

APPENDIKS E ANALISA EKONOMI

E.1. Metode Penafsiran Harga

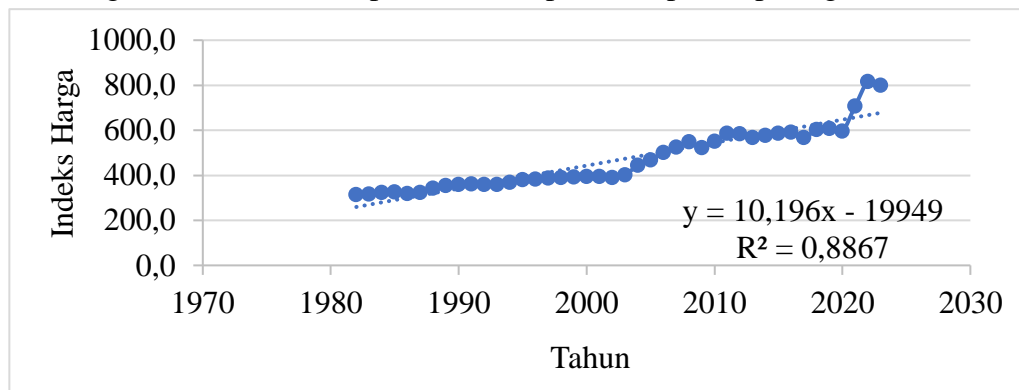
Harga peralatan setiap tahunnya mengalami perubahan sesuai dengan yang ada. Untuk menafsirkan harga peralatan diperlukan indeks yang dapat digunakan untuk mengkonversi harga peralatan pada masa lalu, sehingga dapat ditafsirkan harga peralatan pada saat ini. Maka untuk menafsirkan harga saat ini digunakan persamaan :

$$C_A = C_B \times \frac{I_A}{I_B} \quad (\text{Ulrich, hal.269})$$

- Dimana :
- C_A = Tafsiran harga alat saat ini
 - C_B = Harga alat pada tahun ke B
 - I_A = Indeks harga saat ini
 - I_B = Indeks harga pada tahun ke B

Tahun	Indeks	Tahun	Indeks	Tahun	Indeks	Tahun	Indeks
(x)	(y)	(x)	(y)	(x)	(y)	(x)	(y)
1982	314	1994	368,1	2006	499,6	2018	603,1
1983	317	1995	381,1	2007	525,4	2019	607,5
1984	323	1996	381,7	2008	548,4	2020	596,2
1985	325	1997	386,5	2009	521,9	2021	708
1986	318	1998	389,5	2010	550,8	2022	816
1987	324	1999	390,6	2011	585,7	2023	799,7
1988	343	2000	394,1	2012	584,6		
1989	355	2001	394,3	2013	567,3		
1990	357,6	2002	390,4	2014	576,1		
1991	361,3	2003	402	2015	584,9		
1992	358,2	2004	444,2	2016	589,7		
1993	359,2	2005	468,2	2017	567,5		

Kenaikan harga indeks pada tahun 1982 - 2023 diatas merupakan fungsi linier tahun dan indeks harga tahun ke A maka persamaan dapat ditampilkan pada grafik dibawah:



Dari grafik diatas maka persamaan linier kenaikan indeks pertahun saat ini adalah :

$$y = 10,1960 x - 19949$$

Indeks harga pada tahun 2028, $x = 2028$

$$y = 728,488$$

Tabel E.1.2. Peralatan yang di Desain

No	Nama Peralatan	Kode	Tipe	Kapasitas Dimensi	Bahan Kons.	Jml
1	Storage DMF	F-111	Silinder Vertikal	$V = 9929,96 \text{ ft}^3$	CS	5
2	Pompa DMF	L-113	Pompa	Daya = 5 hp	CS	5
3	Storage Butane	F-112	Silinder	$V = 14974,45 \text{ ft}^3$	CS	6
4	Storage Fuel	F-116	Silinder Vertikal	$V = 5756,78 \text{ ft}^3$	CS	2
5	Pompa Fuel Oil	L-117	Pompa	Daya = 7 hp	CS	1
6	Filter Udara	H-118	Dry Filter	$V = 184138 \text{ ft}^3/\text{min}$	CS	1
7	Expansion	EV-114	Globe Valve	PH = 1,75 ft	CS	1
8	Blower	G-119	Centrifugal	Daya = 29 hp	CS	4
9	Fire Preheater	E-115	Box Type	$Q = 185208 \text{ BTU/hr}$	HAS	1
10	Reaktor	R-110	Shell & Tube	$Q = 185208 \text{ BTU/hr}$	HAS	1
11	Quencher Tower	Q-121	Silinder Vertikal	$A = 56 \text{ ft}^2$	HAS	1
12	Absorber	D-120	Silinder	L = 316 in	CS	1
13	Pompa	L-122	Pompa	Daya = 2 hp	CS	1
14	Heat Exchanger	E-123	Shell & Tube	$A = 104,23 \text{ ft}^2$	CS	1
15	Stripping	D-130			HAS	1
16	Kolom destilasi	D-140	Plate Tower	L = 51,78 ft	HAS	1
17	Kondensor	E-141	Shell & Tube (Subcooler)	$A = 978,35 \text{ ft}^2$	HAS	1
18	Reboiler	H-145	Ketel	$A = 446,37 \text{ ft}^2$	HAS	1
19	Akkumulator	ACC-142	Horizontal Type	$V = 457 \text{ ft}^3$	CS	1
20	Pompa	L-144	Pompa	Daya = 2 hp	CS	1
21	Pompa	L-146	Pompa	Daya = 2 hp	CS	1
22	Expansion	EV-148	Globe Valve	PH = 1,29 ft	CS	1
23	Cooler	E-147	Shell & Tube	$A = 923 \text{ ft}^2$	CS	1
24	Storage (Bottom)	F-149b	Silinder Vertikal	$V = 5530 \text{ ft}^3$	CS	5
25	Pompa	L-143	Pompa	Daya = 2 hp	CS	1
26	Storage Butadiena	F-149a	Silinder Horizontal	$V = 11040 \text{ ft}^3$	CS	2

