

BAB VII

ANALISA EKONOMI

Analisis ekonomi pada perancangan pabrik *Vinyl Chloride Monomer* dilakukan untuk menilai tingkat kelayakan pendirian pabrik agar dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan ekonomi. Selain itu, analisis ekonomi juga berfungsi sebagai bahan pertimbangan bagi investor maupun pihak perbankan yang memiliki ketertarikan untuk menanamkan modal, baik dalam bentuk investasi saham maupun pendanaan pembangunan pabrik *Vinyl Chloride Monomer*. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi terhadap sejumlah parameter investasi sebagaimana diuraikan berikut ini.

- *Profit on Sales (POS)*

Profit on Sales (POS) merupakan rasio yang menunjukkan tingkat keuntungan terhadap harga penjualan produk. Parameter ini digunakan untuk mengetahui besarnya laba yang diperoleh dari kegiatan penjualan. Nilai POS dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$POS = \text{Profit Harga Jual Produk} \times 100\%$$

- *Return of Investment (ROI)*

Return of Investment (ROI) menggambarkan tingkat keuntungan yang diperoleh dari sejumlah investasi yang telah dikeluarkan. Perhitungan ROI dapat dinyatakan melalui persamaan berikut:

$$ROI = \text{Profit Capital Investment} \times 100\%$$

- *Pay Out Time (POT)*

Pay Out Time (POT) menunjukkan periode yang diperlukan untuk mengembalikan modal investasi melalui keuntungan yang diperoleh sehingga investasi awal dapat kembali. Nilai POT ditentukan berdasarkan perhitungan *cumulative cash flow* hingga tahun ketika *cumulative cash flow* pertama kali bernilai positif ($CCF = 0$). Persamaan yang digunakan untuk menghitung POT adalah sebagai berikut:

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

- *Internal Rate of Return (IRR)*

Penentuan kelayakan investasi menggunakan IRR dilakukan dengan menghitung nilai waktu dari *cash flow*. IRR didefinisikan sebagai tingkat suku bunga bank, di mana semakin tinggi nilai IRR maka semakin besar pula tingkat keuntungan investasi pabrik dibandingkan dengan menyimpan dana pada bank. Perhitungan IRR

dilakukan dengan mencari nilai *net present value* (NPV) yang sama dengan nol menggunakan persamaan berikut.

$$P = \frac{F}{(1 + IRR)^n}$$

Di mana:

P = Present Value

F = Nilai uang pada tahun n

n = Tahun

- *Break Even Point* (BEP)

Break Even Point (BEP) merupakan salah satu metode analisis yang memiliki sensitivitas tinggi dalam mengevaluasi kelayakan suatu usaha (Couper, 2003). Konsep BEP menggambarkan kondisi ketika total pendapatan yang diperoleh sama dengan total biaya yang dikeluarkan. Dalam analisis ini, keuntungan (*revenue*) dan biaya (*expenses*) diplot terhadap kapasitas produksi. Nilai BEP menunjukkan kapasitas produksi pada saat garis penjualan (*sales*) berpotongan dengan garis total biaya (*total expenses*). Melalui analisis *break even point*, dapat ditentukan tingkat harga jual serta jumlah minimum unit yang harus terjual, sekaligus target harga dan volume penjualan yang perlu dicapai agar perusahaan memperoleh keuntungan. Nilai BEP dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

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

Di mana:

Fa = *Fixed Manufacturing Cost*

Ra = *Regulated Cost*

Va = *Variable Cost*

Sa = *Sales* (Penjualan Produk)

- *Shut Down Point* (SDP)

Shut Down Point (SDP) merupakan kondisi atau titik yang digunakan sebagai dasar penentuan penghentian suatu kegiatan produksi. Kondisi ini dapat terjadi akibat tingginya *variable cost* atau karena pertimbangan manajemen yang menilai bahwa aktivitas produksi sudah tidak lagi ekonomis karena tidak mampu menghasilkan keuntungan (*profit*). SDP menunjukkan persentase kapasitas minimum yang harus dicapai oleh suatu pabrik dalam periode satu tahun untuk memenuhi target produksi yang diharapkan. Apabila kapasitas minimum tersebut tidak dapat dicapai dalam kurun

waktu satu tahun, maka pabrik harus menghentikan operasinya atau ditutup. Nilai SDP dapat dihitung menggunakan persamaan berikut.

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

Untuk mengetahui faktor-faktor tersebut, diperlukan penaksiran terhadap beberapa hal diantaranya adalah sebagai berikut.

A. Penaksiran Modal Industri (*Total Capital Investment*)

- Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*)
- Modal Kerja (*Working Capital Investment*)

B. Penentuan Biaya Produksi Total (*Total Production Cost*)

- Biaya Pembuatan (*Manufacturing Cost*)
- Biaya Pengeluaran (*General Expense*)

C. Total Pendapatan

- Penjualan (*Sales*)
- Keuntungan (*Profit*)

Analisis ekonomi pada perancangan pabrik *vinyl chloride monomer* dengan kapasitas 130.000 ton/tahun mencakup evaluasi terhadap investasi modal (*capital investment*), biaya produksi total (*total production cost*), penjualan dan keuntungan (*sales and profit*), serta penilaian kelayakan ekonominya. Perhitungan harga peralatan mengacu pada data yang dikemukakan oleh Aries & Newton (1955) dan matche.com. Untuk mengestimasi harga peralatan, digunakan indeks sebagai faktor konversi sehingga harga alat pada periode sebelumnya dapat disesuaikan menjadi nilai pada kondisi saat ini maupun masa mendatang. Estimasi harga peralatan pada tahun yang akan datang dilakukan menggunakan indeks *Chemical Engineering Plant Cost Index* (CEPCI). Nilai indeks CEP tahun 2025 diperoleh melalui metode *least square* berdasarkan data indeks periode 1947 hingga 2026 (Chemengonline.com, 2026). Sementara itu, berdasarkan data dari Bank Indonesia (2026), nilai tukar Dolar Amerika Serikat pada bulan Juni 2026 adalah US\$ 1 = Rp 18.000,00.

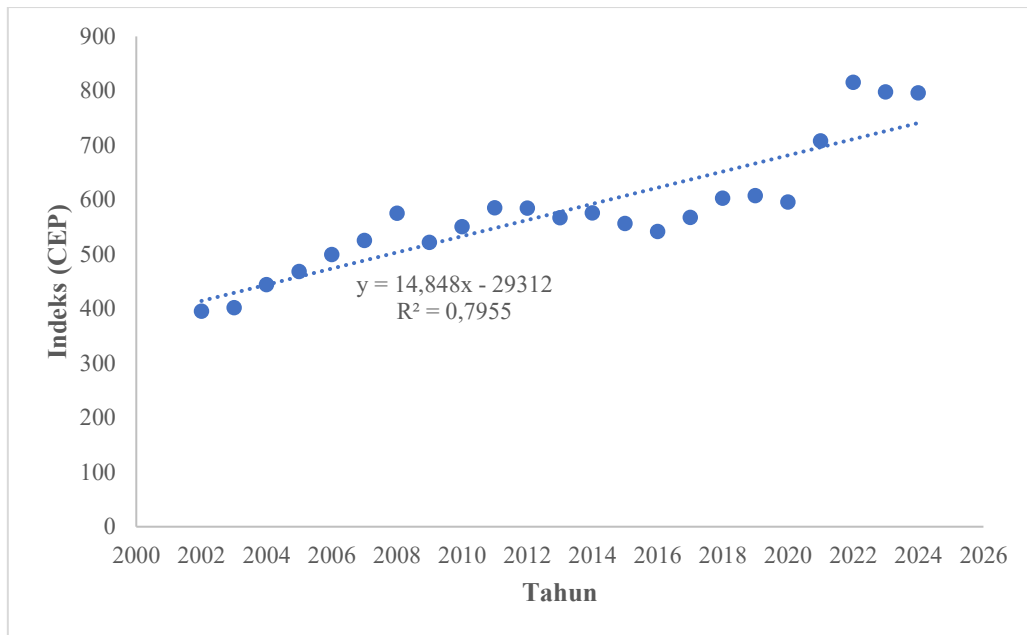
7.1 Penaksiran Harga Peralatan

Harga peralatan pada industri proses mengalami perubahan dari tahun ke tahun seiring dengan dinamika kondisi perekonomian. Oleh karena itu, diperlukan suatu indeks untuk mengonversi harga peralatan pada periode sebelumnya sehingga dapat digunakan dalam memperkirakan harga peralatan pada masa yang akan datang. Indeks yang

digunakan dalam perhitungan tersebut adalah *Chemical Engineering Plant Cost Index* (CEPCI), sebagaimana disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7.1 *Chemical Engineering Plant Cost Index* Tahun 2002-2024

