

BAB VII

ANALISA EKONOMI

Analisa ekonomi dari perancangan pabrik methanol ini dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan pabrik agar dapat didirikan dengan pertimbangan dari segi ekonomi pabrik. Analisa ekonomi merupakan salah satu *assesment* yang sangat penting untuk dilakukan dalam perancangan suatu pabrik. Dengan melakukan analisa ekonomi, maka investor dapat memperkirakan untung atau rugi apabila pabrik tersebut didirikan. Selain itu, dapat memberikan pertimbangan kepada investor sehingga berkenan dalam menginvestasikan saham atau uang dalam proses pembangunan pabrik methanol ini. Untuk mengetahui hal tersebut, maka perlu adanya evaluasi atau penilaian investasi yang dapat ditinjau dari beberapa hal diantaranya:

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

Untuk menunjang faktor-faktor tersebut, perlu diadakan penaksiran terhadap beberapa faktor, yaitu:

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 penjualan produk methanol

7.1 Penaksiran Harga Peralatan

Harga alat proses industri setiap tahun mengalami perubahan sesuai dengan kondisi perekonomian yang sedang terjadi pada tahun tersebut. Harga – harga peralatan yang ada sekarang dapat diketahui dengan memperkirakan harga alat berdasarkan harga actual yang terdapat di pasar.

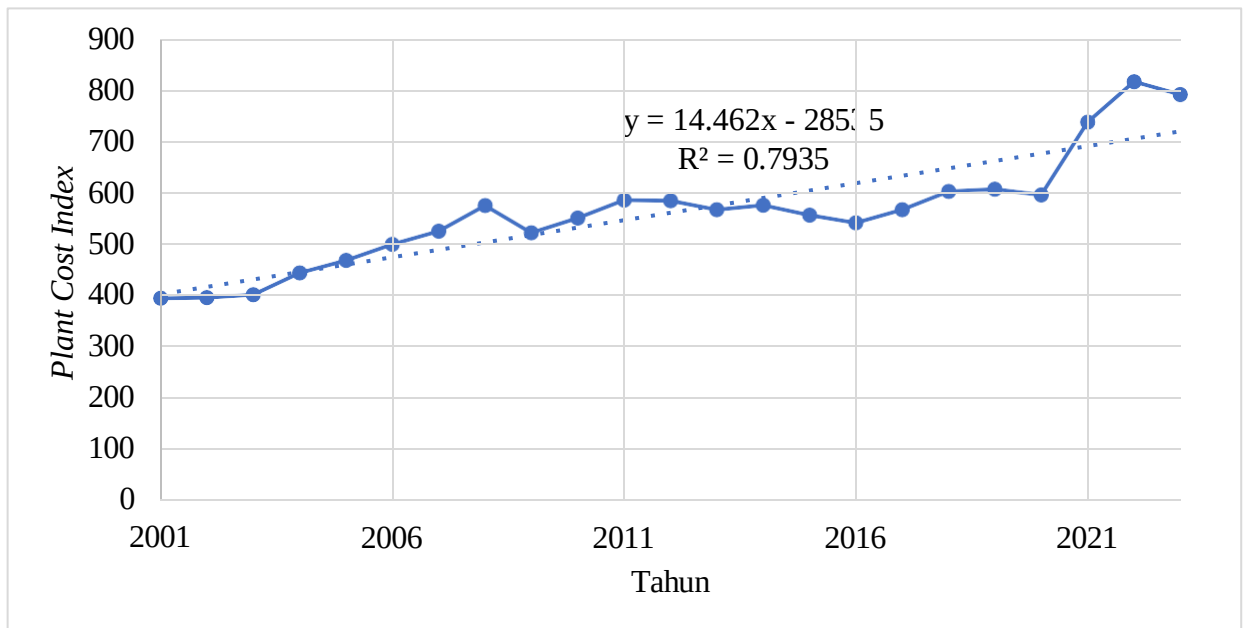
Untuk memperkirakan harga alat diperlukan indeks yang dapat digunakan dalam mengonversikan harga alat pada masa tertentu sehingga diperoleh harga alat pada saat ini atau masa yang akan datang. Indeks yang diperlukan yaitu *Chemical Engineering Plant Cost Index* (CEPCI). Harga indeks CEP

tahun 2024 dicari dengan menggunakan *least square* dengan data indeks dari tahun 2001 sampai dengan tahun 2023 dari *Chemical Engineering Magazine*. *Chemical Engineering Plant Cost Index* (CEPCI) tahun 2024 dicari dengan persen kenaikan indeks rata rata dengan menggunakan data indeks berikut:

Tabel 7.1 *Chemical Engineering Plant Cost Index* 2001-2023
(*Chemical Engineering Magazine*)

Tahun	<i>Plant Cost Index</i>
2001	394,3
2002	395,6
2003	401,7
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	737,7
2022	817,1
2023	791,7

Nilai *Chemical Engineering Plant Cost Index* (CEPCI) pada tahun 2024 didapatkan dari persamaan linear grafik hubungan tahun dengan *Plant Cost Index*.



Gambar 7.1 Hubungan Tahun dengan Plant Cost Index tahun 2001-2023

Berdasarkan Gambar 7.1 perubahan yang terjadi merupakan fungsi linear, maka didapatkan persamaan regresi berikut:

$$y = 14,462x - 28535$$

Dimana:

x = Tahun

y = Indeks Harga

Dengan demikian nilai indeks tahun

$$2024 \text{ x} = 2024$$

$$y = 14,462 (2024) - 28535$$

$$y = 736,088$$

Maka indeks pada tahun 2024 adalah dengan nilai kurs 1 USD = Rp. 15.757,45 (26/01/2024). Menurut persamaan dari Aries & Newton (1995), pendekatan yang digunakan untuk memperkirakan harga peralatan pada tahun 2024 adalah sebagai berikut:

$$E_y = E_x \times \left[\frac{N_y}{N_x} \right]$$

Keterangan:

E_x = Harga alat pada tahun x

E_y = Harga alat pada tahun y
 N_x = Indeks harga pada tahun x
 N_y = Indeks harga pada tahun y

Dalam hubungan ini:

E_x = Harga pembelian alat pada tahun 2024
 E_y = Harga pembelian alat pada tahun referensi
 N_x = Indeks harga pada tahun 2024
 N_y = Indeks harga pada tahun referensi

Untuk jenis alat yang sama tetapi kapasitas berbeda, harga suatu alat dapat diperkirakan dengan menggunakan persamaan pendekatan sebagai berikut:

$$E_b = E_a \times \left[\frac{C_b}{C_a} \right]^{0,6}$$

Dengan:

E_a = Harga alat dengan kapasitas diketahui
 E_b = Harga alat dengan kapasitas dicari
 C_a = Kapasitas alat A
 C_b = Kapasitas alat B
 n = Eksponen

Nilai n biasanya adalah 0,6 didapat dari *six-tenth rule*. *Six-tenth rule* merupakan *rule of thumb* yang dikembangkan untuk memberikan hasil yang terbaik ketika dibutuhkan perkiraan harga dengan $\pm 20\%$ (Tribe & Alpine, 1986). Nilai ini dapat digunakan untuk mengetahui harga alat jika tidak terdapat cukup data untuk menghitung indeks untuk proses tertentu.

7.2 Dasar Perhitungan

7.2.1 Kapasitas Produksi

Kapasitas Produksi	: 330.000 ton/tahun
Pabrik Operasi	: 330 hari
Pabrik didirikan tahun	: 2024
Pabrik Beroperasi	: 2027
Kurs Rupiah USD	: Rp. 15.757,45/US\$ (kurs 26 Januari 2024 www.bi.go.id)
UMR Citeureup Bogor	: Rp. 4.520.212,00

7.2.2 Kebutuhan Bahan Baku, Bahan Penunjang, dan Produk

Bahan Baku

<i>Flue Gas</i>	: 69.624,7 kg/jam = 551.427.624 kg/tahun
Hidrogen	: 62.292 ton/tahun = 62.292.000 kg/tahun

Bahan Penunjang

EEMPA <i>Liquid Absorben</i>	: 6.402,727 kg/jam = 50.684.840,24 kg/tahun
Katalis Cu/ZnO/Al ₂ O ₃	: 230.000 kg/tahun

Produk

Methanol	: 330.000.000 kg/tahun
----------	------------------------

7.2.3 Harga Bahan Baku, Bahan Penunjang, dan Produk

Bahan Baku

Harga <i>Flue Gas</i>	: Asumsi bekerja sama dengan PT. Indocement Tunggal Prakarsa
Harga Hidrogen	: 2 US\$/kg = Rp. 31.514,9 (www.sgh2energy.com)

Bahan Penunjang

Harga EEMPA <i>Liquid Absorben</i>	: 1,39 US\$/kg = Rp. 21.902,9 (businessanalytiq.com)
Harga Katalis Cu/ZnO/Al ₂ O ₃	: 30 US\$/kg = Rp. 472.724/kg (alibaba.com)

Produk

Harga Methanol	: 10 US\$/kg = Rp. 157.574/kg (businessanalytiq.com)
----------------	--

Tabel 7.2 Harga Peralatan Dalam Negeri pada Tahun 2024 (sumber: <http://www.alibaba.com>)

No	Nama Alat	Kode	Harga Alat 2014 (US\$)	Jumlah	Harga Alat 202 (US\$)
1.	Tanki Penyimpanan Methanol 1	T-401	46.300	1	59.157,914
2.	Tanki Penyimpanan Methanol 2	T-402	46.300	1	59.157,914
3.	Pompa Reflux	P-301	4.900	1	6.260,773
4.	<i>Pompa</i>	P-302	15.200	1	19.421,173
5.	Pompa Reflux	P-303	4.900	1	6.260,773
6.	<i>Pompa</i>	P-401	15.200	1	19.421,173
7.	<i>Blower</i>	K-101	5.800	1	7.410,711
8.	<i>Blower</i>	K-102	5.800	1	7.410,711
9.	<i>Pump</i>	P-101	15.200	1	19.421,173
10.	<i>Pump</i>	P-102	15.200	1	19.421,173
11.	<i>Pump</i>	P-103	15.200	1	19.421,173
12.	<i>Flue Gas Feed Tank</i>	T-101	12.000	1	15.332,505
13.	<i>EEMPA Feed Tank</i>	T-102	46.800	1	59.796,769
14.	<i>Hidrogen Feed Tank</i>	T-103	12.000	1	15.332,505
			Total (US\$)		333.226,437

Tabel 7.3 Harga Peralatan Impor Pada Tahun 2024

(sumber: <http://www.matche.com>)

