

BAB XI

EVALUASI EKONOMI

Perhitungan Teknik sangatlah penting dalam proses perancangan suatu pabrik sebagai evaluasi tingkat kelayakan serta persentase pendapatan yang akan dihasilkan dari pabrik tersebut. Aspek ekonomi dari segi pembiayaan juga perlu dilakukan. Dengan memperhatikan hal tersebut, diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam setiap keputusan yang akan diambil.

Banyak faktor yang akan di jadikan parameter untuk evaluasi ekonomi pada sebuah rancangan pabrik agar dapat diketahui seberapa layak pabrik tersebut untuk didirikan serta seberapa besar keuntungan dari segi ekonomi yang akan di dapatkan.. Berikut adalah berbagai aspek yang perlu diperhatikan dalam perancangan suatu pabrik, yaitu :

1. Perhitungan *Capital Investment* (Modal Investasi)

Meliputi :

- a. *Fixed Capital Investment* (Modal Tetap)
- b. *Working Capital* (Modal Kerja)

2. Perhitungan *Production Cost* (Biaya Produksi)

Meliputi :

- a. *Manufacturing Cost* (Biaya Pabrik)
- b. *General Expense* (Pengeluaran Umum)

3. Analisa *Fit and Proper Test* (Kelayakan)

Meliputi :

- a. Keuntungan (*Profit On Sales*)
- b. *Return On Investment* (ROI)
- c. *Pay Out Time* (POT)
- d. *Break Even Point* (BEP)
- e. *Shut Down Point* (SDP)
- f. *Discounted Cash Flow* (DFC)

11.1. Penaksiran Harga Alat

Harga peralatan akan berubah setiap saat tergantung pada kondisi ekonomi yang mempengaruhinya. Untuk mengetahui harga peralatan yang pasti setiap tahun sangatlah sulit, sehingga diperlukan suatu metode atau cara untuk memperkirakan harga alat pada tahun tertentu dan perlu diketahui terlebih dahulu harga indeks peralatan operasi pada tahun tersebut.

Pabrik Magnesium Klorida beroperasi selama satu tahun produksi selama 330 hari, dan evaluasi pada tahun 2024. Didalam Analisa ekonomi harga-harga alat maupun harga-harga lain diperhitungkan pada tahun analisa. Untuk mencari harga pada tahun Analisa, maka dicari indeks pada tahun Analisa. Harga indeks tahun 2025 diperkirakan secara garis besar dengan data indeks dari tahun 1990 sampai 2018, dicari dengan persamaan regresi linier.

Data index harga tahun 1989 sampai 2017 terdapat pada table 11.1 sebagai berikut:

Tabel 11. 1 Index Harga

Tahun	Index
1989	355
1990	356
1991	361,5
1992	358,2
1993	359,2
1994	368,1
1995	381,1
1996	381,7
1997	386,5

1998	389,5
1999	390,6
2000	394,1
2001	394,3
2002	395,6
2003	402
2004	444,2
2005	468,2
2006	499,6
2007	525,4
2008	575,4
2009	521,9
2010	550,8
2011	585,7
2012	584,6
2013	567,3
2014	576,1
2015	556,8
2016	541,7
2017	567,5
www.chemengonline.com/pci	

Dengan asumsi kenaikan index linier, maka dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan linier yaitu:

$$y = ax+b$$

Dimana:

y : Variabel Akibat (Dependent)

x : Variabel Penyebab (Independent)

a : Koefisien Regresi (Keiringan)

b : Konstanta

Dari grafik index harga alat diperoleh persamaan $y = 9,7419x - 19056$.

Dari persamaan di atas dapat ditentukan index harga alat pada tahun 2018 hingga tahun 2025.

Tabel 11. 2 Index harga alat tahun 2018 – 2025

Tahun	Index
2018	603,154
2019	612,896
2020	622,638
2021	632,380
2022	642,122
2023	651,864
2024	661,606
2025	671,348

11.2. Dasar Perhitungan

Dasar perhitungan yang digunakan dalam analisis adalah :

Kapasitas produksi = 1000 ton/tahun

Satu tahun operasi = 330 hari

Umur pabrik	= 10 tahun
Pabrik didirikan pada tahun	= 2025
Kurs mata uang 1 US \$	= 14.595 (10 oktober 2022)
Harga bahan baku :	
1. Magnesium Hidroksida	= 1.450/kg
2. Asam Klorida	= 4.350/kg

11.3. Perhitungan Biaya

A. *Capital Investment*

Capital Investment adalah banyaknya pengeluaran-pengeluaran yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik dan untuk mengoperasikannya.