Keterangan : CS = Carbon Steel ; HAS = High Alloy Steel

E.2. Harga Peralatan

Setelah didapatkan harga indeks pada saat ini maka dengan menggunakan metode penaksiran harga didapatkan harga peralatan proses seperti pada tabel E.2.1

dan peralatan Utilitas pada tabel E.2.2.

Diketahui 1 \$ = Rp15.660

Cara menghitung harga alat dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Harga alat saat ini} = \text{Harga alat tahun ke B (C}_{\text{BM}}) \times \frac{728,4880}{\text{Indeks harga tahun B}}$$

Tabel E.2.1. Daftar Harga Peralatan Pabrik Butadiena

No.	Nama	Kode	C _{BM}	Harga	
				(\$)	(Rp)
1	Storage DMF	F-111	29000	336404	5.268.081.852
2	Pompa DMF	L-113	11600	52835	827.399.125
3	Storage Butane	F-112	22300	310419	4.861.167.944
4	Storage Fuel	F-116	21000	97441	1.525.927.157
5	Pompa Fuel Oil	L-117	7500	6832	106.991.266
6	Filter Udara	H-118	82500	75154	1.176.903.928
7	Expansion Valve	EV-114	28350	65773	1.030.000.831
8	Blower	G-119	19600	71419	1.118.415.370
9	Fire Preheater	E-115	154300	140560	2.201.166.984
10	Reaktor	R-110	56000	51013	798.868.121
11	Quencher Tower	Q-121	903900	823409	12.894.587.405
12	Absorber	D-120	56000	51013	798.868.121
13	Pompa	L-122	11600	10567	165.479.825
14	Heat	E-123	16500	15031	235.380.786
15	Stripping	D-130	36200	32976	516.411.178
16	Kolom	D-140	36400	33159	519.264.279
17	Kondensor	E-141	59900	54566	854.503.580
18	Reboiler	H-145	38800	35345	553.501.484
19	Akkumulator	ACC-142	16000	37120	581.305.584
20	Pompa	L-144	10200	9292	145.508.122
21	Pompa (Bottom)	L-146	7300	6650	104.138.166
22	Expansion Valve	EV-148	24500	56841	890.124.175
23	Cooler	E-147	29600	26964	422.258.864
24	Storage (Bottom)	F-145	37920	439877	6.888.471.167
25	Alat Packing 1	P-146	-	-	356.000.000
27	Gudang 1	F-145A	-	-	500.000.000
28	Gudang 2	F-145B	-	-	500.000.000
26	Storage Butadiena	F-145	288000	1336335	20.927.001.013
Total					66.767.726.327

Tabel E.2.2. Daftar Harga Peralatan Utilitas pada Pabrik Butadiena

No	Nama Peralatan	Kode	C _{BM}	Harga	
				(\$)	(Rp)
1	Pompa Air Kawasan	L-211	15100	13755	215.409.083
2	Bak Air Bersih	F-212	125000	113869	1.783.187.770
3	Pompa Air Bersih 1	L-213	6500	5921	92.725.764
4	Pompa Air Bersih 2	L-214	15100	13755	215.409.083
5	Kation Exchanger	D-210A	108000	250563	3.923.812.690
6	Anion Exchanger	D-210B	108000	250563	3.923.812.690
7	Bak Air Lunak	F-221	218700	199225	3.119.865.323
8	Pompa Air Lunak 1	L-222a	9900	9018	141.228.471
9	Pompa Air Lunak 2	L-222b	13300	12116	189.731.179
10	Pompa Air Lunak 3	L-231	15100	13755	215.409.083
11	Deaerator	D-223	76700	69870	1.094.164.016
12	Bak Air Umpan Boiler	F-224	161400	147028	2.302.452.049
13	Pompa ke Boiler	L-225	9900	9018	141.228.471
14	Boiler	Q-220	242600	220997	3.460.810.825
15	Kompresor	G-226	56700	51651	808.853.973
16	Bak Air Proses	F-227	136500	124345	1.947.241.045
17	Pompa air proses	L-228	13300	12116	189.731.179
18	Bak Air Pendingin	F-232	336300	306353	4.797.488.378
19	Pompa Air Pendingin	L-233	15100	13755	215.409.083
20	Cooling Tower Water	P-230	337000	306991	4.807.474.229
21	Bak Klorinasi	F-215	38200	34798	544.942.183
22	Pompa Bak Air Sanitasi	L-216	6500	5921	92.725.764
23	Bak Air Sanitasi	F-217	107100	97563	1.527.835.282
24	Tangki bahan bakar	-	86200	78524	1.229.686.286
Total					36.980.633.898

Harga peralatan = Harga peralatan proses + harga peralatan utilitas

Total = Rp66.767.726.327 + Rp36.980.633.898

= Rp103.748.360.225

Dengan faktor keamanan (*safety factor*) sebesar 20%, maka:

