

BAB VII

ANALISA EKONOMI

Pada setiap perancangan pabrik, dilakukan evaluasi atau penilaian investasi dengan maksud untuk mengetahui apakah pabrik yang dirancang layak untuk didirikan atau tidak. Komponen terpenting dari perancangan ini adalah estimasi harga alat, karena merupakan dasar untuk estimasi analisa ekonomi lainnya. Analisa ekonomi digunakan untuk memperoleh perkiraan atau estimasi kelayakan investasi modal dalam suatu kegiatan produksi pabrik dengan meninjau kebutuhan modal investasi, besarnya laba yang diperoleh, lamanya modal investasi dapat dikembalikan, dan terjadinya titik impas. Selain itu, analisa ekonomi juga dimaksudkan untuk mengetahui apakah pabrik yang dirancang dapat menguntungkan atau tidak.

Untuk itu, pada perancangan pabrik asam akrilat ini, kelayakan investasi modal dalam sebuah pabrik dapat ditinjau dari:

1. *Profitability* (keuntungan) pada *Profit on Sales* (POS)
2. *Return on Investment* (ROI)
3. *Internal Rate of Return* (IRR)
4. *Payout Time* (POT)
5. *Break Even Point* (BEP)
6. *Shut Down Point* (SDP)

Berdasarkan (Couper et al., 2012), untuk meninjau faktor-faktor tersebut perlu dilakukan perhitungan terhadap:

1. Perhitungan Modal Investasi (*Total Capital Investment*) yang terdiri atas:
 - a. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*)
 - b. Modal Kerja (*Working Capital Investment*)
2. Penentuan Biaya Produksi Total (*Total Operating Expense*) yang terdiri atas:
 - a. Biaya Pengeluaran Pabrik (*Product Expense*)
 - b. Biaya Pengeluaran Umum (*General Expense*)

3. Total Pendapatan

7.1 Perkiraan Harga Peralatan

Harga peralatan proses selalu mengalami perubahan setiap tahun tergantung pada kondisi ekonomi saat itu. Untuk mengetahui harga peralatan yang ada, dapat dilihat dari harga peralatan tahun-tahun sebelumnya berdasarkan indeks harga. Jenis indeks yang digunakan adalah Chemical Engineering Plant Cost Index (CEPCI) dari majalah Chemical Engineering Magazine. Berikut ini nilai indeks CEPCI dari Chemical Engineering Magazine (2020):

Tabel 7. 1 Indeks CEPCI pada Tahun 2001-2023

Tahun (x)	Index (y)
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
2018	603,1

2019	607,5
2020	596,2
2021	708,8
2022	816
2023	797,9
(Chemical Engineering Magazine, 2024)	

Perubahan yang terjadi diatas merupakan fungsi linier maka dapat dibuat suatu persamaan pendekatan:

$$y = mx + c \quad (1)$$

Dalam hal ini:

E_x = Harga alat pada tahun

yang akan dicari E_y =

Harga alat tahun refrensi

N_x = Indeks harga pada tahun

yang akan dicari N_y = Indeks

harga pada tahun refrensi

Namun, untuk jenis alat yang sama tapi kapasitas yang berbeda, maka harga suatu alat dapat diperkirakan dengan cara membandingkan dengan alat sejenis yang telah diketahui kapasitas dan harganya melalui persamaan dibawah (Aries dan Newton, 1955):

$$Eb = Ea \left(\frac{Cb}{Ca} \right)^n \quad (2)$$

hal ini:

E_b = Harga alat dengan kapasitas dicari (b)

E_a = Harga alat dengan

kapasitas diketahui (a) C_b = Kapsitas b

C_a = Kapasitas a

n = Eksponen

hal ini:

E_b	= Harga alat dengan kapasitas dicari (b)
E_a	= Harga alat dengan kapasitas
diketahui (a) C_b	= Kapasitas b
C_a	= Kapasitas a
n	= Eksponen

Nilai eksponen tergantung pada jenis alat sebagai fungsi kapasitas (Ulrich, 1984). Namun secara umum, nilai eksponen untuk semua alat adalah 0,6 (Aries dan Newton, 1955).

