

BAB VII

ANALISA EKONOMI

Analisis ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui apakah pabrik yang dirancang dapat menguntungkan atau tidak. Oleh karena itu, dalam prarancangan pabrik soda ash (Na_2CO_3) dengan proses *Dual Process* kapasitas 300.000 ton/tahun ini perlu dibuat evaluasi atau penilaian investasi yang ditinjau menggunakan metode berikut:

- a. Percent Profit on Sales (POS)
- b. Percent Return on Investment (ROI)
- c. Pay Out Time (POT)
- d. Internal Rate of Return (IRR)
- e. Break Even Point (BEP)
- f. Shut Down Point (SDP)

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

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

7.1 Penaksiran Harga Peralatan

Harga peralatan proses selalu mengalami perubahan setiap tahun tergantung pada kondisi ekonomi negara. Untuk mengetahui harga peralatan pada tahun mendatang, dapat ditaksir dari harga tahun lalu berdasarkan indeks harga. Jenis indeks yang digunakan adalah Chemical Engineering Plant Cost Index (CEPCI) dari majalah “Chemical Engineering”.

Tabel 7.1 Indeks CEPCI Tahun 2007 sampai dengan 2026

Tahun	CEPCI
1963	102,400
1964	103,300
1965	104,200
1966	107,200

Tahun	CEPCI
1967	109,700
1968	113,700
1969	119,000
1970	125,700
1971	132,300
1972	137,200
1973	144,100
1974	165,400
1975	182,400
1976	192,100
1977	204,100
1978	218,800
1979	238,700
1980	261,200
1981	297,000
1982	314,000
1983	317,000
1984	322,700
1985	325,300
1986	318,400
1987	323,800
1988	342,500
1989	355,400
1990	357,600
1991	361,300
1992	358,200
1993	359,200
1994	368,100
1995	381,100
1996	381,700
1997	386,500
1998	389,500

Tahun	CEPCI
1999	390,600
2000	394,100
2001	394,300
2002	395,600
2003	402,000
2004	444,200
2005	468,200
2006	499,600
2007	525,400
2008	575,400
2009	521,900
2010	550,800
2011	585,700
2012	584,600
2013	567,300
2014	576,100
2015	556,800
2016	541,700
2017	567,500
2018	603,100
2019	607,500
2020	596,200
2021	708,800
2022	816,000
2023	800,000
2024	800,000
2025	796,800
2026	858,300

(Chemical Engineering Magazine, 2026)

Dari data tersebut, dengan metode regresi linear (least square) diperoleh hubungan antara tahun dan nilai indeks:

$$y = mx + c \quad (1)$$

dengan:

x = tahun

y = plant cost index (CEPCI)

m, c = konstanta hasil regresi data historis

Proyeksi indeks untuk tahun-tahun mendatang dilanjutkan dengan metode peramalan deret waktu (time-series forecasting) berbasis pemulusan eksponensial (exponential smoothing) terhadap data historis pada Tabel 7.1, karena pabrik direncanakan mulai beroperasi pada tahun 2030 sehingga dibutuhkan proyeksi indeks hingga beberapa tahun ke depan. Nilai plant cost index pada tahun evaluasi (2027) yang diperoleh adalah:

$$y = 845,604$$

Harga peralatan pada tahun evaluasi (2027) dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut:

$$E_y = E_x \times (N_y / N_x) \quad (2)$$

(Aries & Newton, 1955)

dengan:

E_x = harga alat pada tahun yang tertera pada literatur

E_y = harga alat pada tahun evaluasi (2027)

N_x = nilai indeks pada tahun yang tertera pada literatur

N_y = nilai indeks pada tahun evaluasi (2027)

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

$$E_b = E_a \times (C_b / C_a)^x \quad (3)$$

(Aries & Newton, 1955)

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

x = eksponen, umumnya bernilai 0,6 (kaidah six-tenths factor rule)