Harga peralatan = 1,2 × Rp103.748.360.225

Total = Rp124.498.032.270

E.3. Biaya Bahan Baku

1. n-Butane

Kebutuhan per kg = 45688,7379 kg = 45,6887 ton

Harga per ton = Rp9.004,50 /kg = Rp9.004.500 /ton

Biaya per tahun,

= 45,6887 ton/jam × 24 jam/hari × 330 hari/tahun Rp9.004.500 /ton

= Rp3.258.321.586.125

2. Solvent DMF

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan per kg} &= 75465,9349 \text{ kg} = 75,4659 \text{ ton} \\
 \text{Harga per ton} &= \text{Rp}10.962,0000 / \text{kg} = \text{Rp}10.962.000 / \text{ton} \\
 \text{Biaya per tahun,} \\
 &= 75,4659 \text{ ton/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times 330 \text{ hari/tahun} \times \text{Rp}10.962.000 / \text{ton} \\
 &= \text{Rp}6.551.880.019.939
 \end{aligned}$$

3. Katalis Chrom-Alumina

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan per kg} &= 40 \text{ ton} = 40000 \text{ kg} \\
 \text{Harga per ton} &= \text{Rp}18.792 / \text{kg} = \text{Rp}18.792.000 / \text{ton} \\
 \text{Biaya per tahun,} \\
 &= 40,000 \text{ ton} \times \text{Rp}18.792.000 / \text{ton} \\
 &= \text{Rp}751.680.000
 \end{aligned}$$

4. Tangki Bertekanan

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan per kg} &= 50 \text{ kg} \\
 \text{Kebutuhan tangki per jam} &= 20 \text{ buah} \\
 \text{Harga tangki per buah} &= \text{Rp}1.065.000 \\
 \text{Biaya cylinder per tahun,} \\
 &= 20 \text{ buah/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times 330 \text{ hari/tahun} \times \text{Rp}1.065.000 \\
 &= \text{Rp}168.696.000.000
 \end{aligned}$$

5. Drum DMF

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas drum} &= 1 \text{ m}^3 \\
 \text{Kebutuhan drum per jam} &= 40 \text{ buah/jam} \\
 \text{Harga drum per buah} &= \text{Rp}169.200 \\
 \text{Biaya per tahun,} \\
 &= 40 \text{ buah/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times 330 \text{ hari/tahun} \times \text{Rp}169.200 \\
 &= \text{Rp}53.602.560.000
 \end{aligned}$$

Total biaya bahan baku,

$$\begin{aligned}
 &= \text{n-Butane} + \text{Solvent DMF} + \text{Drum} + \text{Katalis Chrom-Alumina} + \text{Drum DMF} \\
 &= \text{Rp}3.258.321.586.125 + \text{Rp}6.551.880.019.939 + \text{Rp}751.680.000 \\
 &\quad + \text{Rp}168.696.000.000 + \text{Rp}53.602.560.000 \\
 &= \text{Rp}10.033.251.846.063
 \end{aligned}$$

E.4 Biaya Utilitas

1. Listrik

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan Listrik per jam} &= 274,6000 \text{ kW} \\
 \text{Harga listrik per KW} &= \text{Rp} 1.650 \quad (\text{PT PLN (Persero)}) \\
 \text{Biaya listrik per tahun} \\
 &= 274,6000 \text{ kW.h} \times 24 \text{ jam/hari} \times 330 \text{ hari/tahun} \times \text{Rp} 1.650 \\
 &= \text{Rp} 3.588.472.800
 \end{aligned}$$

2. Bahan Bakar

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan bahan bakar per jam} &= 12616 \text{ Liter/hari} = 525,667 \text{ Liter/jam} \\
 \text{Harga bahan bakar per liter} &= \text{Rp} 10.000 \quad (\text{PT Pertamina, 2024}) \\
 \text{Biaya bahan bakar per tahun} \\
 &= 525,667 \text{ L/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times 330 \text{ hari/tahun} \times \text{Rp} 10.000
 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp } 41.632.800.000$$

3. Resin Kation

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan resin per tahun} &= 29593 \text{ L} \\ \text{Harga resin} &= \text{Rp } 35.000 \times 29593 \\ \text{Biaya per tahun} &= \text{Rp } 1.035.755.000 \end{aligned}$$

4. Resin Anion

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan resin per tahun} &= 54051 \text{ L} \\ \text{Harga resin} &= \text{Rp } 37.000 \times 54051 \\ \text{Biaya per tahun} &= \text{Rp } 1.999.887.000 \\ &= \end{aligned}$$

5. Klorin (Cl₂)

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan klorin/hari} &= 7,4 \text{ m}^3 \\ \text{Harga klorin} &= \text{Rp } 28.182 \\ \text{Biaya per tahun} &= \text{Rp } 28.182 \times 7,4 \times 24 \text{ jam/hari} \\ &\quad \times 330 \text{ hari/tahun} \\ &= \text{Rp } 1.651.690.656 \end{aligned}$$

