

BAB VII

ANALISA EKONOMI

Analisa ekonomi pada perancangan pabrik etilen oksida bertujuan untuk mengetahui kelayakan pabrik sehingga dapat didirikan berdasarkan pertimbangan ekonomi dalam kemampuan menghasilkan profit ataupun tidak. Hal tersebut dapat diketahui dengan melakukan evaluasi atau penilaian investasi yang ditinjau dari beberapa faktor berikut.

1. *Profit on Sale (POS)*
2. *Percent Return on Investment (% ROI)*
3. *Pay Out Time (POT)*
4. *Break Event Point (BEP)*
5. *Shut Down Point (SDP)*
6. *Discounted Cash Flow (DCF)*

Faktor-faktor tersebut dapat ditunjang dengan melakukan penaksiran terhadap beberapa faktor sebagai berikut.

1. Penaksiran modal industry (*Total Capital Investment*) yang terdiri dari beberapa modal sebagai berikut.
 1. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*)
 2. Modal Kerja (*Working Capital Investment*)
2. Penentuan biaya produksi total (*Production Cost*) yang terdiri dari beberapa biaya sebagai berikut.
 1. Biaya Langsung (*Direct Manufacturing Cost*)
 2. Biaya Tak Langsung (*Indirect Manufacturing Cost*)
 3. Biaya Tetap (*Fixed Manufacturing Cost*)
 4. Total Pendapatan

7.1 Penentuan Harga Peralatan

Penentuan harga alat menjadi salah satu hal terpenting dalam perancangan pabrik. Setiap tahun, harga alat proses industri akan mengalami perubahan berdasarkan keadaan perekonomian dunia yang sedang terjadi. Penentuan harga peralatan, dapat diprediksi atau ditaksir berdasarkan harga aktual yang ada di pasaran saat ini.

Harga alat yang diperkirakan, memerlukan indeks yang dapat digunakan untuk mengkonversikan harga alat pada tahun sebelumnya, sehingga diperoleh harga alat yang saat ini dan mendatang. Persamaan pendekatan yang digunakan guna memperkirakan harga peralatan pada tahun 2023 menggunakan persamaan (Reff. Aries Newton, hal.16), sebagai berikut.

$$Ex = Ey \left[\frac{Nx}{Ny} \right]$$

Dengan:

Ex = Harga pembelian alat pada tahun 2025

Ey = Harga pembelian alat pada tahun referensi

Nx = Indeks harga tahun 2025

Ny = Indeks harga tahun referensi

Untuk jenis alat yang sama tetapi memiliki kapasitas yang berbeda, harga suatu alat dapat diperkirakan menggunakan persamaan pendekatan (Reff. Aries Newton, hal.16), sebagai berikut.

$$Ey = Ex \left[\frac{Cy}{Cx} \right]^{0,6}$$

Dengan:

Ex = Harga alat dengan kapasitas yang diketahui

Ey = Harga alat dengan kapasitas yang dicari

Cx = Kapasitas alat A

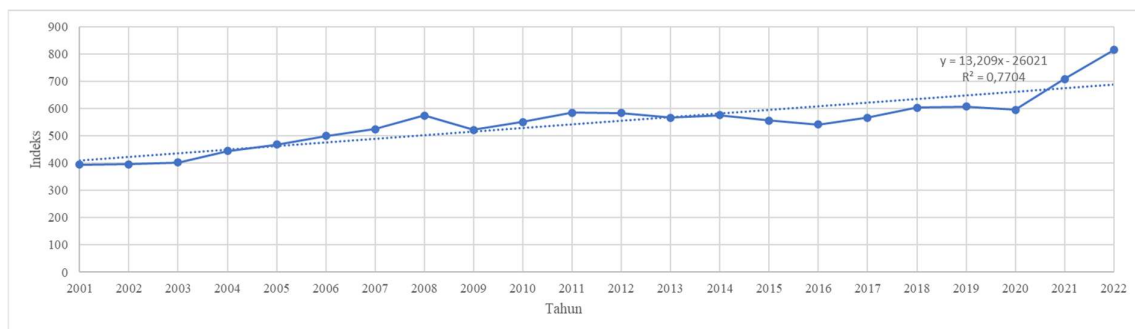
Cy = Kapasitas alat B

Harga peralatan yang ada pada tahun mendatang dapat diketahui menggunakan data pada tahun-tahun sebelumnya yang diambil dari *Chemical Engineering Plant Cost Index*. Harga tersebut kemudian diolah menggunakan persamaan *least square*. Data indeks ditunjukkan sebagai berikut.

