

BAB VII

ANALISA EKONOMI

Analisa ekonomi merupakan langkah akhir dalam perancangan suatu pabrik yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan suatu pabrik untuk didirikan. Evaluasi kelayakan ekonomi dilakukan berdasarkan beberapa parameter, yaitu:

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

Untuk mengevaluasi parameter-parameter tersebut, perlu dilakukan perhitungan terhadap beberapa komponen utama, yaitu:

1. Penentuan Modal Investasi (*Total Capital Investment*), yang terdiri atas:
 - *Fixed Capital Investment* (FCI)
 - *Working Capital Investment* (WCI)
2. Penentuan Total Biaya Produksi (*Total Production Cost*), yang terdiri atas:
 - *Manufacturing Cost*
 - *General Expense*

7.1 Penaksiran Harga Peralatan

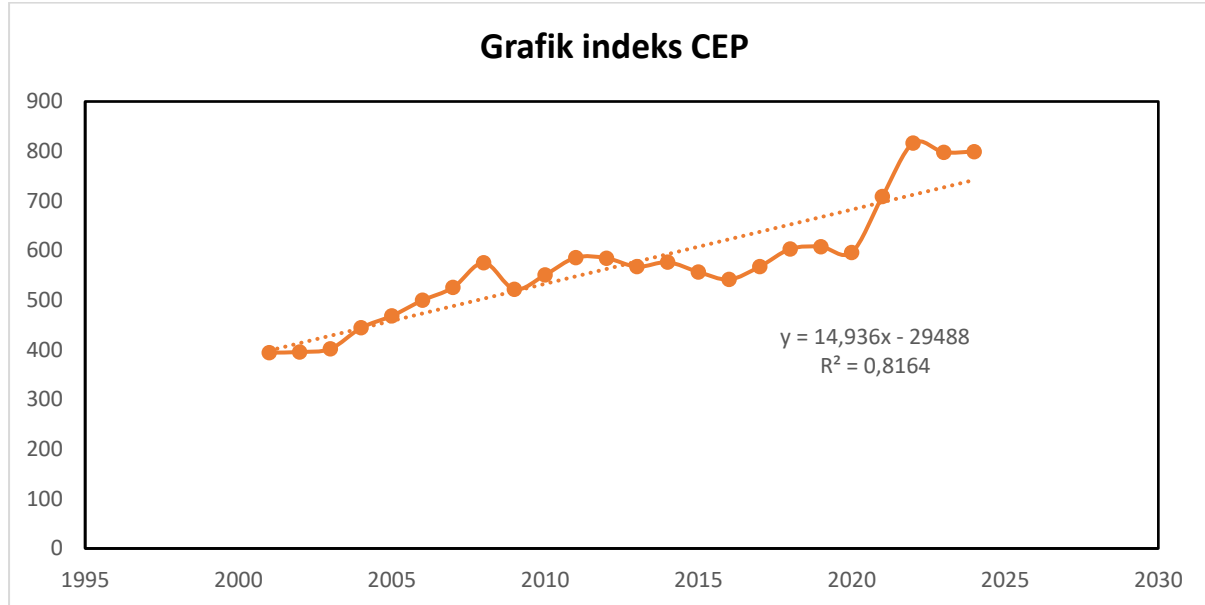
Harga peralatan proses selalu mengalami perubahan dari tahun ke tahun mengikuti kondisi ekonomi. Oleh karena itu, harga peralatan saat ini dapat ditaksir berdasarkan harga peralatan pada tahun-tahun sebelumnya menggunakan indeks harga. Indeks yang umum digunakan adalah *Chemical Engineering Plant Cost Index* (CEPCI). Harga peralatan pada tahun perancangan dapat dihitung menggunakan persamaan:

Tabel 7. 1 Indeks CEPCI Tahun 2004 sampai dengan 2016

Tahun	CEPCI
2001	394.3
2002	395.6
2003	402
2004	444.2
2005	468.2
2006	499.6
2007	525.4
2008	575.4
2009	521.9
2010	550.8
2011	585.7
2012	584.6
2013	567.3
2014	576.3
2015	556.8
2016	541.7
2017	567.5
2018	603.1
2019	607.5
2020	596.2
2021	708.8
2022	816
2023	797.9
2024	799.1

Sumber : <https://toweringskills.com/financial-analysis/cost-indices/>

Data tersebut dapat dipolakan pada grafik sebagai berikut :