6. Air Kawasan

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air/jam} &= 233108,7 \text{ kg/jam} = 233,109 \text{ m}^3 \\ \text{Harga air (per m}^3\text{)} &= \text{Rp } 5.700 /\text{m}^3 \quad (\text{PT. Krakatau Tirta}) \\ \text{Biaya per tahun} &= \text{Rp } 5.700 \times 233,109 \times 24 \text{ jam/hari} \\ &\quad \times 330 \text{ hari/tahun} \\ &= \text{Rp } 10.523.459.153 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= \text{biaya listrik} + \text{biaya bahan bakar} + \text{biaya resin kation} + \text{biaya} \\ \text{Utilitas} &\quad \text{resin anion} + \text{biaya klorin} + \text{biaya air} \\ &= \text{Rp}3.588.472.800 + \text{Rp } 41.632.800.000 + \\ &\quad \text{Rp } 1.035.755.000 + \text{Rp } 1.999.887.000 + \\ &\quad \text{Rp } 1.651.690.656 + \text{Rp } 10.523.459.153 \\ &= \text{Rp}60.432.064.609 \end{aligned}$$

E.5. Gaji Pegawai

Tabel E.5.1. Daftar Gaji Pegawai

No.	Jabatan	Jml	Gaji (Rp)	
			Per orang	Total
1	Dewan Komisaris	3	25.000.000	75.000.000
2	Direktur Utama	1	20.000.000	20.000.000
3	Direktur Produksi dan Teknik	1	15.000.000	15.000.000
4	Direktur Administrasi dan Keuangan	1	15.000.000	15.000.000
5	Sekretaris	2	7.000.000	14.000.000
6	Kepala Divisi LITBANG (R&D)	1	7.000.000	7.000.000
7	Karyawan LITBANG (R&D)	3	5.500.000	16.500.000
8	Kepala Dept. QC	1	9.000.000	9.000.000
9	Kepala Dept. Produksi	1	8.500.000	8.500.000

10	Kepala Dept. Teknik	1	8.500.000	8.500.000
11	Kepala Dept. Keuangan dan Administrasi	1	8.500.000	8.500.000
12	Kepala Dept. Umum dan SDM	1	8.500.000	8.500.000
13	Kepala Divisi Proses	1	7.500.000	7.500.000
14	Karyawan Divisi Proses	53	5.200.000	275.600.000
15	Kepala Divisi Gudang	1	8.500.000	8.500.000
16	Karyawan Divisi Gudang	12	4.500.000	54.000.000
17	Kepala Divisi Utilitas	1	7.500.000	7.500.000
18	Karyawan Divisi Utilitas	16	4.800.000	76.800.000
19	Kepala Divisi Bengkel & Pemeliharaan	1	6.500.000	6.500.000
20	Karyawan Divisi & Pemeliharaan	7	5.200.000	36.400.000
21	Kepala Divisi QC dan Laboratorium	1	7.500.000	7.500.000
22	Karyawan Divisi QC dan Laboratorium	16	5.500.000	88.000.000
23	Kepala Divisi Penjualan dan Pembelian	1	7.500.000	7.500.000
24	Karyawan Divisi Penjualan dan Pembelian	3	5.100.000	15.300.000
		2	5.500.000	11.000.000
25	Kepala Divisi Administrasi	1	8.500.000	8.500.000
26	Karyawan Divisi Administrai	3	5.300.000	15.900.000
27	Kepala Divisi Akuntansi	1	7.500.000	7.500.000
28	Karyawan Divisi Akuntansi	3	6.000.000	18.000.000
29	Kepala Divisi Humas dan Personalia	1	7.000.000	7.000.000
30	Karyawan Divisi Humas dan Personalia	3	5.000.000	15.000.000
31	Kepala Divisi Transportasi	1	8.500.000	8.500.000
32	Karyawan Transportasi	4	5.400.000	21.600.000
33	Kepala Divisi Keamanan dan Keselamatan	1	6.000.000	6.000.000
34	Karyawan Keamanan	8	4.500.000	36.000.000
35	Kepala Divisi Kebersihan dan Logistik	1	6.000.000	6.000.000
36	Karyawan Kebersihan dan Logistik	8	4.500.000	36.000.000
37	Karyawan Perpustakaan	2	5.000.000	10.000.000
38	Dokter	1	8.500.000	8.500.000
39	Karyawan Kesehatan	3	5.500.000	16.500.000
Jumlah		173	Total	1.028.600.000

Total gaji pegawai pertahun = Rp1.028.600.000 × 12
= Rp12.343.200.000

E.6. Perhitungan Harga Produk

1. Butadiena

Produk per jam = 12626,2626 kg = 12,6263 ton

Harga C4H6 per ton = Rp71.644.500 /ton

Penjualan per tahun = 12,6263 ton/jam × 24 jam/hari × 330 hari/tahun ×
Rp71.644.500 /ton
= Rp7.164.449.985.098

2. DMF (Dimethyl Formamide)

Produksi per jam = 74711,2755 kg = 74,7113 ton

$$\begin{aligned}
\text{Harga DMF per kg} &= \text{Rp}10.492 /\text{kg} = \text{Rp}10.492.200 /\text{ton} \\
\text{Penjualan per tahun} &= 74,7113 \text{ ton/jam} \times 24 \text{ jam/hari} \times 330 \text{ hari/tahun} \times \\
&\quad \text{Rp}10.492.200 /\text{ton} \\
&= \text{Rp}6.208.374.310.322
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&\text{Total penjualan produk,} \\
&= \text{Produk Butadiena} + \text{Produk DMF} \\
&= \text{Rp}7.164.449.985.098 + \text{Rp}6.208.374.310.322 \\
&= \text{Rp}13.372.824.295.420
\end{aligned}$$

E.7. Penentuan Total Capital Investment (TCI)

a. Biaya Langsung (DC)

