= 8.031.660.395,32	1.546.191,33

12. Contingency

	Rp.	\$
(15% DPC)	= 20.079.150.988,31	3.865.478,32

FIXED CAPITAL COST (FCC)	Rp.	\$
DPC + Contractor's Fee	= 161.971.817.972,33	31.181.525,11
+ Contingency		

dalam Rupiah = Rp 640.828.058.213,06

dalam US Dolars = \$ 41.728.590,99

12.3. Biaya Produksi (*Manufacturing Cost*)

Perhitungan Raw Material

Pabrik Asam Laktat ini beroperasi selama 24 jam/hari dan 330 hari/tahun.

Perhitungan harga raw material yang digunakan adalah sebagai berikut:

- **Molases**

Harga : \$ 1,00/kg

Kebutuhan : 10.412,74 kg/jam

Harga beli : \$ 82.468.965

- **Lactobacillus Delbrueckii**

Harga : \$ 244,90 /Liter

Kebutuhan : 1609,242 Liter /jam

Harga beli : \$ 394.103,58

- **Malt**

Harga : \$ 0,96 /kg

Kebutuhan : 365,48 kg/jam
Harga beli : \$ 2.778.874,23

- **Diamonium Fosfat**

Harga : \$ 0,88 /kg
Kebutuhan : 365,48 kg/jam
Harga beli : \$ 2.547.301,38

- **Kalsium Karbonat**

Harga : \$ 0,12 /kg
Kebutuhan : 970,40 kg/jam
Harga beli : \$ 922.275,92

- **Asam Sulfat**

Harga : \$ 0,25 /kg
Kebutuhan : 1261,127 kg/jam
Harga beli : \$ 2.497.032,75

Total harga bahan baku = \$ **\$91.608.552,58/tahun**
= **Rp 1.406.837.122.328,32/tahun**

Produk yang dihasilkan :

- **Asam Laktat 75%**

Harga Jual : \$ 8,50 /liter
Kapasitas Produksi : 17.549.792,0828 kg/tahun

Total harga jual produk = \$**149.173.232,70 /tahun**
= **Rp2.290.860.793.300,22 /tahun**

Tabel 12. 4 harga bahan-bahan penunjang utilitas

Komponen	Massa kg/jam	Harga satuan \$/kg	Total Biaya \$
NaOH	0,35	1,21	3.335,79
NaCl	1,21	0,39	3.726,53
Hydrazin	3,14	4,16	103.500,21
Tawas	1,64	0,39	5.070,41
Soda ash	0,32	0,65	1.647,88
kaporit	2,63	0,51	10.619,87

Natgas (mmbtu)	0,10	2,59	1.983,80
Listrik (Kwh)	615,9814	0,08	381.211,71
Jumlah			511.096,19

Total harga bahan utilitas = **Rp 7.848.929.752,19 /tahun**

Tabel 12. 5 Gaji Karyawan

No.	Jabatan	Jumlah	Gaji /bulan	Gaji Total/bulan
1.	Direktur Utama	1	Rp 40.000.000	Rp 40.000.000
2.	Direktur	3	Rp 30.000.000	Rp 90.000.000
3.	Kepala Bagian (Team Manager)	14	Rp 12.000.000	Rp 168.000.000
4.	Kepala <i>shift</i>	16	Rp 7.000.000	Rp 112.000.000
5.	Pegawai staf 1	16	Rp 4.400.000	Rp 70.400.000
6.	Pegawai staf 2	16	Rp 4.000.000	Rp 64.000.000
7.	Operator	40	Rp 3.500.000	Rp 140.000.000
8.	Security	8	Rp 3.300.000	Rp 26.400.000
9.	Pegawai	73	Rp 3.500.000	Rp 255.500.000
10.	Office boy	10	Rp 2.300.000	Rp 23.000.000
11.	Supir	5	Rp 2.200.000	Rp 11.000.000
12.	Tukang kebun	5	Rp 2.200.000	Rp 11.000.000
Jumlah		207	Rp 114.400.000	Rp 1.011.300.000

Kebutuhan operator = 8 orang/*shift*

Jumlah *shift* = 4 *shift*

Jumlah operator = 32 orang

1. Biaya Produksi Langsung (*Direct Manufacturing Cost*)

	Rp.	\$
<i>Raw materials</i>	= 1.406.837.122.328,32	
<i>Labour</i>	= 12.135.600.000,00	
<i>Supervisi</i> (20% <i>Labour</i>)	= 2.427.120.000,00	
<i>Maintenance cost</i> (8% FC)	= 12.957.745.437,79	