Tahun	CEPCI
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
2022	816
2023	797,9
2024	796,2



Gambar 7.1 Grafik *Chemical Engineering Plant Cost Index*

$$Y = 14,848x - 29312$$

x = Tahun

y = Indeks

Jika x = 2024, maka

$$y = 755,90$$

Pabrik *vinyl chloride monomer* dengan kapasitas produksi 70.000 ton/tahun direncanakan untuk dibangun pada tahun 2025. Berdasarkan hasil perhitungan regresi linear, diperoleh nilai indeks sebesar 755,90. Estimasi harga peralatan pada tahun pembangunan pabrik, yaitu tahun 2025, dihitung menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Aries & Newton (1955) sebagai berikut.

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

Keterangan:

Ex = Harha pembelian alat pada tahun 2025

Ey = Harga alat literatur

Nx = Indeks harga tahun 2027

Ny = Indeks harga literatur

Tabel 7.2 Daftar Harga Alat dari Dalam Negeri (Matche, 2014)

Nama Alat	Kode	Harga 2014 (USD)	Jumlah	Harga 2025 (USD)
Tangki Penyimpanan EDC	TK-101	465.400	1	610.653,5594
Tangki Penyimpanan HCl	TK-401	10.900	1	14.301,94198
Tangki Penyimpanan VCM	TK-402	14.000	1	18.369,46676
Pompa 1	P-101	33.200	1	43.561,87832
Pompa 2	P-102	33.200	1	43.561,87832
Pompa 3	P-301	33.200	1	43.561,87832
Pompa 4	P-401	33.200	1	43.561,87832
Pompa 5	P-303	33.200	1	43.561,87832
Pompa 6	P-304	33.200	1	43.561,87832
Pompa QT	P-302	33.200	1	43.561,87832
<i>Mixer Bahan Baku</i>	MX-101	48.100	1	63.112,23938
<i>Quench Tower</i>	T-201	512.500	1	672.453,694
<i>Absorber</i>	T-301	23.400	1	30.703,25159
<i>Scrubber</i>	T-302	10.000	1	13.121,04769
<i>Chimney</i>	ST-201	20.000	1	26.242,09538
<i>Flash Separator</i>	V-301	13.900	1	18.238,25629
Reflux EDC	V-302	17.400	1	22.830,62298
Total		1.368.000		1.794.959,324

Tabel 7.3 Daftar Harga Alat dari Luar Negeri (Matche, 2014)

Nama Alat	Kode	Harga 2014 (USD)	Jumlah	Harga 2025 (USD)
<i>Vaporizer</i>	V-101	140.600	1	184.481,9305
Kompresor 1	C-101	375.400	1	492.564,1302
Reaktor (Furnace)	R-201	1.075.500	1	1.411.168,679
<i>Heat Exchanger</i> 1	E-201	51.800	1	67.967,02702
Condenser 1	E-202	2.700	1	3.542,682876
Heat Exchanger 2	E-301	51.800	1	67.967,02702
Menara Distilasi	T-303	20.200	1	26.504,51633
<i>Condenser</i> 2	C-301	2.700	1	3.542,682876
<i>Reboiler</i>	E-501	37.400	1	49.072,71835
<i>Heat Exchanger</i> 3	E-502	51.800	1	67.967,02702
Total		1.809.900		2.374.778,421

7.2 Dasar Perhitungan

Kapasitas produksi	: 70.000 ton/tahun
Satu tahun operasi	: 330 hari
Tahun pendirian pabrik	: 2025
Tahun pabrik beroperasi	: 2030
Asumsi biaya distribusi	: 1,5%
Harga <i>ethylene dichloride</i>	: 0,24 7 US\$/kg
Harga produk VCM	: 1,554 US\$/kg
Kurs dollar	: Rp. 18.000 (Per bulan juni 2026)

7.3 Perhitungan Biaya

7.3.1 *Capital Investment*

Capital investment merupakan seluruh pengeluaran yang diperlukan untuk pembangunan fasilitas pabrik serta mendukung kegiatan operasionalnya. Komponen *capital investment* terdiri atas beberapa aspek sebagaimana dijelaskan berikut.

- *Fixed Capital Investment*

Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 1–4, *fixed capital investment* merupakan biaya yang diperlukan untuk pembangunan fasilitas-

fasilitas pabrik. Komponen biaya yang termasuk dalam kategori tersebut antara lain sebagai berikut.

- *Purchased Equipment Cost* merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pembelian peralatan proses, termasuk bea masuk, asuransi, provisi bank, serta biaya pengangkutan hingga peralatan tiba di lokasi pabrik.

Tabel 7.4 *Purchased Equipment Cost* Dalam Negeri

Jenis	Biaya (USD)
Harga Alat (EC)	1.794.959,32
Asuransi pengangkutan ke pelabuhan (15% EC)	269.243,90
Asuransi pengangkutan (1% EC)	17.949,59
Provisi bank (0.5% EC)	8.974,80
EMKL (1% EC)	17.949,59
PEC DALAM NEGERI	2.109.077,21

Tabel 7.5 *Purchased Equipment Cost* Luar Negeri

Jenis	Biaya (USD)
Harga Alat (EC)	2.374.778,42
Asuransi pengangkutan ke pelabuhan (15% EC)	356.216,76
Asuransi pengangkutan (1% EC)	23.747,78
Provisi bank (0.5% EC)	11.873,89
EMKL (1% EC)	23.747,78
PEC LUAR NEGERI	2.790.364,64

- *Equipment installation* merupakan biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan pemasangan peralatan proses di area pabrik. Besarnya biaya ini ditetapkan sebesar 43% dari *Purchased Equipment Cost* (PEC), yang terdiri atas biaya material sebesar 11% PEC dan biaya tenaga kerja sebesar 32% PEC.

Material = 11% PEC

$$= 11\% \times 4.899.441,85$$

$$= \text{US\$ } 538.938,604$$

Labor = 32% PEC

$$= 32\% \times (4.899.441,85 / 3,458192754)$$

$$= \text{US\$ } 3.116.688,868$$

$$\begin{aligned}
 \text{Average Labor Rate (A)} &= 5\% \text{ man hour asing} + \text{man hour Indonesia} \\
 &= (5\% \times 35 \text{ US\$}) + (95\% \times 1,80 \text{ US\$}) \\
 &= 32365,75744 \\
 &= 32\% \times 32365,75744 \\
 &= 453364,3737
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tenaga asing} &= 5\% \text{ Jumlah man hour} \times 1 \text{ man hour asing} \times 1 \\
 &= 5\% \times 453364,3737 \times 35 \text{ US\$} \times 1 \\
 &= 793.387,65
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tenaga Indonesia} &= 95\% \text{ Jumlah man hour} \times (1 \text{ man hour Indonesia} / \text{kurs}) \times 3 \\
 &= 95\% \times 453364,3737 \times 1,80 \text{ US\$} \times 3 \\
 &= 2323301,214
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total EIC} &= \text{Material (11\%)} + \text{Tenaga Asing} + \text{Tenaga Indonesia} \\
 &= (11\% \times 4899441,85) + 793.387,654 + 2.323.301,214 \\
 &= 538.938,604 + 793.387,654 + 2.323.301,214 \\
 &= \text{US\$ } 3.655.627,472
 \end{aligned}$$

