

BAB VII

ANALISA EKONOMI

Perhitungan analisa ekonomi memiliki tujuan untuk menilai kelayakan suatu pabrik yang akan didirikan dan untuk menilai apakah pabrik tersebut mampu untuk menghasilkan keuntungan atau tidak. Analisa ekonomi ini dibutuhkan agar dapat menilai seberapa banyak keuntungan yang mampu didapatkan, berapa lama waktu yang diperlukan untuk mengembalikan modal investasi, dan lain-lain. Beberapa metode yang digunakan untuk mengevaluasi ekonomi dari pabrik sodium methyllate ini adalah sebagai berikut:

1. *Pay Out Time (POT)*
2. *Return of Investment (ROI)*
3. *Discounted Cash Flow (DCF)*
4. *Break Even Point (BEP)*
5. *Shut Down Point (SDP)*

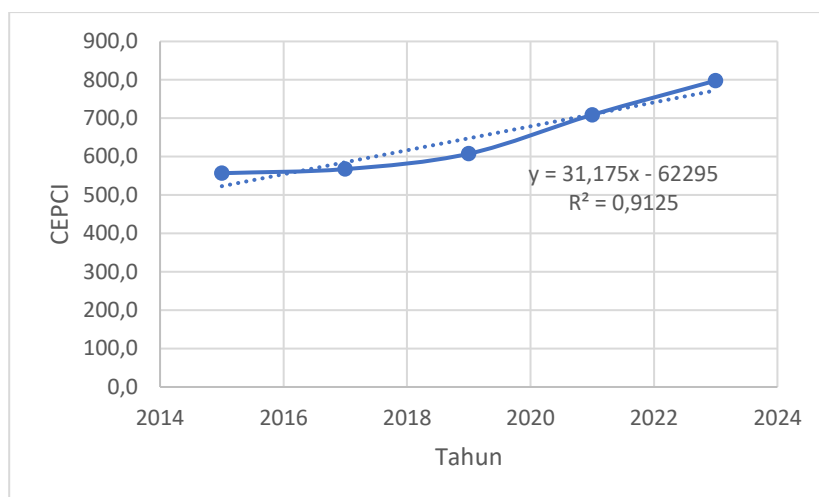
7.1 Perkiraan Harga Peralatan

Semakin berkembangnya zaman akan semakin mempengaruhi kondisi ekonomi. Kondisi ekonomi tentunya akan mempengaruhi harga peralatan karena harga peralatan tidak akan selalu sama karena terjadi perubahan-perubahan yang mengikuti kondisi ekonomi yang berlaku. Untuk mengetahui harga-harga peralatan yang ada sekarang dapat ditaksir berdasarkan harga aktual yang ada dipasar. Untuk memperkirakan harga alat, diperlukan indeks yang dapat digunakan untuk mengkonversikan harga alat pada masa yang lalu sehingga diperoleh harga alat pada saat sekarang dan mendatang.

Harga peralatan yang ada di tahun mendatang dapat diperkirakan dari *Chemical Engineering Plant Cost Index*. Harga indeks yang dipakai dalam pendirian pabrik sodium methyllate adalah *Chemical Engineering Plant Cost Index (CEPCI)* yang didapatkan dari data *toweringskills.com* pada Tabel 7.1.

Tabel 7.1. Data CEPCI (*toweringskills.com*)

Tahun	PCI
2015	556,8
2017	567,5
2019	607,5
2021	708,8
2023	797,9



Gambar 7.1. Grafik data CEPCI 2015-2023

Dari grafik didapatkan persamaan $y = 31,175x - 62295$ dimana x menyatakan tahun dan y menyatakan indeks harga. Dari hasil perhitungan didapatkan nilai plant cost index pada tahun 2026 adalah sebesar 865,5. Penentuan harga alat pada tahun 2026 dapat menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Biaya 2026} = \text{Biaya pada tahun dasar} \times \frac{\text{Indeks pada 2026}}{\text{Indeks pada tahun dasar}}$$

Dari perhitungan maka didapatkan harga-harga alat pada tahun 2026. Dibawah ini merupakan tabel harga alat pada perancangan pabrik sodium methylete (<https://www.matche.com>).