Tabel 7. 1 Data Indeks Harga Peralatan Berdasarkan CEP
(*Chemical Engineering Magazine*, 2023)

Tahun	CEP
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

Berdasarkan data indeks pada tabel 7.1, didapatkan grafik linear sebagai berikut.



Gambar 7. 1 Grafik Indeks CEP Tahun 2003-2024

Dalam hal ini diketahui bahwa.

$$Y = 13,21x - 26,021$$

X = Tahun

$$Y = 13,21(2023) - 26,021 = 700,81$$

Tahun 2023, nilai indeks *Chemical Engineering Plant Cost Index* sebesar 700,81. Harga peralatan didapatkan dari situs www.matche.com dan www.mhhe.com yang menampilkan harga alat pada tahun referensi 2014. Harga alat pada tahun 2023 ditentukan berdasarkan persamaan sebagai berikut.

$$Ex = Ey \left[\frac{Nx}{Ny} \right]$$

Dengan:

Ex = Harga pembelian alat pada tahun 2025

Ey = Harga pembelian alat pada tahun referensi

Nx = Indeks harga tahun 2025

Ny = Indeks harga tahun referensi

7.2 Dasar Perhitungan

Kapasitas = 170.000,00 ton/ tahun

Aktif Operasi = 330 hari/ tahun

Tahun Pendirian = 2029

Tahun Operasi = 2034

Asumsi biaya distribusi = 0,01

Etilen = 0,60 US\$/ kg (<https://market.bisnis.com/>)

Oksigen = 1,80 US\$/ kg (www.putrasinargas.co.id)

Harga Etilen Oksida = 5,00 US\$/ kg (www.alibaba.com)

UMR Cilegon 2025 = 4.657.223,00 IDR

Kurs Dollar = 16.258,05 IDR (7 Juni 2025)

7.3 Perhitungan Biaya Produksi

7.3.1 Penaksiran Modal Industri (*Total Capital Investment*)

Capital investment merupakan banyaknya biaya pengeluaran yang dibutuhkan guna mendirikan fasilitas pabrik dan pengoperasiannya. *Capital investment* terdiri dari beberapa modal sebagai berikut.

1. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*)

Modal tetap merupakan biaya yang diperlukan guna mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik dan pembuatannya.

2. Modal Kerja (*Working Capital Investment*)

Modal kerja merupakan biaya yang diperlukan untuk mengoperasikan pabrik dalam jangka waktu tertentu.

7.3.2 Penentuan Biaya Pembuatan (*Manufacturing Cost*)

Manufacturing cost merupakan penjumlahan dari *direct*, *indirect*, dan *fixed manufacturing cost* yang berhubungan dengan pembuatan produk. *Manufacturing cost* terdiri dari beberapa biaya sebagai berikut.

1. Biaya Langsung (*Direct Manufacturing Cost*)

Direct Manufacturing Cost merupakan biaya atau pengeluaran yang berkaitan secara langsung untuk pembuatan produk dan dapat ditelusuri dengan mudah ke unit produk tertentu.

2. Biaya Tak Langsung (*Indirect Manufacturing Cost*)

Indirect Manufacturing Cost merupakan biaya atau pengeluaran yang diperlukan untuk mendukung proses produksi tetapi tidak berkaitan secara langsung, tetapi dikaitkan dengan unit produk tertentu.

3. Biaya Tetap (*Fixed Manufacturing Cost*)

Fixed Manufacturing Cost merupakan biaya atau pengeluaran yang tidak berubah dalam periode tertentu, tanpa bergantung pada jumlah produksi atau waktu operasi.