- *Piping Cost* Merupakan biaya yang dikeluarkan untuk penyediaan sistem perpipaan proses beserta pemasangannya. Nilai biaya ini ditentukan sebesar 86% dari PEC, yang terdiri atas biaya material sebesar 49% PEC dan biaya tenaga kerja sebesar 37% PEC.

$$\begin{aligned}
 \text{Material} &= 49\% \text{ PEC} \\
 &= 49\% \times 4899441,85 \\
 &= \text{US\$ } 2.400.726,507
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Labor} &= 37\% \times (\text{PEC/A}) \\
 &= 37\% \times (4899441,85 / 453364,3737) \\
 &= 3,998535371 \text{ US\$}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tenaga asing} &= 5\% \text{ Jumlah man hour} \times 35 \text{ US\$} \times 1 \\
 &= 5\% \times 3,998535371 \times 35 \text{ US\$} \times 1 \\
 &= 6,9974369 \text{ US\$}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Tenaga Indonesia} &= 95\% \text{ Jumlah man hour} \times (1 \text{ man hour Indonesia} / \text{kurs}) \times 3 \\
 &= 95\% \times 453364,3737 \times 1,80 \times 3 \\
 &= 20,49 \text{ US\$}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total} &= \text{Material} + \text{Tenaga Asing} + \text{Tenaga Indonesia} \\
 &= 2.400.726,507 + 6,997 + 20,491
 \end{aligned}$$

$$= \text{US\$ } 2.400.753,995$$

- *Instrument Cost* merupakan biaya yang dialokasikan untuk melengkapi sistem proses dengan perangkat pengendalian (*control system*). Besarnya biaya ini ditetapkan sebesar 30% dari *Purchased Equipment Cost* (PEC), yang terdiri atas biaya material sebesar 24% PEC dan biaya tenaga kerja sebesar 6% PEC.

$$\begin{aligned} \text{Material} &= 24\% \text{ PEC} \\ &= 24\% \times 4899441,85 \\ &= \text{US\$ } 1.175.866,004 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Labor} &= 6\% \times (\text{PEC/A}) \\ &= 6\% \times (4899441,85 / 453364,3737) \\ &= \text{US\$ } 0,648411141 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tenaga Asing} &= 5\% \text{ Jumlah } \textit{man hour} \times 35 \text{ US\$} \times 1 \\ &= 5\% \times 0,648411141 \times 35 \times 1 \\ &= \text{US\$ } 1,135 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tenaga Indonesia} &= 95\% \text{ Jumlah } \textit{man hour} \times (1 \text{ man hour Indonesia} / \text{kurs}) \times 3 \\ &= 95\% \times 0,648411141 \times 1,80 \times 3 \\ &= \text{US\$ } 3,323 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= \text{Material} + \text{Tenaga Asing} + \text{Tenaga Indonesia} \\ &= 1.175.866,044 + 1,135 + 3,323 \\ &= \text{US\$ } 1.175.870,502 \end{aligned}$$

- *Insulation Cost* merupakan biaya yang diperlukan untuk penyediaan sistem isolasi pada proses produksi. Nilai biaya ini ditentukan sebesar 8% dari PEC, yang terdiri atas biaya material sebesar 3% PEC dan biaya tenaga kerja sebesar 5% PEC.

$$\begin{aligned} \text{Material} &= 3\% \text{ PEC} \\ &= 3\% \times 4899441,85 \\ &= \text{US\$ } 146.983,256 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Labor} &= 5\% (\text{PEC/A}) \\ &= 5\% \times (4899441,85 / 453364,3737) \\ &= \text{US\$ } 0,540342618 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tenaga Indonesia} &= 100\% \text{ Jumlah } \textit{man hour} \times (1 \text{ man hour Indonesia} / \text{kurs}) \times 3 \\ &= 100\% \times 0,540342618 \times 1,80 \times 3 \end{aligned}$$

$$= \text{US\$ } 2,91476635$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= \text{Material} + \text{Tenaga Indonesia} \\ &= 146.983,256 + 2,91476635 \\ &= \text{US\$ } 146.986170 \end{aligned}$$

- *Electrical Cost* merupakan biaya yang digunakan untuk pengadaan fasilitas pendukung dalam penyediaan maupun distribusi energi listrik. Besarnya biaya ini ditetapkan sebesar 15% dari PEC, yang terdiri atas biaya material sebesar 10% PEC dan biaya tenaga kerja sebesar 5% PEC.

$$\begin{aligned} \text{Material} &= 10\% \text{ PEC} \\ &= 10\% \times 4899441,85 \\ &= \text{US\$ } 489.944,185 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Labor} &= 5\% (\text{PEC/A}) \\ &= 5\% (4899441,85 / 453364,3737) \\ &= \text{US\$ } 0,540342618 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tenaga Indonesia} &= 100\% \text{ Jumlah } \textit{man hour} \times (1 \text{ man hour Indonesia / kurs}) \times 3 \\ &= 100\% \times 0,540342618 \times 1,80 \times 3 \\ &= \text{US\$ } 2,915 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= \text{Material} + \text{Tenaga Indonesia} \\ &= 489.944,185 + 0,540342618 \\ &= \text{US\$ } 146.986170 \end{aligned}$$

- *Building Cost* merupakan biaya yang diperlukan untuk pembangunan berbagai fasilitas bangunan di dalam kawasan pabrik, yang meliputi perkantoran, kantin, tempat ibadah, laboratorium, serta sarana penyediaan air bersih dan sanitasi.

$$\begin{aligned} \text{Total Luas Bangunan} &= 7435 \text{ m}^2 \\ \text{Harga Bangunan} &= 3.500.000 \text{ Rp/m}^2 \\ \text{Total harga bangunan} &= 7435 \times 3.500.000 \\ &= \text{Rp}26.022.500.000 \\ &= \text{US\$ } 1.445.694,444 \end{aligned}$$

- *Land and Yard Improvement* merupakan biaya yang dialokasikan untuk pengadaan lahan, peningkatan kondisi tanah, pembangunan akses jalan menuju area pabrik, serta pekerjaan *paving*. Apabila pabrik dibangun di dalam kawasan industri, biaya-biaya selain pembelian lahan tidak lagi

menjadi tanggung jawab perusahaan karena fasilitas tersebut umumnya telah tersedia.

Total Luas Bangunan = 29935 m²
 Harga Bangunan = 2.000.000 Rp/m²
 Total harga bangunan = 2.993 x 2.000.000
 = Rp59.870.000.000
 = US\$ 1.445.694,444

Tabel 7.6 Total Luas Tanah Bangunan *Indoor*

No.	Bangunan <i>Indoor</i>	Luas (m ²)
1.	Pos keamanan	25
2.	Gedung kantor utama	2.500
3.	Kantor K3	300
4.	Mess	600
5.	Poliklinik	100
6.	Kantin	150
7.	Koperasi	60
8.	Laboratorium	600
No.	Bangunan <i>Indoor</i>	Luas (m ²)
9.	Gudang Bahan baku	500
10.	Bengkel	300
11.	Masjid	500
12.	Aula	1.200
13.	Ruang kontrol	400
14.	Pemadam kebakaran	200
Jumlah		7.435

Tabel 7.7 Total Luas Tanah Bangunan *Outdoor*

No	Bangunan <i>Outdoor</i>	Luas (m ²)
1.	Unit Proses	9.000
2.	Unit utilitas	2.000
3.	Tank farm	2.500
4.	IPAL	800
5.	Parkir area	1.000

6.	Jalan dan taman	4.000
7.	Perluasan area	2.000
8.	Power station	500
9.	Titik kumpul (<i>Assembly</i>)	700

Jumlah	22.500
---------------	---------------

Total luas tanah pada prarancang pabrik ini adalah 29.935 m² dan harga tanah per m² adalah Rp. 2.000.000

Biaya tanah = Rp. 2.000.000 x 29.935 m²
= Rp59.870.000.000
= US\$ 3.326.111,11

Perluasan area pabrik = 15% PEC
= 15% x 4899441,85
= US\$ 734.916,2775

- *Utility Cost* merupakan biaya yang dikeluarkan untuk penyediaan berbagai unit utilitas yang mendukung operasional proses produksi, seperti unit penyedia air, sistem uap (*steam*), *cooling tower*, serta penyedia udara bertekanan. Besarnya biaya utilitas ditetapkan sebesar 40% dari *Purchased Equipment Cost* (PEC).