No	Nama Alat	Kode	Harga Alat 2014 (US\$)	Jumlah	Harga Alat 2024 (US\$)
1.	Absorber	AB-101	90.000	1	114.993,786
2.	<i>Partial Condenser</i>	CN-101	21.600	1	27.598,509
3.	<i>Stripper</i>	D-101	8.500	1	10.860,524
4.	<i>Heat Exchanger</i>	E-101	32.500	1	41.525,534
5.	<i>Cooler</i>	E-102	21.600	1	27.598,509
6.	<i>Flash Drum</i>	FD-101	8.500	1	10.860,524
7.	<i>Flash Drum</i>	FD-102	8.500	1	10.860,524
8.	<i>Heat Exchanger</i>	E-201	32.500	1	41.525,534
9.	Kompresor	K-201	77.300	1	98.766,885
10.	Kompresor	K-202	77.300	1	98.766,885
11.	<i>Fixed Bed Multitube Reactor</i>	R-101	78.300	1	100.044,594
12.	Kondenser	CN-301	25.600	1	32.709,344
13.	Kondenser	CN-302	25.600	1	32.709,344
14.	Kolom Destilasi 1	D-301	97.700	1	124.832,143
15.	Kolom Destilasi 2	D-302	97.700	1	124.832,143
16.	<i>Cooler</i>	E-301	21.600	1	27.598,509
17.	Reboiler	RB-101	17.100	1	21.848,819
18.	Reboiler	RB-301	17.100	1	21.848,819
19.	Reboiler	RB-302	17.100	1	21.848,819
Total (US\$)			776.100		991.629,746

7.3 Perhitungan Biaya

7.3.1 Penafsiran Modal Industri (*Total Capital Investment*)

Total Capital Investment atau investasi modal adalah banyaknya pengeluaran-pengeluaran yang diperlukan untuk mendirikan dan mengoperasikan fasilitas pabrik. *Total Capital Investment* terdiri dari:

1. Modal Tetap atau *Fixed Capital Investment* (FCI)

Berdasarkan Aries & Newton (1955), *Fixed Capital Investment* adalah biaya yang dibutuhkan atau dikeluarkan untuk mendirikan fasilitas pabrik dan termasuk untuk pengadaan peralatan proses. *Fixed Capital Investment* (FCI) meliputi biaya-biaya berikut:

➤ Physical Plant Cost (PPC)

a. Biaya Pembelian Peralatan (*Purchased Equipment Cost/PEC*)

Biaya ini mencakup pembelian peralatan proses dari tempat pembelian, termasuk pajak bea masuk, asuransi, biaya *bank*, dan biaya pengangkutan barang hingga lokasi pabrik. PEC dibagi menjadi dua jenis, yaitu barang impor dan barang yang dibeli dari dalam negeri.

Tabel 7.4 Biaya Pembelian Alat dari Dalam Negeri

Item	Biaya (US\$)
Harga Alat (EC)	333.226,437
Biaya Pengangkutan ke Pelabuhan (15% EC)	49.983,966
Asuransi Pengangkutan (1% EC)	3.332,264
Biaya Provisi Bank (0,5% EC)	1.666,132
EMKL (1% EC)	3.332,264
PEC Dalam Negeri (US\$)	391.541,064

Tab3l 7.5 Biaya Pembelian Alat dari Luar Negeri

Item	Biaya (US\$)
Harga Alat (EC)	991.629,746
Biaya Pengangkutan ke Pelabuhan (15% EC)	148.744,462
Asuransi Pengangkutan (1% EC)	9.916,297
Biaya Provisi Bank (0,5% EC)	4.958,149
EMKL (1% EC)	9.916,297
Pajak Barang Impor (Bea Masuk) (20% EC)	198.325,949
PEC Luar Negeri (US\$)	1.363.490,901

Total *Purchased Equipment Cost* (PEC) = PEC Dalam Negeri + PEC Luar Negeri
= US\$ 391.541,064 + US\$ 1.363.490,901
= US\$ 1.755.031,965
= Rp. 27.654.828.431

b. Biaya Pemasangan Peralatan (*Installed Equipment Cost/IEC*)

Biaya ini mencakup biaya yang diperlukan untuk pemasangan peralatan proses di lokasi pabrik. Menurut Aries & Newton (1955) halaman 77, biaya pemasangan sekitar 43% dari total biaya pembelian peralatan (PEC). Nilainya ditentukan sebesar 43% PEC, terdiri dari: (a) biaya material 11% PEC, dan (b) biaya ongkos buruh 32% PEC, dengan memperkerjakan 95% tenaga buruh Indonesia dan 5% tenaga Asing.

$$\text{Material} = 11\% \text{ PEC}$$

$$\begin{aligned}\text{Material} &= 11\% \times \text{US\$ } 1.755.031,965 \\ &= \text{US\$ } 195.159,979\end{aligned}$$

Pemasangan alat menggunakan 5% tenaga asing dan 95% tenaga Indonesia.

$$1 \text{ Jam Tenaga Asing} = \text{US\$ } 20$$

$$\begin{aligned}1 \text{ Jam Tenaga Indonesia} &= \frac{\text{UMR Kabupaten Bogor}}{\frac{\text{jam}}{8 \text{ hari}} \times 5 \frac{\text{hari}}{\text{minggu}} \times 4 \text{ minggu}} \\ &= \frac{\text{Rp. } 4.520.212, -}{\frac{\text{jam}}{8 \text{ hari}} \times 5 \frac{\text{hari}}{\text{minggu}} \times 4 \text{ minggu}} \\ &= \text{Rp. } 28.251, -\end{aligned}$$

$$A = (\text{US\$ } 20 \times 5\% \times 1) + (\text{Rp. } 4.520.212, - \times 95\% \times 3)$$

$$A = 6,110$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Man Hour} &= 32\% \times \frac{\$ \text{ PEC}}{A} \\ &= 32\% \times \frac{\text{US\$ } 1.755.031,965}{6,110} \\ &= \text{US\$ } 92.923,640\end{aligned}$$

Perbandingan *man hour* Indonesia : Asing = 3 : 1

$$\begin{aligned}\text{Ongkos Tenaga Asing} &= 5\% \times \text{Jumlah man hour} \times \text{US\$ } 20 \times 1 \\ &= 5\% \times \text{US\$ } 92.923,640 \times \text{US\$ } 20 \times 1 \\ &= \text{US\$ } 92.265,70446\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Ongkos Tenaga Indonesia} &= 95 \% \times \text{jumlah } man \text{ hour} \times \frac{\text{Rp.28.251,-}}{\text{Kurs Dollar}} \times 3 \\
&= 95 \% \times \text{US\$ } 92.923,640 \times \frac{\text{Rp. 28.251,-}}{\text{Rp. 15.757,-}} \times 3 \\
&= \text{US\$ } 469.334,5242
\end{aligned}$$

Tabel 7.6 Biaya Instalasi

Biaya Instalasi	Biaya (US\$)
Material (11% PEC)	193.053,516
Buruh Tenaga Asing	92.265,704
Buruh Tenaga Indonesia	469.344,524
Total (US\$)	285.319,221
Total (Rp)	11.891.576.225

c. Biaya Sistem Pemipaan (*Piping Cost/PC*)

Biaya ini mencakup merupakan biaya yang dikeluarkan untuk sistem pemipaan fluida-fluida dalam proses dan biaya pemasangannya. Menurut Aries & Newton (1955), menyebutkan bahwa biaya pemipaan nilainya ditentukan sebesar 86% PEC, terdiri dari: (a) biaya material 49% PEC, dan (b) biaya ongkos buruh 37% PEC, dengan memperkerjakan 100% buruh Indonesia.

$$\begin{aligned}
\text{Material} &= 49\% \times \text{PEC} \\
&= 49\% \times \text{US\$ } 1.755.031,965 \\
&= \text{US\$ } 859.965,663
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Buruh} &= 37\% \times \text{PEC} \\
&= 37\% \times \text{US\$ } 1.755.031,965 \\
&= \text{US\$ } 571.241,691
\end{aligned}$$

Tabel 7.7 Biaya Pemipaan

Biaya Instalasi	Biaya (US\$)
Material (49% PEC)	859.965,663
Buruh	571.241,691
Total (US\$)	1.431.207,353
Total (Rp)	22.552.178.309,690

d. Biaya Instrumentasi dan Pengendalian (*Instrumentation and Control Cost/ICC*)

Biaya ini untuk melengkapi sistem proses dengan suatu sistem pengendalian (kontrol). Menurut Aries & Newton (1955), diperoleh bahwa untuk *extensive control* besar nilai instrumennya ditentukan sebesar 30% PEC, terdiri dari: (a) biaya material 24% PEC, dan (b) biaya ongkos buruh 6% PEC, dengan memperkerjakan 95% tenaga buruh Indonesia dan 5% tenaga Asing.

$$\begin{aligned}\text{Material} &= 24\% \times \text{PEC} \\ &= 24\% \times \text{US\$ } 1.755.031,965 \\ &= \text{US\$ } 421.207,672\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Buruh} &= 6\% \times \text{PEC} \\ &= 6\% \times \text{US\$ } 1.755.031,965 \\ &= \text{US\$ } 106.450,8974\end{aligned}$$

$$A = (\text{US\$ } 20 \times 5\% \times 1) + (\text{Rp. } 4.520.212, - \times 95\% \times 3)$$

$$A = 6,110$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Man Hour} &= 6\% \times \frac{\$ \text{PEC}}{A} \\ &= 6\% \times \frac{\text{US\$ } 1.755.031,965}{A} \\ &= \text{US\$ } 17.299,81959\end{aligned}$$

$$\text{Perbandingan man hour Indonesia : Asing} = 3 : 1$$

$$\begin{aligned}\text{Ongkos Tenaga Asing} &= 5\% \times \text{Jumlah man hour} \times \text{US\$ } 20 \times 1 \\ &= 5\% \times \text{US\$ } \times \text{US\$ } 20 \\ &= \text{US\$ } 17.299,820\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ongkos Tenaga Indonesia} &= 95\% \times \text{jumlah man hour} \times \frac{\text{Rp. } 28.251,-}{\text{Kurs Dollar}} \times 3 \\ &= 95\% \times \text{US\$ } \times \frac{\text{Rp. } 28.251,-}{\text{Rp. } 15.757,-} \times 3 \\ &= \text{US\$ } 88.002,098\end{aligned}$$

Tabel 7.8 Biaya Instrumentasi dan Pengendalian

Biaya Instalasi	Biaya (US\$)
Material (24% PEC)	421.207,672
Buruh Tenaga Asing	17.299,820
Buruh Tenaga Indonesia	88.002,098
Total (US\$)	526.509,589
Total (Rp)	8.296.448.529

e. Biaya Instalasi Listrik (*Electrical Installation Cost/EIC*)

Biaya ini dipakai untuk pengadaan sarana pendukung dalam penyediaan atau pendistribusian tenaga listrik. Menurut Peters dan Timmerhaus (1991), nilai biaya instalasi listrik ditentukan sebesar 15% PEC, terdiri dari: (a) biaya material 10% PEC, dan (b) biaya ongkos buruh 5% PEC, dengan memperkerjakan 100% buruh Indonesia.

$$\begin{aligned}
 \text{Material} &= 10 \% \times \text{PEC} \\
 &= 10\% \times \text{US\$ } 1.755.031,965 \\
 &= \text{US\$ } 177.418,162
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Buruh} &= 5\% \times \text{PEC} \\
 &= 5\% \times \text{US\$ } 1.755.031,965 \\
 &= \text{US\$ } 78.094,487
 \end{aligned}$$