Gambar 7. 1 *Chemical Engineering Plant Cost Index*

Dengan asumsi kenaikan indeks bersifat linier, maka dapat diperoleh persamaan regresi linear dari data-data tersebut sebagai berikut:

$$y = 14,936x - 29488$$

Sehingga, nilai indeks pada tahun 2026 dapat dihitung sebagai berikut:

$$y = 14,936 (2026) - 29488$$

$$y = 772,336$$

Harga alat-alat pada tahun 2026 dapat dihitung dengan persamaan (Bassel, 1978) halaman 237:

$$E_x = E_y \frac{N_x}{N_y}$$

Keterangan :

E_x = Harga alat pada tahun referensi

N_x = Indeks CEPCI pada tahun perancangan

N_y = Indeks CEPCI pada tahun referensi

Apabila kapasitas alat yang digunakan berbeda dengan kapasitas alat referensi, maka harga alat dapat dikoreksi menggunakan metode faktor kapasitas (*capacity factor method*).

$$E_b = E_a \left(\frac{C_b}{C_a}\right)^{0,6}$$

Keterangan :

Ea = Harga alat dengan indeks diketahui

Eb = Harga alat dengan kapasitas dicari

Ca = Kapasitas alat a

Cb = Kapasitas alat b

7.2 Dasar Perhitungan

Kapasitas produksi : 800.000 ton/tahun

Satu tahun operasi : 330 hari

Pendirian pabrik : 2030

Harga amonia : Rp 6.500/kg

Harga asam sulfat : Rp 1.600/kg

Kurs mata uang : Rp 17.685/US\$

7.3 Perhitungan Biaya

7.3.1 *Capital Investment*

Capital Investment adalah keseluruhan dana yang dibutuhkan untuk mendirikan serta menjalankan operasional suatu pabrik. Komponen *Capital Investment* meliputi :

1. *Fixed Capital Investment (FCI)*

Fixed Capital Investment adalah modal yang diperlukan untuk membangun fasilitas pabrik beserta seluruh sarana pendukungnya. Komponen *Fixed Capital Investment* meliputi:

a. *Purchased Equipment Cost (PEC)*

Biaya pembelian seluruh peralatan proses yang digunakan dalam pabrik.

b. *Installation Cost*

Biaya pemasangan seluruh peralatan proses.

c. *Piping Cost*

Biaya pengadaan dan pemasangan sistem perpipaan.

d. *Instrumentation and Control Cost*

Biaya pengadaan dan pemasangan instrumen pengendalian proses.

e. *Insulation Cost*

Biaya pemasangan sistem insulasi pada peralatan dan perpipaan.

f. *Electrical Cost*

Biaya pengadaan dan instalasi sistem kelistrikan.

g. *Building Cost*

Biaya pembangunan gedung produksi dan bangunan penunjang.

h. *Utility Cost*

Biaya pembangunan unit utilitas seperti penyediaan air, steam, udara tekan, bahan bakar, dan listrik.

i. *Environmental Cost*

Biaya pembangunan fasilitas pengendalian pencemaran lingkungan.

j. *Land and Yard Improvement*

Biaya pembelian lahan serta pengembangan area pabrik.

k. *Engineering and Construction Cost*

Biaya jasa perancangan teknik, pengawasan konstruksi, dan pembangunan pabrik.

l. *Contractor's Fee*

Biaya jasa kontraktor pelaksana pembangunan pabrik.

m. *Contingency Cost*

Biaya cadangan untuk mengantisipasi perubahan harga maupun biaya tak terduga selama pembangunan pabrik.

2. **Working Capital Investment (WCI)**

Working Capital Investment adalah modal kerja yang dibutuhkan untuk mengoperasikan pabrik hingga perusahaan mulai memperoleh pendapatan dari hasil penjualan produk. Komponen dalam *Working Capital Investment* meliputi:

a. *Raw Material Inventory*

Raw Material Inventory merupakan dana yang dialokasikan untuk menyediakan persediaan bahan baku agar proses produksi dapat berlangsung secara kontinu tanpa terganggu oleh keterlambatan suplai bahan baku.

b. *In Process Inventory*

In Process Inventory merupakan biaya yang tertanam pada bahan yang masih berada dalam proses produksi dan belum menjadi produk jadi.

c. *Product Inventory*

Product Inventory merupakan dana yang dibutuhkan untuk menyimpan produk yang telah selesai diproduksi sebelum didistribusikan atau dipasarkan ke konsumen.

d. *Extended Credit*

Extended Credit merupakan dana yang dialokasikan untuk menutupi penjualan secara kredit yang belum dilunasi oleh pelanggan.

e. *Available Cash*

Available Cash merupakan dana tunai yang tersedia untuk mendukung kebutuhan operasional harian pabrik, seperti pembayaran gaji, biaya utilitas, dan pengeluaran operasional lainnya.