Utilitas = 40% PEC
= 40% x 4899441,85
= US\$ 1.959.776,74

- *Enviroment Cost* merupakan biaya yang dialokasikan untuk pembangunan fasilitas pengolahan limbah cair, padat, dan gas yang dihasilkan selama proses produksi, sebelum limbah tersebut dialirkan ke unit pengolahan limbah terpadu yang tersedia di kawasan industri. Besarnya biaya lingkungan ini ditetapkan sebesar 30% dari *Purchased Equipment Cost* (PEC).

Environmental = 20% PEC
= 20% x 4899441,85
= US\$ 979.888,37

➤ *Physical Plant Cost*

Tabel 7.8 *Physical Plant Cost*

No.	Jenis	Biaya (US\$)
1	<i>Purchased Equipment Cost (PEC)</i>	4.899.441,85
2	Instalasi Alat	3.655.627,47
3	Pemipaan	2.400.753,99
4	Instrumentasi	1.175.870,50
5	Insulasi	146.986,17
6	Listrik	489.947,10
7	Bangunan	1.445.694,44
8	Lahan	3.326.111,11
9	Utilitas	1.959.776,74
10	Lingkungan	979.888,37
<i>Total Physical Plant Cost</i>		20.480.097,75

- *Engineering and Construction Cost* merupakan biaya yang mencakup kegiatan perancangan (*engineering design*), pengawasan lapangan (*field supervision*), konstruksi sementara (*temporary construction*), serta inspeksi. Besarnya biaya ini ditetapkan sebesar 20% dari *Physical Plant Cost (PPC)*.

$$\begin{aligned}
 \text{Engineering and Construction} &= 20\% \text{ PPC} \\
 &= 20\% \times 20480097,75 \\
 &= \text{US\$ } 4.096.019,551
 \end{aligned}$$

Direct Plant Cost merupakan jumlah biaya yang diperoleh dari penjumlahan *Physical Plant Cost (PPC)* dan *Engineering and Construction Cost*.

$$\begin{aligned}
 \text{Direct Plant Cost} &= \text{PPC} + \text{Engineering and Construction} \\
 &= 20480097,75 + 4.096.019,551 \\
 &= \text{US\$ } 24.576.117,30
 \end{aligned}$$

- *Contractor's fee* merupakan biaya yang dialokasikan untuk pembayaran jasa kontraktor dalam pelaksanaan pembangunan pabrik. Besarnya biaya ini berkisar antara 4–10% dari *Direct Plant Cost (DPC)*, dengan DPC didefinisikan sebagai penjumlahan *Physical Plant Cost (PPC)* dan *Engineering & Construction Cost*. Pada perhitungan ini, nilai *contractor's fee* ditetapkan sebesar 5% dari DPC.

$$\text{Contractor's fee} = 5\% \text{ DPC}$$

$$= 5\% \times 24.576.117,30$$

$$= \text{US\$ } 1.228.805,865$$

- *Contingency* merupakan biaya cadangan yang dialokasikan untuk mengantisipasi pengeluaran yang tidak terduga, perubahan proses meskipun dalam skala kecil, fluktuasi harga, serta kemungkinan kesalahan dalam estimasi biaya. Besarnya *contingency* umumnya berada pada rentang 10–25% dari *Direct Plant Cost* (DPC). Pada perhitungan ini, nilai yang digunakan adalah 15% dari DPC.

$$\begin{aligned} \text{Contingency} &= 15\% \text{ DPC} \\ &= 15\% \times 24.576.117,30 \\ &= \text{US\$ } 3.686.417,596 \end{aligned}$$

Tabel 7.9 Fixed Capital Investment

<i>Fixed Capital Investment</i>		
No	Jenis	Biaya (US\$)
1	<i>Direct Plant Cost</i>	24.576.117,30
2	<i>Contractor's Fee</i>	1228805,865
3	<i>Contingency's Fee</i>	3686417,596
Total Fixed Capital Investment (FCI)		29.491.340,77

- *Working Capital Investment*

Working Capital Investment merupakan modal kerja yang dibutuhkan untuk mendukung kegiatan operasional pabrik dalam periode waktu tertentu. Komponen *working capital investment* meliputi beberapa aspek sebagai berikut.

- *Total Plant Start Up* Menurut Peters dan Timmerhaus (1991), *plant start up cost* merupakan biaya yang diperlukan untuk memulai operasional pabrik dan ditetapkan sebesar 10% dari *Fixed Capital Investment* (FCI).

$$\begin{aligned} \text{Total Plant Start Up} &= 10\% \text{ FCI} \\ &= 10\% \times 29.491.340,77 \\ &= \text{US\$ } 2.949.134,077 \end{aligned}$$

- *Interest During Construction* Biaya bunga bank dihitung sebesar 10% dalam 2 tahun. Periode yang diperlukan sejak proses pembelian peralatan hingga pembangunan pabrik selesai diperkirakan berlangsung selama tiga tahun.

$$\text{Interest During Construction} = 10\% \text{ FCI}$$

$$= 10\% \times 29.491.340,77$$

$$= \text{US\$ } 5.898.268,15$$

- *Raw Material* merupakan biaya yang diperlukan untuk penyediaan persediaan bahan baku. Besarnya biaya ini dipengaruhi oleh laju konsumsi bahan baku, nilai bahan baku, ketersediaan, serta sumber pasokannya.

$$\text{Harga} = \text{US\$ } 0,24/\text{kg}$$

$$\text{Kebutuhan} = 8.552.727,27 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Lama penyimpanan} = 14 \text{ hari}$$

$$\text{Biaya raw material inventory} = \text{US\$ } 0,24 \times 8.552.727,27 \times 14 \text{ hari}$$

$$= \text{US\$ } 28.737.163,64$$

- *In-process Inventory* merupakan biaya yang timbul selama bahan masih berada dalam tahapan proses produksi. Besarnya biaya ini bergantung pada lamanya siklus proses dan diperkirakan sebesar 0,5 dari *manufacturing cost*.

$$\text{In-process Inventory} = 0,830 \text{ Jam}$$

$$\text{Total Manufacturing Cost} = 665.562.908,34$$

$$\text{In-process Inventory} = \frac{(0,5 \times \text{TMC} \times \text{In-process Inventory})}{24 \times 330}$$

$$= \text{US\$ } 3.433,518064$$

- *Extended Credit* merupakan biaya yang diperlukan untuk penyimpanan produk sebelum produk tersebut dipasarkan.

$$\text{Harga jual} = \text{US\$ } 108780000$$

$$\text{Extended Credit} = (30/330) \times \text{Harga jual}$$

$$= 0,090909 \times \text{US\$ } 108780000$$

$$= \text{US\$ } 9.889.090,909$$

- *Available Cash* merupakan persediaan kas yang disediakan untuk memenuhi pembayaran upah tenaga kerja, jasa layanan, dan kebutuhan material.

$$\text{Available Cash} = (30/330) \times \text{Total Manufacturing Cost}$$

$$= 0,090909 \times 65.562.908,34$$

$$= \text{US\$ } 5960264,395$$

Tabel 7. 10 *Total Working Capital Investment*

Working Capital Investment		
No.	Jenis	Biaya (US\$)
1	<i>Raw Material Inventory</i>	28.737.163,64
2	<i>In Process Inventory</i>	3.367,272005
3	<i>Product Inventory</i>	5.960.264,395
4	<i>Extended Credit</i>	9.889.090,909
5	<i>Available Cash</i>	5.960.264,395
Total Working Capital Investement (WCI)		50.550.150,61

7.3.2 *Production Cost*

7.3.2.1 *Manufacturing Cost*

- *Direct Manufacturing Cost*

Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 119–173, *direct manufacturing cost* merupakan biaya yang secara langsung berkaitan dengan kegiatan produksi suatu produk. Komponen biaya yang termasuk dalam kategori ini antara lain sebagai berikut.

