

BAB VII

ANALISA EKONOMI

Analisa ekonomi dari prarancangan pabrik *styrene monomer* bertujuan untuk mengetahui kelayakan pabrik agar bisa didirikan dengan pertimbangan ekonomi. Untuk mengetahui hal tersebut perlu dilakukan evaluasi atau penilaian investasi yang ditinjau dari:

1. Keuntungan / Profit
2. *Percent Return on Investment* (ROI)
3. *Pay Out Time* (POT)
4. *Internal Rate of Return* (IRR)
5. *Break Even Point* (BEP)
6. *Shut Down Point* (SDP)

Untuk mengetahui faktor-faktor tersebut perlu dilakukan penaksiran terhadap beberapa faktor berikut:

1. Penaksiran modal industri (*Total Capital Investment*) yang terdiri dari:
 - a. Modal tetap (*Fixed Capital Investment*)
 - b. Modal kerja (*Working Capital Investment*)
2. Penentuan biaya produksi total (production Cost) yang terdiri dari:
 - a. Biaya pembuatan (*Manufacturing Cost*)
 - b. Biaya pengeluaran umum (*General Expense*)
3. Total pendapatan

7.1 Penaksiran Harga Peralatan

Harga alat proses industri setiap tahun mengalami perubahan sesuai dengan kondisi perekonomian pada saat itu. Harga-harga peralatan yang ada sekarang dapat diketahui dengan memperkirakan harga tersebut berdasarkan harga aktual yang ada di pasar. Dalam memperkirakan harga alat diperlukan indeks yang dapat digunakan untuk mengkonversikan harga alat pada masa lampau sehingga diperoleh harga alat pada saat sekarang dan akan datang.

Persamaan pendekatan yang digunakan untuk memperkirakan harga peralatan pada tahun 2030:

$$Ex = Ey \left(\frac{Nx}{Ny} \right)$$

Keterangan:

Ex = Harga pembelian alat pada tahun 2027

Ey = Harga pembelian alat pada tahun referensi (2014)

N_x = Indeks harga tahun 2020/27

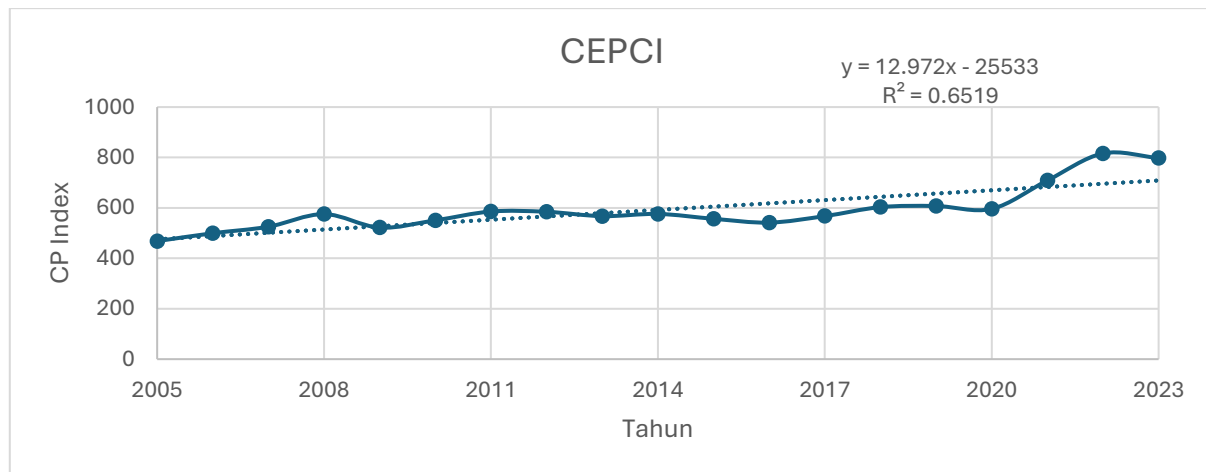
N_y = Indeks harga tahun referensi (2014)

(Aries and Newton, 1955)

Tabel 7. 1 *Chemical Engineering Plan Cost Index*

Tahun	CEPCI
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	816,06
2023	797,9