7.2 Dasar Perhitungan

Tabel 7.2 Dasar Perhitungan Analisis Ekonomi

Parameter	Nilai
Kapasitas produksi	300.000 ton/tahun

Parameter	Nilai
Satu tahun operasi	320 hari
Tahun pendirian pabrik	2027
Tahun beroperasi	2030
Tahun evaluasi harga (dasar eskalasi biaya)	2027 (alat) 2030 (bahan kimia)
Harga NaCl	US\$ 0,148/kg
Harga NH ₃ (Amonia)	US\$ 0,328/kg
Harga CO ₂ (Karbondioksida)	US\$ 0,206/kg
Harga jual soda ash (Na ₂ CO ₃)	US\$ 0,381/kg
Harga jual soda ash (NH ₄ Cl)	US\$ 0,465/kg
Kurs dollar	Rp 17.909,01 (Bank Indonesia, 7 Juli 2026)

7.3 Perhitungan Biaya

7.3.1 Capital Investment

Capital Investment adalah banyaknya pengeluaran yang dibutuhkan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik dan untuk pengoperasiannya (Aries & Newton, 1955). Capital Investment terdiri dari:

1. *Fixed Capital Investment (FCI)*

Fixed Capital Investment menurut Aries & Newton (1955) adalah modal yang dibutuhkan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik, yang termasuk di dalamnya yaitu:

a. **Purchased Equipment Cost**

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

b. **Installation Cost**

Biaya yang dibutuhkan untuk pemasangan alat-alat proses di lokasi pabrik.

c. **Piping Cost**

Biaya yang dikeluarkan untuk sistem pemipaan dalam proses dan biaya pemasangannya.

d. **Instrumentation Cost**

Biaya yang digunakan untuk melengkapi sistem proses dengan suatu sistem pengendalian (control).

e. **Insulation Cost**

Biaya yang dibutuhkan untuk sistem insulasi di dalam proses produksi.

f. Electrical Cost

Biaya yang dipakai untuk pengadaan sarana pendukung dalam penyediaan atau pendistribusian tenaga listrik.

g. Building Cost

Biaya yang diperlukan untuk mendirikan bangunan-bangunan di dalam lingkungan pabrik, antara lain perkantoran, kantin, tempat ibadah, laboratorium, saluran air bersih, dan sanitasi.

h. Land and Yard Improvement

Biaya untuk pembelian tanah, perbaikan kondisi tanah, pembuatan jalan ke areal pabrik, dan paving.

i. Feed and Charge Start-Up Cost

Biaya pengisian awal (initial charge) bahan baku dan bahan penunjang proses pada saat commissioning dan start-up pabrik, sebelum pabrik menghasilkan produk yang dapat dijual.

j. Utility Cost

Biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan unit-unit pendukung proses, antara lain unit penyediaan air, steam, cooling tower, dan udara tekan.

k. Engineering and Construction

Biaya untuk design engineering, field supervision, temporary construction, dan inspection selama pembangunan pabrik.

l. Contractor's Fee

Biaya yang dipakai untuk membayar kontraktor pembangun pabrik.

m. Cost of Contingency

Biaya kompensasi terhadap pengeluaran yang tak terduga, perubahan proses meskipun kecil, perubahan harga, dan kesalahan estimasi.

2. Working Capital Investment (WCI)

Working Capital Investment menurut Aries & Newton (1955) adalah biaya yang dibutuhkan untuk menjalankan operasi dari suatu pabrik selama kurun waktu tertentu secara normal, yang termasuk di dalamnya yaitu:

a. Raw Material Inventory

Biaya yang dibutuhkan untuk persediaan bahan baku, besarnya tergantung dari kecepatan konsumsi bahan baku, nilainya, ketersediaannya, sumber, dan kebutuhan storage-nya.

b. In Process Inventory

Biaya yang harus ditanggung selama bahan sedang berada dalam proses, besarnya tergantung pada lama siklus proses.

c. Product Inventory

Biaya yang diperlukan untuk penyimpanan produk sebelum produk tersebut dilempar ke pasaran.

d. Extended Credit

Persediaan uang untuk menutup penjualan barang yang belum dibayar.

e. Available Cash

Persediaan uang tunai untuk membayar buruh, jasa (services), dan material.