- Biaya bahan baku (*Raw material*)

Tabel 7. 11 *Biaya Pembelian Bahan Baku*

No.	Raw Material	Harga/kg	Kebutuhan (kg/tahun)	Total Harga (US\$)
1	EDC	US\$ 0,24	201.600.000,00	48.384.000,00
Total Harga Raw Material				48.384.000,00

- *Labor Cost* merupakan biaya yang dialokasikan untuk tenaga kerja yang terlibat secara langsung dalam pelaksanaan proses produksi

Tabel 7.12 *Biaya Membayar Karyawan dalam Proses Produksi*

Jabatan	Jml.	Gaji (Rp/Bulan)	Total Gaji (Rp/Tahun)
Operator Proses	24	6.500.000	1.872.000.000
Operator Utilitas	10	6.500.000	780.000.000
Teknisi Maintenance	8	6.500.000	624.000.000

Laboran /QC	6	6.000.000	432.000.000
Administrasi & Keuangan	6	6.000.000	432.000.000
HSE <i>Officer</i>	4	6.500.000	312.000.000
Gudang	4	5.500.000	264.000.000
<i>Security</i>	12	5.178.521	745.707.024
Driver & Operator Forklift	6	5.178.521	372.853.512
<i>Office Boy & Cleaning Service</i>	8	5.178.521	497.138.016
Total (IDR)		59.035.563	6.331.698.552
Total (US\$)		3.279,7535	351.761,0307

➤ *Supervisory expanse*

Tabel 7.13 Biaya Membayar Supervisi dalam Proses Produksi

Jabatan	Jml	Gaji (Rp/Bulan)	Total Gaji (Rp/Tahun)
Manager Produksi	1	15.000.000	180.000.000
Manager Teknik & <i>Maintenance</i>	1	15.000.000	180.000.000
Manager Keuangan	1	15.000.000	180.000.000
Manager HSE	1	15.000.000	180.000.000
Manager QC & Lab	1	15.000.000	180.000.000
Kabag. Produksi	1	10.000.000	120.000.000
Kabag. Utilitas	1	10.000.000	120.000.000
Kabag. Teknik	1	10.000.000	120.000.000
Kabag. Keuangan	1	10.000.000	120.000.000
Kabag. HSE	1	10.000.000	120.000.000
Supervisor Proses	4	8.000.000	384.000.000
Supervisor Utilitas	4	8.000.000	384.000.000
Total (IDR)		141.000.000	2.268.000.000
Total (US\$)		7.833,33333	126.000

- *Maintenance cost* merupakan biaya yang dialokasikan untuk kegiatan pemeliharaan peralatan proses. Pada perhitungan ini, besarnya biaya pemeliharaan ditetapkan sebesar 13% dari *Fixed Capital Investment (FCI)*.

$$\begin{aligned}
 \text{Maintenance cost} &= 13\% \text{ FCI} \\
 &= \text{US\$ } 3.833.874,3
 \end{aligned}$$

- *Plant supplies cost* merupakan biaya yang dikeluarkan untuk penyediaan berbagai kebutuhan operasional pabrik (*plant supplies*), seperti pelumas (*lubricants*), bagan atau lembar kerja (*charts*), serta *gaskets*. Nilai *plant supplies cost* ditetapkan sebesar 10% dari *maintenance cost*.

$$\begin{aligned} \text{Plant supplies cost} &= 10\% \text{ Maintenance cost} \\ &= \text{US\$ } 383.387,43 \end{aligned}$$

- *Royalti and patent* Biaya royalti dan paten umumnya berada pada kisaran 1–5% dari nilai penjualan. Dalam perhitungan ini, biaya royalti dan paten ditetapkan sebesar 2% dari total penjualan.

$$\begin{aligned} \text{Royalti and patent} &= 2\% \text{ Harga jual} \\ &= \text{US\$ } 2.175.600 \end{aligned}$$

- *Cost of utilitties* merupakan biaya yang diperlukan untuk pengoperasian peralatan serta unit pendukung proses guna menghasilkan utilitas seperti uap (*steam*), air bersih, energi listrik, dan bahan bakar. Secara umum, biaya utilitas berada pada kisaran 25–40% dari total *building cost* dan *contingency*. Pada perhitungan ini, biaya utilitas ditetapkan sebesar 40%.

$$\begin{aligned} \text{Utilitas} &= 40\% (\text{Building cost} + \text{Contingency}) \\ &= \text{US\$ } 205.284,4816 \end{aligned}$$

Tabel 7.14 *Total Direct Manufacturing Cost*

<i>Direct Manufacturing Cost</i>		
No.	Jenis	Biaya (US\$)
1	Bahan Baku	48384000,00
2	<i>Labor cost</i>	477761,03
3	<i>Maintenance Cost</i>	3833874,30
4	<i>Plant Supplies</i>	383387,43
5	<i>Royalty dan Paten</i>	2175600,00
6	<i>Utility Cost</i>	205284,48
Direct Manufacturing Cost		55459907,24

- *Indirect Manufacturing Cost*

Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 173–179, *indirect manufacturing cost* merupakan biaya yang timbul secara tidak langsung sebagai konsekuensi dari kegiatan operasional pabrik. Komponen yang termasuk ke dalam *indirect manufacturing cost* antara lain sebagai berikut.

- *Payroll overhead* merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk memenuhi kewajiban terkait tenaga kerja, seperti dana pensiun, pembayaran cuti atau libur yang ditanggung perusahaan, asuransi kecelakaan kerja yang mengakibatkan cacat jasmani, serta biaya keamanan. Umumnya, nilai *payroll overhead* berada pada kisaran 15–20% dari *labor cost*. Pada perhitungan ini, besarnya *payroll overhead* ditetapkan sebesar 15% dari *labor cost*.

$$\begin{aligned}\text{Payroll overhead} &= 15\% \text{ Labor cost} \\ &= \text{US\$ } 71.664,1546\end{aligned}$$

- *Laboratory* merupakan biaya yang diperlukan untuk operasional laboratorium yang berfungsi mendukung kegiatan *quality control* produk. Pada umumnya, biaya laboratorium berkisar antara 10–20% dari *labor cost*. Dalam perhitungan ini, biaya laboratorium ditetapkan sebesar 20% dari *labor cost*.

$$\begin{aligned}\text{Laboratory} &= 20\% \text{ Labor cost} \\ &= \text{US\$ } 95.552,20613\end{aligned}$$

- *Plant overhead* merupakan biaya yang berkaitan dengan berbagai layanan pendukung yang tidak berhubungan secara langsung dengan unit produksi. Komponen biaya ini meliputi pelayanan kesehatan, fasilitas rekreasi, kegiatan pembelian (*purchasing*), pergudangan (*warehouse*), serta kegiatan *engineering* termasuk aspek keselamatan (*safety*) dan perlindungan (*protection*). Besarnya *plant overhead* umumnya berada pada rentang 50–100% dari *labor cost*. Pada perhitungan ini, nilai *plant overhead* ditetapkan sebesar 75% dari *labor cost*.

$$\begin{aligned}\text{Plant overhead} &= 75\% \text{ Labor cost} \\ &= \text{US\$ } 358.320,773\end{aligned}$$

- *Packaging* merupakan biaya yang diperlukan untuk kegiatan pengemasan produk agar proses distribusi dapat dilakukan dengan aman. Secara umum, biaya pengemasan berada pada kisaran 4–40% dari nilai penjualan. Dalam perhitungan ini, biaya *packaging* ditetapkan sebesar 5% dari total penjualan.

$$\begin{aligned}\text{Packaging} &= 5\% \text{ Harga jual} \\ &= \text{US\$ } 5.439.000\end{aligned}$$

- *Transportation* merupakan biaya yang dikeluarkan untuk mendukung distribusi produk hingga sampai ke tangan konsumen. Pada perhitungan ini, biaya transportasi ditetapkan sebesar 1,5% dari total penjualan.

$$\begin{aligned}\text{Transportation} &= 1,5\% \text{ Harga jual} \\ &= \text{US\$ } 1.631.700\end{aligned}$$

Tabel 7.15 *Total Indirect Manufacturing Cost*

Indirect Manufacturing Cost		
No.	Jenis	Biaya (US\$)
1	<i>Payroll Overhead</i>	71.664,15
2	<i>Laboratory Cost</i>	95.552,21
3	<i>Plant Overhead</i>	358.320,77
4	<i>Packaging</i>	5.439.000,00
5	<i>Transportation</i>	1.631.700,00
<i>Indirect Manufacturing Cost</i>		7.596.237,13

- *Fixed Manufacturing Cost*

Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 179–182, *fixed manufacturing cost* merupakan biaya yang berkaitan dengan *fixed capital* dan berbagai pengeluaran yang nilainya relatif tetap, sehingga tidak dipengaruhi oleh waktu maupun tingkat produksi. Komponen yang termasuk dalam *fixed manufacturing cost* antara lain sebagai berikut.