<i>Plant Supplies (15% Maintenance)</i>	=	1.943.661.815,67	
Utilitas	=		511.096,19
<i>Royalties and patent (1% Sales price)</i>	=		799.827,60
<i>Direct Manufacturing Cost</i>	=	1.436.301.249.581,77	2.002.828,52

2. Biaya Produksi Tidak Langsung (*Indirect Manufacturing Cost*)

		Rp.	\$
<i>Payroll overhead (15% Labour cost)</i>	=	1.820.340.000,00	
<i>Labouratory (10% Labour cost)</i>	=	1.213.560.000,00	
<i>Plant overhead (50% Labour cost)</i>	=	6.067.800.000,00	
<i>Packaging and Shipping (10% Sales)</i>	=		14.917.323,27
<i>Indirect Manufacturing Cost</i>	=	9.101.700.000,00	14.917.323,27

3. Biaya Produksi Tetap (*Fixed Manufacturing Cost*)

		Rp.	\$
<i>Depresiasi</i>	=	57.674.525.239,18	
<i>Property tax (1% FCC)</i>	=	1.619.718.179,72	311.815,25
<i>Insurance (1% FCC)</i>	=	1.619.718.179,72	311.815,25
<i>Fixed Manufacturing Cost</i>	=	60.913.961.598,62	

$$\begin{aligned}
 \text{Manufacturing Cost (MC)} &= \text{DMC} + \text{IMC} + \text{FMC} \\
 &= \text{Rp } 1.506.316.911.180,39 \\
 &= \$ 16.920.151,79
 \end{aligned}$$

12.4. Modal Kerja (*Working Capital*)

	Rp.	\$
<i>Raw materials inventory</i> (Diambil 1 bulan raw material)	=	8.328.050,23
<i>In Process Inventory</i> (Diambil 0,5 hari MC)	= 6.846.895.050,82	76.909,78
<i>Product Inventory</i> Diambil 1 bulan MC	= 136.937.901.016,40	1.538.195,62
<i>Extended Credit</i> Diambil 1 bulan Sales	=	13.561.202,97
<i>Available Cash</i> Diambil 1 bulan MC	= 136.937.901.016,40	1.538.195,62
<i>Working Capital</i>	=	280.722.697.083,62 21.889.253,21

$$\begin{aligned}
 \text{TOTAL CAPITAL INVESTEMENT} &= \text{WC} + \text{FCC} \\
 &= \text{Rp } 442.694.515.056 \\
 &= \$ 53.070.778,32
 \end{aligned}$$

12.5. Pengeluaran Umum (*General Expense*)

	Rp.	\$
<i>Administration, (2% Sales Price)</i>	=	2.983.464,65
<i>Sales expense (1% Sales Price)</i>	=	1.491.732,33

<i>Reseach (1% Sales Price)</i>	=		1.491.732,33
<i>Finance (14%WC+13%FCC)</i>	=	60.357.513.928,11	7.118.093,71
Jumlah	=	60.357.513.928,11	5.966.929,31

TOTAL PRODUCTION COST (TPC)

		Rp.	\$
MC + GE	=	1.566.674.425.108,50	22.887.081,10
Dalam rupiah	=	1.918.152.473.855,73	
Dalam dollar	=		124.903.707,02

12.6. Analisa Keuntungan

<i>Sales (Sa)</i>	= \$	149.173.232,70
<i>Total Production Cost (TPC)</i>	= \$	124.903.707,02
<i>Profit before tax (Pb)</i>	= Sales – Total production cost	
	= \$	24.269.525,69
<i>Profit after tax 30% (Pa)</i>	= Profit before tax – Taxes	
	= \$	7.280.857,71
	= Rp	260.895.823.611,15

12.7. Analisa Kelayakan

Pabrik Asam Laktat ini digolongkan pabrik yang *low risk*, karena:

- Kondisi operasi atmosferis
- Menggunakan alat dan proses yang cukup sederhana
- Kapasitas produksi tidak terlalu besar

Kelayakan pabrik dapat dianalisis melalui beberapa parameter berikut:

1) *Percent Return of Investment (ROI)*

ROI adalah kecepatan tahunan pengembalian investasi (modal) dari

keuntungan. ROI dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$P_{rb} = \frac{P_b \times r_a}{I_f}$$

$$P_{ra} = \frac{P_a \times r_a}{I_f}$$

Dengan,

P_{rb} : ROI sebelum pajak, dinyatakan dalam desimal

P_{ra} : ROI setelah pajak, dinyatakan dalam desimal

P_b : Keuntungan sebelum pajak persatuan produksi

P_a : Keuntungan setelah pajak persatuan produksi

r_a : Kapasitas produksi tahunan (digunakan saat $r_a=100\%$)