7.3.3 Pengeluaran Umum (*General Expense*)

General expense merupakan beberapa pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi perusahaan yang tidak termasuk dalam manufacturing cost atau tidak berhubungan langsung produksi, meliputi administrasi, sales, riset, dan finance.

7.3.4 Analisa Kelayakan

Analisa kelayakan merupakan sebuah analisa yang digunakan untuk mengetahui keuntungan yang diperoleh memiliki nilai yang besar atau kecil, serta mengetahui besar potensial pendirian pabrik. Analisa kelayakan terdiri dari beberapa cara sebagai berikut.

1. *Percent Profit on Sales* (POS)

$$POS = \left[\frac{Profit}{Harga\ Jual} \right] \times 100\%$$

2. *Percent Return on Investment* (ROI)

Return on Investment merupakan perkiraan keuntungan yang didapatkan setiap tahun berdasarkan pada kecepatan pengembalian modal tetap yang telah diinvestasikan.

$$ROI = \left[\frac{Profit}{FCI} \right] \times 100\%$$

3. *Pay Out Time* (POT)

Pay Out Time merupakan rentang waktu yang dibutuhkan untuk pengembalian modal investasi awal (*Fixed Capital Investment/ FCI*) yang dihasilkan berdasarkan keuntungan yang didapatkan dalam perusahaan. POT akan membantu dalam mengevaluasi kecepatan investasi dapat mengembalikan modal sebelum memperhitungkan penyusutan (*depresiasi*).

$$POT = \left[\frac{Fixed\ Capital\ Investment\ (FCI)}{Keuntungan\ Tahunan + 0,1\ ROI} \right] \times 100\%$$

4. *Break Even Point* (BEP)

Break Event Point merupakan titik yang menunjukkan total pendapatan sama dengan total biaya (tidak untung maupun rugi). Berfungsi untuk menentukan volume penjualan atau harga minimal agar operasi layak dijalankan.

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

Dengan:

$Fa = \text{Fixed Manufacturing Costs}$

$Ra = \text{Regulated Cost}$

$Va = \text{Variable Cost}$

$Sa = \text{Sales Cost}$

5. Shut Down Point (SDP)

Shut Down Point merupakan titik di mana operasi pabrik harus dihentikan karena sudah tidak lagi mampu menutup biaya variabel dan sebagian biaya tetap, guna meminimalkan kerugian.

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

Dengan:

$Fa = \text{Fixed Manufacturing Costs}$

$Ra = \text{Regulated Cost}$

$Va = \text{Variable Cost}$

$Sa = \text{Sales Cost}$

6. Discounted Cash Flow (DCF)

Discounted Cash Flow merupakan cara yang digunakan untuk menilai profitabilitas atau kelayakan investasi dengan mendiskontokan arus kas masa depan ke nilai sekarang.

$$(FCI + WCI) (1 + i)^n = [(1 + i)^{n-1} + (1 + i)^{n-2} \dots + 1] (CF) + (WCI + SV)$$

Dengan:

$I = \text{Cash Flow (Profit setelah pajak + depresiasi + biaya finance)}$

$n = \text{Tahun}$

$CF = \text{Cash flow (Profit setelah pajak + depresiasi + biaya finance)}$

$SV = \text{Salvage Value}$

$FCI = \text{Fixed capital investment}$

7. Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return merupakan tingkat diskonto yang membuat NPV (*Net Present Value*) bernilai nol. Apabila nilai IRR lebih besar dari modal, maka proyek layak dijalankan.

$$\sum \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = 0$$

Dengan:

CF_t = Arus kas pada tahun ke-t

7.4 Hasil Perhitungan

7.4.1 Total Capital Investment

Tabel 7. 2 Physical Plant Cost (PPC)