1. Harga peralatan		(E) =	Rp124.498.032.270
2. Instrument dan alat kontrol	40%	E =	Rp 49.799.212.908
3. Isolasi	8%	E =	Rp 9.959.842.582
4. Perpipaan terpasang	65%	E =	Rp 80.923.720.975
5. Listrik terpasang	20%	E =	Rp 24.899.606.454
6. Harga FOB	(jumlah 1-5)	(F) =	Rp 290.080.415.189
7. Ongkos angkutan kapal laut	10%	F =	Rp 29.008.041.519
8. Harga C dan F	(jumlah 6-7)	(G) =	Rp 319.088.456.708
9. Biaya asuransi	1%	G =	Rp 3.190.884.567
10. Harga CIF	(jumlah 8-9)	(H) =	Rp 322.279.341.275
11. Biaya angkut barang ke plant	35%	H =	Rp 112.797.769.446
12. Pemasangan alat	40%	E =	Rp 49.799.212.908
13. Bangunan pabrik	70%	E =	Rp 87.148.622.589
14. Service facilities	50%	E =	Rp 62.249.016.135
15. Tanah	6%	E =	Rp 7.469.881.936
16. Biaya langsung (DC)	(jumlah 10-15)	=	Rp 641.743.844.290

b. Biaya Tak Langsung (IC)

17. Engineering dan Supervisi	10%	DC =	Rp 64.174.384.429
18. Konstruksi	10%	DC =	Rp 64.174.384.429
19. Biaya tak terduga	15%	FCI =	15% FCI
Total Modal Tak Langsung (IC)		=	Rp 128.348.768.858

c. Fixed Capital Investment (FCI)

$$\begin{aligned}
\text{FCI} &= \text{DC} + \text{IC} \\
&= \text{Rp } 641.743.844.290 + \text{Rp } 128.348.768.858 + 15\% \text{ FCI} \\
&= \text{Rp } 770.092.613.147 + 15\% \text{ FCI} \\
&= \text{Rp } 905.991.309.585
\end{aligned}$$

d. Working Capital Investment (WCI)

$$\begin{aligned}
\text{WC} &= 10\% \times \text{TCI} \\
&= 10\% \times \text{Rp } 1.006.657.010.650 \\
&= \text{Rp } 100.665.701.065
\end{aligned}$$

e. Total Capital Investment (TCI)

$$\begin{aligned}
 \text{TCI} &= \text{FCI} + \text{WCI} \\
 &= \text{Rp } 905.991.309.585 + 10\% \text{ TCI} \\
 &= \text{Rp } 1.006.657.010.650
 \end{aligned}$$

f. Modal perusahaan

$$\begin{aligned}
 \text{Modal sendiri (MS)} & 60\% \text{ FCI} = \text{Rp } 543.594.785.751 \\
 \text{Modal pinjaman (MP)} & 40\% \text{ FCI} = \text{Rp } 362.396.523.834
 \end{aligned}$$

E.8. Penentuan Total Production Cost (TPC)

a. Biaya Produksi Langsung (Direct Production Cost/DPC)

$$\begin{aligned}
 - \text{ Bahan Baku} & & & = \text{Rp} 10.033.251.846.063 \\
 - \text{ Tenaga Kerja} & & (\text{TK}) & = \text{Rp} 12.343.200.000 \\
 - \text{ Pengawasan langsung} & 25\% \text{ TK} & = & \text{Rp} 3.085.800.000 \\
 - \text{ Utilitas} & & & = \text{Rp} 60.432.064.609 \\
 - \text{ Pemeliharaan \& perbaikan (PP)} & 10\% \text{ FCI} & = \text{Rp} & 90.599.130.959 \\
 - \text{ Operating supplies} & 15\% \text{ PP} & = \text{Rp} & 13.589.869.644 \\
 - \text{ Laboratorium} & 20\% \text{ PP} & = \text{Rp} & 2.717.973.929 \\
 - \text{ Patent \& Royalti} & 4\% \text{ TPC} & = \text{Rp.} & 4\% \text{ TPC} \\
 \text{Biaya Produksi Langsung} & & & = \text{Rp} 10.216.019.885.203
 \end{aligned}$$

b. Biaya Tetap (Fixed Cost/FC)

$$\begin{aligned}
 - \text{ Depresiasi alat} & 10\% \text{ FCI} = \text{Rp } 90.599.130.959 \\
 - \text{ Depresiasi bangunan} & 2,5\% \text{ FCI} = \text{Rp } 22.649.782.739,6 \\
 - \text{ Pajak kekayaan} & 4\% \text{ FCI} = \text{Rp } 36.239.652.383 \\
 - \text{ Asuransi} & 0,8\% \text{ FCI} = \text{Rp } 7.247.930.476,7 \\
 - \text{ Bunga bank} & 8\% \text{ MP} = \text{Rp } 28.991.721.907 \\
 \text{Biaya Tetap (Fixed Cost/FC)} & & = \text{Rp } 185.728.218.465
 \end{aligned}$$

c. Biaya Overhead Pabrik

$$\text{Biaya Overhead (70\% TK + PP)} = \text{Rp } 74.219.691.671$$

d. Biaya Pengeluaran Umum (General Expences/GE)