7.3.2 Manufacturing Cost

Manufacturing Cost merupakan jumlah Direct, Indirect, dan Fixed Manufacturing Cost yang bersangkutan dalam pembuatan produk.

1. Direct Manufacturing Cost (DMC)

Direct Manufacturing Cost menurut Aries & Newton (1955) adalah pengeluaran yang bersangkutan khusus dalam pembuatan produk, termasuk di dalamnya yaitu:

a. Raw Material

Biaya bahan baku meliputi harga pembelian sampai di tempat dari bahan-bahan yang dipakai dalam produksi, serta harga amortisasi dari bahan katalis selama waktu pemakaiannya.

b. Labor Cost

Biaya untuk membayar buruh yang terlibat langsung dalam proses produksi.

c. Supervisory Expense

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

d. Maintenance Cost

Biaya yang dikeluarkan untuk pemeliharaan peralatan proses.

e. Plant Supplies Cost

Biaya yang diperlukan untuk pengadaan plant supplies, antara lain lubricants, charts, dan gaskets.

f. Royalties and Patents

Biaya paten untuk keperluan produksi yang diamortisasi selama waktu proteksinya; royalti biasanya dibayar berdasarkan kecepatan produksi atau penjualan.

g. Cost of Utilities

Biaya yang dibutuhkan untuk pengoperasian unit-unit pendukung proses sehingga dihasilkan steam, air bersih, listrik, dan bahan bakar.

2. *Indirect Manufacturing Cost (IMC)*

Indirect Manufacturing Cost menurut Aries & Newton (1955) adalah pengeluaran sebagai akibat dan bukan langsung karena operasi pabrik, termasuk di dalamnya yaitu:

a. **Payroll Overhead**

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

b. **Laboratory**

Biaya pengoperasian laboratorium yang dibutuhkan untuk menjamin quality control.

c. **Plant Overhead**

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

d. **Packaging and Shipping**

Biaya pengepakan (packaging) dan container produk, ditambah ongkos pengangkutan barang produksi (shipping) hingga sampai di tempat pembeli.

3. *Fixed Manufacturing Cost (FMC)*

Fixed Manufacturing Cost menurut Aries & Newton (1955) adalah pengeluaran yang berkaitan dengan initial fixed capital dan harganya tetap, tidak bergantung pada waktu dan tingkat produksi, termasuk di dalamnya yaitu:

a. **Depresiasi**

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

b. **Property Taxes**

Pajak properti yang harus dibayar oleh pihak pabrik, besarnya tergantung dari lokasi dan situasi berdirinya pabrik.

c. **Asuransi**

Biaya asuransi pabrik; semakin berbahaya pabrik tersebut, semakin tinggi biaya asuransinya.

7.3.3 General Expense

General Expense adalah pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk Manufacturing Cost.

1. *Administration Cost*

Administration Cost menurut Aries & Newton (1955) adalah biaya yang diperlukan untuk menjalankan administrasi perusahaan, termasuk di dalamnya yaitu:

a. Management Salaries

Gaji yang harus dibayarkan kepada semua karyawan perusahaan di luar buruh produksi, antara lain manajer utama, manajer, sekretaris, dan kepala bagian.

b. Legal Fees and Auditing

Biaya untuk pengurusan legal, sedangkan auditing adalah biaya untuk membayar akuntan publik.

c. Office Tools and Communication

Biaya pengadaan perlengkapan kantor dan komunikasi.

2. Sales Expense

Sales Expense adalah biaya administrasi yang diperlukan dalam penjualan produk, termasuk di dalamnya biaya promosi apabila produk tergolong baru.

3. Research

Biaya riset diperlukan untuk mendukung pengembangan pabrik, baik perbaikan proses maupun peningkatan kualitas produk.

4. Finance

Finance adalah pengeluaran untuk membayar bunga pinjaman modal.