Capital Investment meliputi:

1. *Fixed Capital Investment* (FCI)

Fixed Capital Investment adalah biaya yang diperlukan untuk mendirikan pabrik beserta fasilitas-fasilitasnya.

2. *Working Capital Investment* (WCI)

Working Capital Investment adalah biaya-biaya yang diperlukan untuk menjalankan usaha atau modal untuk menjalankan operasi dari suatu pabrik selama waktu tertentu.

B. *Manufacturing Cost*

Manufacturing Cost adalah biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi suatu produk yang merupakan jumlah dari *Direct*, *Indirect*, dan *Fixed Manufacturing Cost*, yang berkaidan dalam pembuatan produk. Menurut Aries dan Newton, *Manufacturing Cost* meliputi :

1. *Direct Cost*

Adalah pengeluaran yang berkaitan langsung dengan pembuatan produk

2. *Indirect Cost*

Adalah pengeluaran-pengeluaran sebagai akibat tidak langsung karena operasi pabrik.

3. *Fixed Cost*

Adalah biaya tertentu yang dikeluarkan pada saat pabrik beroperasi maupun tidak, ataupun pengeluaran yang bersifat tetap, tidak tergantung waktu dan tingkat produksi.

C. *General Expense*

General Expense atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang berkaitan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk *Manufacturing Cost*.

D. Analisis Kelayakan

Untuk mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau tidak, sehingga dapat dikategorikan pabrik tersebut potensial atau tidak, maka dilakukan suatu analisa atau evaluasi kelayakan.

E. *Percent Return On Investment (ROI)*

Adalah tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang dikeluarkan.

$$ROI = \frac{\text{Laba setelah pajak}}{\text{Total Investasi}} \times 100\%$$

Untuk pabrik yang beresiko rendah, pengembalian modal dari keuntungan harus diatas nilai 11%, dan untuk pabrik beresiko tinggi adalah 40%. (Aries & Newton, 1955).

F. Pay Out Time (POT)

Adalah waktu teoritis minimum yang diperlukan untuk kembalinya *capital investment* dalam bentuk cash flow pada suatu proyek yang didasarkan pada jumlah pemasukan dikurangi semua ongkos kecuali *depresiasi*.

$$POT = \frac{\text{Fixed Capital Investment}}{\text{Keuntungan Tahunan} + \text{Depresiasi}}$$

POT untuk pabrik yang beresiko rendah, selama 5 tahun dan untuk pabrik beresiko tinggi selama 2 tahun. (Aries & Newton, 1955).

G. Break Event Point (BEP)

Adalah titik impas dimana pabrik tidak untung dan tidak rugi, yang merupakan persen kapasitas produksi pada harga total sales sama dengan total cost.

$$BEP = \frac{Fa + 0,3 Ra}{Sa - Va - 0,7 Ra} \times 100\%$$

Dimana:

Fa : Annual Fixed Manufacturing Cost pada Produksi Maksimum

Ra : Annual Regulated Expenses pada produksi maksimum

Va : Annual Variable Value pada produksi maksimum

Sa : Annual Sales Value pada produksi maksimum

Pabrik akan untung jika beroperasi di atas BEP dan akan rugi jika beroperasi di bawah BEP. Nilai BEP untuk pabrik kimia berkisar antara 40% - 60% dari kapasitas maksimal. (Aries & Newton, 1955).

H. Shut Down Point (SDP)

Shut Down Point merupakan :

1. Titik yang menunjukkan saat proses produksi harus dihentikan karena nilai variable cost yang terlalu tinggi.
2. Level produksi dimana biaya untuk melanjutkan operasi pabrik akan lebih mahal daripada biaya untuk menutup pabrik dan membayar *fixed cost*.

$$SDP = \frac{0,3 Ra}{Sa - Va - 0,7 Ra} \times 100\%$$

I. Discounted Cash Flow Rate Of Return (DCFR)

Discounted Cash Flow Rate Of Return merupakan :

1. Besarnya perkiraan keuntungan yang diperoleh setiap tahun, didasarkan atas investasi yang tidak kembali pada setiap akhir tahun selama umur pabrik.
2. Laju bunga maksimal dimana suatu proyek dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada bank selama umur pabrik

Persamaan untuk menentukan DCFR :

$$(FC+WC)[(1+i)^n] = \{CF[(1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + (1+i)^{n-3} + \dots + (1+i)^{n-n} + (1+i) + 1]\} + \{SV+WC\}$$