Tabel 7. 2 Harga Alat (<https://www.matche.com/equipcost/EquipmentIndex.html>)

Harga Peralatan Dalam Negeri

Nama Alat	Kode	Harga Referensi (2014) (US \$)	Jumlah	Harga (2026) (US \$)
Tangki penyimpanan Methanol	T-01	1.851.800	2	5.564.400,24
Mixing Tank	MT-01	909.800	1	1.366.910,94
Pompa 1	P-01	746.900	2	2.244.330,13
Pompa 2	P-02	746.900	2	2.244.330,13
Pompa 3	P-03	746.900	2	2.244.330,13
Tangki penyimpanan Produk	T-02	178.700	1	268.484,26
Silo NaOH	S-01	113.900	1	171.126,79
Vacuum Trap	VT-01	48.000	1	72.116,65
TOTAL				14.176.029,28

Harga Peralatan Luar Negeri

Nama Alat	Kode	Harga Referensi (2014) (US \$)	Jumlah	Harga (2026) (US \$)
<i>Reactive distillation</i>	RD-01	184000	1	276.447,14
Belt Conveyor	BC-01	27400	1	41.166,59
Bucket Elevator	BE-01	13700	1	20.583,29
Cooler 1	C-01	13300	1	19.982,32
Cooler 2	C-02	1800	1	2.704,37
Heater 1	H-01	5800	1	8.714,09
Condenser	CD-01	74800	1	112.381,77
Reboiler	RE-01	22300	1	33.504,19
Membran Pervaporator	MP-01	977700	1	1.468.925,94
Vacuum Pump	VP-01	27000	1	405.65,61
TOTAL				2.024.975,33

7.2 Dasar Perhitungan

7.2.1 Kapasitas Produksi

Kapasitas Produksi	= 80.000 ton/tahun
Pabrik operasi	= 1 tahun kerja (330 hari)
Tahun pendirian pabrik	= 2026
Tahun pabrik beroperasi	= 2028
Persen kapasitas tiap tahun	
• Tahun ke-1	: 80%
• Tahun ke-2	: 80%
• Tahun ke-3	: 90%
• Tahun ke-4	: 90%
• Tahun ke-5	: 100%
• Tahun ke-6	: 100%
• Tahun ke-7	: 100%
• Tahun ke-8	: 100%
• Tahun ke-9	: 100%
• Tahun ke-10	: 100%
• Tahun ke-11	: 100%
• Tahun ke-12	: 100%
• Tahun ke-13	: 100%

• Tahun ke-14	: 100%
• Tahun ke-15	: 100%
• Tahun ke-16	: 100%
• Tahun ke-17	: 100%
• Tahun ke-18	: 100%
• Tahun ke-19	: 100%
• Tahun ke-20	: 100%
Umur pabrik	: 20 tahun
Jumlah gaji pertahun	: 13 kali
Kurs dollar	: Rp 16.900 (Kurs 6 Maret 2026)

7.2.2 Kebutuhan Bahan Baku

Kebutuhan NaOH = 18.062,17 Ton/Tahun

Kebutuhan Metanol = 69.937,83 Ton/Tahun

7.2.3 Harga Bahan Baku dan Produk

Harga Sodium Methyate = 2.300 US\$/Ton (madeinchina.com)

Harga NaOH = 679 US\$/Ton (pashmitramandiri.co.id)

Harga Metanol = 384 US\$/Ton metrik (alibaba.com)

7.3 Perhitungan Biaya

7.3.1 *Capital Investment*

Capital Investment merupakan modal atau sejumlah uang yang harus dikeluarkan untuk pembuatan, konstruksi, dan pengoperasian pabrik untuk beberapa waktu (Ifa & Nurdjannah, 2019). Sebelum pabrik industri dapat berjalan, sejumlah besar uang harus disediakan untuk membeli serta memasang mesin dan peralatan yang diperlukan. Lahan dan fasilitas layanan harus diperoleh, dan instalasi harus didirikan lengkap dengan semua perpipaan, kontrol, dan layanan. Selain itu, perlu tersedia uang untuk pembayaran biaya yang terlibat dalam operasi pabrik (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 157). Capital Investment meliputi :

1. *Fixed Capital Investment (FCI)*

Fixed capital investment atau FCI merupakan modal yang diperlukan untuk peralatan proses terpasang dengan semua pembantu yang diperlukan untuk menyelesaikan operasi proses (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 159). FCI terdiri dari direct cost dan indirect cost.