Sumber: chemengonline.com, 2020



Gambar 7. 1 Grafik *Chemical Engineering Plan Cost Index*

$$y = 12,972x - 25.533$$

$$x = \text{tahun}$$

$$y = \text{indeks harga}$$

Jika $x = 2030$, maka:

$$y = 12,972(2027) - 25.533$$

$$y = 761,244$$

Tabel 7. 2 Daftar Harga Alat

Nama alat	Kode	Harga 2014 (USD)	Jumlah	Harga 2027 Per Alat (USD)	Total Harga (USD)
<i>Heat Exchanger</i>	HE-101, HE-301	16.300	2	21.538,409	43.076,817
Tangki EB, <i>styrene</i> , dan <i>side product</i>	T-101, T-401, T-02	511.600	5	676.015,328	3.380.076,639
	P-101, P-102, P-201, P-202, P-301, P-302, P-303, P-304,				
Pompa	P-305	19.000	8	25.106,120	225.955,084
Distilasi	D-301, D-302	109.900	2	145.219,086	290.438,173
Kondensor distilasi	CD-301, CD-302	91.500	2	120.905,791	241.811,581
<i>Reboiler</i> distilasi	RE-301, RE-302	33.100	2	43.737,505	87.475,009
<i>Mixer</i>	M-101	6.500	2	8.588,936	17.177,872
<i>Vaporizer</i>	V-101	35.000	1	46.248,117	46.248,117
<i>Furnace</i>	F-101	727.300	1	961.035,864	961.035,864
<i>Waste heat boiler</i>	WHB-201	35.100	1	46.380,254	46.380,254
Kondenser parsial	CD-201	154.400	1	204.020,263	204.020,263

Nama alat	Kode	Harga 2014 (USD)	Jumlah	Harga 2027 Per Alat (USD)	Total Harga (USD)
Separator drum	SD-201	30.500	1	40.301,930	40.301,930
Dekanter	DC-201	30.500	1	40.301,930	40.301,930
Acumulator 1	AC-301	26.100	1	34.487,881	34.487,881
Acumulator 2	AC-302	19.400	1	25.634,670	25.634,670
Cooler cooling water	C-201, C-301, C-303	18.100	3	23.916,883	71.750,650
Cooler chilled water	C-302, C-304	89.100	2	117.734,491	235.468,982
Total					5.991.641,718

Sumber: Matche Inc, 2014

7.2 Dasar Perhitungan

7.2.1 Kapasitas Produksi

Kapasitas Produksi = 130.000 ton/tahun

Satu tahun operasi = 330 hari

Tahun didirikan = 2027

Tahun beroperasi = 2030

Kurs mata uang = Rp 17.521/USD

7.2.2 Kebutuhan Bahan Baku dan Produk

Tabel 7. 3 Biaya Pembelian Bahan Baku

Bahan Baku	Harga/kg (USD)	Kebutuhan (Per Tahun)	Biaya (USD)
<i>Ethylbenzene</i>	1,1	130.000.000	143.000.000,00

Tabel 7. 4 Hasil Produksi

Produk	Kapasitas (ton/tahun)	Harga (\$/kg)	Penjualan/sales (\$/tahun)
<i>Styrene</i>	130.000.000	1,62	210.600.000,00
Total			\$ 210.600.000,00

7.3 Perhitungan Biaya

7.3.1 *Capital Invesment*

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

Capital investment meliputi:

a. *Fixed Capital Invesment (FCI)*

Fixed capital investment adalah biaya yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik, termasuk di dalamnya yaitu:

1. *Purchased Equipment Cost (PEC)*

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

Harga Alat (EC)	= US\$ 5.991.641,72
Pengangkutan ke Pelabuhan (15% EC)	= US\$ 898.746,26
Asuransi pengangkutan (2% EC)	= US\$ 119.832,83
Provisi bank (1% EC)	= US\$ 59.916,42
Pengangkutan ke lokasi (15% EC)	= US\$ 898.746,26
Biaya Ekspedisi Muatan Kapal Laut (1% EC)	= US\$ 59.916,42
Pajak Barang Impor (20% EC)	= US\$ 1.198.328,344

2. *Installation Cost*

Dari Aries dan Newton (1955), biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan alat-alat proses di lokasi pabrik. Estimasi biaya sebesar 43% PEC, terdiri dari material 11% dan ongkos buruh sebesar 32% (Menggunakan 100% tenaga Indonesia).

Material (11% PEC)	= US\$ 1.014.984,11
Buruh (32% PEC)	= US\$ 2.952.681,04
Total biaya instalasi	= US\$ 3.967.665,15
	= Rp 69.518.135.517,36

3. *Piping Cost*

Dari Aries dan Newton (1955), biaya yang dikeluarkan untuk sistem pemipaan dalam proses dan biaya pemasangannya. Estimasi biaya sebesar 86% PEC, terdiri dari material 49% dan ongkos buruh 37% (Menggunakan 100% tenaga Indonesia).

Material (49% PEC)	= US\$ 4.521.292,84
Buruh (37% PEC)	= US\$ 3.414.037,45
Total biaya piping	= US\$ 7.935.330,29
	= Rp 139.036.271.034,72

4. *Instrument Cost*

Dari Aries dan Newton (1955), biaya yang digunakan untuk melengkapi sistem proses dengan suatu sistem pengendalian (kontrol). Estimasi biaya sebesar 30% PEC, dengan material 24% dan ongkos buruh 6%.