3. **Manufacturing Cost**

Manufacturing Cost adalah keseluruhan biaya yang timbul dan berkaitan dengan produksi di dalam pabrik. Biaya ini mencakup *Direct Manufacturing Cost*, *Indirect Manufacturing Cost*, dan *Fixed Manufacturing Cost*.

- ***Direct Manufacturing Cost***

Direct Manufacturing Cost adalah biaya yang langsung berkaitan dengan proses produksi di pabrik. Komponen biaya ini meliputi:

f. *Raw Material*

Raw Material merupakan biaya yang digunakan untuk pengadaan bahan baku utama dan bahan penunjang yang diperlukan dalam proses produksi.

g. *Labor Cost*

Labor Cost merupakan biaya yang dikeluarkan untuk membayar tenaga kerja yang terlibat secara langsung dalam kegiatan produksi.

h. *Supervisory Expense*

Supervisory Expense merupakan biaya yang di alokasiakan untuk menggaji tenaga kerja yang bertugas melakukan pengawasan terhadap jalannya proses produksi.

i. *Maintenance Cost*

Maintenance Cost merupakan biaya yang diperlukan untuk pemeliharaan dan perbaikan peralatan agar dapat beroperasi dengan baik.

j. *Plant Supplies Cost*

Plant Supplies Cost merupakan biaya untuk pengadaan bahan-bahan penunjang operasi pabrik seperti pelumas, gasket, dan perlengkapan lainnya.

k. *Royalties and Patents*

Royalties and Patents merupakan biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan lisensi, hak paten, atau teknologi tertentu yang digunakan dalam proses produksi.

l. *Cost of Utilities*

Cost of Utilities merupakan biaya yang diperlukan untuk penyediaan utilitas seperti listrik, air, steam, bahan bakar, dan udara tekan.

- ***Indirect Manufacturing Cost***

Indirect Manufacturing Cost adalah biaya yang tidak secara langsung berkaitan dengan proses produksi, namun tetap diperlukan untuk mendukung kelancaran operasional pabrik.

Komponen biaya ini meliputi:

a. *Payroll Overhead*

Payroll Overhead merupakan biaya tambahan tenaga kerja seperti tunjangan, asuransi, dan fasilitas kesejahteraan karyawan.

b. *Laboratory Cost*

Laboratory Cost merupakan biaya yang diperlukan untuk kegiatan pengendalian mutu bahan baku, produk antara, dan produk akhir.

c. *Plant Overhead*

Plant Overhead merupakan biaya operasional pabrik yang tidak termasuk dalam biaya produksi langsung, seperti biaya kesehatan, keamanan, dan pergudangan.

d. *Packaging and Shipping*

Packaging and Shipping merupakan biaya yang diperlukan untuk pengemasan dan distribusi produk kepada konsumen.

- ***Fixed Manufacturing Cost***

Fixed Manufacturing Cost adalah biaya produksi yang relatif tetap dan tidak dipengaruhi oleh kapasitas produksi pabrik. Komponen biaya ini meliputi:

a. Depresiasi

Depresiasi merupakan penurunan nilai aset dan peralatan pabrik selama umur ekonomisnya.

b. *Property Taxes*

Property Taxes merupakan pajak yang dikenakan terhadap aset dan properti yang dimiliki perusahaan.

c. *Insurance*

Insurance merupakan biaya yang dikeluarkan untuk perlindungan aset pabrik terhadap berbagai risiko yang mungkin terjadi.

3. General Expense

General Expense merupakan biaya yang tidak berhubungan langsung dengan kegiatan produksi, tetapi diperlukan untuk mendukung operasional perusahaan secara keseluruhan. *General Expense* terdiri atas beberapa komponen sebagai berikut:

a. *Administration Cost*

Administration Cost merupakan biaya yang diperlukan untuk kegiatan administrasi dan pengelolaan perusahaan. Komponen biaya ini meliputi:

▪ *Management Salaries*

Management Salaries merupakan biaya yang digunakan untuk membayar gaji karyawan manajerial dan staf administrasi yang tidak terlibat langsung dalam proses produksi.

▪ *Legal Fees and Auditing*

Legal Fees and Auditing merupakan biaya yang dikeluarkan untuk jasa hukum, konsultasi, serta pemeriksaan laporan keuangan oleh auditor.