A. *Direct Plant Cost (DPC)*

Untuk perhitungan direct cost dapat dibedakan menjadi 3 fase yaitu padat, fluida-padat, dan fluida. Pada prarancangan pabrik sodium methyllate menggunakan fase fluida. Direct Cost terdiri dari :

a. *Purchased Equipment Cost*

Purchased Equipment Cost dapat dibagi menjadi impor dan ekspor. PEC merupakan biaya yang dibutuhkan untuk pembelian peralatan proses, pajak bea masuk, asuransi, provisi bank, biaya pengangkutan, dan biaya ekspedisi muatan laut.

b. *Installed Equipment Cost*

Installed Equipment Cost merupakan total biaya pemasangan peralatan yang diperlukan untuk proyek atau proses tertentu. *Installed Equipment Cost* melibatkan biaya untuk tenaga kerja, fondasi, penyangga, platform, biaya konstruksi, dan faktor lain yang terkait langsung dengan pemasangan peralatan yang dibeli. Persentase pada *Installed Equipment Cost* untuk fasa fluid adalah 47% dari total PEC (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 183).

c. *Instrumentation and Controls Cost*

Instrumentation and Control Cost merupakan biaya yang terkait biaya instrumen, biaya tenaga kerja instalasi, dan biaya untuk peralatan dan bahan pembantu. Ini merupakan bagian utama dari investasi modal yang diperlukan untuk instrumentasi. Persentase pada Instrumentation and Control Cost adalah 18% dari total PEC (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 183).

d. *Piping Cost*

Piping cost mencakup tenaga kerja, katup, fitting, pipa, penopang, dan item lain yang terlibat dalam pemasangan pipa yang digunakan secara langsung dalam proses. Piping cost termasuk bahan mentah, produk antara, produk jadi, uap, air, udara, selokan, dan pemipaan proses lainnya. *Piping cost* dibedakan menjadi 3 proses yaitu solid, solid-fluid, dan fluid. Dikarenakan pabrik sodium methyllate merupakan tipe fluid maka biaya piping cost dikenakan 66% dari total PEC yang merupakan pembagian dari 36% material cost dan 30% labor cost (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 183).

e. *Electrical Cost*

Electrical Cost merupakan biaya yang terkait dengan penyediaan maupun pendistribusian tenaga listrik. *Electrical Cost* terdiri tenaga kerja instalasi dan

material untuk power dan lighting. Persentase yang dikenakan pada *Electrical Cost* adalah 11% dari total PEC (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 183).

f. *Building Cost*

Building Cost mengacu pada total biaya pembangunan Gedung termasuk semua bahan, tenaga kerja maupun biaya lainnya yang berhubungan dengan proyek yang dikerjakan. Persentase *Building cost* adalah sebesar 18% dari total PEC (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 183).

g. *Yard Improvements*

Yard Improvements meliputi biaya untuk pagar, jalan, trotoar, dan hal-hal serupa merupakan bagian dari investasi modal termasuk dalam perbaikan pekarangan. Persentase dari *yard improvements* adalah 10% dari PEC (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 183).

h. *Services Facilities*

Services facilities cost merupakan biaya yang dikeluarkan untuk fasilitas layanan meliputi biaya-biaya yang berhubungan dengan pemeliharaan, pengelolaan, maupun operasional suatu pabrik. Pembuangan limbah, proteksi kebakaran, dan item layanan lain lain, seperti peralatan dan fasilitas toko, pertolongan pertama, dan kafetaria, memerlukan investasi modal yang termasuk dalam *services facilities*. Persentase *Services Facilities* adalah 70% dari total PEC (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 183).

i. *Land*

Land merupakan bagian penting dalam pendirian suatu pabrik dan merupakan bagian dari total capital investment. Persentase *Land* adalah 6% dari total PEC (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 183).

B. *Indirect Cost*

Indirect cost meliputi :

a. *Engineering and Supervision*

Engineering and supervision cost merupakan biaya yang berhubungan dengan pemilihan, pengawasan dan manajemen tenaga ahli dalam rangka pengembangan, perancangan, dan membangun suatu proyek. Biaya untuk desain dan rekayasa konstruksi, penyusunan, pembelian, akuntansi, konstruksi dan rekayasa biaya, perjalanan, reproduksi, komunikasi, dan biaya kantor pusat termasuk biaya overhead merupakan bagian dari *engineering and supervision*.

Nilai *engineering and supervision* adalah sebesar 33% dari total PEC (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 183).

b. *Construction expenses*

Construction expenses merupakan biaya yang meliputi pembangunan sementara, operasional, alat konstruksi, pajak, dan asuransi dengan persentasi 41% dari PEC (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 183).

c. *Contractor's Fee*

Contractor's Fee meliputi biaya yang digunakan untuk membayar kontraktor dalam pembangunan suatu pabrik. Persentase *Contractor's Fee* adalah 21% dari PEC (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 183).

d. *Contingency*

Contingency adalah biaya yang dikeluarkan untuk unsur-unsur tak terduga yang mungkin akan terjadi. *Contingency* adalah 42% dari PEC (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 183).