Material (24% PEC) = US\$ 2.214.510,78

Buruh (6% PEC) = US\$ 553.627,69

Total biaya instrumentasi = US\$ 2.768.138,47

= Rp 48.501.024.779,55

5. *Insulation Cost*

Biaya yang dibutuhkan untuk sistem sirkulasi di dalam proses produksi. Estimasi biaya sebesar 8%, dengan material 3% dan ongkos buruh 5% (Menggunakan 100% tenaga Indonesia).

Material (3% PEC) = US\$ 276.813,85

Buruh (5% PEC) = US\$ 461.356,41

Total biaya insulasi = US\$ 738.170,26

= Rp 12.933.606.607,88

6. *Electrical Cost*

Dari Peters dan Timmerhaus (1991), biaya yang digunakan untuk pengadaan sarana pendukung dalam penyediaan atau pendistribusian tenaga listrik. Estimasi biaya sebesar 12% PEC, dengan material 7% dan ongkos buruh 5% (Menggunakan 100% tenaga Indonesia).

Material (7% PEC) = US\$ 645.898,98

Buruh (5% PEC) = US\$ 461.356,41

Total biaya elektrik = US\$ 1.107.255,39

= Rp 19.400.409.911,82

7. *Building Cost*

Biaya yang diperlukan untuk mendirikan bangunan-bangunan dalam lingkungan pabrik meliputi: perkantoran, kantin, tempat ibadah, laboratorium, dll. Untuk total luas bangunan pada perancangan pabrik ini adalah 5.520 m², dengan biaya bangunan tiap m² di Kota Cilegon Rp 5.000.000 maka,

Total biaya bangunan = 5.520 m² x Rp 5.000.000/m²

= Rp 27.600.000.000

8. *Land and Yard Improvement*

Biaya untuk pembelian tanah, perbaikan kondisi tanah, pembuatan jalan ke area pabrik dan paving. Jika pabrik didirikan di kawasan industri, biaya-biaya selain pembelian tanah tidak menjadi tanggungan pabrik lagi karena sudah tersedia. Untuk total luas tanah pada perancangan pabrik ini adalah 45.600 m² dengan harga tanah sekitar Rp 3.500.000 maka,

$$\begin{aligned}\text{Total biaya tanah} &= 45.600 \text{ m}^2 \times \text{Rp } 3.500.000/\text{m}^2 \\ &= \text{Rp } 159.600.000.000\end{aligned}$$

9. *Utility Cost*

Dari Aries dan Newton (1955), biaya yang dikeluarkan untuk unit-unit pendukung proses antara lain: unit penyediaan air, steam, cooling tower dan udara tekan. Estimasi biaya sebesar 40% PEC.

$$\begin{aligned}\text{Utilitas (40\% PEC)} &= 40\% \times \text{US\$ } 9.227.128,25 \\ &= \text{US\$ } 3.690.851,30 \\ &= \text{RP } 64.668.033.039,41\end{aligned}$$

10. *Environment Cost*

Dari Peters dan Timmerhaus (1991), biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan instalasi unit pengolahan limbah cair, padat, dan gas dimana akan dikirim ke unit pengolahan limbah terpadu. Estimasi biaya sebesar 10% PEC.

$$\begin{aligned}\text{Total biaya EC (10\% PEC)} &= 10\% \times \text{US\$ } 9.227.128,25 \\ &= \text{US\$ } 922.712,82 \\ &= \text{Rp } 16.167.008.25,85\end{aligned}$$

11. *Physical Plant Cost (PPC)*

PEC	=US\$ 9.227.128,25
Instalasi Alat	=US\$ 7.803.601,96
Pemipaan	=US\$ 7.935.330,29
Instrumentasi	=US\$ 3.487.376,63
Insulasi	=US\$ 738.170,26
Listrik	=US\$ 1.107.255,39
Bangunan	=US\$ 1.575.237,27
Tanah	=US\$ 9.108.980,74
Utilitas	=US\$ 3.690.851,30
Environment	=US\$ 922.712,82
TOTAL PPC	=US\$ 45.596.644,90
	= Rp 798.906.566.798,20

12. *Engineering and Construction Cost*

Dari Aries dan Newton (1955), biaya untuk *design engineering, field supervisor, temporary construction* dan *inspection*. Estimasi biaya sebesar 20% PPC.

$$\begin{aligned}\text{Total biaya (20\% PPC)} &= 20\% \times \text{US\$ } 45.596.644,90 \\ &= \text{US\$ } 9.119.328,98 \\ &= \text{Rp } 159.781.313.360\end{aligned}$$