▪ *Office Supplies and Communication*

Office Supplies and Communication merupakan biaya yang diperlukan untuk pengadaan perlengkapan kantor dan sarana komunikasi perusahaan.

b. *Sales Expense*

Sales Expense merupakan biaya yang berkaitan dengan kegiatan pemasaran dan penjualan produk, termasuk promosi, distribusi, dan pelayanan kepada pelanggan.

c. *Research*

Research merupakan biaya yang digunakan untuk kegiatan penelitian dan pengembangan guna meningkatkan kualitas produk maupun efisiensi proses produksi.

d. *Finance*

Finance merupakan biaya yang berkaitan dengan kegiatan pendanaan perusahaan, seperti pembayaran bunga pinjaman dan biaya administrasi keuangan lainnya.

7.4 Analisa Kelayakan

Untuk mengetahui kelayakan suatu pabrik, diperlukan analisa terhadap parameter-parameter ekonomi yang dapat menggambarkan tingkat keuntungan dan pengembalian investasi. Apabila nilai parameter ekonomi yang diperoleh memenuhi kriteria yang ditetapkan, maka pabrik dinilai layak untuk didirikan dan dioperasikan.

A. *Percent Profit on Sales* (POS)

Percent Profit on Sales (POS) menunjukkan besarnya keuntungan yang diperoleh terhadap total penjualan produk. Parameter ini digunakan untuk mengetahui kemampuan pabrik dalam menghasilkan laba dari hasil penjualan produk.

$$\text{POS} = \frac{\text{profit}}{\text{sales}} \times 100\%$$

B. *Percent Return on Investment* (ROI)

Return on Investment (ROI) menunjukkan tingkat keuntungan yang diperoleh dibandingkan dengan modal tetap yang diinvestasikan. Semakin besar nilai ROI, semakin menarik investasi yang ditanamkan pada pabrik tersebut.

$$\text{ROI} = \frac{\text{profit}}{\text{Fixed Capital Investment}} \times 100\%$$

C. *Pay Out Time* (POT)

Pay Out Time (POT) merupakan waktu yang diperlukan untuk mengembalikan modal investasi dari keuntungan yang diperoleh pabrik. Nilai POT yang semakin kecil menunjukkan bahwa modal investasi dapat kembali dalam waktu yang lebih cepat.

$$\text{ROI} = \frac{\text{Fixed Capital Investment}}{\text{profit} + (0,1 \times \text{FCI})} \times 100\%$$

D. *Break Even Point* (BEP)

Break Even Point (BEP) merupakan kondisi ketika total pendapatan sama dengan total biaya produksi sehingga pabrik tidak memperoleh keuntungan maupun kerugian. Nilai BEP menunjukkan kapasitas produksi minimum yang harus dicapai agar pabrik dapat beroperasi secara ekonomis (James Couper, 2003).

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

Keterangan :

Fa = *fixed manufacturing cost*

Ra = *regulated cost*

Va = *variable cost*

Sa = penjualan produk

E. *Shut Down Point* (SDP)

Shut Down Point (SDP) merupakan titik dimana pendapatan yang diperoleh hanya mampu menutupi biaya variabel dan sebagian biaya tetap sehingga pabrik tidak layak untuk terus beroperasi. Apabila kapasitas produksi berada di bawah titik ini, maka pabrik sebaiknya dihentikan operasinya.

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

F. *Rate of Return* (ROR)

Rate of Return (ROR) merupakan tingkat pengembalian investasi yang mempertimbangkan nilai waktu uang selama umur operasi pabrik. Nilai ROR diperoleh dengan metode discounted cash flow sehingga dapat digunakan untuk menilai kelayakan investasi secara lebih akurat.

7.5 Hasil Perhitungan

7.5.1 *Capital Investment*

a. *Fixed Capital Investment*

Tabel 7. 2 *Fix Capital Investment Pabrik Amonium Sulfat*

<i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)	Jumlah(US\$)
<i>Direct Plant Cost</i>	84.869.684,74
<i>Contractor's fee</i>	2.546.090,542
<i>Contingency</i>	8.486.968,474

Total FCI	95.902.743,76
------------------	----------------------

b. Working Capital Investment

Tabel 7. 3 *Working Capital Investment* Pabrik Amonium Sulfat

<i>Working Capital Investment (WCI)</i>	Jumlah(US\$)
<i>Raw Material Inventory</i>	12022213.74
<i>Inprocess Inventory</i>	61467.06923
<i>Product Inventory</i>	17702515.94
<i>Extended Inventory</i>	24674223.15
<i>Available Cash</i>	17702515.94
Total WCI	72162935.83

c. Total Capital Investment

Total Capital Investment = Fixed Cost Investment + Plant start up + Interest during + Working Capital Investment