2. *Working Capital Investment (WCI)*

Working Capital adalah dana yang diperlukan untuk menjalankan bisnis sehari-hari suatu perusahaan. Biaya ini diperlukan untuk membayar upah dan gaji, membeli bahan baku, perlengkapan, dan lain-lain. Meskipun input awal dana modal kerja berasal dari sumber daya keuangan perusahaan, dana tersebut dihasilkan dari penjualan produk. *Working Capital* merupakan aspek yang sangat penting dari operasi pabrik. Rasio dari *working capital investment* bervariasi tergantung perusahaan masing-masing. Namun kebanyakan industri kimia menggunakan 10-20% dari total capital investment. Dalam perancangan pabrik sodium methylete akan digunakan *working capital investment* sebesar 20% total *capital investment* (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 158).

3. *Plant Start Up*

Setelah pembangunan pabrik selesai, maka akan sering terjadi perubahan yang harus dilakukan sebelum pabrik dapat beroperasi pada kondisi maksimum. Perubahan ini melibatkan pengeluaran untuk bahan dan peralatan dan mengakibatkan hilangnya pendapatan sementara pabrik atau hanya beroperasi pada sebagian kapasitas saja. *Plant Start Up* memiliki nilai persentasi 10% dari total nilai FCI (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 179).

4. *Interest During Construction (IDC)*

merupakan biaya bunga yang dikenakan oleh pemberi pinjaman selama masa konstruksi proyek. *Interest During Construction* biasanya dihitung berdasarkan jumlah pinjaman yang digunakan dan tingkat bunga serta dalam periode konstruksi proyek. Biaya ini bergantung pada lamanya waktu pembangunan, tingkat bunga, dan jumlah uang yang digunakan selama periode konstruksi. Bank yang dipilih pada prarancangan pabrik sodium methyllate adalah Bank Rakyat Indonesia (BRI) dengan suku bunga sebesar 8%.

7.3.2 Production Cost

1. Manufacturing Cost

Merupakan jumlah dari *direct production cost*, *fixed charges*, dan *plant overhead cost*.

A. Direct Production Cost

Merupakan biaya yang terkait langsung dengan operasi manufaktur

a. Raw Material

Ini merupakan biaya bahan baku yang dibutuhkan untuk produksi selama satu tahun waktu produksi.

b. Operating Labor Expenses

Operating labor expenses merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menggaji tenaga kerja yang terlibat langsung kedalam proses produksi.

c. Supervisory Expenses

Supervisory expenses merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menggaji orang-orang yang bertanggung jawab langsung terhadap proses produksi meliputi SVP dan kepala seksi.

d. Utility Cost

Biaya utilitas merupakan biaya yang diperlukan untuk mengoperasikan unit-unit pendukung proses produksi seperti penyediaan air untuk pendingin dan steam, listrik, dan bahan bakar. Biaya utilitas adalah 20% dari total *product cost* (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 210).

e. Maintenance and Repairs

Maintenance and repairs cost dirancang untuk biaya yang dikeluarkan demi kepentingan pemeliharaan alat-alat proses. Biaya ini perlu dikeluarkan untuk pemeliharaan dan perbaikan pabrik jika pabrik ingin mempertahankan kondisi operasi yang efisien. Persentase dari *Maintenance*

and Repairs 10% dari FCI untuk pabrik yang beroperasi pada kondisi normal (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 210).

f. *Operating Supplies*

Dalam setiap operasi manufaktur, banyak perlengkapan lain-lain yang dibutuhkan untuk menjaga agar proses berfungsi secara efisien. Barang-barang seperti pelumas, bahan kimia uji, dan persediaan serupa tidak dapat dianggap sebagai bahan mentah dan diklasifikasikan sebagai *operating supplies*. Besar *operating supplies* adalah 15% dari biaya *maintenance and repairs* (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 204).

g. *Laboratory Expenses*

Laboratory expenses merupakan biaya yang dikeluarkan untuk keperluan laboratorium meliputi kontrol mutu, kualitas, reagen, alat laboratorium, dan lain-lain. Besarnya nilai *laboratory expenses* adalah 20% dari total *operating labor expenses* (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 204).

h. *Royalty and Patent*

Ini merupakan biaya yang harus dikeluarkan karena pembelian teknologi dari suatu perusahaan (*royalty*, paten, dan lisensi). Ini merupakan biaya satu kali bayar yang dianggap sebagai pengganti penelitian dan akan dikapitalisasi. Nilai pembayaran *royalty* dan *patent* adalah 6% dari total *product cost* (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 204).