Tabel 7.9 Biaya Instalasi Listrik

Biaya Instalasi	Biaya (US\$)
Material (10% PEC)	175.503,196
Buruh (5% PEC)	77.194,823
Total (US\$)	252.698,020
Total (Rp)	3.981.876.408

f. *Insulation Cost (IC)*

Biaya ini merupakan yang dibutuhkan untuk sistem sirkulasi di dalam proses produksi. Nilainya ditentukan sebesar 8% PEC, terdiri dari: (a) biaya material 3% PEC, dan (b) biaya ongkos buruh 5% PEC, dengan mempekerjakan 100% buruh Indonesia.

$$\begin{aligned}
 \text{Material} &= 3\% \times \text{PEC} \\
 &= 3\% \times \text{US\$ } 1.755.031,965 \\
 &= \text{US\$ } 52.650,959
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Buruh} &= 5\% \times \text{PEC} \\
 &= 5\% \times \text{US\$ } 1.755.031,965 \\
 &= \text{US\$ } 77.194,823
 \end{aligned}$$

Tabel 7.10 Biaya Insulasi

Biaya Instalasi	Biaya (US\$)
Material (3% PEC)	52.650,959
Buruh (5% PEC)	77.194,823
Total (US\$)	129.845,782
Total (Rp)	2.046.038.418

g. Building Cost (BC)

Building Cost adalah biaya yang diperlukan untuk mendirikan bangunan-bangunan dalam lingkungan pabrik antara lain perkantoran, kantin, tempat ibadah, laboratorium, saluran air bersih dan sanitasi. Selain itu juga termasuk jasa yang terdiri dari biaya tenaga kerja, bahan, dan perlengkapan yang terlibat dalam pembangunan semua bangunan yang berhubungan dengan pabrik. Menurut Aries & Newton (1955) pada tabel 27, menyatakan bahwa *building cost* untuk PEC di atas US\$1.000.000 atau berkisar 80% PEC, terdiri dari (a) 30% *outdoor*, dan (b) 50% *indoor*).

Tabel 7.11 Biaya Bangunan

Biaya Bangunan	Biaya (US\$)
<i>Indoor</i>	887.090,8121
<i>Outdoor</i>	532.254,4873
Total (US\$)	1.419.345,299
Total (Rp)	22.365.262.588

$$\begin{aligned}
 \text{Indoor} &= 50\% \times \text{PEC} \\
 &= 50\% \times \text{US\$ } 1.755.031,965
 \end{aligned}$$

$$= \text{US\$ } 887.090,8121$$

$$\begin{aligned} \text{Outdoor} &= 30\% \times \text{PEC} \\ &= 30\% \times \text{US\$ } 1.755.031,965 \\ &= \text{US\$ } 532.254,4873 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya} &= \text{US\$ } 1.419.345,299 \\ &= \text{Rp. } 22.365.262.588 \end{aligned}$$

h. *Land and Yard Improvement Cost (LYC)*

Biaya ini adalah biaya untuk pembelian tanah, perbaikan kondisi tanah, pembuatan jalan ke area pabrik dan paving serta sudah *include* dengan utilitas, air, listrik, pengolahan limbah. Jika pabrik didirikan di kawasan industri, biaya-biaya selain pembelian tanah tidak menjadi tanggungan pabrik lagi karena sudah tersedia.

Tabel 7.12 Perincian Luas Tanah

No	Penggunaan Lahan	Luas (m ²)
1	Pos Keamanan	40
2	Gedung Kantor Utama	1.500
3	Kantin	300
4	Laboratorium	500
5	Poliklinik	300
6	Mess	1.000
7	Koperasi Karyawan	200
8	Unit Pemadam Kebakaran dan K3	100
9	Gudang	500
10	Bengkel	200
11	Masjid	200
12	CCR (Control Room)	300
13	Aula Pertemuan	200
	<i>Learning Room a</i>	
14	tau Perpustakaan	100
TOTAL RUANGAN INDOOR		5.440
15	Lapangan Parkir	500
16	Unit Proses	7.000

17	Unit Utilitas	6.000
18	Unit Pengolahan Limbah (IPAL)	3.000
19	Jalan dan Taman	1.500
20	Unit Dermaga ke Pelabuhan	800
21	Daerah Perluasan Pabrik	5.000
TOTAL RUANGAN <i>OUTDOOR</i>		23.800
TOTAL LUAS PABRIK		29.240

Luas tanah diperkirakan = 30.000 m² atau 3 ha

Harga rata-rata tanah = Rp. 1.700.000/m² (www.olx.co.id, 2024)

Total biaya tanah = Rp. 51.000.000.000

Total biaya tanah = $30.000 \times \frac{\text{Rp.1.700.000,-}}{\text{Rp.15.757,-}}$

Total biaya tanah = US\$ 3.236.656

Biaya perbaikan lahan = 15% PEC

= 15% x 1.755.031,965

= **US\$ 263.254,795**

= Rp. 3.499.819,087

i. **Utility Cost (UC)**

Biaya ini adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan unit-unit pendukung proses antara lain unit penyediaan air, *steam*, listrik, udara tekan. Menurut Aries & Newton (1955), nilainya ditetapkan sebesar 75% PEC untuk pemakaian rata-rata pabrik beroperasi normal (*sewerage service*).

Utilitas = 75% x PEC

= 75% x US\$ 1.755.031,965

= **US\$ 702.012,786**

= Rp. 11.061.931.372

j. **Environment Cost (EC)**

Biaya ini adalah biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan instalasi unit pengolahan limbah cair, padat dan gas (IPAL) yang dimana akan dikirim ke unit pengolahan

limbah terpadu di kawasan Industri. Menurut buku Peters dan Timmerhaus (1991), biaya lingkungan diperkirakan sebesar 10-30% PEC. Dalam hal ini, biaya lingkungan ditetapkan sebesar 20% PEC.

$$\begin{aligned}
 \text{Environmental Cost} &= 20\% \times \text{PEC} \\
 &= 20\% \times \text{US\$ } 1.755.031,965 \\
 &= \text{US\$ } 351.006,393 \\
 &= \text{Rp. } 5.530.965.686
 \end{aligned}$$

➤ **TOTAL PHYSICAL PLANT COST (PPC)**

Dari data-data di atas, didapatkan total dari *Physical Plant Cost* (PPC) yaitu:

Tabel 7.13 *Physical Plant Cost* (PPC)

<i>Physical Plant Cost</i>	Biaya (US\$)
<i>Purchased Equipment Cost</i> (PEC)	1.755.031,965
Instalasi Alat	285.319,221
Pemipaan	1.431.207,353
Instrumentasi	526.509,589
Insulasi	129.845,782
Listrik	252.698,020
Bangunan	1.419.345,299
Perbaikan atau perluasan lahan	263.254,795
Utilitas	702.012,786
Lingkungan	351.006,393
Total (US\$)	7.116.231,202
Total (Rp)	112.133.657.357

B. Engineering and Construction Supervision Cost

Biaya ini adalah biaya untuk *design engineering*, pengadaan, honor konsultan, *temporary construction*, dan *inspection*. Berdasarkan Aries & Newton (1955) tabel 4 halaman 4 menyatakan bahwa biaya konstruksi sebagai bagian dari biaya tidak langsung bersama dengan teknik dan pengawasan. Biaya ini juga mencakup konstruksi sementara dan operasional, alat konstruksi, pajak, dan asuransi. Jika *physical cost* lebih dari US\$ 5.000.000,00 maka biayanya sebesar 20% PPC.

$$\begin{aligned}
\text{Engineering and Construction} &= 20\% \times \text{PPC} \\
&= 20\% \times \text{US\$ } 7.116.231,202 \\
&= \text{US\$ } 1.423.246,240 \\
&= \text{Rp. } 22.426.731.471,448 \\
\\
\text{Direct Plant Cost} &= \text{US\$ Physical Plant Cost (PPC)} + \\
&\quad \text{US\$ Engineering and Construction} \\
&= \text{US\$ } 7.116.231,202 + \text{US\$ } 1.423.246,240 \\
&= \text{US\$ } 8.539.477,443 \\
&= \text{Rp. } 134.560.388.828,688
\end{aligned}$$

Tabel 7.14 Biaya *Engineering and Construction*

Biaya Bangunan	Biaya (US\$)
<i>Engineering and Construction</i>	1.423.246,240
<i>Direct Plant Cost (DPC)</i>	8.539.477,443
Total (US\$)	9.962.723,683
Total (Rp)	156.987.120.300

C. Biaya Kontraktor (*Contractor Cost*)

Biaya ini adalah biaya yang dipakai untuk membayar kontraktor pembangunan pabrik. Menurut Aries & Newton (1955) halaman 4, nilainya sebesar 4 – 10% dari DPC (*Direct Plant Cost*), di mana $DPC = \text{Physical Plant Cost (PPC)} + \text{Engineering \& Construction Cost}$ yang akan diambil adalah 4% dari DPC.

$$\begin{aligned}
\text{Contractor Cost} &= 4\% \times \text{DPC} \\
&= 4\% \times \text{US\$ } 8.539.477,443 \\
&= \text{US\$ } 341.579,098 \\
&= \text{Rp. } 5.382.415.553,148
\end{aligned}$$

D. Biaya Cadangan (*Contingency Cost*)

Biaya ini adalah kompensasi terhadap pengeluaran yang tak terduga, perubahan proses meskipun kecil, perubahan harga dan kesalahan estimasi. Berdasarkan Aries & Newton (1955), pada tabel 5 halaman 4, nilainya Nilainya ditetapkan sebesar 10% – 25% dari DPC. Dalam hal ini diambil 15%.

$$\begin{aligned}
\text{Contingency Cost} &= 15\% \times \text{DPC} \\
&= 15\% \times \text{US\$ } 8.539.477,443 \\
&= \text{US\$ } 1.280.921,616 \\
&= \text{Rp. } 20.184.058.324,303
\end{aligned}$$

➤ **FIXED CAPITAL INVESTMENT (FCI)**

Fixed Capital Investment (FCI) atau modal tetap adalah jumlah dari biaya *Direct Plant Cost* (DPC), biaya kontraktor, dan biaya cadangan.