I_f : *Fixed capital investment*

Sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{ROI sebelum pajak} &= \frac{\text{Rp } 372.708.319.444,50}{\text{Rp } 640.828.058.213,06} \times 100\% \\ &= 58,16\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ROI setelah pajak} &= \frac{\text{Rp } 260.895.823.611,15}{\text{Rp } 640.828.058.213,06} \times 100\% \\ &= 40,71\% \end{aligned}$$

Untuk kategori *low risk chemical industry, minimum acceptable ROI before tax* adalah sebesar 11% (Aries and Newton, 1955). Pabrik Asam Laktat ini masih masuk dalam batas *ROI before tax* yang disyaratkan, yaitu diatas 11%.

2) Pay Out Time (POT)

POT adalah jangka waktu pengembalian investasi (modal) berdasarkan keuntungan perusahaan dengan mempertimbangkan depresiasi.

POT dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$POT_b = \frac{\text{Fixed Capital Cost}}{\text{Profit before taxes} + \text{Depreciation}}$$

$$POT_a = \frac{\text{Fixed Capital Cost}}{\text{Profit after taxes} + \text{Depreciation}}$$

dengan,

POT_b : POT sebelum pajak, dinyatakan dalam tahun

POT_a : POT setelah pajak, dinyatakan dalam tahun

$$\text{POT}_b = \frac{\text{Rp } 640.828.058.213,06}{(\text{Rp } 57.674.525.239,18 + \$ 3.755.573,19 \times \text{Rp } 15.357,05) + \text{Rp } 372.708.319.444,50}$$

= 1,3 tahun

$$\text{POT}_a = \frac{\text{Rp } 640.828.058.213,06}{(\text{Rp } 57.674.525.239,18 + \$ 3.755.573,19 \times \text{Rp } 15.357,05) + \text{Rp } 260.895.823.611,15}$$

= 1,70 tahun

Untuk kategori *low risk chemical industry, maximum acceptable POT before tax* adalah 5 tahun (Aries and Newton, 1955). Pabrik Asam Laktat ini masih masuk dalam batas POT before tax yang disyaratkan, yaitu di bawah 5 tahun.

3) Break Even Point (BEP)

BEP merupakan titik perpotongan antara garis *sales* dengan total *cost*, yang menunjukkan tingkat produksi dimana besarnya *sales* sama dengan *total cost*. Pengoperasian pabrik di bawah kapasitas tersebut akan mengakibatkan kerugian dan pengoperasian di atas kapasitas tersebut, pabrik akan untung. Secara matematis, BEP dapat diketahui melalui persamaan berikut :

$$\text{BEP} = \frac{F_a + 0,3 \cdot R_a}{S_a - V_a - 0,7 \cdot R_a} \times 100\%$$

dengan,

F_a : *annual fixed expense* pada kapasitas maksimum

R_a : *annual regulated expense* pada kapasitas maksimum

V_a : *annual variable expense* pada kapasitas maksimum

S_a : *annual sales value* pada kapasitas maksimum

a. Annual Fixed Expense (F_a)

$$\text{Depreciation} = \text{Rp } 115.349.050.478$$

$$\text{Property taxes} = \text{Rp } 6.408.280.582$$

Insurance = Rp 6.408.280.582

Fa = **Rp 128.165.611.643**

b. *Annual Regulated Expense (Ra)*

Labor cost = Rp12.135.600.000,00

Plant overhead = Rp6.067.800.000,00

Payroll overhead = Rp1.820.340.000,00

Supervisor = Rp2.427.120.000,00

Laboratory = Rp1.213.560.000,00

Administration = Rp45.817.215.866,00

Finance = Rp169.670.434.994,68

Sales expense = Rp22.908.607.933,00

Research = Rp22.908.607.933,00

Maintenance = Rp51.266.244.657,04

Plant supplies = Rp7.689.936.698,56

Ra = **Rp 343.925.468.082**

c. *Annual Variable Expense (Va)*

Raw material = Rp 1.406.837.122.328

Packaging & shipping = Rp 229.086.079.330

Utilitas = Rp 7.848.929.752

Royalties = Rp 22.908.607.933

Va = **Rp 1.666.680.739.344**

Sehingga BEP dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BEP} &= \frac{\text{Rp } 128.165.611.643 + 0,3 \cdot \text{Rp } 343.925.468.082}{\text{Rp } 2.290.860.793.300,22 - \text{Rp } 1.666.680.739.344 - 0,7 \cdot \text{Rp } 343.925.468.082} \times 100\% \\ &= 60\% \end{aligned}$$