$$\begin{aligned}
 - \text{ Biaya administrasi} & 15\% \text{ PP} = \text{Rp } 23.062.375.424 \\
 - \text{ Biaya distribusi dan pemasaran} & 10\% \text{ TPC} = \text{Rp.} & 0,1 \text{ TPC} \\
 - \text{ Biaya LITBANG} & 5\% \text{ TPC} = \text{Rp.} & 0,05 \text{ TPC} \\
 \text{Biaya Pengeluaran Umum (General Expences/GE)} & = \text{Rp } 74.219.691.671 \\
 & + 0,15 \text{ TPC}
 \end{aligned}$$

e. Biaya Produksi Total (TPC)

$$\begin{aligned}
 \text{TPC} &= \text{DPC} + \text{FC} + \text{Biaya Overhead} + \text{GE} \\
 &= \text{Rp} 10.550.187.487.010 + 19\% \text{ TPC} \\
 \text{TPC} &= \text{Rp} 13.024.922.823.469 \\
 \text{Maka, DPC} &= \text{Rp} 10.216.019.885.203 + 0,01 \text{ TPC} \\
 &= \text{Rp} 10.346.269.113.438 \\
 \text{GE} &= \text{Rp } 74.219.691.671 + 0,15 \text{ TPC} \\
 &= \text{Rp } 2.027.958.115.191
 \end{aligned}$$

ANALISA PROFITABILITAS

Sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Pajak Penghasilan Nomor 36 Tahun 2008 dengan ketentuan perpajakan:

- 5% untuk laba sampai Rp. 50.000.000,-
- 25% untuk laba sampai Rp. 250.000.000,-
- 30% untuk laba > Rp. 500.000.000,-

Asumsi yang diambil adalah :

- a. Bunga kredit Bank Mandiri sebesar 12% per tahun
- b. Pengembalian pinjaman dalam waktu 10 tahun
- c. Umur pabrik 10 tahun
- d. Kapasitas produksi :

Tahun I	:	60%	produksi total
Tahun II	:	80%	produksi total
Tahun III	:	100%	produksi total

1. Laba Perusahaan

Labanya Perusahaan, yaitu keuntungan yang diperoleh dari penjualan produk.

$$\begin{aligned}
 \text{Total penjualan/tahun} &= \text{Rp}13.372.824.295.420 \quad (\text{kapasitas } 100\%) \\
 \text{Laba kotor} &= \text{Harga Jual} - \text{Biaya Produksi} \\
 &= \text{Rp}13.372.824.295.420 - \text{Rp}13.024.922.823.469 \\
 &= \text{Rp}347.901.471.951 \\
 \text{Pajak penghasilan} &= 30\% \times \text{Laba kotor} \\
 &= 30\% \times \text{Rp}347.901.471.951 \\
 &= \text{Rp}104.370.441.585 \\
 \text{Laba Bersih} &= \text{Laba kotor} - \text{Pajak penghasilan} \\
 &= \text{Rp}347.901.471.951 - \text{Rp}104.370.441.585 \\
 &= \text{Rp}243.531.030.366
 \end{aligned}$$

Nilai penerimaan Cash Flow sebelum pajak (C_{Abt}) :

$$\begin{aligned}
 C_{Abt} &= \text{Laba kotor} + \text{Depresiasi alat} \\
 &= \text{Rp}347.901.471.951 + \text{Rp}90.599.130.959 \\
 &= \text{Rp}438.500.602.909
 \end{aligned}$$

Nilai penerimaan Cash Flow setelah pajak (C_{Aat}) :

$$\begin{aligned}
 C_{Aat} &= \text{Laba bersih} + \text{Depresiasi alat} \\
 &= \text{Rp}243.531.030.366 + \text{Rp}90.599.130.959 \\
 &= \text{Rp}334.130.161.324
 \end{aligned}$$

2. Laju Pengembalian Modal (ROI)

ROI adalah pernyataan umum yang digunakan untuk menunjukkan laba tahunan sebagai usaha untuk mengembalikan modal.

- a. ROI sebelum pajak

$$\text{ROI}_{BT} = \frac{\text{Laba kotor}}{\text{Modal tetap}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Rp}347.901.471.951}{\text{Rp}905.991.309.585} \times 100\% = 38\%$$

b. ROI setelah pajak

$$\begin{aligned} \text{ROI}_{\text{AT}} &= \frac{\text{Laba bersih}}{\text{Modal tetap}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp}243.531.030.366}{\text{Rp}905.991.309.585} \times 100\% \quad (20 - 40\%) \\ &= 26,9\% \quad \text{dari modal investasi} \\ &= 26,9\% \times \text{Rp}905.991.309.585 = \text{Rp}243.531.030.366 \end{aligned}$$

3. Lama Pengembalian Modal (POT)

POT adalah masa tahunan pengembalian modal investasi dari laba yang dihitung dikurangi penyusutan/waktu yang diperlukan untuk pengembalian modal investasi.

$$\begin{aligned} \text{POT}_{\text{BT}} &= \frac{\text{Modal tetap}}{\text{Cash flow sebelum pajak}} \times 1 \text{ tahun} \\ &= \frac{\text{Rp}905.991.309.585}{\text{Rp}438.500.602.909} \times 1 \text{ tahun} \\ &= 2,1 \text{ tahun} \quad (2,5 - 5 \text{ tahun}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{POT}_{\text{AT}} &= \frac{\text{Modal tetap}}{\text{Cash flow setelah pajak}} \times 1 \text{ tahun} \\ &= \frac{\text{Rp}905.991.309.585}{\text{Rp}334.130.161.324} \times 1 \text{ tahun} \\ &= 2,7 \text{ tahun} \end{aligned}$$