13. *Direct Plant Cost (DPC)*

$$\begin{aligned}\text{PPC} &= \text{US\$ } 45.596.644,90 \\ \text{Engineering and Construction} &= \text{US\$ } 9.119.328,98 \\ \textbf{TOTAL DPC} &= \textbf{US\$ } \textbf{54.715.973,89} \\ &= \textbf{Rp } \textbf{958.687.880.157,84}\end{aligned}$$

14. *Contractor's Fee*

Dari Aries dan Newton (1955), biaya yang dipakai untuk membayar kontraktor pembangunan pabrik. Estimasi biaya sebesar 4% DPC.

$$\begin{aligned}\text{Contractor's fee (4\% DPC)} &= 4\% \times \text{US\$ } 54.715.973,89 \\ &= \text{US\$ } 2.188.638,96 \\ &= \text{Rp } 38.347.515.206,31\end{aligned}$$

15. *Contingency*

Dari Peters dan Timmerhaus (1991), kompensasi terhadap pengeluaran yang tak terduga, perubahan proses meskipun kecil, perubahan harga dan kesalahan estimasi. Estimasi biaya sebesar 12% DPC.

$$\begin{aligned}\text{Contingency (12\% DPC)} &= 12\% \times \text{US\$ } 54.715.973,89 \\ &= \text{US\$ } \textbf{6.565.916,87}\end{aligned}$$

Fix Capital Investment (FCI)

$$\begin{aligned}\text{Direct Plant Cost} &= \text{US\$ } 54.715.973,89 \\ \text{Contractor's fee} &= \text{US\$ } 2.188.638,96 \\ \text{Initial Catalyst Charge} &= \text{US\$ } 38.200,00 \\ \text{Contingency} &= \text{US\$ } 6.565.916,87 \\ \textbf{TOTAL FCI} &= \textbf{US\$ } \textbf{65.508.729,71} \\ &= \textbf{Rp } \textbf{1.112.747.249.677,09}\end{aligned}$$

- *Plant Start Up Cost*

Dari Peters dan Timmerhaus (1991), biaya untuk start up pabrik adalah 8% FCI.

$$\text{Plant Start Up (8\% FCI)} = 8\% \times \text{US\$ } 65.508.729,71$$

$$= \text{US\$ } 5.080.698,38$$

$$= \text{Rp } 89.019.779.974,17$$

- *Interest During Construction*

Bunga bank dihitung 5% pertahun. Proses pembelian alat hingga pendirian pabrik diperkirakan selama 2 tahun.

$$\text{IDC (5\% FCI untuk 2 tahun)} = 5\% \times \text{US\$ } 65.508.729,71$$

$$= \text{US\$ } 508.069,84$$

$$= \text{Rp } 8.901.977.997,42$$

b. *Working Capital Investment (WCI)*

Working Capital Investment (WCI) adalah usaha atau modal yang diperlukan untuk menjalankan operasional dari suatu pabrik dalam jangka waktu tertentu, antara lain yaitu:

a) *Raw Material Inventory*

Biaya yang dibutuhkan untuk persediaan bahan baku, bergantung dari laju konsumsi bahan baku, harga, ketersediaan, dan sumber.

$$\text{Kebutuhan ethylbenzene} = 16.414,14 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Harga ethylbenzene} = \text{US\$ } 1/\text{kg}$$

$$\text{Biaya penyimpanan (15 hari)} = \text{US\$ } 6.500.000$$

$$= \text{Rp } 113.887.605.000,00$$

b) *In-process Inventory*

Dari Aries dan Newton (1955), biaya yang harus ditanggung selama bahan sedang dalam proses, besarnya diperkirakan 0,5 dari *manufacturing cost*.

$$\text{Waktu operasi} = 3 \text{ jam}$$

$$\text{Manufacturing cost} = \text{US\$ } 172.103.481,39$$

$$\text{Biaya} = (0,5 \times 3 \times \text{US\$ } 172.103.481,39) / (24 \times 330)$$

$$= \text{US\$ } 32.595,36$$

$$= \text{Rp } 571.108.779,36$$

c) *Product Inventory*

Dari Aries dan Newton (1955), besarnya biaya diperkirakan selama 15 hari produksi untuk harga *manufacturing cost*.

$$\text{Biaya} = 15/330 \times \text{US\$ } 172.103.481,39$$

$$= \text{US\$ } 7.822.885,52$$

$$= \text{Rp } 137.066.107.045,93$$

d) *Extended Credit*

Dari Aries dan Newton (1955), persediaan uang untuk menutup penjualan barang yang belum dibayar, besarnya diperkirakan setara dengan hasil penjualan selama 15 hari produksi.