B. *Fixed Charges*

Fixed charges adalah biaya-biaya yang secara praktis tetap konstan dari tahun ke tahun dan tidak banyak berubah dengan perubahan tingkat produksi (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 204).

a. Depresiasi

Depresiasi merupakan penurunan nilai asset atau properti yang dimiliki seiring waktu. Dalam menghitung depersiasi digunakan metode *straight line* dengan nilai *salvage value* adalah 10% FCI. Dibawah ini merupakan rumus nilai depresiasi.

$$\text{Depresiasi} = \frac{\text{FCI} - \text{Salvage value}}{\text{umur pabrik}}$$

b. *Local Taxes*

Besarnya pajak properti lokal tergantung pada lokasi tertentu dari pabrik dan undang-undang daerah. Untuk pajak yang berlaku di Indonesia adalah 0,5% dari NJKP.

c. *Insurance*

Tarif asuransi tergantung pada jenis proses yang dilakukan dalam operasi manufaktur dan sejauh mana fasilitas perlindungan yang tersedia (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 205). Untuk perancangan pabrik sodium methyllate menggunakan asuransi yang diberikan oleh Simas Insurtech yaitu sebesar 1%.

C. *Plant Overhead Cost*

Plant overhead cost merupakan biaya untuk rumah sakit dan layanan medis; pemeliharaan pabrik umum dan *overhead*; layanan keselamatan; *overhead* penggajian termasuk pensiun, tunjangan liburan, jaminan sosial, dan asuransi jiwa; fasilitas pengemasan, restoran dan rekreasi, layanan penyelamatan, laboratorium kontrol, perlindungan properti, pengawasan pabrik, gudang dan fasilitas penyimpanan, dan tunjangan karyawan khusus. Biaya ini sebesar 70% dari total *operating labor*, *supervision*, dan *maintenance* (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 206).

2. *General Expenses*

A. *Administrative Cost*

Biaya ini dapat sangat bervariasi dari pabrik ke pabrik dan agak bergantung pada apakah pabrik yang dipertimbangkan adalah pabrik baru atau tambahan dari pabrik lama. Besarnya *administrative cost* adalah 30% dari *operating labor* (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 207).

B. *Distribution and Marketing Cost*

Tidak ada operasi manufaktur yang dapat dianggap sukses sampai produk terjual atau digunakan untuk keuntungan tertentu. Oleh karena itu, perlu untuk mempertimbangkan biaya yang terlibat dalam penjualan produk. Besarnya biaya *Distribution and Marketing Cost* adalah sebesar 20% dari total *product cost* (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 207).

C. *Research and Development Cost*

Metode dan produk baru terus dikembangkan di industri kimia dan merupakan tanggung jawab dari penelitian dan pengembangan. Besarnya

biaya ini adalah 5% dari setiap penjualan (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 207).

D. *Misc*

Biaya lainnya adalah biaya CSR (*Corporate Social Responsibility*) atau rasa tanggung jawab sosial dari perusahaan terhadap sosial maupun lingkungan sekitar dimana perusahaan berada. Nilai dari CSR bergantung pada keputusan yang diambil oleh petinggi perusahaan, pada perancangan pabrik sodium methyllate akan dikenakan biaya CSR sebesar 0,1% dari sales.

7.4 Analisa Kelayakan

Analisa kelayakan diperlukan untuk mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau tidak, serta dapat mengetahui pabrik tersebut potensial atau tidak untuk didirikan, maka dilakukan suatu analisa kelayakan. Beberapa cara yang digunakan untuk menentukan analisa kelayakan adalah sebagai berikut:

1. *Profit on Sales* (POS)

Berdasarkan buku Ifa & Nurdjannah (2019), *Profit on Sales* adalah besarnya keuntungan (*profit*) kasar dari setiap satuan produk yang dijual.

$$POS = \frac{\text{Profit}}{\text{Penjualan}} \times 100 \%$$

2. *Return on Investment* (ROI)

Berdasarkan buku Ifa & Nurdjannah (2019), *Return on Investment* adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahun, didasarkan pada kecepatan pengembalian modal yang diinvestasikan.

$$\text{Return on Investment (ROI)} = \frac{\text{Profit}}{\text{Fixed Capital Investment}} \times 100\%$$

3. *Pay Out Time* (POT)

Berdasarkan buku Ifa & Nurdjannah (2019), *pay out time* adalah jumlah tahun yang telah berselang sebelum diperoleh penerima melebihi investasi awal, atau jumlah tahun yang diperlukan untuk mengembalikan *capital investment* sebelum dikurangi depresiasi. POT dapat dicari dengan menganalisis *cumulative cash flow*.