Tabel 7.15 *Fixed Capital Investment* (FCI)

<i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)	Biaya (US\$)
<i>Direct Plant Cost</i>	8.539.477,443
<i>Contractor Cost</i>	341.579,098
<i>Contingency Cost</i>	1.280.921,616
Total (US\$)	10.161.978,157
Total (Rp)	160.126.862.706

E. Biaya Start Up Pabrik (*Plant Start Up Cost*)

Star Up merupakan fase setelah pembangunan pabrik selesai dilaksanakan, namun pabrik tersebut belum beroperasi dalam kapasitas penuh. Pada fase ini, masih mungkin terjadi perubahan-perubahan seperti perubahan bahan, peralatan, potensi pendapatan yang hilang karena pabrik mengalami *shutdown* dan area pabrik yang belum beroperasi sepenuhnya. Biaya *start up* ini dirancang untuk mengatasi perubahan-perubahan tersebut sebelum pabrik dapat beroperasi secara maksimal. Berdasarkan Peters dan Timmerhaus (1991), biaya untuk *start up* pabrik diestimasikan sebesar 8-10% FCI, dalam hal ini diambil 10% FCI.

$$\begin{aligned}
\text{Plant Start Up Cost} &= 10\% \times \text{FCI} \\
&= 10\% \times \text{US\$ } 10.161.978,157 \\
&= \text{US\$ } 1.016.197,816 \\
&= \text{Rp. } 16.012.686.271
\end{aligned}$$

F. Interest During Construction (IDC)

Bunga bank sebesar 8% per tahun (Bank Indonesia, 2024) dihitung berdasarkan modal tetap (*Fixed Capital Investment* atau FCI. Proses pembelian peralatan hingga pendirian pabrik diperkirakan memakan waktu 2 tahun.

$$\begin{aligned}\text{IDC} &= 8\% \times \text{FCI} \times 2 \text{ tahun} \\ &= 8\% \times \text{US\$ } 10.161.978,157 \times 2 \text{ tahun} \\ &= \text{US\$ } 1.625.916,505 \\ &= \text{Rp. } 25.620.298.033\end{aligned}$$

2. Modal Kerja (*Working Capital Investment* / WCI)

Working Capital Investment (WCI) adalah biaya yang diperlukan untuk mengoperasikan usaha atau modal serta biaya yang digunakan untuk menjalankan operasional suatu pabrik dalam jangka waktu tertentu secara normal Biaya ini mencakup pembelian bahan baku, pembayaran upah dan gaji, serta berbagai biaya lainnya.

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 *storage*-nya.

- *Flue Gas*

Harga	= US\$ 3
Kebutuhan	= 10.000 kg/jam
Kapasitas Tangki	= 30 hari
Biaya <i>Raw Material Inventory</i>	= US\$ 30.000
	= US\$ 3 x 3.300.000 kg/tahun x 24 x 30 hari
	= US\$ 7.128.000.000
	= Rp. 112.319.103.600, 000

- Hidrogen

Harga	= US\$ 2 /kg
Kebutuhan	= 165.808 kg/jam
Kapasitas Tangki	= 30 hari

- | | |
|-------------------------------------|---|
| Biaya <i>Raw Material Inventory</i> | = US\$ 331.616,000 |
| | = US\$ 2 x 54.716.640 kg/tahun x 24 x 30 hari |
| | = US\$ 78.791.961.600 |
| | = Rp. 1.241.560.395.313,920 |
- Katalis Cu/ZnO/Al₂O₃

Harga	= US\$ 30 /kg
Kebutuhan	= 230.000 kg/tahun
Waktu Jenuh Katalis	= 300 jam
Biaya <i>Raw Material Inventory</i>	= US\$ 6.900.000,000
	= US\$ 30 x 230.000 kg/tahun x 24 x 30 hari
	= US\$ 4.968.000.000
	= Rp. 78.283.011.600,000
 - EEMPA *Liquid Absorben*

Harga	= 1,39 US\$/kg
Kebutuhan	= 485.082.199,68 kg/tahun
Kapasitas Tangki	= 30 hari
Biaya <i>Raw Material Inventory</i>	= US\$ 85.194,1564
	= US\$ 1,39 x 485.082.199,68 kg/tahun x 24
	x 30 hari
	= US\$ 485.470.265,440
	= Rp. 7.649.773.434.153,490
 - Total Biaya *Raw Material Inventory* = US\$ 7.346.810,156

B. In Process Inventory

In process inventory adalah biaya yang harus ditanggung selama bahan sedang berada dalam proses, besarnya tergantung pada lama siklus proses. Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 12, besarnya diperkirakan 0,5 dari *manufacturing cost* untuk waktu *hold up* atau operasi selama 3 jam.

Biaya dalam proses	= 0,5 x Total <i>Manufacturing Cost</i>
Biaya bahan baku dalam proses	= (0,5 x 3 x TMC) / (24 x 330)
	= (0,5 x US\$ 16.278.400,283) / (24 x 330)
	= US\$ 3.083,030
	= Rp. 48.580.696,692

C. Product Inventory

Product Inventory adalah biaya yang diperlukan untuk penyimpanan produk sebelum produk tersebut dilempar ke pasaran. Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 12, menyatakan besarnya diperkirakan selama satu bulan produksi untuk harga *manufacturing cost*. Biaya sebesar *manufacturing cost* selama 30 hari.

$$\begin{aligned}\text{Product Inventory} &= (30/330 \times \text{TMC}) \\ &= ((30/330 \times \text{US\$ } 16.278.400,283) \\ &= \text{US\$ } 1.479.854,571 \\ &= \text{Rp. } 23.318.734.412,281\end{aligned}$$

D. Extended Credit

Extended Credit adalah persediaan uang yang digunakan untuk menutup penjualan barang yang belum dibayar. Berdasarkan Aries & Newton (1955), halaman 12, besarnya diperkirakan setara dengan hasil penjualan selama satu bulan produksi. Biaya sebesar hasil penjualan selama 30 hari.

$$\begin{aligned}\text{Extended Credit} &= (30/330 \times \text{Penjualan}) \\ &= ((30/330 \times \text{US\$ } 33.000.000,000) \\ &= \text{US\$ } 3.000.000,000 \\ &= \text{Rp. } 47.272.350.000,000\end{aligned}$$

E. Available Cash

Available Cash adalah persediaan uang tunai untuk membayar buruh, *service*, dan material. Berdasarkan Aries & Newton (1955) halaman 13, besarnya diperkirakan sebanding dengan satu bulan *manufacturing cost*. Biaya sebesar *manufacturing cost* selama 30 hari.

$$\begin{aligned}\text{Available Cash} &= (30/330 \times \text{TMC}) \\ &= ((30/330 \times \text{US\$ } 16.278.400,283) \\ &= \text{US\$ } 1.479.854,571 \\ &= \text{Rp. } 23.318.734.412\end{aligned}$$

➤ **TOTAL WORKING CAPITAL INVESTMENT (WCI)**

Tabel 7.16 *Working Capital Investment (WCI)*

<i>Working Capital Investment</i>	Biaya (US\$)
<i>Raw Material Inventory</i>	7.346.810,156
<i>In process Inventory</i>	3.083,030
<i>Product Inventory</i>	1.479.854,571
<i>Extended Credit</i>	3.000.000,000
<i>Available Cash</i>	1.479.854,571
Total (US\$)	13.309.602,329
Total (Rp)	209.725.393,220

➤ **TOTAL CAPITAL INVESTMENT (TCI)**

Tabel 7.17 *Total Capital Investment (TCI)*

<i>Capital Investment</i>	Biaya (US\$)
<i>Total Fixed Capital Investment (FCI)</i>	10.161.978,157
<i>Plant Start Up</i>	1.016.197,816
<i>Interest During Construction (IDC)</i>	1.625.916,505
<i>Total Working Capital Investment (WCI)</i>	13.309.602,329
<i>Land</i>	263.254,795
Total (US\$)	26.113.694,807
Total (Rp)	411.485.240.229,955

3. **Biaya Produksi Total (*Manufacturing Cost* / MC)**

Manufacturing cost adalah biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi suatu bahan menjadi produk atau pembuatan produk.

1. **Biaya Khusus Produksi (*Direct Manufacturing Cost* / DMC)**

Direct Manufacturing Cost adalah pengeluaran yang bersangkutan khusus dalam pembuatan produk,

a. **Raw Material Cost**

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.

Tabel 7.18 Harga Bahan Baku per Tahun

Bahan Baku	Kebutuhan (kg/tahun)	Harga (US\$/kg)	Biaya (US\$)
Flue Gas	3.300.000,000	US\$ 3/kg	30.000,000
Hidrogen	54.716.640,000	US\$ 2/kg	331.616,000
Katalis Cu/ZnO/Al ₂ O ₃	485.082.199,680	US\$ 30/kg	85.194,156
EEMPA Liquid Absorben	230.000	US\$ 1,39/kg	6.900.000,000
Total (US\$)			7.346.810,156
Total (Rp)			115.766.993,699

b. Labor Cost

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

Tabel 7.19 Labor Cost

No	Jabatan	Jumlah	Gaji/Bulan (Rp)	Total/Tahun (Rp)
1	Karyawan Proses dan Produksi	53	5.000.000	265.000.000
2	Karyawan Utilitas	42	5.000.000	210.000.000
3	Karyawan Lab, Analisa dan Riset	8	5.000.000	40.000.000
4	Karyawan Lingkungan (HSE) dan K3	8	5.000.000	40.000.000
5	Karyawan Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	8	5.000.000	40.000.000
	Total (Rp)			7.140.000.000
	Total (US\$)			453.119,001

c. Supervisi Cost

Supervisi Cost adalah biaya untuk menggaji semua personal yang bertanggung jawab langsung terhadap operasi produksi. Terdapat karyawan yang digaji dengan kewajiban untuk bekerja di tiap unit operasi. Di dalamnya termasuk supervisor, dan *foreman*. Gaji dari setiap karyawan ditentukan berdasarkan posisi dan beban kerja dan perimbangan Upah Minimum Kabupaten (UMK). Biaya untuk supervisi personel biasanya diambil dari 20 – 30% biaya karyawan atau *operating labor*.

Tabel 7.20 *Supervisi Cost*

No	Jabatan	Jumlah	Gaji/Bulan (Rp)	Total/Tahun (Rp)
1	Kepala Seksi Proses dan Produksi	1	6.000.000	72.000.000
2	Kepala Seksi Lab, Analisa & Riset	1	6.000.000	72.000.000
3	Kepala Seksi Utilitas	1	6.000.000	72.000.000
4	Kepala Seksi Lingkungan (HSE) dan K3	1	6.000.000	72.000.000
5	Kepala Seksi Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	1	6.000.000	72.000.000
6	Ketua Regu Proses dan Produksi	4	6.000.000	72.000.000
7	Ketua Regu Lab, Analisa & Riset	4	6.000.000	72.000.000
8	Ketua Regu Utilitas	4	6.000.000	72.000.000
9	Ketua Regu Lingkungan (HSE) dan K3	4	6.000.000	72.000.000
10	Ketua Regu Pemeliharaan	4	6.000.000	72.000.000
Total (Rp)				144.000.000
Total (US\$)				9.138,534

d. *Maintenance Cost* (Biaya Perbaikan)

Maintenance Cost adalah biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan peralatan proses. Berdasarkan Aries & Newton (1955) halaman 164, untuk proses dengan alat – alat yang membutuhkan alat seperti kompresor, pompa, dan proses yang beroperasi pada tekanan dan suhu tinggi, lebih baik menggunakan persentasi tertinggi. Untuk *maintenance*, terdapat 2 komponen yakni material dan labor. Dalam perkiraan untuk prarancangan biasanya digunakan besarnya 6 – 10% *Fixed Capital Investment* (FCI). Dalam hal ini ditetapkan 13% FCI.

$$\begin{aligned}
 \text{Maintenance} &= 13\% \times \text{FCI} \\
 &= 13\% \times \text{US\$ } 10.161.978,157 \\
 &= \text{US\$ } 1.321.057,160 \\
 &= \text{Rp. } 20.816.492.151,798
 \end{aligned}$$

e. *Plant Supplies Cost* (Rencana Biaya Pengadaan)

Plant Supplies Cost adalah biaya yang diperlukan untuk pengadaan *plant supplies*, antara lain *lubricants*, *charts*, dan *gaskets*. Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 168, *plant supplies* ditetapkan sebesar 15% dari *maintenance cost* per tahun, karena dianggap pabrik beroperasi pada kondisi normal.