$$\begin{aligned}
 \text{Harga Jual} &= \text{Kapasitas pabrik (ton)} \times 1000 \times \text{Harga jual styrene per kg (US\$)} \\
 &= 130.000 \text{ ton} \times 1000 \times \text{US\$ } 1,1/\text{kg} \\
 &= \text{US\$ } 210.600.000,00 \\
 \text{Extended credit} &= 15/330 \times 210.600.000,00 \\
 &= \text{US\$ } 9.572.727,27 \\
 &= \text{Rp } 167.725.381.909,09
 \end{aligned}$$

e) *Available Cash*

Persediaan uang tunai untuk membayar buruh, servis dan material.

$$\begin{aligned}
 \text{Available cash} &= 15/330 \times \text{manufacturing cost} \\
 &= 15/330 \times \text{US\$ } 172.103.481,39 \\
 &= \text{US\$ } 7.822.885,52 \\
 &= \text{Rp } 137.066.107.045,93
 \end{aligned}$$

Working Capital Invesment (WCI)

$$\begin{aligned}
 \text{Raw material inventory} &= \text{US\$ } 6.500.000,00 \\
 \text{In process inventory} &= \text{US\$ } 32.595,36 \\
 \text{Product inventory} &= \text{US\$ } 7.822.885,52 \\
 \text{Extended credit} &= \text{US\$ } 9.572.727,27 \\
 \text{Available cash} &= \text{US\$ } 7.822.885,52 \\
 \textbf{TOTAL WCI} &= \textbf{US\$ } \textbf{31.751.093,66} \\
 &= \textbf{Rp } \textbf{556.316.309.780,30}
 \end{aligned}$$

Total Cost Onvesment (TCI)

$$\begin{aligned}
 \text{Total FCI} &= \text{US\$ } 65.508.729,71 \\
 \text{Plant start up} &= \text{US\$ } 5.080.098,38 \\
 \text{Interest during construction} &= \text{US\$ } 508.069,84 \\
 \text{Total WCI} &= \text{US\$ } 31.751.093,66 \\
 \textbf{TOTAL TCI} &= \textbf{US\$ } \textbf{100.848.591,59} \\
 &= \textbf{Rp } \textbf{1.766.985.317.428,98}
 \end{aligned}$$

7.3.2 Manufacturing Cost

Manufacturing cost adalah jumlah *direct*, *indirect*, dan *fixed manufacturing cost* yang berkaitan dalam proses pembuatan produk.

a. *Direct Cost*

Pengeluaran yang berkaitan langsung dengan pembuatan produk, meliputi:

a) Biaya Bahan Baku (*Raw Material*)

Kebutuhan per tahun	:
- Ethylbenzene	= 130.000.000 kg
- Katalis shell 105	= 63.720 kg
Harga	:
- Ethylbenzene	= US\$ 1,1/kg
- Katalis shell 105	= US\$ 1/kg
Total biaya bahan baku/tahun	= US\$ 143.031.860,00

b) *Labor Cost*

Biaya untuk membayar pekerja yang terlibat langsung dalam proses produksi.

Karyawan produksidan pemeliharaan	= 72
- Gaji per tahun	= Rp11.552.476.510,08
Karyawan Teknik	= 44
- Gaji per tahun	= Rp7.220.297.818,80
Karyawan non produksi dan teknik	= 46
- Gaji per tahun	= Rp3.944.908.171,91
Total Labor Cost	= Rp 22.717.682.501
	= US\$ 1.296.584,79

c) *Supervisory Expense*

Biaya untuk menggaji semua personal yang bertanggung jawab langsung terhadap operasi produksi.

Kepala bagian	= 5
- Gaji per tahun	= Rp 1.444.059.564
Kepala seksi	= 14
- Gaji per tahun	= Rp 2.888.119.128
Total <i>Supervisory Expense</i>	= Rp 4.332.178.691
	= US\$ 247.253,96

d) *Maintenance Cost*

Dari Aries dan Newton (1955), Biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan peralatan proses diperkirakan 10% FCI.

$$\begin{aligned}\text{Total maintenance cost (10\% FCI)} &= 10\% \times \text{US\$ } 65.508.729,71 \\ &= \text{US\$ } 6.350.872,97 \\ &= \text{Rp } 111.691.208.745,16\end{aligned}$$

e) *Plant Supplies Cost*

Dari Aries dan Newton (1955), biaya ditetapkan sebesar 15% dari *maintenance cost* per tahun, karena dianggap pabrik beroperasi pada kondisi normal.

$$\begin{aligned}\text{Plant supplies cost (15\% MC)} &= 15\% \times \text{US\$ } 6.350.872,97 \\ &= \text{US\$ } 952.630,95 \\ &= \text{Rp } 16.691.208.745,16\end{aligned}$$

f) *Royalti and Patent*

Dari Aries dan Newton (1955), biaya yang dibutuhkan untuk pembiayaan *patent* yang digunakan dalam proses produksi pabrik diambil 1% dari hasil penjualan.