Dimana :

FC : Fixed Capital

WC : Working Capital

SV : Salvage Value (nilai tanah)

CF : Annual Cash Flow (profit after

taxes+depresiasi+finance)

I : Discounted Cash Flow

N : Umur pabrik (tahun)11.4. Hasil Perhitungan

1. *Direct Cost*

Tabel 11. 3 Direct Cost

1	Pengadaan alat	100%	Rp 1.627.811.165
2	Instrumentasi dan control	20%	Rp 325.562.233
3	Instalasi	23%	Rp 366.257.512
4	Perpipaan	15%	Rp 244.171.675
5	Perlistrikan	8%	Rp 122.085.837
6	Harga FOB		Rp 2.685.888.422
7	Ongkos angkutan kapal (8% FOB)	8%	Rp 214.871.074
8	Harga C dan F		Rp 2.900.759.496
9	Biaya asuransi (1% C dan F)		Rp 29.007.595
10	Harga CIF	1%	Rp 2.929.767.091
11	Biaya angkut barang (15% CIF)	15%	Rp 439.465.064
12	Pemasangan alat	15%	Rp 244.171.675
13	Bangunan pabrik		Rp62.930.000.000
14	Yard Improvement	10%	
15	Servis Velisities	35%	Rp 569.733.908

16	Tanah		Rp 3.000.000.000
17	Direct Cost		Rp70.275.918.854

2. Indirect Cost

Tabel 11. 4 Indirect Cost

1	Engineering and Supervision	30%	Rp 537.177.684
2	Construction Expanse	41%	Rp 667.402.578
3	Legal Expanses	5%	Rp 65.112.447
4	Ongkos kontraktor	20%	Rp 358.118.456
5	Biaya tak teerduga	45%	Rp 716.236.913
6	Indirect Cost		Rp 2.344.048.078

3. Fixed Capital Investment (FCI)

Jumlah Direct Cost + Indirect Cost = Rp72.619.966.931

4. Work Capital Investment (WCI)

Nilai WCI adalah 15% dari nilai TCI = Rp 8.068.885.215

5. Total Production Cost (TPC)

Tabel 11. 5 Total Production Cost

No	Perhitungan	Jumlah
1	Biaya produksi langsung (DPC)	Rp 14.472.412.188
2	Biaya Tetap (FC)	Rp 9.440.595.701
3	Biaya Plant Overhead (POC)	Rp 3.780.708.346,57
4	Biaya Pengeluaran Umum (GE)	Rp 2.907.075.185
5	Manufacturing Cost (MC)	Rp 27.693.716.235

6. Analisis Kelayakan

a. Total Biaya Produksi

Tabel 11. 6 Total Biaya Produksi

No	Kapasitas	Biaya Operasi
1	60%	Rp 14.003.276.836
2	80%	Rp 18.671.035.782
3	100%	Rp 23.338.794.727

b. Investasi

Tabel 11. 7 Modal Pinjaman Selama Konstruksi

Masa Konstruksi	%	Modal Pinjaman		
		Biaya	Bunga 9,95%	Biaya
-2	30%	Rp 8.714.396.032	Rp -	Rp 8.714.396.032
-1	70%	Rp 20.333.590.741	Rp 867.082.405	Rp 21.200.673.146
0			Rp 2.109.466.978	Rp 2.109.466.978
Modal pinjaman akhir masa konstruksi				Rp 23.310.140.124

Tabel 11. 8 Modal Sendiri Selama Konstruksi

Masa Konstruksi	%	Modal Sendiri		
		Biaya	Inflasi 2,75%	Biaya
-2	70	30.500.386.111,16	Rp -	Rp 30.500.386.111
-1	30	13.071.594.047,64	Rp 597.807.568	Rp 13.669.401.615

0		Rp 267.920.272	Rp 267.920.272
Modal Sendiri Pada Akhir Masa Konstruksi			Rp 44.437.707.998

Jadi total investasi pada akhir masa konstruksi adalah
= Rp 67.747.848.122

c. Perhitungan Penjualan Produk

Dari Perhitungan total biaya produksi kapasitas 100% didapatkan harga penjualan sebesar = Rp 95.419.361.703

d. Laju Pengembalian Modal (Internal Rate of Return, IRR)

Internal of Return berdasarkan *Discounted Cash Flow* adalah suatu tingkat bunga tertentu yang mana seluruh penerimaan akan tepat menutup jumlah pengeluaran modal. (Kusnarjo, 2010).