7.4 Analisis Kelayakan

Untuk dapat mengetahui kelayakan sebuah pabrik dapat dilihat dari profitabilitasnya. Jika profitabilitasnya tinggi maka pabrik potensial untuk dibangun. Untuk menganalisis apakah pabrik tersebut potensial untuk didirikan atau tidak, maka dilakukan analisis atau evaluasi kelayakan. Beberapa cara analisis kelayakan adalah:

1. Percent Profit on Sales (POS)

Profit on Sales menurut Aries & Newton (1955, hal. 192) adalah besarnya keuntungan kasar dari setiap satuan produk yang terjual.

$$POS = (\text{Profit} / \text{Harga Jual Produk}) \times 100\% \quad (4)$$

(Aries & Newton, 1955)

2. Percent Return on Investment (ROI)

Return on Investment menurut Aries & Newton (1955, hal. 193) adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahun, didasarkan pada kecepatan pengembalian modal tetap yang diinvestasikan.

$$ROI = (\text{Profit Tahunan} / \text{Fixed Capital Investment}) \times 100\% \quad (5)$$

(Aries & Newton, 1955)

3. **Pay Out Time (POT)**

Pay Out Time menurut Peters & Timmerhaus (1991) adalah jumlah tahun yang telah berselang sebelum diperoleh suatu penerimaan melebihi investasi awal, atau jumlah tahun yang diperlukan untuk kembalinya capital investment oleh profit sebelum dikurangi depresiasi.

$$POT = \text{Fixed Capital Investment} / (\text{Profit} + \text{Depresiasi}) \quad (6)$$

(Peters & Timmerhaus, 1991)

4. **Break Even Point (BEP)**

Break Even Point menurut Aries & Newton (1955, hal. 206) adalah titik yang menunjukkan pada tingkat berapa biaya dan penghasilan jumlahnya sama. Dengan Break Even Point kita dapat menentukan tingkat berapa harga jual dan jumlah unit yang dijual secara minimum, serta berapa harga dan unit penjualan yang harus dicapai agar mendapat keuntungan.

$$BEP = [(Fa + 0,3Ra) / (Sa - Va - 0,7Ra)] \times 100\% \quad (7)$$

(Aries & Newton, 1955)

5. **Shut Down Point (SDP)**

Shut Down Point menurut Aries & Newton (1955, hal. 207) 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 (tidak menghasilkan profit).

$$SDP = [0,3Ra / (Sa - Va - 0,7Ra)] \times 100\% \quad (8)$$

(Aries & Newton, 1955)

Dalam hubungan Persamaan (7) dan (8) di atas:

Fa = Fixed Manufacturing Cost

Ra = Regulated Cost

Va = Variable Cost

Sa = Penjualan produk (Sales)

6. **Rate of Return (ROR) / Discounted Cash Flow**

Rate of Return atau *Internal Rate of Return* (IRR) dievaluasi menggunakan metode *Discounted Cash Flow* (DCF), yaitu dengan menghitung nilai waktu dari uang (time value of money) atas aliran kas yang dihasilkan pabrik setiap tahun. *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFRR) merupakan laju bunga (i) yang menyebabkan nilai sekarang neto (*Net Present Worth*, NPW) dari seluruh aliran kas selama umur pabrik sama dengan nol. Nilai i yang memenuhi kondisi tersebut dicari secara iteratif (*trial and error*).

$$NPW = -(FCI + WC) + C \times [1 - (1+i)^{-n}]/i + (SV + WC) \times (1+i)^{-n} \quad (9)$$

(Peters & Timmerhaus, 1991)

7.5 Hasil Perhitungan

A. Capital Investment

A.1. Fixed Capital Investment

Purchased Equipment Cost (PEC) diperoleh dari harga seluruh peralatan proses dan utilitas utama yang telah dieskalasi ke tahun evaluasi (2027) menggunakan Persamaan (2) dan Persamaan (3). Komponen *Physical Plant Cost* (PPC) lainnya (instalasi, pemipaan, instrumentasi, insulasi, listrik, bangunan, dan utilitas) dihitung sebagai persentase dari PEC mengacu pada Peters, Timmerhaus & West (2003), sedangkan biaya tanah diperoleh dari survei harga lahan kawasan industri, dan biaya bahan awal (Feed and Charge Start-Up) diperoleh dari kebutuhan bahan baku dan penunjang satu tahun produksi