- Depresiasi merupakan biaya yang mencerminkan penurunan nilai peralatan dan bangunan selama masa penggunaannya. Besarnya depresiasi dihitung berdasarkan estimasi umur ekonomis pabrik.

$$\text{Umur pabrik} = 20 \text{ tahun}$$

$$\begin{aligned}\text{Depresiasi} &= (\text{FCI} - 10\% \text{ FCI}) / \text{Umur pabrik} \\ &= \text{US\$ } 1.327.110,334\end{aligned}$$

- *Property taxes* merupakan pajak atas aset atau properti yang wajib dibayarkan oleh perusahaan. Besarnya pajak ini dipengaruhi oleh lokasi dan kondisi wilayah tempat pabrik beroperasi. Pada umumnya, nilai *property taxes* berkisar antara 1–2% dari *Fixed Capital Investment* (FCI). Dalam perhitungan ini, besarnya pajak properti ditetapkan sebesar 2% dari FCI.

$$\begin{aligned}\text{Property taxes} &= 2\% \text{ FCI} \\ &= \text{US\$ } 589.826,8153\end{aligned}$$

- Asuransi merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk perlindungan terhadap risiko operasional pabrik. Semakin tinggi tingkat risiko suatu pabrik, maka semakin besar pula biaya asuransi yang harus ditanggung. Pada perhitungan ini, biaya asuransi ditetapkan sebesar 2% dari *Fixed Capital Investment* (FCI).

$$\begin{aligned}\text{Asuransi} &= 2\% \text{ FCI} \\ &= \text{US\$ } 589.826,8153\end{aligned}$$

Tabel 7.16 *Total Fix Manufacturing Cost*

<i>Fixed Manufacturing Cost</i>		
No.	Jenis	Biaya (US\$)
1	Depresiasi	1.327.110,33
2	<i>Property Taxes</i>	589.826,82
3	<i>Insurance</i>	589.826,82
<i>Fixed Manufacturing Cost</i>		2.506.763,97

Tabel 7.17 *Total Manufacturing Cost*

<i>Total Manufacturing Cost</i>		
No.	Jenis	Biaya (US\$)
1	Direct	55459907,24
2	Indirect	7596237,13
3	Fixed	2506763,97
<i>Total Manufacturing Cost</i>		65.562.908,34

7.3.2.2 *General Expanse*

Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 185–187, *general expense* atau biaya umum merupakan pengeluaran yang berkaitan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk ke dalam *manufacturing cost*. Untuk *sales expense*, biaya tersebut telah diperhitungkan secara langsung dalam harga jual produk yang mengacu pada harga pasar internasional.

- *Administration Cost*

Administration cost merupakan biaya yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan kegiatan administrasi perusahaan. Komponen biaya administrasi meliputi beberapa unsur sebagai berikut.

- *Management salaries* merupakan gaji yang diberikan kepada seluruh karyawan perusahaan di luar tenaga kerja produksi, termasuk Direktur, Sekretaris, dan Kepala Bagian.

Tabel 7.18 Biaya *Management Salaries*

No.	Jabatan	Jumlah	Gaji (Rp/bulan)	Total Gaji (Rp/tahun)
1	Dewan Komisaris	3	30000000	Rp1.080.000.000,00
2	Direktur Utama	1	25000000	Rp300.000.000,00
3	Direktur Produksi & Teknik	1	20000000	Rp240.000.000,00
4	Direktur Personalialia & Keuangan	1	20.000.000	Rp240.000.000,00
5	Sekretaris	2	8.000.000	Rp192.000.000,00
6	Manager Produksi	1	15.000.000	Rp180.000.000,00
7	Manager Teknik & Maintenance	1	15.000.000	Rp180.000.000,00
8	Manager Keuangan	1	15.000.000	Rp180.000.000,00
9	Manager HSE	1	15.000.000	Rp180.000.000,00
10	Manager QC & Lab	1	15.000.000	Rp180.000.000,00
11	Kabag Produksi	1	10.000.000	Rp120.000.000,00
12	Kabag Utilitas	1	10.000.000	Rp120.000.000,00
13	Kabag Teknik	1	10.000.000	Rp120.000.000,00
14	Kabag Keuangan	1	10.000.000	Rp120.000.000,00
15	Kabag HSE	1	10.000.000	Rp120.000.000,00
16	Supervisor Proses	4	8.000.000	Rp384.000.000,00

17	Supervisor Utilitas	4	8.000.000	Rp384.000.000,00
18	Operator Proses	21	6.500.000	Rp1.638.000.000,00
19	Operator Utilitas	10	6.500.000	Rp780.000.000,00
20	Teknisi Maintenance	8	6.500.000	Rp624.000.000,00
21	Laboran /QC	6	6.000.000	Rp432.000.000,00
22	Administrasi & Keuangan	6	6.000.000	Rp432.000.000,00
23	HSE Officer	4	6.500.000	Rp312.000.000,00
24	Gudang	4	5.500.000	Rp264.000.000,00
25	Security	12	5.178.521	Rp745.707.024,00
26	Driver & Operator Forklift	6	5.178.521	Rp372.853.512,00
27	Office Boy & Cleaning Service	8	5.178.521	Rp497.138.016,00
Total		111		Rp10.417.698.552,00
TOTAL (USD)				578.761,0307

- *Legal fee and auditing* merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pembayaran jasa hukum (*legal fee*), sedangkan biaya *auditing* digunakan untuk membayar jasa akuntan publik. Dalam perhitungan ini, biaya *legal fee and auditing* ditetapkan sebesar 2% dari total *management salaries* dan *maintenance cost*.

$$\text{Legal fee and auditing} = 15\% (\text{Management salary} + \text{Maintenance cost})$$

$$= \text{US\$ } 661895,2995$$
- Biaya untuk peralatan kantor dan komunikasi merupakan biaya yang diperlukan untuk pengadaan perlengkapan kantor, seperti kertas, tinta, dan kebutuhan administrasi lainnya, serta untuk memenuhi biaya komunikasi perusahaan, termasuk telepon dan internet. Pada perhitungan ini, biaya peralatan kantor dan komunikasi ditetapkan sebesar 0,5% dari *general expense*.

$$\text{Biaya untuk peralatan kantor dan komunikasi} = 0,5\% \text{ Management Salary}$$

$$= \text{US\$}2.893,805153$$

- *Sales Expense* *Sales expense* merupakan biaya administrasi yang berkaitan dengan kegiatan penjualan produk, termasuk biaya promosi apabila produk yang dipasarkan tergolong sebagai produk baru. Secara umum, besarnya *sales expense* berada pada kisaran 5–22% dari *Total Manufacturing Cost*. Pada perhitungan ini, biaya penjualan ditetapkan sebesar 5% dari *Manufacturing Cost*.