$$\begin{aligned}\text{Hasil penjualan} &= \text{US\$ } 210.600.000 \\ \text{Biaya} &= 1\% \times \text{US\$ } 210.600.000 \\ &= \text{US\$ } 2.106.000 \\ &= \text{Rp } 36.899.584.020\end{aligned}$$

g) *Cost of Utilities*

Dari Aries dan Newton (1955), biaya yang dibutuhkan untuk pengoperasian unit-unit pendukung proses sehingga menghasilkan *steam*, air bersih, listrik, dan bahan bakar, diambil besarnya 25% dari bangunan dan *contingency*.

$$\begin{aligned}\text{Bangunan dan contingency} &= \text{US\$ } 8.141.154,14 \\ \text{Biaya utilitas} &= 25\% \times \text{US\$ } 8.141.154,14 \\ &= \text{US\$ } 2.035.288,53 \\ &= \text{Rp } 35.660.636.404,74\end{aligned}$$

Direct Manufacturing Cost (DMC)

Raw Material	= US\$ 143.031.860,000
Labor Cost	= US\$ 1.296.584,789
Supervisi	= US\$ 247.253,961
Maintenance	= US\$ 6.350.872,97
Plant Supplies	= US\$ 952.630,95

Royalti and patent	= US\$ 2.106.000,00
Utilitas	= US\$ 2.035.288,53
TOTAL	= US\$ 156.020.491,20
	= Rp 2.733.661.549.805,87

b. Indirect Cost

Pengeluaran sebagai akibat tidak langsung karena operasi pabrik, antara lain:

a) Payroll Overhead

Pengeluaran perusahaan untuk biaya pensiun, liburan yang dibayar perusahaan, asuransi cacat jasmani akibat kerja, dan keamanan.

$$\text{Labor cost} = \text{US\$ } 1.296.584,789$$

$$\begin{aligned} \text{Payroll overhead (15\% labor cost)} &= 15\% \times \text{US\$ } 1.296.584,789 \\ &= \text{US\$ } 194.487,718 \\ &= \text{Rp } 3.407.652,375 \end{aligned}$$

b) Laboratory

Perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk pengoperasian laboratorium karena laboratorium dibutuhkan untuk mengontrol kualitas produk.

$$\begin{aligned} \text{Biaya laboratory (10\% labor cost)} &= 10\% \times \text{US\$ } 1.296.584,789 \\ &= \text{US\$ } 129.658,48 \\ &= \text{Rp } 2.271.768.250 \end{aligned}$$

c) Plant Overhead

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

$$\begin{aligned} \text{Plant overhead (80\% labor cost)} &= 80\% \times \text{US\$ } 1.296.584,789 \\ &= \text{US\$ } 1.037.267,83 \\ &= \text{Rp } 18.174.146.001 \end{aligned}$$

d) Packaging and Transportation

Biaya yang diperlukan untuk pengemasan dan membayar ongkos pengangkutan barang produksi hingga sampai di tempat pembeli.

$$\begin{aligned} \text{Biaya (5\% hasil penjualan)} &= 5\% \times \text{US\$ } 210.600.000 \\ &= \text{US\$ } 10.530.000 \\ &= \text{Rp } 184.497.920.100 \end{aligned}$$

Indirect Manufacturing Cost (IMC)

Payroll Overhead	= US\$ 194.487,72
Laboratorium	= US\$ 129.658,48
Plant Overhead	= US\$ 1.037.267,83
Packaging dan Transportasi	= US\$ 10.530.000,00
TOTAL IMC	= US\$ 11.891.414,03
	= Rp 208.351.486.725,83

c. Fixed Cost

Harga yang berkenaan dengan *fixed capital* dan pengeluaran dimana harganya tetap tidak tergantung waktu dan tingkat produksi, antara lain:

a) Depresiasi

Biaya penyusutan nilai peralatan dan gedung, besarnya diperhitungkan dari perkiraan lamanya umur pabrik.

$$\begin{aligned}\text{Depresiasi} &= (I - S)/n \\ I &= \text{FCI} \\ S \text{ (nilai sisa)} &= 10\% \text{ FCI} \\ n \text{ (umur pabrik)} &= 25 \text{ tahun (Chemical Industry: Peter, 1980)} \\ \text{Biaya} &= ((63.508.729,71 - (0,1 \times 63.508.729,71)) / 25 \\ &= \text{US\$ } 2.286.314,27 \\ &= \text{Rp } 40.058.900.988,38\end{aligned}$$

b) Property Taxes

Pajak properti yang harus dibayar oleh pabrik, besarnya tergantung dari lokasi dan situasi dimana plant tersebut didirikan.

$$\begin{aligned}\text{Property taxes (2\% FCI)} &= 2\% \times \text{US\$ } 63.508.729,71 \\ &= \text{US\$ } 1.270.174,59\end{aligned}$$

c) Asuransi

Pihak perusahaan harus mengeluarkan uang untuk biaya asuransi pabrik, semakin berbahaya plant tersebut maka biaya asuransi akan semakin besar.