$$POT = \frac{\text{Fixed Capital Investment}}{\text{Profit} + \text{Depresiasi}} \times 100\%$$

4. *Discounted Cash Flow*

Discounted cash flow atau yang lebih dikenal dengan *Internal rate of return* merupakan besarnya tingkat suku bunga yang menjadikan biaya pemasukan dan pengeluaran besarnya sama Ifa & Nurdjannah (2019). Suatu proyek akan dikatakan layak apabila nilai IRR-nya lebih tinggi atau minimal sama dengan suku bunga yang berlaku Ifa & Nurdjannah (2019).

5. *Break Even Point*

Break even point adalah bentuk sederhana dari analisa sensitivitas. *Break event point* mengacu pada titik dimana operasi mencapai titik saat pendapatan sama dengan pengeluaran. Analisa *break even point* dapat digunakan sebagai alat untuk perencanaan laba, penetapan harga produk, kapasitas produksi, biaya tambahan peralatan, dan lain-lain Ifa & Nurdjannah (2019). Dalam menentukan break even point diperlukan untuk mengetahui *variable expenses* dan *fixed expenses*.

$$BEP = \frac{FE}{\text{Sales} - VE}$$

6. *Shut Down Point*

Shut down point terjadi dimana garis pendapatan melintasi garis *fixed expenses*. *Shut down point* menyatakan bahwa jika sebuah perusahaan tidak dapat melebihi *shutdown point* yang maka operasi harus dihentikan dimana dapat disebabkan dari *variable cost* yang terlalu tinggi maupun dari keputusan manajemen akibat tidak memberikan keuntungan.

$$SDP = \frac{FE}{\text{Sales}}$$

7.5 Hasil Perhitungan

7.5.1 Hasil Perhitungan Biaya

1. *Capital Investment*

a. *Fixed Capital Investment*

Tabel 7.3. Total *direct cost*

<i>Direct Cost</i>	Biaya (US\$)
<i>Purchased Equipment Cost (PEC)</i>	26.478.547,72
<i>Installed Equipment Cost (47%)</i>	12.444.917,43
<i>Instrument and Control Cost (18%)</i>	4.766.138,59
Biaya Pemipaan (<i>Piping Cost</i>) (66%)	17.475.841,50
Biaya Instalasi Listrik (11%)	2.912.640,25
Biaya Bangunan (18%)	4.766.138,59
<i>Yard Improvement (10%)</i>	2.647.854,77
Biaya Fasilitas Pendukung (70%)	18.534.983,40
<i>Land (6%)</i>	1.588.712,86
Total <i>Direct Cost</i>	91.615.775,12

Tabel 7.4. Total *indirect cost*

<i>Indirect Cost</i>	Biaya (US\$)
<i>Engineering and Supervision (33%)</i>	8.737.920,75
<i>Construction Expenses (41%)</i>	10.856.204,57
Total <i>Indirect Cost</i>	19.594.125,31

Tabel 7.5. Total Fixed Capital Investment

<i>Total Fixed Capital Investment</i>	Biaya (US\$)
<i>Total Direct dan Indirect Plant Cost</i>	111.209.900,43
<i>Contractor's fee (21%)</i>	5.560.495,02
<i>Contingency (42%)</i>	11.120.990,04
Total FCI	127.891.385,49

b. *Plant Start Up*

Setelah pembangunan pabrik selesai, maka akan sering terjadi perubahan yang harus

dilakukan sebelum pabrik dapat beroperasi pada kondisi maksimum. Perubahan ini melibatkan pengeluaran untuk bahan dan peralatan dan mengakibatkan hilangnya pendapatan sementara pabrik atau hanya beroperasi pada sebagian kapasitas saja. *Plant Start Up* memiliki nilai persentasi 10% dari total nilai FCI (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 159).

$$\text{Start-up-cost} = 10\% \times 127.891.385,49 \text{ US \$} = 12.789.138,55 \text{ US \$}$$

c. *Interest During Construction*

Bunga bank dihitung 8% pertahun bersumber dari Bank Rakyat Indonesia (BRI). Proses pembelian alat hingga pendirian pabrik diperkirakan selama 2 tahun sehingga total bunga adalah 16% dari *Fixed Capital Investment* (FCI).