$$\text{Sales Expense} = 5\% \text{ Harga Jual}$$

$$= \text{US\$ } 5439000$$

- *Reasearch* merupakan biaya yang dialokasikan untuk mendukung kegiatan pengembangan pabrik, baik dalam bentuk penyempurnaan proses maupun peningkatan mutu produk. Selain itu, biaya ini juga digunakan untuk mendanai pengembangan sumber daya manusia (*Human Resource*) melalui peningkatan kompetensi dan keterampilan karyawan. Secara umum, biaya *research* berada pada kisaran 2–8% dari *Total Manufacturing Cost*. Pada perhitungan ini, biaya *research* ditetapkan sebesar 2% dari *Manufacturing Cost*.

$$\text{Reasearch} = 2\% \text{ Harga Jual}$$

$$= \text{US\$ } 2175600$$

- Biaya *Corporate Social Responsibility* (CSR) Biaya *Corporate Social Responsibility* (CSR) ditetapkan sebesar 2% dari selisih antara harga jual dan harga bahan baku.

$$\text{Biaya Corporate Social Responsibility (CSR)} = 2\% (\text{Harga jual} - \text{DMC})$$

$$= \text{US\$ } 1207920$$

- *Finance cost* merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pembayaran bunga atas pinjaman modal. Secara umum, besarnya *finance cost* berada pada rentang 0–10% dari *Total Capital Investment*. Dalam perhitungan ini, biaya keuangan ditetapkan sebesar 10% dari *Total Capital Investment*.

$$\text{Finance} = 10\% \text{ TCI}$$

$$= \text{US\$ } 2949134,007$$

Tabel 7.19 *General Expense*

<i>General Expense</i>		
No.	Jenis	Biaya (US\$)
1	Administration	1243550,14
2	Sales Expense	5439000,00
3	Research and Development	2175600,00
4	CSR	1207920,00
5	Finance	2949134,08
Total General Expense		13.015.204,21

Tabel 7.20 Total Biaya Produksi

Total Biaya Produksi		
Jenis	Biaya (USD)	Biaya (Rp)
<i>Manufacturing Cost</i>	65.562.908,34	Rp1.180.132.350.129,56
<i>General Expense</i>	13.015.204,21	Rp234.273.675.814,08
Total (USD)	78.578.112,55	Rp1.414.406.025.943,64

7.4 Analisa Kelayakan

Analisa kelayakan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah pabrik yang dirancang layak untuk didirikan serta untuk menentukan besarnya keuntungan yang dapat diperoleh dari investasi pembangunan pabrik. Evaluasi kelayakan dilakukan berdasarkan beberapa parameter ekonomi, antara lain *Profit on Sales* (POS), *Return on Investment* (ROI), *Pay Out Time* (POT), *Internal Rate of Return* (IRR), *Break Even Point* (BEP), dan *Shut Down Point* (SDP).

- *Profit* (Keuntungan)

Total Penjualan = US\$ 108.780.000

Total *Production Cost* = US\$ 78.578.112,55

Profit (sebelum pajak) = Penjualan Produk – Biaya Produksi

= US\$ 30.201.887,45

= 27,76%

Pajak di Indonesia = 25%

$$\begin{aligned}\text{Profit (sesudah pajak)} &= \text{US\$ } 22.651.415,59 \\ &= 20,82\%\end{aligned}$$

- *Profit on Sales (POS)*

Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 192, *Profit on Sales* merupakan parameter yang menunjukkan besarnya keuntungan yang diperoleh dari setiap satuan produk yang berhasil dijual.

$$POS = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Harga Jual Produk}} \times 100\%$$

POS sebelum pajak = 27,76%

POS sesudah pajak = 20,82%

- *Return of Investment (ROI)*

Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 193, *Return on Investment* merupakan ukuran yang digunakan untuk memperkirakan tingkat keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahun berdasarkan modal investasi yang ditanamkan.

$$ROI = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Total Capital Investment}} \times 100\%$$

ROI sebelum pajak = 32,75%

ROI sesudah pajak = 24,56%

ROR = 28,83%

- *Pay Out Time (POT)*

Menurut Peters dan Timmerhaus (1991), *Pay Out Time* merupakan jangka waktu yang diperlukan untuk mengembalikan modal investasi yang telah ditanamkan melalui keuntungan yang diperoleh selama masa operasi pabrik. Nilai POT dapat ditentukan berdasarkan analisis *cumulative cash flow*.

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

POT sebelum pajak = 2,92 tahun

POT sesudah pajak = 3,85 tahun

Tabel 7.21 *Cash Flow*

Penjualan VCM (kg)	Harga VCM (USD/ton)	Revenue (USD)	Biaya Produksi (USD)	Income (USD)	Depresiasi (USD)	Profit Before Taxes (USD)	Tax (USD)	Profit After Taxes (USD)	Cash Flow (USD)	Cash Flow (IRp)
56000000	1554	87024000	62862490,04	24161509,96	1327110,334	22834399,62	5708599,906	17125799,72	18452910,05	Rp332.152.380.938,82
59500000	1554	92463000	66791395,67	25671604,33	1327110,334	24344494	6086123,499	18258370,5	19585480,83	Rp352.538.654.965,94
63000000	1554	97902000	70720301,3	27181698,7	1327110,334	25854588,37	6463647,092	19390941,28	20718051,61	Rp372.924.928.993,05
66500000	1554	103341000	74649206,92	28691793,08	1327110,334	27364682,74	6841170,685	20523512,06	21850622,39	Rp393.311.203.020,16
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28

Penjualan VCM (kg)	Harga VCM (USD/ton)	Revenue (USD)	Biaya Produksi (USD)	Income (USD)	Depresiasi (USD)	Profit Before Taxes (USD)	Tax (USD)	Profit After Taxes (USD)	Cash Flow (USD)	Cash Flow (IRp)
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28
70000000	1554	108780000	78578112,55	30201887,45	1327110,334	28874777,11	7218694,278	21656082,83	22983193,17	Rp413.697.477.047,28

Tabel 7.22 *Cumulative Cash Flow*

Tahun	Cash Flow Before (USD)	Cash Flow (USD)	Bunga 5% CCF	CFF Before Tax	CCF After Tax	Keterangan
-2	-14745670,38	-14745670,38		-17694804,46	-17694804,46	50% FCI
	-2949134,077	-2949134,077				50% IDC
-1	-14745670,38	-14745670,38	-884740,223	-36274349,14	-36274349,14	50%TCI
	-2949134,077	-2949134,077				50% IDC
0	-25275075,3	-25275075,3	-1813717,457	-64837708,94	-64837708,94	WCI
	-1474567,038	-1474567,038				<i>Plant Start Up</i>
1	22834399,62	18452910,05	-3241885,447	-45245194,76	-49626684,34	<i>Not Payout yet</i>
2	24344494	19585480,83	-2481334,217	-23382034,98	-32522537,72	<i>Not Payout yet</i>
3	25854588,37	20718051,61	-1626126,886	846426,498	-13430613	<i>Not Payout yet</i>
4	27364682,74	21850622,39	-671530,6498	27539578,59	7748478,745	<i>Payout</i>
5	28874777,11	22983193,17	387423,9372	56801779,64	31119095,85	<i>Payout</i>
6	28874777,11	22983193,17	1555954,793	87232511,55	55658243,81	<i>Payout</i>
7	28874777,11	22983193,17	2782912,191	118890200,8	81424349,17	<i>Payout</i>
8	28874777,11	22983193,17	4071217,459	151836195,4	108478759,8	<i>Payout</i>
9	28874777,11	22983193,17	5423937,99	186134910,5	136885891	<i>Payout</i>
10	28874777,11	22983193,17	6844294,548	221853982,2	166713378,7	<i>Payout</i>
11	28874777,11	22983193,17	8335668,934	259064428,2	198032240,8	<i>Payout</i>
12	28874777,11	22983193,17	9901612,039	297840817,4	230917046	<i>Payout</i>
13	28874777,11	22983193,17	11545852,3	338261446,8	265446091,5	<i>Payout</i>