4. Break Event Point (BEP)

BEP adalah titik dimana jika tingkat kapasitas pabrik berada pada titik tersebut maka pabrik tidak untung dan tidak rugi atau harga penjualan sama dengan biaya produksi.

$$\text{BEP} = \frac{\text{FC} + (0,3 \text{ SVC})}{\text{S} - 0,7\text{SVC} - \text{VC}} \times 100\%$$

a. Biaya Tetap (FC)	=	Rp	185.728.218.465
b. Biaya Variabel (VC)			
Bahan Baku pertahun	=	Rp	10.033.251.846.063
Biaya Utilitas pertahun	=	Rp	60.432.064.609
Total Biaya Variabel (VC)	=	Rp	10.093.683.910.672
c. Biaya Semi Variabel (SVC)			
Biaya Umum (GE)	=	Rp	2.027.958.115.191
Biaya Overhead	=	Rp	74.219.691.671
Plant supplies	=	Rp	13.589.869.644
Biaya laboratorium dan kontrol	=	Rp	2.717.973.929
Buruh pabrik langsung	=	Rp	12.343.200.000
Pengawasan pabrik	=	Rp	3.085.800.000
Perawatan dan Pemeliharaan	=	Rp	90.599.130.959

Total Biaya Semi Variable (SVC) = Rp 2.224.513.781.393

d. Harga Penjualan (S)

S = Rp13.372.824.295.420

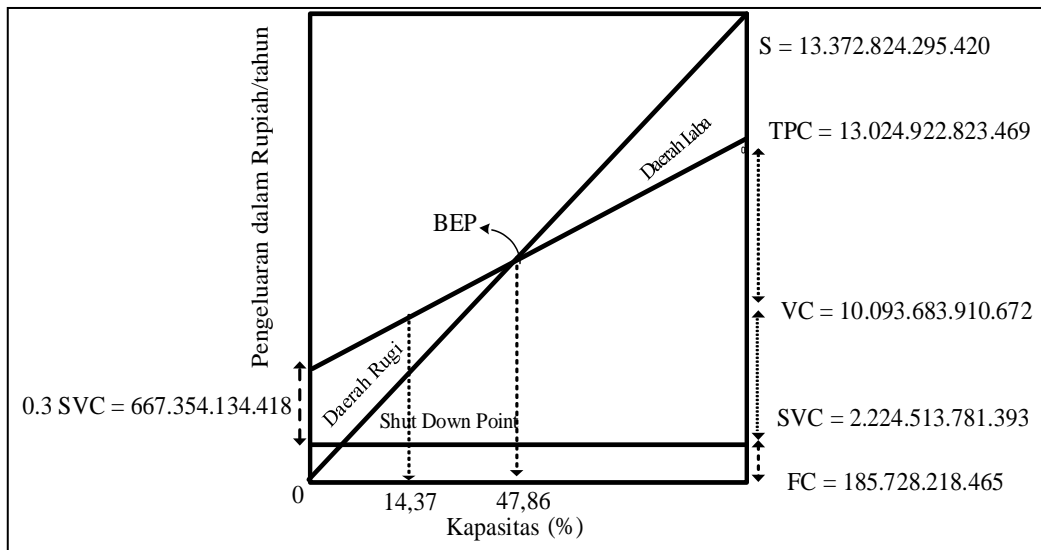
maka,

$$\text{BEP} = \frac{\text{FC} + (0,3 \text{ SVC})}{\text{S} - 0,7\text{SVC} - \text{VC}} \times 100\%$$

$$= 47,86\%$$

Titik BEP terjadi pada kapasitas = 47,86% × 100.000 ton/tahun
= 47.861 ton/tahun

Nilai BEP untuk Pabrik Butadiena berada diantara nilai 40-60% sehingga nilai BEP diatas memadai.



Grafik E.1. Break Even Point

Untuk produksi tahun pertama kapasitas 60% dari kapasitas yang sebenarnya, sehingga keuntungan adalah :

$$\frac{\text{PBi}}{\text{PB}} = \frac{[100 - \text{BEP}] - [100 - \% \text{ kapasitas}]}{[100 - \text{BEP}]}$$

Dimana :

PBi = keuntungan pada % kapasitas yang tercapai (dibawah 100%)

PB = keuntungan pada kapasitas 100%

% kapasitas = % kapasitas yang tercapai

$$\frac{\text{PBi}}{\text{Rp243.531.030.366}} = \frac{[100 - 48\%] - [100 - 60\%]}{[100 - 48\%]}$$

$$\text{PBi} = \text{Rp297.034.813}$$

Sehingga cash flow setelah pajak untuk tahun pertama :

$$\begin{aligned} C_A &= \text{Laba bersih tahun pertama} + \text{Depresiasi alat} \\ &= \text{Rp297.034.813} + \text{Rp90.599.130.959} \\ &= \text{Rp90.896.165.772} \end{aligned}$$

Untuk produksi tahun kedua kapasitas 80% dari kapasitas yang sebenarnya, sehingga keuntungan adalah :

$$\frac{PBi}{PB} = \frac{[100 - BEP] - [100 - \% \text{ kapasitas}]}{[100 - BEP]}$$

Dimana :

PBi = keuntungan pada % kapasitas yang tercapai (dibawah 100%)