7.2 Dasar Perhitungan

Berikut ini dasar-dasar dalam perhitungan Analisa ekonomi meliputi:

1. Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi	: 13.200 liter/hari
Kapasitas produksi	: 4.356.000 liter/tahun
1 tahun operasi	: 330 hari

2. Kebutuhan Bahan Baku dan Bahan Pembantu

Kebutuhan bahan baku air	: 4.356.000 liter/tahun
Kebutuhan botol plastik	: 13.200.000 botol
/tahun Kebutuhan seal tutup botol	: 13.200.000
seal/tahun	
Kebutuhan seal merk botol	: 13.200.000
seal/tahun	
Kebutuhan kardus packing	: 550.000
kardus/tahun	

3. Harga Bahan Baku dan Produk

Harga Air	: Rp10,00
Harga Botol plastik	: Rp350,00

Harga Seal Merk botol :
Rp350,00

Harga Seal Merk Botol :
Rp350,00

Harga Kardus Packing :
Rp800,00

7.3 Perhitungan Biaya

7.3.1 Penaksiran Modal Industri (*Capital Investment*)

Capital Investment adalah banyaknya pengeluaran - pengeluaran yang dibutuhkan untuk mendirikan fasilitas - fasilitas pabrik dan untuk pengoperasiannya. *Capital Investment* terdiri dari:

1. Fixed Capital Investment (FCI)

Fixed Capital Investment menurut Aries & Newton, (1955:1-4) adalah modal yang dibutuhkan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik, yang termasuk di dalamnya yaitu:

a. *Purchased Equipment Cost (PEC)*

PEC adalah biaya pembelian peralatan proses, termasuk pajak bea masuk, asuransi, provisi bank, dan biaya pengangkutan sampai di lokasi pabrik.

b. *Installation Cost*

Installation Cost adalah biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan alat- alat proses di lokasi pabrik.

c. *Piping Cost*

Piping Cost adalah biaya yang dikeluarkan untuk sistem pemipaan dalam proses dan biaya pemasangannya.

d. *Instrumentation Cost*

Instrumentation Cost adalah biaya yang digunakan untuk melengkapi sistem proses dengan suatu sistem pengendalian (*control*).

e. *Insulation Cost*

Insulation Cost adalah biaya yang dibutuhkan untuk sistem insulasi di dalam proses produksi.

f. *Electrical Cost*

Electrical Cost adalah biaya yang dipakai untuk pengadaan sarana pendukung dalam penyediaan atau pendistribusian tenaga listrik.

g. *Building Cost*

Building Cost adalah biaya yang diperlukan untuk mendirikan bangunan- bangunan di dalam lingkungan pabrik, antara lain perkantoran, kantin, tempat ibadah, laboratorium, saluran air bersih, dan sanitasi.

h. *Land and Yard Improvement*

Land and Yard Improvement adalah biaya untuk pembelian tanah, perbaikan kondisi tanah, pembuatan jalan ke areal pabrik dan paving. Jika pabrik didirikan di kawasan industri, biaya-biaya selain pembelian tanah tidak menjadi tanggungan pabrik lagi karena sudah disediakan.

i. *Utility Cost*

Utility Cost adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan unit-unit pendukung proses, antara lain unit penyediaan air, *steam*, *cooling tower* dan udara tekan.

j. *Environmental Cost*

Environmental Cost adalah biaya untuk pemeliharaan kelestarian lingkungan di kawasan pabrik dan sekitarnya.

k. *Contractor's fee*

Contractor's fee adalah biaya yang dipakai untuk membayar kontraktor pembangun pabrik.

l. *Cost of Contingency*

Cost of Contingency adalah biaya kompensasi terhadap pengeluaran yang tak terduga, perubahan proses meskipun kecil,

perubahan harga dan kesalahan estimasi.