$$\begin{aligned}\text{Asuransi (1\% FCI)} &= 1\% \times \text{US\$ } 63.508.729,71 \\ &= \text{US\$ } 635.087,30\end{aligned}$$

Fixed Manufacturing Cost (FMC)

Depresiasi	= US\$ 2.286.314,27
Property tax	= US\$ 1.270.174,59
Asuransi	= US\$ 635.087,30
TOTAL FMC	= US\$ 4.191.576,16
	= Rp 73.441.318.478,69

Total Manufacturing Cost (MC)

DMC	= US\$ 156.020.491,20
IMC	= US\$ 11.891.414,03
FMC	= US\$ 4.191.576,16
TOTAL TMC	= US\$ 172.103.481,39
	= Rp 3.015.454.355.010,39

7.3.3 General Expense

General expense atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang berkaitan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk *manufacturing cost*.

a. Administration Cost

Biaya yang diperlukan untuk menjalankan administrasi perusahaan, antara lain:

a) Management Salaries

Gaji yang harus dibayarkan kepada semua karyawan perusahaan di luar buruh produksi, antara lain direktur dan sekretaris dengan total Rp 2.494.284.701/tahun.

b) Legal Fee and Auditing

Biaya atau *fee* yang legal, sedangkan auditing adalah untuk membayar akuntan publik.

Biaya per tahun = Rp 100.000.000
= US\$ 5.707,381

c) Biaya Peralatan Kantor dan Komunikasi

Biaya yang digunakan untuk membeli peralatan kantor seperti kertas, tinta dan lain-lain serta untuk membayar biaya komunikasi di lingkungan perusahaan seperti telepon dan internet.

Biaya per tahun (0,5% GE) = Rp 12.471.423,51
= US\$ 711,79

Total Biaya Administrasi

Management Salaries	= US\$ 142.358,34
Legal Fee and Auditing	= US\$ 5.707,38
Peralatan Kantor dan Komunikasi	= US\$ 711,79
TOTAL	= US\$ 148.777,51
	= Rp 2.606.756.124,55

b. Sales Expense

Dari Aries dan Newton (1955), biaya yang dibutuhkan untuk meningkatkan penjualan produk dan meningkatkan penghasilan pabrik adalah 5% MC.

$$\begin{aligned}
 \text{Sales expense (5\% MC)} &= 5\% \times \text{US\$ } 172.103.281,39 \\
 &= \text{US\$ } 8.605.174,07 \\
 &= \text{Rp } 150.772.717.750,52
 \end{aligned}$$

1) Research and Development

Dari Aries dan Newton (1955), biaya research diperlukan untuk mendukung pengembangan pabrik, baik perbaikan proses maupun peningkatan kualitas produk. Selain itu juga dialokasikan untuk pembiayaan pengembangan *human resource* dari karyawan atau pekerja dengan peningkatan *skill*. Diperkirakan biayanya 2,5% dari hasil jualan untuk industri kimia

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya (2,5 \% hasil penjualan)} &= 2,5\% \times \text{US\$ } 210.600.000 \\
 &= \text{US\$ } 5.265.000 \\
 &= \text{Rp } 92.248.960.050
 \end{aligned}$$

c. Finance

Dari Peters dan Timmerhaus (1991), biaya pengeluaran untuk membayar bunga pinjaman modal adalah 3% TCI.

$$\begin{aligned}
 \text{Finance (3\% TCI)} &= 3\% \times \text{US\$ } 100.848.591,59 \\
 &= \text{US\$ } 3.025.457,75 \\
 &= \text{Rp } 53.009.559.522,87
 \end{aligned}$$

General Expense (GE)

Administrasi	= US\$ 148.777,51
Sales	= US\$ 8.605.174,07
Riset	= US\$ 5.265.000,00
Finance	= US\$ 3.025.457,75

$$\begin{aligned}\text{TOTAL GE} &= \text{US\$ } 17.044.409,33 \\ &= \text{Rp } 298.637.993.447,93\end{aligned}$$

7.4 Analisa Kelayakan

Analisa kelayakan dilakukan untuk mengetahui apakah pabrik tersebut potensial untuk didirikan dan untuk mengetahui seberapa besar keuntungan yang diperoleh.