4) *Shut Down Point (SDP)*

SDP adalah suatu tingkat produksi dimana pada kondisi tersebut menghentikan operasi pabrik lebih baik daripada mengoperasikannya. Pengoperasian pabrik di bawah kapasitas SDP akan mengakibatkan kerugian pabrik lebih besar daripada ketika pabrik tidak beroperasi, sehingga akan lebih baik jika pabrik tidak beroperasi. Jika pabrik beroperasi diatas kapasitas SDP, maka kerugian akibat pabrik beroperasi lebih kecil dibandingkan dengan kerugian ketika pabrik tidak beroperasi, sehingga sebaiknya pabrik tetap beroperasi walaupun menderita kerugian. Secara matematis, SDP dapat dicari melalui persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \text{SDP} &= \frac{0,3 \cdot Ra}{S_a - V_a - 0,7 \cdot Ra} \times 100\% \\ &= \frac{0,3 \times \text{Rp } 343.925.468.082}{\text{Rp } 2.290.860.793.300,22 - \text{Rp } 1.666.680.739.344 - 0,7 \cdot \text{Rp } 343.925.468.082} \times 100\% \\ &= 27\% \end{aligned}$$

5) *Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR)*

Rate of return based on discounted cash flow adalah laju bunga maksimum dimana suatu pabrik (proyek) dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada bank selama umur pabrik. Analisa kelayakan ekonomi dengan menggunakan DCFRR dibuat dengan mempertimbangkan nilai uang yang berubah terhadap waktu dan didasarkan atas investasi yang tidak kembali pada akhir tahun selama umur pabrik. Asumsi yang digunakan dalam perhitungan DCFRR adalah:

- Umur ekonomis pabrik = 10 tahun
- *Annual profit dan taxes* konstan setiap tahun
- Depresiasi sama setiap tahun
- *Salvage value* diambil sebesar 0,1 x FC

DCFRR diperoleh dengan melakukan trial and error pada persamaan :

$$FC + WC = C \left[\frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \frac{1}{(1+i)^3} + \dots + \frac{1}{(1+i)^{10}} \right] + \frac{WC+SV}{(1+i)^{10}}$$

dengan,

FC : Fixed Capital Investment

WC : Working Capital

C : Annual Cash Flow

SV : Salvage Value

C = Profit After Tax + Finance + Depreciation

= Rp 301.539.645.484,08

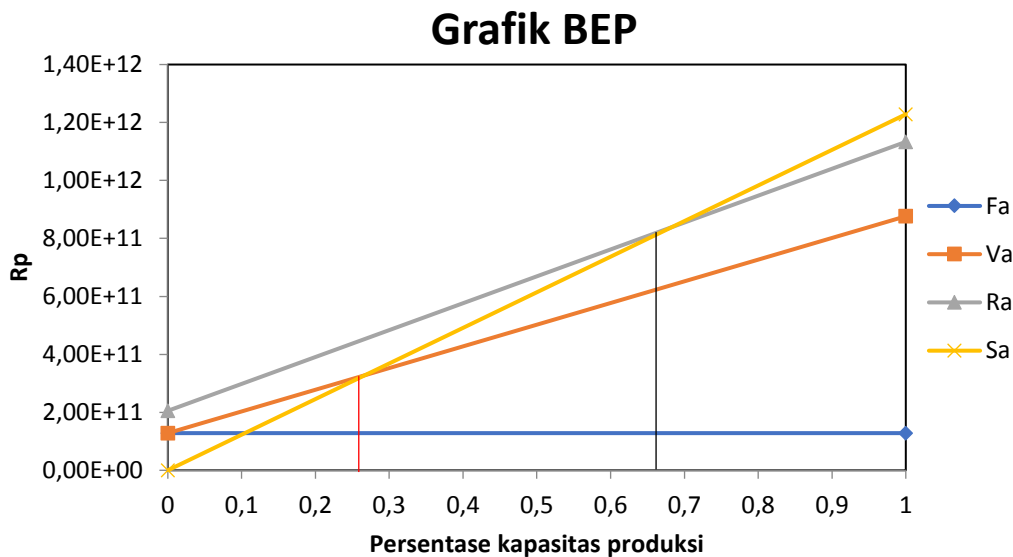
SV = 0,1 x FC

= Rp 31.500.000.000,00

Dari hasil *trial error*, diperoleh :

DCFRR = 30,72%

Jika nilai DCFRR > 1,5 suku bunga bank, maka dapat dikatakan bahwa pabrik yang akan didirikan cukup menarik (menguntungkan). Suku bunga bank pada saat ini sekitar 6% per tahun.



Gambar 12. 2 Grafik Analisa Kelayakan