2. Working Capital Investment (WCI)

Working Capital Investment menurut Aries & Newton, (1955: 11-13) adalah biaya yang dibutuhkan untuk menjalankan operasi dari suatu pabrik selama kurun waktu tertentu secara normal, yang termasuk di dalamnya yaitu:

a. Raw Material Inventory

Raw material inventory adalah biaya yang dibutuhkan untuk persediaan bahan baku, besarnya tergantung dari kecepatan konsumsi bahan baku, nilainya, ketersediaannya, sumber dan kebutuhan *storagenya*.

b. In Process Inventory

In process inventory adalah biaya yang harus ditanggung selama bahan sedang berada dalam proses, besarnya tergantung pada lama siklus proses.

c. Product Inventory

Product Inventory adalah biaya yang diperlukan untuk penyimpanan produk sebelum produk tersebut dilempar ke pasaran.

d. Extended Credit

Extended Credit adalah persediaan uang untuk menutup penjualan barang yang belum dibayar.

e. Available Cash

Available Cash adalah persediaan uang tunai untuk membayar buruh, *services*, dan material.

3. Plant Start Up

Plant Start Up adalah biaya yang harus dikeluarkan ketika pabrik mulai beroperasi atau telah *start up*.

4. IDC (Interest During Construction)

IDC (Interest During Construction) adalah biaya yang harus dikeluarkan selama masa pembangunan/konstruksi pabrik.

7.3.2 Manufacturing Cost

Manufacturing Cost merupakan jumlah *direct*, *indirect* dan *fixed manufacturing cost* yang bersangkutan dalam pembuatan produk.

1. Direct Manufacturing Cost (DMC)

Direct Manufacturing Cost menurut Aries & Newton, (1955: 119-173) adalah pengeluaran yang bersangkutan khusus dalam pembuatan produk, termasuk di dalamnya yaitu:

a. *Raw Material*

Biaya bahan baku meliputi 2 macam, yaitu:

- Harga pembelian sampai di tempat dari bahan-bahan yang dipakai dalam produksi.
- Harga amortisasi dari bahan katalis selama waktu pemakaiannya.

b. *Labor Cost*

Labor Cost adalah biaya untuk membayar buruh yang terlibat langsung dalam proses produksi.

c. *Supervisory Expense*

Supervisory expense adalah biaya untuk menggaji semua personil yang bertanggung jawab langsung terhadap operasi produksi.

d. *Maintenance Cost*

Maintenance Cost adalah biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan peralatan proses.

e. *Plant Supplies Cost*

Plant Supplies Cost adalah biaya yang diperlukan untuk pengadaan *plant supplies*, antara lain *lubricants*, *charts*, dan *gaskets*.

f. *Royalties and Patents*

Biaya paten untuk keperluan produksi diamortisasi selama waktu proteksinya (selama paten berlaku). Royalties biasanya dibayar berdasarkan kecepatan produksi atau penjualan.

g. *Cost of Utilities*

Cost of Utilities adalah biaya yang dibutuhkan untuk pengoperasian unit-unit pendukung proses sehingga dihasilkan steam, air bersih, listrik, dan bahan bakar.

2. Indirect Manufacturing Cost (IMC)

Indirect Manufacturing Cost Aries & Newton, (1955: 173-179) adalah pengeluaran sebagai akibat dan bukan langsung karena operasi pabrik, termasuk di dalamnya yaitu :

a. *Payroll Overhead*

Payroll Overhead adalah pengeluaran perusahaan untuk biaya pensiun, liburan yang dibayar perusahaan, asuransi, cacat jasmani akibat kerja.

b. *Laboratory*

Perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk pengoperasian laboratorium karena laboratorium dibutuhkan untuk menjamin *quality control*.

c. *Plant Overhead*

Plant overhead adalah biaya untuk servis yang tidak langsung berhubungan dengan unit produksi, termasuk di dalamnya adalah biaya kesehatan, fasilitas rekreasi, pembelian (*purchasing*), pergudangan (*warehousing*) dan *engineering* (termasuk *safety* dan *protection*).

d. *Packaging*

Biaya *packaging* dibutuhkan untuk membayar biaya pengepakan dan *container produk*, besarnya tergantung dari sifat-sifat fisis dan kimia produk serta nilainya.

e. *Shipping*

Biaya ini diperlukan untuk membayar ongkos pengangkutan barang produksi hingga sampai di tempat pembeli.