- *Plant Supplies Cost* = 10% x *Maintenance Cost*
 = 10% x US\$ 1.321.057,160
 = **US\$ 132.105,716**
 = Rp. 2.081.649.215

f. *Royalties and Patent*

Biaya paten untuk keperluan produksi diamortisasi selama waktu proteksinya (selama paten berlaku). *Royalties* biasanya dibayar berdasarkan kecepatan produksi atau penjualan. Menurut Aries dan Newton (1955) halaman 186 menyatakan bahwa biaya ini besarnya 1% hingga 5% dari penjualan (*sales*). Dalam hal ini dipilih 2%.

Harga jual methanol :

Kapasitas : 330.000.000 kg/tahun

Harga : 1,5 USD/kg

Harga Jual : US\$ 33.000.000,000 kg/tahun

- *Royalties* dan Paten = 2% x Harga Jual (penjualan/*sales*)
 = 2% x 33.000.000,000 kg/tahun
 = **US\$ 660.000,000**
 = Rp. 10.399.917.000

g. *Utility Cost*

Kebutuhan utilitas dari sebuah proses didapatkan dari perhitungan neraca massa dan neraca energi. Beberapa utilitas yang dibutuhkan seperti listrik, air, udara tekan, *steam*, dan bahan bakar. *Utility cost* adalah biaya yang dibutuhkan untuk pengoperasian unit-unit pendukung proses seperti pengadaan *steam*, pengolahan air, penyediaan listrik, dan udara tekan. Pengeluaran pada seksi utilitas dialokasikan untuk membeli listrik dari PLN, biaya pengolahan air, biaya sistem pemisahan udara, dan bahan bakar ketel dan generator. Berdasarkan Aries dan Newton (1955), biasanya besarnya biaya utilitas adalah 25 – 50 % dari nilai bangunan dan *contingency*. Dalam perkiraan ini diambil besarnya 40%.

- Bangunan + *Contingency* = US\$ 2.700.266,92
- Biaya Utilitas = 40% x US\$ 2.700.266,92
 = US\$ 1.351.400,343
 = Rp. 21.294.623.330

➤ **TOTAL DIRECT MANUFACTURING COST (DMC)**

Tabel 7.21 *Total Direct Manufacturing Cost (DMC)*

<i>Direct Manufacturing Cost</i>	Biaya (US\$)
<i>Raw Material Cost</i>	7.346.810,156
<i>Labor Cost</i>	453.119,001
<i>Supervisi Cost</i>	9.138,534
<i>Maintenance Cost</i>	1.321.057,160
<i>Plant Supplies</i>	132.105,716
<i>Royalties and Patent</i>	660.000,000
<i>Utility Cost</i>	1.351.400,343
Total (US\$)	11.273.630,911
Total (Rp)	177.643.675.396

2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Manufacturing Cost/ IMC*)

Indirect Manufacturing Cost adalah pengeluaran yang dikeluarkan tidak langsung sebagai akibat dari operasi suatu pabrik.

a. Payroll Overhead

Payroll Overhead adalah pengeluaran perusahaan untuk biaya pensiun, liburan yang dibayar perusahaan, asuransi dokter gigim asuransi kesehatan, cacat jasmani akibat kerja, tunjangan hari raya, dan kompensasi karyawan. Menurut Aries dan Newton (1955), besarnya 15-20 % dari *labor cost*. Dalam hal ini ditetapkan 20 % dari *labor cost*.

- *Payroll Overhead* = 20% x *Labor Cost*
= 20% x US\$ 453.119,001
= **US\$ 90.623,800**
= Rp. 1.428.000.000,000

b. Laboratory Cost

Laboratory cost adalah biaya yang diperlukan untuk analisa laboratorium, Perusahaan harus mengeluarkan biaya untuk pengoperasian laboratorium karena

laboratorium dibutuhkan untuk menjamin *quality control*. Berdasarkan Aries dan Newton (1955), besarnya nilai ini adalah 10-20 % dari *labor cost*. Dalam hal ini ditetapkan 20% dari *labor cost*.

- *Laboratory Cost* = 20% x *Labor Cost*
= 20% x US\$ 453.119,001
= **US\$ 90.623,800**
= Rp. 705.620.139

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*), *engineering* (termasuk *safety* dan *protection*), dan bonus produksi. Berdasarkan Aries & Newton (1955), besarnya 50-100% dari *Labor Cost*. Dalam perkiraan ini ditetapkan 100% dari *labor cost*.

- *Plant Overhead* = 100% x *Labor Cost*
= 100% x US\$ 447.800,970
= **US\$ 447.800,970**
= Rp. 1.428.000.000,000

d. *Packaging Product and Transportation Cost*

Biaya ini diperlukan untuk membayar ongkos pengangkutan barang produksi hingga sampai di tempat pembeli. *Biaya packaging* dibutuhkan untuk membayar *container* produk, sedangkan *shipping* diperlukan untuk membayar ongkos pengangkutan barang produksi hingga sampai di tempat pembeli. Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 174, nilai untuk *packaging* besarnya 4-36% harga penjualan produk, dalam hal ini ditetapkan 10% dari harga penjualan.

- *Packaging Product* = 10% x Harga Penjualan
= 10% x US\$ 33.000.000,000
= **US\$ 330.000.000**
= Rp. 5.199.958.500.000

- *Transport* = 1,5 % x Harga Penjualan
 = 1,5 % x US\$ 3.300.000.000
 = **US\$ 3.300.000,000**
 = Rp. 51.999.585.000,000

➤ **TOTAL INDIRECT MANUFACTURING COST (IMC)**

Tabel 7.22 *Total Indirect Manufacturing Cost (IMC)*

<i>Indirect Manufacturing Cost</i>	Biaya (US\$)
<i>Payroll Overhead</i>	90.623,800
<i>Laboratory Cost</i>	90.623,800
<i>Plant Overhead</i>	317.183,301
<i>Packaging</i>	3.300.000,000
<i>Transportation</i>	495.000,000
Total (US\$)	4.293.430,901
Total (Rp)	67.653.522.750

4. Fixed Manufacturing Cost (FMC)

Fixed Manufacturing Cost 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 merupakan penurunan harga peralatan dan gedung karena pemakaian atau perkiraan lamanya umur pabrik. Berdasarkan Aries dan Newton (1955), besarnya 8-10% *Fixed Capital Investment* (FCI). Dalam hal ini ditetapkan 8% FCI, dengan rumus perhitungan depresiasi sebagai berikut:

$$Depresiasi = \frac{P - S}{n}$$

Keterangan :

P = FCI

S = *Salvage Value* (nilai sisa) 10% FCI

n = Umur Pabrik (30 tahun)

$$\begin{aligned}
\text{Depresiasi} &= \frac{P - S}{n} \\
&= \frac{FCI - (10\% \times FCI)}{30} \\
&= \frac{10.161.978,157 - (10\% \times 10.161.978,157)}{30} \\
&= \text{US\$ } 304.859,345 \\
&= \text{Rp. } 4.803.805.881
\end{aligned}$$

b. Property Taxes

Property taxes adalah pajak *property* yang harus dibayar oleh pihak pabrik, Berdasarkan Aries dan Newton (1955), besarnya tergantung dari lokasi dan situasi di mana pabrik tersebut berdiri yaitu diestimasikan besarnya 1-2% dari *Fixed Capital Investment* (FCI). Dalam hal ini ditetapkan 2% dari FCI.

- *Property Taxes* = 2% x FCI
= 2% x US\$ 10.161.978,157
= **US\$ 203.239,563**
= Rp. 3.202.537.254,123

c. Asuransi

Pihak perusahaan harus mengeluarkan uang untuk biaya asuransi pabriknya, semakin berbahaya plant tersebut, maka biaya asuransinya semakin tinggi. Berdasarkan Aries dan Newton (1955), pihak perusahaan harus mengeluarkan uang untuk biaya asuransi pabriknya, besarnya 2% dari *Fixed Capital Investment* (FCI).

- Asuransi = 2% x FCI
= 2% x US\$ 10.161.978,157
= **US\$ 203.239,563**
= Rp. 3.202.537.254,123

➤ **TOTAL FIXED MANUFACTURING COST (FMC)**

Tabel 7.23 *Total Fixed Manufacturing Cost (FMC)*

<i>Fixed Manufacturing Cost</i>	Biaya (US\$)
Depresiasi	304.859,345
<i>Property Taxes</i>	203.239,563
Asuransi	203.239,563
Total (US\$)	711.338,471
Total (Rp)	11.208.880.389,430

➤ **TOTAL MANUFACTURING COST (TMC)**

Tabel 7.24 *Total Manufacturing Cost (TMC)*

<i>Total Manufacturing Cost</i>	Biaya (US\$)
<i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>	11.273.630,911
<i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>	4.293.430,901
<i>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>	711.338,471
Total (US\$)	16.278.400,283
Total (Rp)	25.650.6078.535

5. Biaya Pengeluaran Umum (*General Expense*)

General expense adalah pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk *Manufacturing Cost* Biaya pengeluaran umum ini terdiri dari gaji manajemen, distribusi dan *selling cost*, serta *research and development*.

1. Biaya Administrasi (*Administration Cost*)

Biaya administrasi adalah biaya yang diperlukan untuk gaji seluruh karyawan selain yang terlibat pada proses. *Administration Cost* 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 manager utama, manager, sekretaris dan kepala bagian.