$$\begin{aligned} \text{Interest during construction} &= 16\% \times 127.891.385,49 \text{ US \$} \\ &= 20.462.621,68 \text{ US\$} \end{aligned}$$

d. *Working Capital Investment*

Working Capital merupakan aspek yang sangat penting dari operasi pabrik. Rasio dari *working capital investment* bervariasi tergantung perusahaan masing-masing. Namun kebanyakan industri kimia menggunakan 10-20% dari total *capital investment*. Dalam perancangan pabrik sodium methylete akan digunakan *working capital investment* sebesar 20% total *capital investment* (Peters & Timmerhaus, 1991 hal. 158).

$$\text{TCI} = \text{FCI} + \text{IDC} + \text{startup expenses} + \text{WC}$$

$$\text{TCI} = \text{FCI} + \text{IDC} + \text{startup expenses} + (20\% \times \text{TCI})$$

$$\text{TCI} = \frac{\text{FCI} + \text{IDC} + \text{startup expenses}}{0,80}$$

$$\text{TCI} = \frac{161.143.145,72 \text{ US \$}}{0,80} = 201.428.932,15 \text{ US \$}$$

Maka

$$\text{WC} = 20\% \times 201.428.932,15 \text{ US \$} = 40.285.786,43 \text{ US \$}$$

Tabel 7.6. Total Capital Investment

<i>Total Capital Investment</i>	Biaya (US\$)
<i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)	127.891.385,49
<i>Start Up expenses</i>	12.789.138,55
<i>Interest During Construction</i>	20.462.621,68

Total TCI	201.428.932,15
------------------	-----------------------

2. Total Production Cost

a. Manufacturing Cost

1. Direct Manufacturing Cost

Tabel 7.7. Direct Manufacturing Cost

Direct Manufacturing Cost	Biaya (US\$)
<i>Raw Material</i>	39.120.340,15
<i>Operating Labor Cost</i>	398.461,54
<i>Supervisory Cost</i>	79.692,31
<i>Maintenance and Repairs Cost</i>	12.789.138,55
<i>Operating Supplies</i>	1.918.370,78
<i>Laboratory Expenses</i>	79.692,31
Total Direct Manufacturing Cost	54.385.695,64

2. Fixed Charge

Tabel 7.8. Fixed Charge

Fixed Manufacturing Cost	Biaya (US\$)
<i>Depresiasi</i>	3.913.476,40
<i>Local Taxes</i>	2.557.827,71
<i>Asuransi</i>	1.278.913,85
Total	7.750.217,96

3. Plant Overhead cost

Plant overhead cost merupakan biaya untuk rumah sakit dan layanan medis; pemeliharaan pabrik umum dan *overhead*; layanan keselamatan; *overhead* penggajian termasuk pensiun, tunjangan liburan, jaminan sosial, dan asuransi jiwa; fasilitas pengemasan, restoran dan rekreasi, layanan penyelamatan, laboratorium kontrol, perlindungan properti, pengawasan pabrik, gudang dan fasilitas penyimpanan, dan tunjangan karyawan khusus. Biaya ini sebesar 70% dari total *operating labor*, *supervision*, dan *maintenance* (Peters & Timmerhaus, 1991 halaman 206).

$$\begin{aligned}
 \text{Plant Overhead Cost} &= 70\% \times (398.461,31 + 38.842,63 + 12.789.138,55) \\
 &= 9.287.104,68 \text{ US\$}
 \end{aligned}$$

4. Total Manufacturing Cost

Tabel 7.9. Total Manufacturing Cost

Total Manufacturing Cost	Biaya (US\$)
---------------------------------	---------------------

<i>Direct Manufacturing Cost</i>	54.385.695,64
<i>Fixed Charged</i>	7.750.217,96
<i>Plant Overhead</i>	9.287.104,68
Total	71.423.018,27

b. *General Expenses*

Tabel 7.10. General Expenses

Total General Expense	Biaya (US\$)
<i>Administration Cost</i>	119.538,46
<i>Research & Development Cost</i>	9.200.000,00
<i>Misc</i>	184.000,00
Total	9.503.538,46

c. *Total Production Cost*

Total *Production Cost* dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini :

TPC = Total *Manufacturing Cost* + Total *General Expenses* + 46% TPC

$$TPC = \frac{TMC+TGE}{0,54}$$

$$TPC = \frac{80.926.556,73 \text{ US \$}}{0,54} = 149.863.993,95 \text{ US\$}$$

Maka

$$Utility = 20\% \times 149.863.993,95 \text{ US \$}$$

$$= 29.972.798,79 \text{ US \$}$$

$$Patent \text{ and } Royalty = 6\% \times 149.863.993,95 \text{ US \$}$$

$$= 8.991.839,64 \text{ US\$}$$

$$Distribution \text{ and } Marketing \text{ Cost} = 20\% \times 149.863.993,95 \text{ US \$}$$

$$= 29.972.798,79 \text{ US \$}$$

7.5.2 Hasil Analisa Kelayakan

Tabel *cashflow* dari pabrik sodium methylate selama 20 tahun disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 7.11 Hasil Cashflow