Tabel 11. 9 Laju Pengembalian Modal

Tahun ke-n	Net Cash Flow	DF	Present Value
1	Rp 60.080.917.512	0,5055	Rp 30.368.509.084
2	Rp 74.956.009.933	0,2555	Rp 19.150.507.600
3	Rp 89.831.102.354	0,1291	Rp 11.600.787.556
4	Rp 90.064.905.413	0,0653	Rp 5.878.997.245
5	Rp 90.298.708.472	0,0330	Rp 2.979.312.872
6	Rp 90.532.511.532	0,0167	Rp 1.509.823.072
7	Rp 90.766.314.591	0,0084	Rp 765.126.257
8	Rp 91.000.117.650	0,0043	Rp 387.737.024
9	Rp 91.233.920.710	0,0022	Rp 196.489.149
10	Rp 91.467.723.769	0,0011	Rp 99.571.952
Total Present Value			Rp 72.936.861.812
Total Investasi Akhir			Rp 72.936.861.812

Harga
trial i = 97,84 % Rp -

Dari Perhitungan table 11.9 diperoleh nilai $i = 97,84\%$ per tahun. Karena harga yang diperoleh lebih besar dari bunga pinjaman yaitu sebesar lebih dari $9,95\%$ per tahun, maka dapat

disimpulkan bahwa pabrik ini layak untuk nerdiri.

e. Waktu Pengembalian Modal (*Pay Out Periode, POT*)

Tabel 11. 10 Pay Out Periode (POT)

Tahun ke-n	Net Cash Flow	Cummulative cash flow
1	Rp 60.080.917.512	-Rp 16.039.693.816,10
2	Rp 74.956.009.933	Rp 58.916.316.117,02
3	Rp 89.831.102.354	Rp 148.747.418.470,93
4	Rp 90.064.905.413	Rp 238.812.323.884,12
5	Rp 90.298.708.472	Rp 329.111.032.356,59
6	Rp 90.532.511.532	Rp 419.643.543.888,34
7	Rp 90.766.314.591	Rp 510.409.858.479,37
8	Rp 91.000.117.650	Rp 601.409.976.129,68
9	Rp 91.233.920.710	Rp 692.643.896.839,27
10	Rp 91.467.723.769	Rp 784.111.620.608,14

Dimana nilai TCI sebesar Rp 84.578.457.031,59
 Dengan melakukan interpolasi nilai TCI pada tabel 11.10
 maka waktu pengembalian modal diperoleh dalam waktu 3,02
 tahun.

f. Analisa titik Impas (*Break Event Point, BEP*)

Tabel 11. 11 Biaya FC, VC, SVC, dan S

No.	Keterangan	Jumlah
1	Biaya Tetap (FC)	Rp 76.120.611.328
2	Biaya Variabel (VC)	
	> Bahan baku	Rp 66.361.371.516
	> Utilitas	Rp 1.239.796.181
	> Royalti	Rp 3.090.942.685
	Total Biaya Variabel (VC)	Rp 70.692.110.382
3	Biaya semivariabel (SVC)	
	> Buruh Langsung	Rp 272.200.000
	> Pemeliharaan & perbaikan	Rp 7.612.061.133
	> Operating supplies	Rp 761.206.113

	> Laboratorium	Rp 27.220.000
	> General Expenses	Rp 9.787.985.169
	> Plant Overhead Cost	Rp 3.955.740.566
	Total biaya (SVC)	Rp 22.416.412.982
4	Total Penjualan (S)	Rp 200.000.000.000

$$\begin{aligned}
 \text{BEP} &= \frac{(\text{FC} + 0,3 \text{ SVC})}{(\text{S} - 0,7 \text{ SVC} - \text{VC})} \times 100 \\
 &= \frac{\text{Rp } 82.845.535.223}{\text{Rp } 113.616.400.531} \times 100 \\
 &= 73\%
 \end{aligned}$$

Apabila digunakan dalam bentuk grafik, maka BEP dapat dicari sebagai berikut.

Kapasitas	0%	100%
Biaya Tetap (FC)	Rp 76.120.611.328	Rp 76.120.611.328
Pengeluaran Total	Rp 82.845.535.223	Rp 169.229.134.692
Penjualan Total (S)	Rp -	Rp 200.000.000.000

HPP dari produk ini adalah

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{TPC}}{\text{Kapasitas Produksi}} = \frac{\text{Rp } 103.031.422.836}{1000000 \text{ kg/tahun}} \\
 &= \text{Rp } 103.031,42 \text{ kg/tahun}
 \end{aligned}$$