Tabel 7.3 Fixed Capital Investment

No.	Physical Plant Cost	US\$
1	Purchased Equipment Cost	US\$ 22.660.351,153
2	Feed and Charge Start-Up	US\$ 49.958.877,847
3	Instalasi Alat	US\$ 11.330.175,576
4	Pemipaan	US\$ 13.596.210,692
5	Instrumentasi	US\$ 6.798.105,346
6	Insulasi	US\$ 2.266.035,115
7	Listrik	US\$ 4.532.070,231
8	Tanah	US\$ 11.062.539,350
9	Bangunan	US\$ 6.798.105,346
10	Utilitas	US\$ 8.471.109,794
Total PPC		US\$ 137.473.580,449

Direct Plant Cost (DPC) diperoleh dengan menambahkan biaya rekayasa dan konstruksi (*Engineering and Construction*) sebesar 25% PEC (Aries & Newton, 1955, hal. 4) terhadap PPC:

Tabel 7.4 Total Biaya Direct Plant Cost (DPC)

No.	Jenis	US\$
1	PPC	US\$ 137.473.580,449
2	Engineering & Construction	US\$ 5.665.087,788
Total DPC		US\$ 143.138.668,237

Fixed Capital Investment (FCI) diperoleh dengan menambahkan biaya kontraktor (Contractor's Fee, 4% DPC) dan biaya tak terduga (Contingency, 10% PEC) terhadap DPC (Aries & Newton, 1955; Peters & Timmerhaus, hal. 179):

Tabel 7.5 Total *Fixed Capital Investment (FCI)*

No.	<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>	Biaya (US\$)
1	DPC	US\$ 143.138.668,237
2	Contractor's Fee	US\$ 5.725.546,729
3	Contingency Cost	US\$ 2.266.035,115
Total FCI		US\$ 151.130.250,082

A.2. *Working Capital Investment*

Working Capital Investment (WCI) dihitung berdasarkan kebutuhan persediaan bahan baku, biaya dalam proses, persediaan produk, piutang usaha, dan kas tersedia selama satu bulan operasi (Aries & Newton, 1955):

Tabel 7.6 Total *Working Capital Investment (WCI)*

No.	<i>Working Capital Investment</i>	US\$
1	Raw Material Inventory	US\$ 10.287.173,066
2	In Process Inventory	US\$ 6.605.797,644
3	Product Inventory	US\$ 13.211.595,288
4	Extended Credit	US\$ 20.346.249,014
5	Available Cash	US\$ 13.211.595,288
Total WCI		US\$ 63.662.410,301

A.3. *Total Capital Investment (TCI)*

Berbeda dengan pendekatan konvensional Aries & Newton yang memisahkan komponen Plant Start-Up dan Interest During Construction (IDC) sebagai pos tersendiri, pada perhitungan ini biaya bahan awal (start-up feed) telah diperhitungkan langsung sebagai bagian dari *Fixed Capital Investment* (lihat Tabel 7.3, item 2), sedangkan biaya bunga selama masa pembangunan (setara IDC) diperhitungkan sebagai komponen Finance pada General Expense (lihat Tabel 7.10). Dengan demikian, Total Capital Investment merupakan penjumlahan langsung dari FCI dan WCI:

$$TCI = FCI + WCI$$

$$TCI = \text{US\$ } (151.130.250,082 + 63.662.410,301)$$

TCI = US\$ 214.792.660,383

B. Production Cost

B.1. Manufacturing Cost

1. Direct Manufacturing Cost

Tabel 7.7 Total Biaya *Direct Manufacturing Cost* (DMC)