Tabel 7.25 *Management Salaries*

No.	Jabatan	Jumlah	Gaji/Bulan (Rp)	Pengeluaran
		(Orang)		(Rp/Tahun)
1.	Dewan Komisaris	3	30.000.000	1.080.000.000
2.	Direktur Utama	1	20.000.000	240.000.000
3.	Direktur Produksi dan Teknik	1	10.000.000	120.000.000
4.	Direktur Keuangan dan Umum	1	10.000.000	120.000.000
5.	Manager	3	8.000.000	288.000.000
6.	Sekretaris	3	5.000.000	180.000.000
7.	Kepala Bagian Produksi	1	7.500.000	90.000.000
8.	Kepala Bagian Teknik	1	7.500.000	90.000.000
9.	Kepala Bagian Pemasaran dan Pengadaan	1	7.500.000	90.000.000
10.	Kepala Bagian Keuangan	1	7.500.000	90.000.000
11.	Kepala Bagian Umum dan Personalia	1	7.500.000	90.000.000
12.	Kepala Seksi Teknologi Informasi	1	7.500.000	90.000.000
13.	Kepala Seksi Legal	1	7.500.000	90.000.000
14.	Kepala Seksi Proses dan Produksi	1	6.500.000	78.000.000
15.	Kepala Seksi Utilitas	1	6.500.000	78.000.000
16.	Kepala Seksi Lingkungan (HSE) dan K3	1	6.500.000	78.000.000
17.	Kepala Seksi Laboratorium Analisa dan Riset	1	6.500.000	78.000.000
18.	Kepala Seksi Pemeliharaan (Maintenance)	1	6.500.000	78.000.000
19.	Kepala Seksi Pemasaran (Marketing)	1	6.500.000	78.000.000
20.	Kepala Seksi Pengadaan (Purchase)	1	6.500.000	78.000.000
21.	Kepala Seksi Keuangan	1	6.500.000	78.000.000

	(Finance) dan Audit			
22.	Kepala Seksi Anggaran dan Akuntansi	1	6.500.000	78.000.000
24.	Kepala Seksi Humas	1	6.000.000	72.000.000
25.	Kepala Seksi Personalia	1	6.000.000	72.000.000
26.	Kepala Seksi Keamanan dan Rumah Tangga	1	6.000.000	72.000.000
28.	Kepala Seksi Project Engineering	1	6.000.000	72.000.000
29.	Ketua Regu Proses dan Produksi	4	6.000.000	288.000.000
30.	Ketua Regu Laboratorium Analisa dan Riset	4	6.000.000	288.000.000
31.	Ketua Regu Utilitas	4	6.000.000	288.000.000
32.	Ketua Regu Lingkungan (HSE) dan K3	4	6.000.000	288.000.000
33.	Ketua Regu Pemeliharaan (Maintenance)	4	6.000.000	288.000.000
35.	Karyawan Proses dan Produksi	53	5.000.000	3.180.000.000
36.	Karyawan Utilitas	42	5.000.000	2.520.000.000
37.	Karyawan Personalia	4	5.000.000	240.000.000
38.	Karyawan Humas	4	5.000.000	240.000.000
39.	Karyawan Pemasaran (Marketing)	4	5.000.000	240.000.000
40.	Karyawan Keuangan (Finance) dan Audit	4	5.000.000	240.000.000
41.	Karyawan Pengadaan (Purchase)	4	5.000.000	240.000.000
42.	Karyawan Anggaran dan Akuntansi	4	5.000.000	240.000.000
43.	Karyawan Laboratorium Analisa dan Riset	8	5.000.000	480.000.000
44.	Karyawan Lingkungan (HSE) dan K3	8	5.000.000	480.000.000

45.	Karyawan Pemeliharaan (Maintenance)	8	5.000.000	480.000.000
46.	Karyawan Teknologi Informasi	4	5.000.000	240.000.000
47.	Karyawan Project Engineering	4	5.000.000	240.000.000
48.	Karyawan Keamanan dan Rumah Tangga (Satpam)	4	3.000.000	144.000.000
49.	Dokter	1	6.000.000	72.000.000
50.	Medis	2	5.000.000	120.000.000
51.	Sopir	4	4.550.000	218.400.000
52.	Petugas Gudang	4	3.000.000	144.000.000
53.	Cleaning Service	5	3.000.000	180.000.000
Jumlah		223	337.550.000	15.026.400.000

b. Legal Fee and Auditing

Biaya untuk *legal fee* adalah biaya untuk legal dan *auditing* adalah biaya untuk membayar akuntan publik. Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 164, biaya untuk *legal fee* dan *auditing* disediakan setiap tahun yaitu sebesar 15% (total *management salaries* + *maintenance cost*)

- $$\begin{aligned} \text{Legal fee and auditing} &= 15\% \times (\text{total management salaries} + \text{maintenance cost}) \\ &= 15\% \times (\text{US\$ } 1.254.644,628 + \text{US\$ } 1.321.057,160) \\ &= \text{US\$ } 386.355,268 \\ &= \text{Rp. } 6.087.973.823 \end{aligned}$$

c. Biaya Peralatan Kantor dan Komunikasi

Biaya ini digunakan untuk membeli peralatan kantor seperti kertas, tinta dan lain lain, serta untuk biaya komunikasi di lingkungan perusahaan seperti telpon dan internet.

Berdasarkan Petter & Timmerhaus (1991), biaya per tahun untuk peralatan kantor dan komunikasi disediakan setiap tahun sebesar 0,5% dari *general expense*.

- $$\begin{aligned} \text{Biaya peralatan kantor} &= \text{US\$ } 6.273,223 \\ &= \text{Rp. } 98.850.000,000 \end{aligned}$$

Total biaya administrasi = *management salaries* + *legal fee and auditing* + biaya peralatan kantor

$$\begin{aligned} &= \text{US\$ } 1.254.644,628 + \text{US\$ } 386.355,268 + \text{US\$ } 6.273,223 \\ &= \text{US\$ } 1.647.273,120 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp. 25.956.823.823}$$

2. *Sales Expense*

Sales Expense adalah biaya administrasi yang diperlukan dalam penjualan produk, termasuk didalamnya biaya promosi apabila produk tergolong baru. Besarnya *sales expense* bervariasi tergantung pada tipe produk, distribusi, market, *advertisement* dan lain-lain. Menurut Aries dan Newton (1955) halaman 186, menyatakan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk meningkatkan penjualan produk dan meningkatkan penghasilan pabrik adalah 5-22% dari harga jual. Dalam perancangan pabrik ini ditentukan sebesar 10%.

- *Sales Expense* = 10% x Harga Jual
 = 10% x US\$ 33.000.000,000
 = **US\$ 3.300.000,000**
 = Rp. 51.999.585.000,000

3. *Research and Development Cost*

Research and development cost adalah biaya yang diperlukan untuk peningkatan dan pengembangan produk ataupun jenisnya, mendukung pengembangan pabrik seperti *Corporate Social Responsibility*. Selain itu juga dialokasikan untuk pembiayaan *Human Resource Development* dari karyawan atau pekerja dengan peningkatan kemampuannya. Berdasarkan Aries dan Newton (1955) halaman 186, besarnya nilai ini diperkirakan 2-14% harga jual dan dalam perancangan ini ditetapkan 5% karena produk dari pabrik methanol ini tergolong jenis produk kimia.

- *Research and Development Cost* = 5% x Harga Penjualan
 = 5% x US\$ 33.000.000,000
 = **US\$ 1.650.000,000**
 = Rp. 25.999.792.500,000
- *Corporate Social Responsibility* = 2% x (Harga Penjualan-Harga Bahan Baku)
 = US\$ 513.063,797
 = 8.084.577.126,021

4. *Finance*

Finance adalah pengeluaran untuk membayar bunga pinjaman modal/ Berdasarkan buku Peters & Timmerhaus (1991) halaman 211, besarnya nilai ini diperkirakan 4% dari Total *Capital Investment* (TCI).

- *Finance* = 4% x *Total Capital Investment (TCI)*
 = 4% x US\$ 26.113.694,807
 = **US\$ 1.044.547,792**
 = Rp. 16.459.409.609,198

➤ **TOTAL GENERAL EXPENSE (TGE).**

Tabel 7.26 *Total General Expense (TGE)*

Total General Expense	Biaya (US\$)
<i>Administrasi</i>	1.647.273,120
<i>Sales Expense</i>	3.300.000,000
<i>Research and Development Cost</i>	1.650.000,000
<i>CSR</i>	513.063,797
<i>Finance</i>	1.044.547,792
Total (US\$)	8.154.884,709
Total (Rp)	128.500.188.057,989

➤ **TOTAL BIAYA PRODUKSI (*PRODUCTION COST* / TPC)**

Tabel 7.27 *Total Production Cost*

Total Production Cost	Biaya (US\$)
<i>Total Manufacturing Cost (TMC)</i>	16.278.400,283
<i>Total General Expense (TGE)</i>	8.154.884,709
Total (US\$)	24.433.284,992
Total (Rp)	385.006.266.593

7.4 Analisa Kelayakan Ekonomi (*Fit and Proper Economy Test*)

Analisa kelayakan ekonomi dalam perancangan pabrik kimia diperlukan untuk mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau tidak, serta dapat mengetahui pabrik tersebut potensial atau tidak untuk didirikan, Beberapa cara yang dapat digunakan untuk menentukan analisa kelayakan adalah sebagai berikut:

7.4.1 Keuntungan (*Profit*)

Biaya Produksi (<i>Production Cost</i>)	= US\$ 24.433.284,992 = Rp. 385.006.266.593
Penjualan Produk/tahun	= US\$ 33.000.000.000 = Rp. 519.995.850.000
Keuntungan Sebelum Pajak	= Penjualan Produk – Biaya Produksi = US\$ 33.000.000.000 - US\$ 24.433.284,992 = US\$ 8.566.715,008 = Rp. 134.989.583.407

Berdasarkan UU No. 36 tahun 2008 tentang pajak penghasilan pasal 17 ayat 2a bahwa pajak di Indonesia untuk pembayaran wajib pajak dalam negeri dan bentuk usaha tetap adalah sebesar 25% dari penghasilan.

Pajak Pendapatan	= 25% x Keuntungan sebelum pajak = 25% x US\$ 8.566.715,008 = US\$ 2.141.678,752 = Rp. 33.747.395.852
Keuntungan Setelah Pajak	= Keuntungan Sebelum Pajak – Pajak = US\$ 8.566.715,008 - US\$ 2.141.678,752 = US\$ 6.425.036,256 = Rp. 101.242.187.555

7.4.2 Percent Profit on Sales (*POS*)

Percent Profit on Sales adalah faktor yang ditentukan untuk mengetahui tingkat keuntungan yang diperoleh tiap harga penjualan produk. Berdasarkan buku Aries & Newton (1955), *Profit on Sales* adalah besarnya keuntungan (*profit*) kasar dari setiap satuan produk yang dijual perusahaan.

$$\begin{aligned}
7.4.2.1 \quad \text{POS Sebelum Pajak} &= \left[\frac{\text{Keuntungan Sebelum Pajak}}{\text{Penjualan}} \right] \times 100\% \\
&= \left[\frac{\text{US\$ 8.566.715,008}}{\text{US\$ 33.000.000,00}} \right] \times 100\% \\
&= 25,95\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
7.4.2.2 \quad \text{POS Setelah Pajak} &= \left[\frac{\text{Keuntungan Setelah Pajak}}{\text{Penjualan}} \right] \times 100\% \\
&= \left[\frac{\text{US\$ 6.425.036,256}}{\text{US\$ 33.000.000,00}} \right] \times 100\% \\
&= 19,46\%
\end{aligned}$$

7.4.3 Percent Return on Investment (ROI)

Return on Investment adalah tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang dikeluarkan. Berdasarkan Aries dan Newton (1955), *Return on Investment* adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahun, didasarkan pada kecepatan pengembalian modal yang diinvestasikan.