3. Fixed Manufacturing Cost (FMC)

Fixed Manufacturing Cost Aries & Newton, (1955: 179-182) adalah pengeluaran yang berkaitan dengan *initial fixed capital* dan harganya tetap, tidak bergantung pada waktu dan tingkat produksi, termasuk di dalamnya yaitu

a. Depresiasi

Depresiasi adalah biaya penyusutan nilai peralatan dan gedung, besarnya diperhitungkan dari perkiraan lamanya umur pabrik.

b. Property Taxes

Property taxes adalah pajak *property* yang harus dibayar oleh pihak pabrik, besarnya tergantung dari lokasi dan situasi di mana plant tersebut berdiri.

c. Asuransi

Pihak perusahaan harus mengeluarkan uang untuk biaya asuransi pabriknya, semakin berbahaya *plant* tersebut, maka biaya asuransinya semakin tinggi.

4. General Expense

General expense adalah pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk *Manufacturing Cost*.

1. Administration Cost

Administration Cost menurut Aries & Newton, (1955: 185-187) adalah biaya yang diperlukan untuk menjalankan administrasi perusahaan, termasuk di dalamnya yaitu :

a. Management Salaries

Management salaries adalah gaji yang harus dibayarkan kepada semua karyawan perusahaan di luar buruh produksi, antara lain manajer utama, manajer, sekretaris dan kepala bagian.

b. Legal Fees and Auditing

Legal Fees adalah biaya untuk pengurusan legal, sedangkan *auditing*

adalah biaya untuk membayar akuntan publik.

c. *Office Tools and Communication*

2. Sales Expense

Sales Expense adalah biaya administrasi yang diperlukan dalam penjualan produk, termasuk didalamnya biaya promosi apabila produk tergolong baru.

3. Research

Biaya riset diperlukan untuk mendukung pengembangan pabrik, baik perbaikan proses maupun peningkatan kualitas produk.

4. Finance

Finance adalah pengeluaran untuk membayar bunga pinjaman modal.

5. Analisis Kelayakan

Untuk dapat mengetahui kelayakan sebuah pabrik dapat dilihat dari profitabilitasnya. Jika profitabilitasnya tinggi maka pabrik potensial untuk dibangun. Untuk menganalisis apakah pabrik tersebut potensial untuk didirikan atau tidak maka dilakukan analisis atau evaluasi kelayakan. Beberapa cara analisis kelayakan adalah :

1. Percent Profit on Sales (POS)

Profit on sales menurut Aries & Newton (hal .192) adalah besarnya keuntungan kasar dari setiap satuan produk yang terjual.

$$POS = \frac{\text{profit}}{\text{harga jual produk}} \times 100\% \quad (3)$$

2. Percent Return on Investment (ROI)

Return of Investment menurut(Aries & Newton hal .193) adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahun, didasarkan pada kecepatan pengembalian modal tetap yang diinvestasikan

$$ROI = \frac{\text{profit/tahun}}{FCI} \times 100\% \quad (4)$$

3. Pay Out Time

Pay Out Time menurut Peter & Timmerhaus, (1991) adalah jumlah tahun yang telah berselang sebelum diperoleh suatu penerimaan melebihi investasi awal atau jumlah tahun yang diperlukan untuk kembalinya *capital investment* oleh *profit* sebelum dikurangi depresiasi.

$$POT = \frac{FCI}{0,1 FCI + Profit} \times 100\% \quad (5)$$

4. Break Even Point (BEP)

Break Even Point menurut Aries & Newton, (hal. 206) adalah titik yang menunjukkan pada tingkat berapa biaya dan penghasilan jumlahnya sama. Dengan *Break Even Point* kita dapat menentukan tingkat berapa harga jual dan jumlah unit yang dijual secara minimum dan berapa harga serta unit penjualan yang harus dicapai agar mendapat keuntungan.