7.4.1 Profit (Keuntungan)

$$\begin{aligned}\text{Total penjualan} &= 130.000.000 \text{ kg/tahun} \\ \text{Biaya produksi} &= \text{US\$ } 189.147.890,72 \\ \text{Keuntungan sebelum pajak} &= \text{US\$ } 21.452.109,28 \\ \text{Keuntungan Setelah pajak (22\%)} &= \text{US\$ } 16.732.645,24\end{aligned}$$

7.4.2 Percent Profit on Sales (POS)

$$\begin{aligned}POS &= \left(\frac{\text{Profit}}{\text{Penjualan}} \right) \times 100\% \\ - POS \text{ sebelum pajak} &= \left(\frac{210.600.000}{21.452.109,28} \right) \times 100\% = 10,19\% \\ - POS \text{ setelah pajak} &= \left(\frac{210.600.000}{16.732.645,24} \right) \times 100\% = 7,95\%\end{aligned}$$

7.4.3 Rate of Investment (ROI)

Return on investment adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh tiap tahun berdasarkan pada laju pengembalian modal tetap yang diinvestasikan.

$$\begin{aligned}ROI &= \left(\frac{\text{Profit}}{FCI} \right) \times 100\% \\ - FCI &= \text{US\$ } 65.150.208,92 \\ - ROI \text{ sebelum pajak} &= \left(\frac{21.452.109,28}{63.508.729,71} \right) \times 100\% = 33,78\% \\ - ROI \text{ setelah pajak} &= \left(\frac{16.732.645,24}{63.508.729,71} \right) \times 100\% = 26,35\%\end{aligned}$$

7.4.4 Pay Out Time (POT)

Pay out time adalah waktu pengembalian modal yang dihasilkan berdasarkan keuntungan yang dicapai.

a. *Pay Out Time* Sebelum Pajak

$$POT = \frac{FCI}{\text{Keuntungan sebelum pajak} + \text{Depresiasi}} = 2,68 \text{ tahun}$$

b. *Pay Out Time* Setelah Pajak

$$POT = \frac{FCI}{\text{Keuntungan setelah pajak} + \text{Depresiasi}} = 3,34 \text{ tahun}$$

7.4.5 *Internal Rate of Return (IRR)*

Merupakan laju pengembalian investasi pada suatu perusahaan.

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

Salvage value = 10% FCI

= 10% x US\$ 63.508.729,71

= US\$ 6.350.872,97

Dengan menggunakan metode sesuai dengan rumus diatas, maka diperoleh $I = 14\%$.

7.4.6 *Break Event Point (BEP)*

Break Event Point adalah titik yang menunjukkan tingkat produksi berupa biaya dan penghasilan jumlahnya sama, dimana pabrik dikatakan tidak mengalami keuntungan maupun rugi.

1. *Fixed Manufacturing Cost (Fa)*

Depresiasi = US\$ 2.286.314,27

Property taxes = US\$ 1.270.174,59

Asuransi = US\$ 635.087,30

TOTAL = US\$ 4.191.576,16

2. *Variable Cost (Va)*

Raw material = US\$ 143.031.860,00

Utilitas = US\$ 2.035.288,53

Royalti & patent = US\$ 2.106.000,00

Packaging + transport = US\$ 10.530.000,00

TOTAL = US\$ 157.703.148,53

3. *Regulated Cost (Ra)*

Total labor cost = US\$ 1.296.584,79

Payroll overhead = US\$ 194.487,72

Supervisi = US\$ 247.253,96

Laboratorium = US\$ 129.658,48

General expense	= US\$ 17.044.409,33
Plant supplies	= US\$ 952.630,95
Plant overhead	= US\$ 1.037.267,83
Maintenance	= US\$ 6,350,872.97
TOTAL	= US\$ 27.253.166,03

4. Sales (Sa)

$$\text{Break Even Point} = \frac{Fa + 0,3Ra}{Sa - Va - 0,7Ra} \times 100\% = 36,57\%$$

7.4.7 Shut Down Point (SDP)

Shut Down Point terjadi ketika garis penjualan melewati garis *fixed cost*. Jika perusahaan tidak dapat memenuhi *fixed cost* maka perusahaan harus berhenti operasi.

$$\text{Shut Down Point (SDP)} = \frac{0,3Ra}{Sa - Va - 0,7Ra} \times 100\% = 24,18\%$$

Nilai BEP sebesar 36,57% artinya pabrik harus memproduksi melebihi nilai BEP agar mendapat keuntungan. SDP adalah jika pabrik memproduksi kurang dari nilai SDP yaitu 24,18% maka operasi harus dihentikan.

7.5 Hasil Perhitungan

1) Percent Profit on Sales (POS)

Sebelum pajak = 10,19%

Setelah pajak = 7,95%

2) Rate of Investment (ROI)

Sebelum pajak = 33,78%

Setelah pajak = 26,35%

3) Pay Out Time (POT)

Sebelum pajak = 2,68 tahun

Setelah pajak = 3,34 tahun

4) Internal Rate of Return (IRR) = 14%

5) Break Even Point (BEP) = 36,57%

6) Shut Down Point (SDP) = 24,18%