PB = keuntungan pada kapasitas 100%

% kapasitas = % kapasitas yang tercapai

$$\frac{PBi}{Rp243.531.030.366} = \frac{[100 - 48\%] - [100 - 80\%]}{[100 - 48\%]}$$

$$PBi = Rp786.439.231$$

Sehingga cash flow setelah pajak untuk tahun kedua :

$$\begin{aligned} C_A &= \text{Laba bersih tahun kedua} + \text{Depresiasi alat} \\ &= Rp786.439.231 + Rp90.599.130.959 \\ &= Rp91.385.570.189 \end{aligned}$$

5. Shut Down Point (SDP)

Shut Down Point (SDP) adalah suatu titik yang merupakan kapasitas minimal pabrik masih boleh beroperasi.

$$\begin{aligned} SDP &= \frac{0,3 \text{ SVC}}{S - 0,7\text{SVC} - VC} \times 100\% \\ &= 14,37\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Titik Shut Down Point terjadi pada kapasitas penjualan,} \\ &= 14,37\% \times Rp13.372.824.295.420 \\ &= Rp1.921.032.610.477 \end{aligned}$$

6. Net Present Value (NPV)

Motode ini digunakan untuk menghitung selisih dari nilai penerimaan kas bersih dengan nilai investasi sekarang.

Diasumsikan masa kontruksi selama 2 tahun,

(tahun ke-1 = 40% & tahun ke-2 = 60%) :

$$\begin{aligned} C_{A-2} &= 40\% \times FCI \times (1 + i)^2 \\ &= 40\% \times Rp905.991.309.585 \times 1,2544 \\ &= Rp 454.590.199.498 \\ C_{A-1} &= 60\% \times FCI \times (1 + i)^1 \\ &= 60\% \times Rp905.991.309.585 \times 1,120 \\ &= Rp 608.826.160.041 \\ C_{A0} &= -C_{A-1} - C_{A-2} \\ &= -Rp 608.826.160.041 - Rp 454.590.199.498 \\ &= -Rp 1.063.416.359.539 \end{aligned}$$

Menghitung NPV tiap tahun

$$NPV = C_A \times F_d$$

$$\square \quad \frac{1}{\quad}$$

$$r_d = \frac{1}{(1+i)^n}$$

Dimana :

F_d = Faktor diskon

C_A = cash flow setelah pajak

i = tingkat bunga bank

n = tahun ke-n

Tabel E.1. Cash Flow untuk NPV selama 10 tahun

Tahun	Cash Flow (C_A)	Fd	NPV
ke -	(Rp)	$i = 11\%$	(Rp)
0	-1.063.416.359.539	1	-1.063.416.359.539
1	90.896.165.772	0,8929	81.157.290.867
2	91.385.570.189	0,7972	72.852.017.051
3	334.130.161.324	0,7118	237.827.249.029
4	334.130.161.324	0,6355	212.345.758.062
5	334.130.161.324	0,5674	189.594.426.841
6	334.130.161.324	0,5066	169.280.738.251
7	334.130.161.324	0,4523	151.143.516.295
8	334.130.161.324	0,4039	134.949.568.121
9	334.130.161.324	0,3606	120.490.685.822
10	334.130.161.324	0,3220	107.580.969.484
WCI			100.665.701.065
Total			514.471.561.350

Karena NPV = (+) maka pabrik layak untuk didirikan

7. IRR (Internal Rate Of Return)

Dimana :

i_1 = bunga pinjaman ke-1 yang ditrial = 19%

i_2 = bunga pinjaman ke-2 yang ditrial = 20%

Tabel E.2. Cash Flow untuk IRR

Tahun	Cash Flow (C_A)	NPV ₁ (Rp)	NPV ₂ (Rp)
ke -	(Rp)	$i = 0,25$	$i = 0,26$
0	-1.063.416.359.539	-1.063.416.359.539	-1.063.416.359.539
1	90.896.165.772	76.705.625.124	76.063.737.047
2	91.385.570.189	65.079.008.128	63.994.376.982
3	334.130.161.324	200.798.576.342	195.799.674.067
4	334.130.161.324	169.450.275.394	163.849.099.638
5	334.130.161.324	142.996.012.991	137.112.217.270
6	334.130.161.324	120.671.740.921	114.738.257.130
7	334.130.161.324	101.832.692.760	96.015.277.933
8	334.130.161.324	85.934.761.823	80.347.512.915
9	334.130.161.324	72.518.786.348	67.236.412.481
10	334.130.161.324	61.197.288.058	56.264.780.319

WCI	100.665.701.065	100.665.701.065
Total	134.434.109.415	88.670.687.307

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (i_2 - i_1)$$

Dimana :

$$i_1 = \text{bunga pinjaman ke-1 yang ditrial} = 19\%$$

$$i_2 = \text{bunga pinjaman ke-2 yang ditrial} = 20\%$$

Sehingga,

$$IRR = 19\% + \frac{134.434.109.415}{134.434.109.415 - 88.670.687.307} \times [0,2 - 0,19]$$

$$= 21,44\%$$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai IRR 21,44% per tahun

Karena harga IRR lebih besar dari bunga bank (12 %), maka Pabrik Butadiena ini layak didirikan.

Kesimpulan Aspek Ekonomi dari Pabrik Butadiene dari n-Butane kapasitas 100.000 ton/tahun

<i>Return Of Investment Before Tax (ROI BT)</i>	: 38%
<i>Return Of Investment AfterTax (ROI AT)</i>	: 26,9%
<i>Pay Out Time (POT AT)</i>	: 2,7 tahun
<i>Break Event Point (BEP)</i>	: 47,86%
<i>Shut Down Point (SDP)</i>	: 14,37%
<i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	: 21,44%