$$BEP = \frac{Fa + 0,3 Ra}{Sa - Va - 0,7 Ra} \times 100\% \quad (6)$$

Dalam hubungan ini :

Fa = *Fixed Manufacturing Cost*

Ra = *Regulated Cost*

Va = *Variable cost*

Sa = Penjualan produk

5. Shut Down Point (SDP)

Shut Down Point menurut Aries & Newton, (hal 207) adalah suatu titik atau saat penentuan suatu aktivitas produksi dihentikan. Penyebabnya antara lain *variable cost* yang terlalu tinggi, atau bisa juga karena keputusan manajemen akibat tidak ekonomisnya suatu aktivitas produksi (tidak menghasilkan *profit*).

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

Dalam hubungan ini :

$F_a = \text{Fixed Manufacturing Cost}$

$R_a = \text{Regulated Cost}$

$V_a = \text{Variable cost}$

$S_a = \text{Penjualan produk}$

6. Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of return dalam hal ini dapat dihitung dengan trial harga IRR hingga diperoleh net present value (NPV) = 0, Present value dihitung dengan persamaan:

$$IRR = \frac{F}{(1+IRR)^n} \times 100\%$$

(8)

Dimana:

$P = \text{present value}$

$F = \text{Nilai uang pada tahun ke } -n$

$n = \text{tahun } T$

Hasil Perhitungan

7.4 Capital Investment

7.4.1 Fixed Capital Investment

Tabel 7. 2 Total Biaya Physical Plant Cost (PPC)

No.	Physical Plant Cost	Rp
1.	PEC	349.498.153,62
2.	instalasi alat	150.284.206,06
3.	pemipaan	237.658.744,46
4.	instrumentasi	21.255.193,83
5.	insulasi	27.959.852,29
6.	listrik	52.424.723,04
7.	tanah dan perluasan	8.327.424.723,04
8.	bangunan	5.687.500.000,00

9.	utilitas	891.576,92
10.	enviromental	356.630,77
total		14.855.253.804,04

Tabel 7. 3 Total Biaya Direct Plant Cost (DPC)

No	Jenis	Rp
1	Engineering and Construction	2.971.050.760,81
2	Direct Plant Cost	17.826.304.564,85
total		20.797.355.325,65

Tabel 7. 4 Total Fixed Capital Investment (FCI)

No.	<i>Fixed Capital Invesment (FCI)</i>	Rp
1.	DPC	17.826.304.564,85
2.	<i>Contractor's Fee</i>	1.782.630.456,48
3.	<i>Contingency Cost</i>	3.565.260.912,97
Total FCI		23.174.195.934,30

7.4.2 Working Capital Investment

Tabel 7. 5 Total Working Capital Investment (WCI)

No.	<i>Working Capital Invesment</i>	Rp
1.	<i>Raw Material Inventory</i>	156.771.729,00
2.	<i>In Process Inventory</i>	2.939.330,82
3.	<i>Product Inventory</i>	1.099.690.524,76
4.	<i>Available Cash</i>	1.099.690.524,76
5.	<i>Extended Credit</i>	2.199.381.049,52
Total		4.557.824.849,96

1. Plant Start Up

Plant Start Up = Rp2.317.419.593,43

2. IDC (Interest During Construction)

Interest During Construction = Rp 4.634.839.186,86

Tabel 7. 6 Total Capital Investment (TCI)

No.	<i>Total Capital Invesment</i>	Rp
1	<i>FCI</i>	23.174.195.934,30
2	<i>Plant Start Up</i>	2.317.419.593,43
3	<i>IDC</i>	4.634.839.186,86
4	<i>WCI</i>	4.557.824.849,96
Total		34.684.279.564,55

7.4.3 Production Cost

1. Manufacturing Cost

a. Direct Manufacturing Cost

Tabel 7. 7 Total Biaya Direct Manufacturing Cost (DMC)