No.	Direct Manufacturing Cost	Total (US\$)
1	Bahan Baku (Raw Material Cost)	US\$ 123.446.076,796
2	Tenaga Kerja (Labor Cost)	US\$ 208.669,273
3	Supervisory Cost	US\$ 52.167,318
4	Maintenance	US\$ 7.556.512,504
5	Plant Supplies	US\$ 1.133.476,876
6	Royalties & Patent	US\$ 2.359,479
7	Utilitas	US\$ 8.471.109,794
Total DMC		US\$ 140.870.372,039

2. Indirect Manufacturing Cost

Tabel 7.8 Total Biaya *Indirect Manufacturing Cost* (IMC)

No.	Indirect Manufacturing Cost	Total (US\$)
1	Payroll Overhead	US\$ 31.300,391
2	Laboratory Cost	US\$ 20.866,927
3	Plant Overhead	US\$ 104.334,636
4	Packaging and Shipping	US\$ 887.941,957
Total IMC		US\$ 1.044.443,911

3. Fixed Manufacturing Cost

Tabel 7.9 Total Biaya Fixed Manufacturing Cost (FMC)

No.	Fixed Manufacturing Cost	Biaya (US\$)
1	Depresiasi	US\$ 12.090.420,007
2	Property Taxes	US\$ 3.022.605,002
3	Asuransi	US\$ 1.511.302,501
Total FMC		US\$ 16.624.327,509

4. Total Manufacturing Cost

Tabel 7.10 Total Biaya Manufacturing Cost (MC)

Manufacturing Cost	Biaya (US\$)
Direct Manufacturing Cost	US\$ 140.870.372,039
<i>Indirect Manufacturing Cost</i>	US\$ 1.044.443,911
Fixed Manufacturing Cost	US\$ 16.624.327,509
Total Manufacturing Cost	US\$ 158.539.143,459

B.2. General Expense**Tabel 7.11** Total Biaya General Expense (GE)

No.	General Expense	Total (US\$)
1	Management Salaries	US\$ 4.295.849,968
2	Administrasi	US\$ 4.883.099,763
3	Sales Expense	US\$ 4.883.099,763
4	Research	US\$ 4.883.099,763
5	Finance	US\$ 27.684.991,555
Total		US\$ 46.630.140,813

Tabel 7.12 Total Biaya Production Cost (TPC)

No.	Production Cost	Total (US\$)
1	Manufacturing Cost	US\$ 158.539.143,459
2	General Expense	US\$ 46.630.140,813
Total		US\$ 205.169.284,272

C. Analisis Kelayakan**Keuntungan/Profit:****Tabel 7.13** Analisis Kelayakan

Penjualan produk	US\$ 244.154.988,167
Total Biaya Produksi	US\$ 205.169.284,272
Keuntungan sebelum pajak	US\$ 38.985.703,895
Pajak penghasilan (25%)	US\$ 9.746.425,974
Keuntungan setelah pajak	US\$ 29.239.277,921

C.1. Percent Profit on Sales (POS)

Berdasarkan Persamaan (4):

$$POS \text{ sebelum pajak} = (66,303 / 1,131) \times 100\% = 57,428\%$$

$$POS \text{ setelah pajak} = (49,727 / 1,131) \times 100\% = 43,071\%$$

C.2. Percent Return on Investment (ROI)

Berdasarkan Persamaan (5):

$$ROI \text{ sebelum pajak} = (39.781.901,889 / 151.130.250,082) \times 100\% = 25,796\%$$

$$ROI \text{ setelah pajak} = (29.836.426,417 / 151.130.250,082) \times 100\% = 19,347\%$$

C.3. Pay Out Time (POT)

Berdasarkan Persamaan (6), dengan biaya depresiasi sebesar US\$ 12.090.420,007 /tahun :

$$POT \text{ sebelum pajak} = 151.130.250,082 / (38.985.638,919 + 12.090.420,007) = 2,957 \text{ tahun}$$

$$POT \text{ setelah pajak} = 151.130.250,082 / (29.836.374,286 + 12.090.420,007) = 3,657 \text{ tahun}$$

C.4. Break Even Point (BEP)