Physical Plant Cost	US\$
PEC	\$ 9.717.488,82
Instalasi	\$ 4.178.520,19
Piping	\$ 8.357.040,39
Instrumentasi	\$ 2.915.246,65
Insulasi	\$ 777.399,11
Listrik	\$ 1.457.623,32
Bangunan	\$ 2.305.405,63
Tanah dan perluasan	\$ 6.234.487,71
Utilitas	\$ 7.288.116,62
Environmental	\$ 1.943.497,76
TOTAL	\$ 45.174.826,19

Tabel 7. 3 Fixed Capital Investment (FCI)

Fixed Capital Investment	US\$
Engineering and Construction	\$ 9.034.965,24
Physical Plant Cost	\$ 45.174.826,19
Contractor Fee	\$ 5.420.979,14
Contingency	\$ 10.841.958,29
TOTAL	\$ 70.472.728,86

Tabel 7. 4 Working Capital Investment

Working Capital Investment	US\$
Raw Material Inventory	\$ 25.461.488,22
In Process Inventory	\$ 75.327,79
Product Inventory	\$ 27.118.002,73
Extended Credit	\$ 54.236.005,46
Available Cash	\$ 27.118.002,73
TOTAL	\$ 134.008.826,93

Tabel 7. 5 Total Capital Investment

Total Capital Investment	US\$
Total FCI	\$ 70.472.728,86
Total WCI	\$ 134.008.826,93
Plant Startup	\$ 7.047.272,89
Interest During Construction	\$ 9.161.454,75
TOTAL	\$ 220.690.283,44

7.4.2 Total Manufacturing Cost

Tabel 7. 6 Direct Manufacturing Cost (DMC)

Direct Manufacturing Cost	US\$
Bahan Baku	\$ 218.248.921,35
Labor Cost	\$ 703.332,30
Maintenance	\$ 5.637.818,31
Plant Supplies	\$ 845.672,75
Utilitas	\$ 3.286.840,98
TOTAL	\$ 239.707.201,06

Tabel 7. 7 Indirect Manufacturing Cost (IMC)

Indirect Manufacturing Cost	US\$
Payroll Overhead	\$ 105.499,84

Indirect Manufacturing Cost	US\$
Laboratory	\$ 105.499,84
Plant Overhead	\$ 492.332,61
Packaging & Transportation	\$ 49.430.769,23
TOTAL	\$ 50.134.101,53

Tabel 7. 8 Fixed Manufacturing Cost (FMC)

Fixed Manufacturing Cost	US\$
Depresiasi	\$ 6.342.545,60
Property Taxes	\$ 1.409.454,58
Asuransi	\$ 704.727,29
TOTAL	\$ 8.456.727,46

Tabel 7. 9 Total Manufacturing Cost (TMC)

Total Manufacturing Cost	US\$
DMC	\$ 239.707.201,06
IMC	\$ 50.134.101,53
FMC	\$ 8.456.727,46
TOTAL	\$ 298.298.030,05

7.4.3 General Expense

Tabel 7. 10 Total Manufacturing Cost (TMC)

Total Manufacturing Cost	US\$
Management salaries	\$ 132.295,24
Legal fee and auditing	\$ 115.402,27
Administration cost	\$ 251.875,64
Sales expense	\$ 59.659.606,01
Biaya CSR	\$ 6.619.636,96
Research	\$ 10.440.431,05
Finance	\$ 11.034.514,17

Total Manufacturing Cost		US\$
TOTAL	\$	386.304.093,89

7.5 Analisa Kelayakan

Pendapatan per tahun dari harga jual = \$ 420.000.000,00

Total Production Cost per tahun = \$ 386.304.093,89

Keuntungan sebelum pajak = \$ 33.695.906,11

Keuntungan setelah pajak = \$ 25.271.929,58

- Profit on Sale (POS)

Sebelum pajak = 8,02 %

Setelah pajak = 6,02 %

- Return of Investment (ROI)

Sebelum pajak = 47,81 %

Setelah pajak = 35,86 %

- Pay Out Time (POT)

Sebelum pajak = 0,44 tahun

Setelah pajak = 0,57 tahun

- Break Even Point (BEP) = 55,19 %

- Shut Down Point (SDP) = 40,56 %

- Internal Rate of Return (IRR) = 18,19 %

yy