$$\text{ROI} = \left[\frac{\text{Profit}}{\text{Fixed Capital Investment (FCI)}} \right] \times 100\%$$

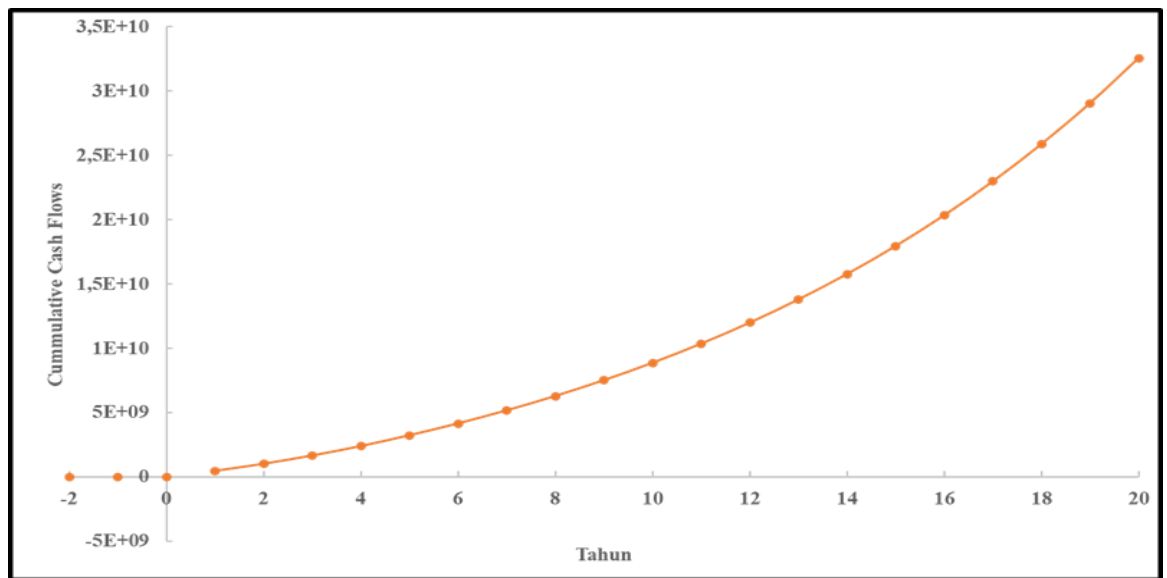
$$\begin{aligned}
7.4.3.1 \quad \text{ROI Sebelum Pajak} &= \left[\frac{\text{Keuntungan Sebelum Pajak}}{\text{Fixed Capital Investment}} \right] \times 100\% \\
&= \left[\frac{\text{US\$ 8.566.715,008}}{\text{US\$ 10.161.978,157}} \right] \times 100\% \\
&= 84,301\%
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
7.4.3.2 \quad \text{ROI Setelah Pajak} &= \left[\frac{\text{Keuntungan Setelah Pajak}}{\text{Fixed Capital Investment}} \right] \times 100\% \\
&= \left[\frac{\text{US\$ 6.425.036,256}}{\text{US\$ 10.161.978,157}} \right] \times 100\% \\
&= 63,22\%
\end{aligned}$$

7.4.4 Pay Out Time (POT)

Pay Out time adalah waktu pengembalian modal yang dihasilkan berdasarkan keuntungan yang dicapai atau waktu dimana semua investasi di awal pembangunan pabrik sudah kembali. Berdasarkan Peters & Timmerhaus (1991), POT diperoleh dari perhitungan *cumulative cash flow* pada tahun dimana *cumulative cash flow* pertama kali bernilai positif (CCF=0) dan dapat ditentukan bahwa POT berada pada tahun ke-n.

$$POT = [FCI / \text{Keuntungan} + \text{Depresiasi}]$$



Gambar 7.2 Analisis Pay Out Time

Dari grafik analisis POT di atas, dapat terlihat dari *Cumulative Cash Flow* (CCF) yang ada dimana POT tercapai saat CCF bernilai positif (CCF=0). Melalui perhitungan CCF diperoleh POT pada tahun ke-1,5. Berdasarkan Aries dan Newton (1955), untuk industri kimia dengan risiko tinggi, *max acceptable* POT sebelum pajak dan setelah pajak maksimal 5 tahun.

Tabel 7.28 *Cash Flow*

Tahun	Kapasitas Produksi (%)	Penjualan CH ₃ OH (US\$/kg)	Harga Produk (US\$/Kg)	Biaya Penjualan/ Revenue (US\$)	Biaya Produksi (US\$)	Income (US\$)	Depresiasi (US\$)	Profit Before Taxes (US\$)	Tax 25 % (US\$)	Profit After Taxes (US\$)	Cash Flow
1	0,8	264.000	2.500	660.000.000	19.546.628	640.453.372	304.859	640.148.513	160.113.343	480.035.170	480.340.029
2	0,85	280.500	2.500	701.250.000	20.768.292	680.481.708	304.859	680.176.848	170.120.427	510.056.421	510.361.281
3	0,9	297.000	2.500	742.500.000	21.989.956	720.510.044	304.859	720.205.184	180.127.511	540.077.673	540.382.533
4	0,95	313.500	2.500	783.750.000	23.211.621	760.538.379	304.859	760.233.520	190.134.595	570.098.925	570.403.784
5	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
6	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
7	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
8	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
9	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
10	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
11	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
12	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
13	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
14	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
15	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
16	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
17	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
18	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
19	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036
20	1	330.000	2.500	825.000.000	24.433.285	800.566.715	304.859	800.261.856	200.141.679	600.120.177	600.425.036

Keterangan Tabel *Cash Flow*:

- 1) Total Penjualan = Kapasitas methanol x harga methanol
- 2) *Revenue* = Total (Kapasitas Produksi x Harga Produksi)
- 3) Biaya Produksi = Kapasitas x (*Manufacturing Cost* + *General Expense*)
- 4) *Income* = *Revenue* – Biaya Produksi
- 5) Depresiasi = $(FCI - (10\% \times FCI) / \text{Umur Pabrik (20 tahun)})$; $SV = 10\% FCI$
- 6) Pajak = $25\% \times \text{profit before taxes}$ (untung kotor)
- 7) *Profit Before Taxes* = *Income* – Depresiasi
- 8) *Profit After Taxes* = *Profit Before Taxes* – Pajak 25% *Profit Before Taxes*
- 9) *Cash Flow* = *Profit After Taxes* + Depresiasi

Tabel 7.29 *Cummulative Cash Flow* (CCF)

Tahun	<i>Cash Flow Before</i>	<i>Cash Flow (US\$)</i>	Bunga 10% CCF	<i>CCF Before Tax</i>	<i>CCF After Tax</i>
-2	-5.080.989	-5.080.989		-5.893.947	-5.893.947
	-812.958	-812.958			
-1	-5.080.989	-5.080.989	-589.395	-12.377.289	-12.377.289
	-812.958	-812.958			
0	-6.654.801	-6.654.801	-1.237.729	-20.777.918	-20.777.918
	-508.099	-508.099			
1	640.148.513	480.340.029	-2.077.792	617.292.802	457.484.319
2	680.176.848	510.361.281	45.748.432	1.343.218.083	1.013.594.031
3	720.205.184	540.382.533	101.359.403	2.164.782.670	1.655.335.967
4	760.233.520	570.403.784	165.533.597	3.090.549.787	2.391.273.348
5	800.261.856	600.425.036	239.127.335	4.129.938.977	3.230.825.719
6	800.261.856	600.425.036	323.082.572	5.253.283.405	4.154.333.328
7	800.261.856	600.425.036	415.433.333	6.468.978.593	5.170.191.697
8	800.261.856	600.425.036	517.019.170	7.786.259.619	6.287.635.903
9	800.261.856	600.425.036	628.763.590	9.215.285.064	7.516.824.529
10	800.261.856	600.425.036	751.682.453	10.767.229.373	8.868.932.018
11	800.261.856	600.425.036	886.893.202	12.454.384.431	10.356.250.256
12	800.261.856	600.425.036	1.035.625.026	14.290.271.312	11.992.300.318
13	800.261.856	600.425.036	1.199.230.032	16.289.763.199	13.791.955.386
14	800.261.856	600.425.036	1.379.195.539	18.469.220.594	15.771.575.961
15	800.261.856	600.425.036	1.577.157.596	20.846.640.045	17.949.158.594
16	800.261.856	600.425.036	1.794.915.859	23.441.817.760	20.344.499.489
17	800.261.856	600.425.036	2.034.449.949	26.276.529.565	22.979.374.475
18	800.261.856	600.425.036	2.297.937.447	29.374.728.868	25.877.736.958
19	800.261.856	600.425.036	2.587.773.696	32.762.764.420	29.065.935.690
20	800.261.856	600.425.036	2.906.593.569	36.469.619.844	32.572.954.296

7.4.5 *Internal Rate of Return (IRR)*

Internal Rate of Return merupakan laju pengembalian investasi pada suatu perusahaan. Evaluasi kelayakan ekonomi dengan *Internal Rate of Return (IRR)* dilakukan dengan menghitung nilai waktu dari *cash flow*. Harga *Internal Rate of Return (IRR)* sering dibandingkan dengan suku bunga bank, dimana jika harga IRR lebih besar dari suku bunga berarti investasi ke pabrik lebih menguntungkan daripada menyimpan uang di bank. Dalam hal ini IRR dihitung dengan *trial* harga IRR hingga diperoleh *Net Present Value (NPV)* = 0 dari *cash flow*. *Net Present Value (NPV)* dapat dihitung dengan persamaan:

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

Dimana:

F = nilai uang pada tahun ke-n

n = waktu (tahun)

Dalam perhitungan menggunakan metode *excel solver (goal seek)* untuk menghasilkan *Net Present Value (NPV)* = 0, diperoleh nilai IRR = 32%. Harga suku bunga bank (MARR/*Minimum Attractive Rate of Return*) saat ini adalah 3,5% (BI Rate, 2022). Hal ini menunjukkan suku bunga pabrik (IRR) lebih besar daripada suku bunga bank. Dapat disimpulkan bahwa investasi pabrik ini akan lebih menguntungkan daripada menyimpan di dalam bank. Dengan menggunakan metode sesuai dengan rumus diatas, maka diperoleh IRR = 35%.