Komponen biaya dikelompokkan menjadi Fixed Expense (F_a = Total FMC), Variable Expense (V_a = bahan baku + kemasan/pengiriman + utilitas + royalti), dan Regulated Expense (R_a = tenaga kerja + supervisi + laboratorium + plant overhead + general expense + maintenance + plant supplies). Berdasarkan Persamaan (7):

$$BEP = 46,07\%$$

C.5. Shut Down Point (SDP)

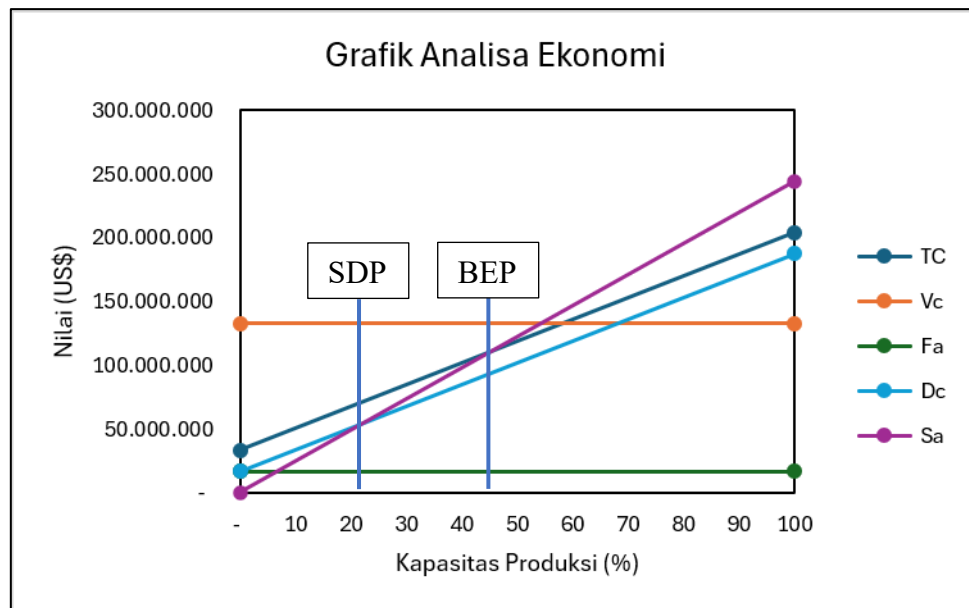
Berdasarkan Persamaan (8):

$$SDP = 23,10\%$$

C.6. Rate of Return (ROR)

Nilai rate of return dicari secara trial and error menggunakan Persamaan (9), dengan Cash Flow tahunan sebesar US\$ 69.608.535,458, *Fixed Capital Investment* + Working Capital sebesar US\$ 214.770.991,122, nilai sisa (Salvage Value = 10% FCI) ditambah pengembalian Working Capital sebesar US\$ 78.753.766,048, dan umur pabrik $n = 11$ tahun (dibulatkan dari 11,25 tahun hasil $(FCI - SV) / \text{Depresiasi}$). Diperoleh trial i yang menghasilkan $NPW \approx \text{US\$ } 0$ pada:

$$ROR = 30,48\%$$



Gambar 7.1 Grafik Analisis BEP dan SDP

Dari hasil analisis ekonomi dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Profit on Sales sebelum pajak adalah 57,428% dan sesudah pajak adalah 43,071%.
2. Percent Return on Investment sebelum pajak Adalah 25,796% dan sesudah pajak adalah 19,347%.
3. Pay Out Time sebelum pajak adalah pada tahun ke-2,959 dan sesudah pajak pada tahun ke-3,657.
4. Break Even Point pabrik adalah 46,07%. Syarat BEP maksimal untuk mendapat kredit dari bank yaitu 60%.
5. Shut Down Point pabrik adalah 23,10%.
6. Dengan trial, ROR/IRR didapat 30,48%, lebih besar dari suku bunga pinjaman bank yang ditetapkan ($\pm 10-12\%$).

Dari hasil evaluasi ekonomi di atas, pabrik soda ash (Na_2CO_3) dengan proses *Dual Process* (Modified Solvay) kapasitas 300.000 ton/tahun LAYAK untuk didirikan.