Total Capital Investment = 135.988.309,6 USD

7.5.2 Production Cost

a. Manufacturing Cost

Direct Manufacturing Cost

Tabel 7. 4 *Direct Manufacturing Cost* Pabrik Amonium Sulfat

<i>Direct Manufacturing Cost</i>	Jumlah(US\$)
Bahan baku	132244351.2
<i>Labor</i>	41334.46424
Supervisi	6106.870229
<i>Maintenance</i>	7657598.814
<i>Plant Supplies</i>	1148639.822
<i>Royalties & pantent</i>	6785411.366
utilitas	6413384.724
Total	154296827.2

Indirect Manufacturing Cost

Tabel 7. 5 *Indirect Manufacturing Cost* Pabrik Amonium Sulfat

<i>Indirect Manufacturing Cost</i>	Jumlah(US\$)
<i>Payroll overhead</i>	84322.30704
<i>laboratory</i>	49601.35708
<i>Plant overhead</i>	396810.8567
<i>Packaging & shipping</i>	10856658.18
<i>Transportation</i>	10856658.18
Total	22244050.89

Fixed Manufacturing Cost

Tabel 7. 6 *Fixed Manufacturing Cost* Pabrik Amonium Sulfat

<i>Fixed Manufacturing Cost</i>	Jumlah(US\$)
Depresiasi	5.754.164,625
<i>property taxes</i>	11.508.329,25
<i>Insurance</i>	959.027,4376
Total	18.221.521,31

Total Manufacturing Cost

Tabel 7. 7 *Total Manufacturing Cost* Pabrik Amonium Sulfat

<i>Manufacturing Cost</i>	Jumlah(US\$)
<i>Direct manufacturing cost</i>	154296827.2
<i>Indirect manufacturing cost</i>	22244050.89
<i>Fixed manufacturing cost</i>	18186797.18
Total	194727675.3

b. General Expense

Tabel 7. 8 *General Expense* Pabrik Amonium Sulfat

<i>General Expense</i>	Jumlah(US\$)
Administrasi	672617.4724
<i>Sales expense</i>	13630937.27
<i>Research & development</i>	7599660.729
<i>Finance</i>	7289636.752
Total	29192852.23

7.5.3 Analisa Kelayakan

a. Keuntungan / Profit

Keuntungan sebelum pajak = 474.952.927,09 US\$

Keuntungan setelah pajak = 35.621.945.32 US\$

b. *Percent Return on Investement (ROI)*

ROI sebelum pajak = 26,06 %

ROI setelah pajak = 19,54 %

c. *Pay Out Time (POT)*

POT sebelum pajak = 1,7 tahun

POT setelah pajak = 2,3 tahun

d. *Break Event Point (BEP)*

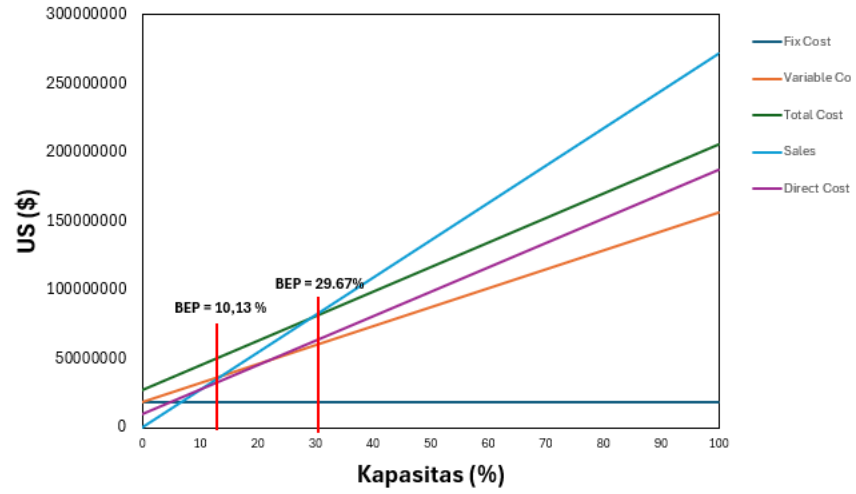
BEP = 29,6 %

e. *Shut Down Point (SDP)*

SDP = 10.13 %

f. *Rate of Return (ROR)*

Trial IRR = 34,06 %



Gambar 7. 2 Grafik Analisis Kelayakan Ekonomi Pabrik Ammonium Sulfat