Salvage value adalah nilai jual kembali suatu asset pada masa akhir manfaatnya.

$$\begin{aligned} \text{Salvage Value} &= 10\% \times \text{FCI} \\ &= 10\% \times \text{US\$ } 10.161.978,157 \\ &= \text{US\$ } 1.016.197,816 \\ &= \text{Rp. } 16.012.686.271 \end{aligned}$$

Tabel 7.30 *Cumulative Cashflow & Net Present Value*

Tahun	Cash Flow (USD)	Disc. Factor (trial IRR)	Present Value
-2	- 5.080.989,08	1,823	-9.260.102,595
	- 812.958,25	1,823	-1.481.616,415
-1	- 5.080.989,08	1,350	-6.859.335,256
	- 812.958,25	1,350	-1.097.493,641
0	- 6.654.801,16		
	- 508.098,91	1,000	-508.098,908
1	480.340.029,00	0,741	355.807.428,893
2	510.361.280,82	0,549	280.033.624,591
3	540.382.532,63	0,406	219.634.215,366
4	570.403.784,44	0,301	171.730.456,459
5	600.425.036,26	0,223	133.902.890,026
6	600.425.036,26	0,165	99.187.325,945
7	600.425.036,26	0,122	73.472.093,293
8	600.425.036,26	0,091	54.423.772,810
9	600.425.036,26	0,067	40.313.905,785
10	600.425.036,26	0,050	29.862.152,433
11	600.425.036,26	0,037	22.120.112,914
12	600.425.036,26	0,027	16.385.268,825
13	600.425.036,26	0,020	12.137.236,167
14	600.425.036,26	0,015	8.990.545,309
15	600.425.036,26	0,011	6.659.663,192
16	600.425.036,26	0,008	4.933.083,846
17	600.425.036,26	0,006	3.654.136,182
18	600.425.036,26	0,005	2.706.767,542
19	600.425.036,26	0,003	2.005.012,994
20	600.425.036,26	0,002	1.485.194,811
		Total Present Value	540.382.532,631
		NPV=	0

7.4.6 *Break Even Point (BEP)*

Break Even Point (BEP) adalah salah satu analisis yang merujuk kepada titik saat pendapatan sama dengan pengeluaran. Keuntungan (*revenue*) atau biaya pengeluaran (*expenses*) diplotkan menggunakan kapasitas produksi. Kapasitas produksi saat garis *sales* (penjualan/*revenue*) memotong garis total *expenses* adalah *Break Even Point*.

Berdasarkan Aries dan Newton (1955), *Break Event Point* adalah titik yang menunjukkan tingkat produksi berapa biaya dan penghasilan jumlahnya sama, dimana pabrik dikatakan tidak untung dan tidak rugi. Apabila kapasitas kurang dari *Break Even Point* maka akan menyebabkan kerugian, sebaliknya jika kapasitas lebih dari *Break Even Point* akan mendapat keuntungan atau *profit*. *Break Even Point (BEP)* 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.

Break Even Point (BEP) diperoleh dari biaya tetap dibagi dengan margin kontribusi per unitnya. Nilai margin kontribusi per unit diperoleh dari selisih antara harga jual per unit dengan biaya variabel per unit.

- ***Fixed Manufacturing Cost (Fa)***

Fixed Manufacturing Cost (Fa) yaitu biaya produksi tetap.

Tabel 7.31 *Fixed Manufacturing Cost (Fa)*

<i>Fixed Manufacturing Cost (Fa)</i>	Biaya (US\$)
Depresiasi	304.859,345
<i>Property Tax</i>	203.239,563
Asuransi	203.239,563
Total <i>Fixed Manufacturing Cost (Fa)</i>	711.338,471

- **Variable Cost (Va)**

Variable Cost (Va) yaitu biaya proporsional yang bisa berubah tergantung produksi.

Tabel 7.32 *Variable Cost (Va)*

Variable Cost (Va)	Biaya (US\$)
<i>Raw Material</i>	7.346.810,156
<i>Packaging</i>	3.300.000,000
<i>Transport</i>	495.000,000
<i>Utility</i>	1.351.400,343
<i>Royalties and Patent</i>	660.000,000
Total Variable Cost (Va)	13.153.210,499

- **Regulated Cost (Ra)**

Regulated Cost (Ra) yaitu biaya yang megambang atau biaya yang bisa berubah tergantung produksi.

Tabel 7.33 *Regulated Cost (Ra)*

Regulated Cost (Ra)	Biaya (US\$)
<i>Labor Cost</i>	453.119,001
<i>Payroll Overhead</i>	90.623,800
<i>Supervisi</i>	9.138,534
<i>Laboratory</i>	90.623,800
<i>General Expense</i>	8.154.884,709
<i>Maintanance</i>	1.321.057,160
<i>Plant Supplies</i>	132.105,716
<i>Plant Overhead</i>	317.183,301
Total Regulated Cost (Ra)	10.568.736,022

- **Total Sales (Sa)**

Total penjualan produk selama 1 tahun (Sa) = US\$ 33.000.000,000

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

$$BEP = 31,1837 \%$$

7.4.7 Shut Down Point (SDP)

Shut Down Point 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 atau tidak menghasilkan keuntungan (*profit*).

Titik *Shut Down Point* (SDP) adalah ketika garis *sales* memotong *fixed expenses*. *Shut Down Point* terjadi ketika garis penjualan melewati garis *fixed cost*. Jika perusahaan tidak dapat memenuhi *fixed cost* maka perusahaan harus berhenti beroperasi.

Shut Down Point didapatkan dengan rumus:

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

Keterangan:

Ra = *Regulated Cost*

Va = *Variable Cost*

Sa = *Sales / Penjualan Produk*

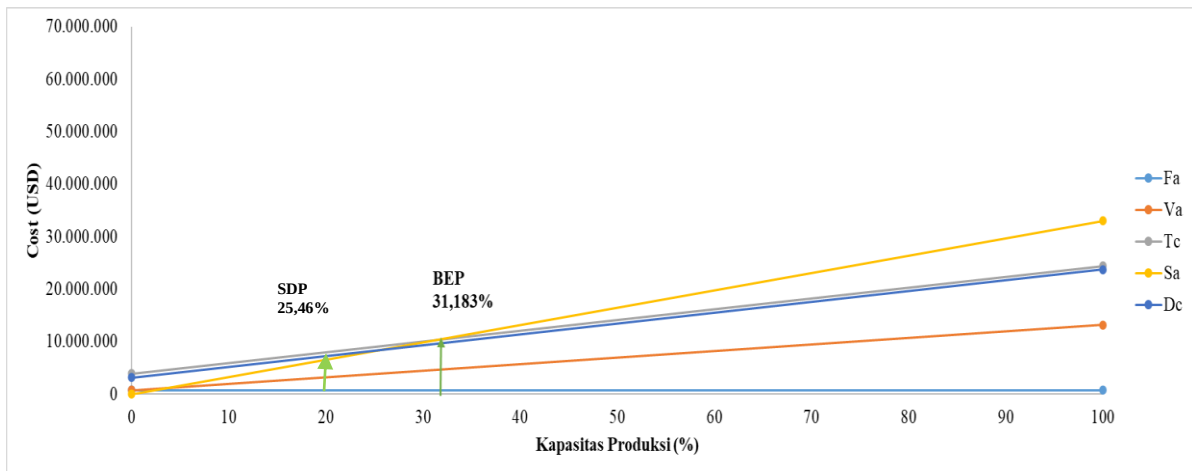
- **Shut Down Point (SDP)**

$$\begin{aligned} SDP &= \frac{0,3 Ra}{(Sa - Va - 0,7 Ra)} \times 100\% \\ &= \frac{0,3 Ra}{(Sa - Va - 0,7 Ra)} \times 100\% \\ &= 25,469 \% \end{aligned}$$

Dengan data di bawah ini:

Tabel 7.34 Data *Shut Down Point*

Kapasitas	0	100
Fa	711.338	711.338
Va	711.338	13.153.210
Tc	3.881.959	24.433.285
Sa	0	33.000.000
Dc	3.170.621	23.721.947



Gambar 7.3 Grafik Analisa Kelayakan

Nilai BEP sebesar 31,183% artinya pabrik harus memproduksi melebihi nilai BEP agar mendapat keuntungan. SDP adalah jika pabrik memproduksi kurang dari nilai SDP yaitu 25,46% maka operasi harus dihentikan. Apabila nilai kapasitas produksi lebih besar dari SDP tetapi lebih kecil dari BEP, artinya pabrik dalam keadaan rugi maka untuk mengatasi kerugian ini pabrik harus menutup kerugian itu dengan menggunakan dana *fixed manufacturing cost*.

Kesimpulan:

1. *Percent Profit on Sales (POS)*
 - Sebelum Pajak adalah 25,95 %
 - Sesudah Pajak adalah 19,46 %
2. *Rate of Investment (ROI)*
 - Sebelum Pajak adalah 84,30 %
 - Sesudah Pajak adalah 63,22 %
3. *Pay Out Time (POT)*
 - 1,5 tahun
4. *Internal Rate of Return (IRR)* adalah 35 %
5. *Break Even Point (BEP)* adalah 31,183 %
6. *Shut Down Point (SDP)* adalah 25,469 %

Resume dari kelayakan dalam pembangunan pabrik methanol ini dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 7.35 Resume Kelayakan Pendirian Pabrik Methanol Kapasitas 330.000 Ton/Tahun

Parameter	Nilai	Batasan		Kategori	Kesimpulan
		<i>Low Risk</i>	<i>High Risk</i>		
ROI	63%	Minimal 11%	Minimal 44%	<i>Low Risk</i>	Layak
POT	1,5	Maksimum 5 tahun	Maximum 2 tahun	<i>Low Risk</i>	Layak
IRR	35%	Di atas 12%	Di bawah 12%	<i>Low Risk</i>	Layak
BEP	31,183%				Layak
SDP	25,469%				Layak

Pembahasan:

Dari hasil perhitungan, pabrik methanol kapasitas 330.000 ton/tahun ini memiliki POS (*Profit on Sales*) 19,46-25,95% dan ROI (*Return on Investment*) 63% yang cukup besar. Semakin besar POS dan ROI artinya pabrik akan semakin menguntungkan. Hasil perhitungan kelayakan pabrik didapatkan nilai ROI dan POS cukup besar. Dimana apabila nilai ROI dan POS semakin besar, maka pabrik akan semakin untung. Apabila ditinjau dari nilai POT (*Pay Out Time*), waktu untuk kembali modal masih sangat layak yaitu selama 1,5 tahun, hal tersebut menandakan bahwa pabrik masih memiliki waktu kembali modal masih dalam batasan kelayakan. Untuk nilai BEP (*Break Even Point*) sebesar 31,183%, artinya pabrik harus memiliki tingkat produksi melebihi nilai SDP agar pabrik mendapatkan keuntungan dan tidak diberhentikan. Dari hasil perhitungan analisa ekonomi diperoleh nilai BEP berada pada batas minimum yang diizinkan. Nilai BEP dipengaruhi oleh harga jual produk yang lebih besar dari harga bahan baku, sehingga jika selisihnya makin besar maka nilai BEP akan semakin rendah. Batas BEP 30-60% dimana syarat BEP maksimal untuk mendapatkan kredit dari bank sebesar 60%. Nilai SDP (*Shut Down Point*) adalah nilai jika pabrik memproduksi kurang dari nilai SDP yaitu 25,469% maka operasi pabrik harus dihentikan. Dari nilai IRR (*Internal Rate of Return*) menunjukkan pabrik ini masih cukup bagus untuk investasi, dimana IRR sebesar 35%. Referensi yang digunakan untuk perhitungan berdasarkan literatur dari Aries and Newton (1995). Hasil evaluasi analisis kelayakan ekonomi perancangan pabrik methanol kapasitas 330.000 ton/tahun ini layak untuk didirikan.