Tahun	Cash Flow Before (USD)	Cash Flow (USD)	Bunga 5% CCF	CFF Before Tax	CCF After Tax	Keterangan
14	28874777,11	22983193,17	13272304,57	380408528,5	301701589,2	<i>Payout</i>
15	28874777,11	22983193,17	15085079,46	424368385,1	339769861,8	<i>Payout</i>
16	28874777,11	22983193,17	16988493,09	470231655,3	379741548,1	<i>Payout</i>
17	28874777,11	22983193,17	18987077,4	518093509,8	421711818,7	<i>Payout</i>
18	28874777,11	22983193,17	21085590,93	568053877,8	465780602,8	<i>Payout</i>
19	28874777,11	22983193,17	23289030,14	620217685,1	512052826,1	<i>Payout</i>
20	28874777,11	22983193,17	25602641,3	674695103,5	560638660,5	<i>Payout</i>

- *Internal Rate of Return (IRR)*

Internal Rate of Return dihitung dengan melakukan percobaan nilai IRR hingga diperoleh kondisi *Net Present Value* (NPV) sama dengan nol. Nilai *present value* dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$P = \frac{F}{(1+IRR)^n}$$

Keterangan:

P = *Present Value*

F = Nilai uang pada tahun ke-n

n = Tahun

Sehingga diperoleh:

IRR = 29,29%

Tabel 7.23 *Net Present Value*

Tahun	Cash Flow (US\$)	Disc. Factor	Present Value
-2	-13.072.893,51	1,671692179	-21853853,84
	-2.614.578,70	1,671692179	-4370770,767
-1	-13.072.893,51	1,292939356	-16902458,52
	-2.614.578,70	1,292939356	-3380491,704
0	-25.793.296,68	1	-25793296,68
	-1.307.289,35	1	-1307289,351
1	19.122.857,19	0,77343148	14790219,74
2	20.299.652,01	0,598196254	12143175,8
3	21.476.446,83	0,462663814	9936374,812
4	22.653.241,64	0,357838759	8106207,872
5	23.830.036,46	0,276763761	6595290,513
6	23.830.036,46	0,214057805	5101005,303
7	23.830.036,46	0,165559045	3945278,082
8	23.830.036,46	0,128048577	3051402,266
9	23.830.036,46	0,099036801	2360050,571
10	23.830.036,46	0,076598179	1825337,407
11	23.830.036,46	0,059243443	1411773,412
12	23.830.036,46	0,045820744	1091910
13	23.830.036,46	0,035439206	844517,567

Tahun	Cash Flow (US\$)	Disc. Factor	Present Value
14	23.830.036,46	0,027409797	653176,472
15	23.830.036,46	0,0211996	505187,2455
16	23.830.036,46	0,016396438	390727,7191
17	23.830.036,46	0,012681521	302201,1181
18	23.830.036,46	0,009808288	233731,858
19	23.830.036,46	0,007586039	180775,5769
20	23.830.036,46	0,005867281	139817,522
Net Present Value			0,00

- **Break Even Point (BEP)**

Break Even Point merupakan kondisi ketika pendapatan yang diperoleh sama dengan biaya yang dikeluarkan sehingga perusahaan tidak mengalami keuntungan maupun kerugian. Analisis BEP digunakan untuk menentukan kapasitas produksi minimum yang harus dicapai agar perusahaan mulai memperoleh keuntungan. Perhitungan BEP dilakukan berdasarkan Aries dan Newton (1955) dengan persamaan berikut

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

Keterangan:

Fa = *Fixed Manufacturing Cost*

Ra = *Regulated Cost*

Va = *Variable Cost*

Sa = *Sales* (Penjualan Produk)

Sehingga diperoleh:

BEP = 20,89%

Nilai BEP sebesar 20,89% menunjukkan bahwa pabrik harus beroperasi pada kapasitas di atas nilai tersebut agar dapat menghasilkan keuntungan. Apabila kapasitas produksi berada di bawah nilai BEP, maka perusahaan belum memperoleh laba karena pendapatan yang dihasilkan masih digunakan untuk menutupi biaya produksi.

- *Shut Down Point (SDP)*

Shut Down Point merupakan tingkat kapasitas produksi minimum yang masih memungkinkan pabrik untuk beroperasi. Kondisi ini terjadi ketika pendapatan yang diperoleh hanya mampu menutupi sebagian biaya operasi sehingga kegiatan produksi menjadi tidak ekonomis untuk dilanjutkan. Penyebab kondisi tersebut dapat berasal dari tingginya *variable cost* maupun keputusan manajemen akibat kegiatan produksi yang tidak lagi menghasilkan keuntungan. Perhitungan SDP dilakukan berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 207 menggunakan persamaan berikut.

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

Keterangan:

Ra = *Regulated Cost*

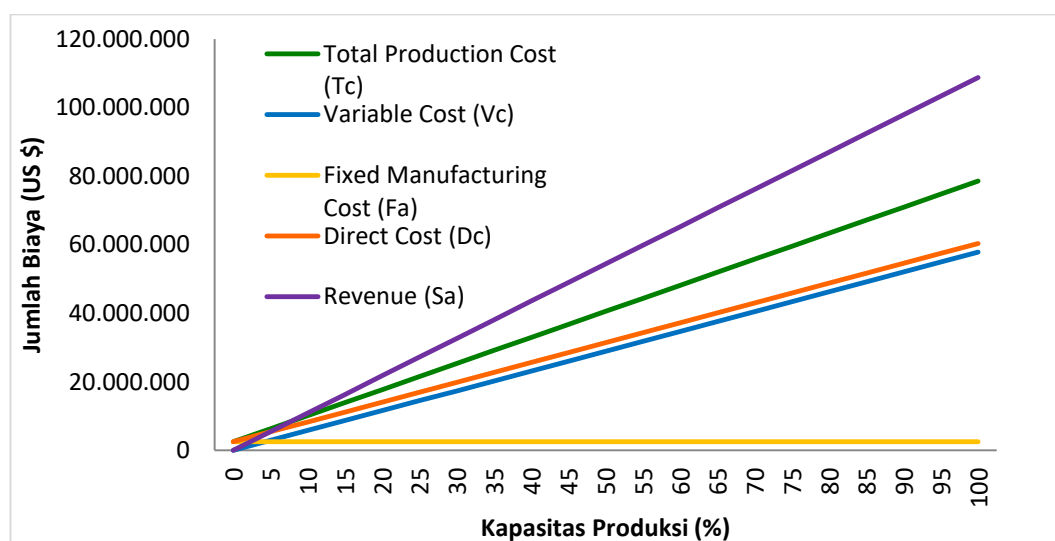
Va = *Variable Cost*

Sa = *Sales* (Penjualan Produk)

Sehingga diperoleh:

SDP = 14,33%

Nilai SDP sebesar 14,33% menunjukkan bahwa pabrik masih dapat beroperasi selama kapasitas produksi berada di atas nilai tersebut. Apabila kapasitas produksi turun hingga di bawah 14,33%, maka operasi pabrik harus dihentikan karena sudah tidak mampu memberikan keuntungan secara ekonomis.



Gambar 7.2 Grafik Kelayakan Ekonomi

7.5 Hasil Perhitungan

Tabel 7.24 Evaluasi Kelayakan Pabrik

Parameter	Nilai	Ambang Batas		Hasil	Kesimpulan
		Low Risk	High Risk		
<i>Pay Out Time</i>	3,85 Tahun	Maksimum 5 Tahun	Maksimum 2 Tahun	<i>Low Risk</i>	Layak
<i>Return on Investment</i>	24,56%	Minimal 11%	Minimal 44%	<i>Low Risk</i>	Layak
<i>Internal Return Rate</i>	29,29%	> 12%	< 12%	<i>Low Risk</i>	Layak
<i>Break Even Point</i>	20,89%	30 - 60%	Minimal 60%	<i>Low Risk</i>	Layak
<i>Shutdown Point</i>	14,33%	<BEP		<i>Low Risk</i>	Layak
<i>Rate of Return</i>	28,83%	8 - 16%	24 - 32%	<i>High Risk</i>	Layak