No.	<i>Direct Manufacturing Cost</i>	Rp
1.	Supervisi Cost	256.800.000,00
2.	Maintenance Cost	926.967.837,37
3.	Plant Supllies	139.045.175,61
4.	Royalties and Patent	528.000.000,00
5.	Utilitas Cost	2.313.190.228,24
6.	Labor Cost	921.600.000,00
7.	Raw Material	5.147.560.000,00
Total DMC		10.233.163.241,22

b. Indirect Manufacturing Cost

Tabel 7. 8 Total Biaya Indirect Manufacturing Cost (IMC)

No	<i>Indirect Manufacturing Cost</i>	Rp
1.	Payroll overhead	138.240.000,00
2.	Laboratory Cost	138.240.000,00
3.	Pay Overhead	645.120.000,00
4.	Transportation	1.584.000.000,00
Total		2.505.600.000,00

c. Fixed Manufacturing Cost

Tabel 7. 9 Total Biaya Fixed Manufacturing (FMC)

No.	<i>Fixed Manufacturing Cost</i>	Rp
1.	Depresiasi	2.085.677.634,09
2.	<i>Property Taxes</i>	463.483.918,69
3.	Asuransi	231.741.959,34
Total FMC		2.780.903.512,12

d. Total Manufacturing Cost

Tabel 7. 10 Total Biaya Manufacturing Cost (MC)

<i>Manufacturing Cost</i>	Rp
Direct Manufacturin Cost (DMC)	10.233.163.241,22
Indirect Manufacturing Cost (IMC)	2.505.600.000,00
Fixed Manufacturing Cost (FMC)	2.780.903.512,12
Total	15.519.666.753,34

2. General Expense

Tabel 7. 11 Total Biaya General Expense (GE)

No.	<i>General Expense</i>	Total (Rp)
1	Administration	1.357.397.678

2	Sales Expense	185.393.567
3	Research & Development	32.443.874
4	Finance	724.817.385
Total		2.300.052.505

Tabel 7. 12 Total Biaya Produksi (Production Cost)

No.	<i>Production Cost</i>	Total (Rp)
1	Total Manufacturing Cost	12.096.595.772
2	General expense	2.268.920.711
Total		14.365.516.484

7.5 Analisis Kelayakan

Keuntungan/*Profit*:

Penjualan produk = Rp 20.592.000.000,00

Total Biaya Produksi = Rp 14.365.516.483,78

Keuntungan sebelum pajak = Rp 6.226.483.516,22

Pajak pendapatan 25% = Rp 1.556.620.879,05

Keuntungan setelah pajak = Rp 4.669.862.637,16

C.1. *Percent Return on Investment (ROI)*

ROI sebelum pajak = 26,87%

ROI setelah pajak = 20,2%

C.2. *Pay Out Time (POT)*

POT sebelum pajak = 2,71 tahun

POT setelah pajak = 3,32 tahun

C.3. *Break Even Point (BEP)*

BEP = 41,47%%

C.4. *Shut Down*

Point (SDP)

SDP=15,3 %

C.5. *Rate of Return (IRR)* IRR

=18%

Standar yang menjadi parameter kelayakan analisis ekonomi menurut Aries & Newton (1955) adalah ROI berada pada *range* 11 - 44%, POT maksimal 5 tahun, IRR minimal sebesar 12%, BEP maksimal sebesar 60% dan SDP harus kurang dari BEP.

Analisa Kelayakan	Presentase (%)	Batasan	Keterangan
ROI Sebelum pajak	26,87%		Layak
ROI Setelah pajak	20,02%	11-44 %	Layak
POT Sebelum Pajak	2,71		Layak
POT Setelah Pajak	3,32	Max. 5 tahun	Layak
IRR	18%	Min 12%	Layak
BEP	41,00%	Max 60%	Layak
SDP	15,33%	<BEP	Layak

Dari hasil evaluasi ekonomi di atas Perancangan Ulang (Reverse Engineering) Proses Produksi Air Minum Demineral Berbasis RO dengan kapasitas 13.200 l/hari