Tahun	<i>Cash Flow</i>	<i>Investment</i>	<i>Net Cash Flow</i>	CCF
-2		-63.945.692,75		-70.340.262,02
-1		-100.714.466,08		-180.966.310,47
0		-20.142.893,22		-216.552.088,49

Tahun	Cash Flow	Investment	Net Cash Flow	CCF
1	89.863.128,98		89.863.128,98	-133.603.087,54
2	95.670.356,51		95.670.356,51	-40.699.409,01
3	101.477.584,05		101.477.584,05	62.656.680,99
4	107.284.811,58		107.284.811,58	176.987.803,01
5	113.092.039,12		113.092.039,12	302.842.708,68
6	113.092.039,12		113.092.039,12	434.990.359,63
7	113.092.039,12		113.092.039,12	665.087.914,26
8	113.092.039,12		113.092.039,12	895.185.468,89
9	113.092.039,12		113.092.039,12	1.056.950.257,85
10	113.092.039,12		113.092.039,12	1.226.803.286,25
11	113.092.039,12		113.092.039,12	1.405.148.966,08
12	113.092.039,12		113.092.039,12	1.592.411.929,90
13	113.092.039,12		113.092.039,12	1.789.038.041,91
14	113.092.039,12		113.092.039,12	1.995.495.459,51
15	113.092.039,12		113.092.039,12	2.212.275.748,00
16	113.092.039,12		113.092.039,12	2.439.895.050,92
17	113.092.039,12		113.092.039,12	2.678.895.318,98
18	113.092.039,12		113.092.039,12	2.929.845.600,44
19	113.092.039,12		113.092.039,12	3.193.343.395,98
20	113.092.039,12		113.092.039,12	3.470.016.081,29

1. Profit on Sales

Penjualan produk/tahun = 184.000.000,00 \$

Biaya Produksi Total = 149.863.993,95 \$

Keuntungan sebelum pajak = 34.136.006,05 \$

$$\text{POS} = \frac{\text{Profit Before tax}}{\text{Penjualan}} \times 100\%$$

$$\text{POS} = 18,55\%$$

Pajak yang berlaku bagi suatu perusahaan di Indonesia adalah 22% dari penghasilan

Percent Profit on Sales (POS) setelah pajak

Keuntungan sesudah pajak = 26.626.084,72 \$

$$\text{POS} = \frac{\text{Profit After tax}}{\text{Penjualan}} \times 100\%$$

$$\text{POS} = 14,47\%$$

2. Return of Investment (ROI)

$$\text{ROI sebelum pajak} = \frac{\text{Profit Before tax}}{\text{Fixed Capital Investment}} \times 100\%$$

$$\text{ROI sebelum pajak} = 26,69\%$$

$$\text{ROI sesudah pajak} = \frac{\text{Profit After tax}}{\text{Fixed Capital Investment}} \times 100\%$$

$$\text{ROI sesudah pajak} = 20,81\%$$

3. Pay Out Time (POT)

Pay out time bertujuan untuk mencari tahu seberapa lamakah periode yang dibutuhkan untuk pengembalian modal investasi akan tercapai (Andono dkk., 2013).

$$POT = \frac{FCI}{After\ tax\ cashflow}$$

$$POT = 4,19\ \text{Tahun}$$

Dari hasil perhitungan didapatkan *Pay Out Time* pada pabrik sodium methylate adalah 4,19 tahun. Lalu apabila dilihat dari tabel *cashflow*, didapatkan lamanya pabrik sodium methylate untuk mengembalikan modal investasi adalah selama 4 tahun.

4. Discounted Cash Flow

Discounted cash flow atau yang lebih dikenal dengan *Internal rate of return* merupakan besarnya tingkat suku bunga yang menjadikan biaya pemasukan dan pengeluaran besarnya sama. Ifa & Nurdjannah (2019). Perhitungan IRR berdasarkan pada rumus excel didapatkan nilai sebesar 36,08% dengan *cashflow* sebagai berikut:

Tabel 7.12 *Internal rate of return*

Tahun	Cumulative Cash Flow	Faktor	Nilai Faktor	NPV (CCF × Nilai Faktor)
-2	-70.340.262,02	$1/(1+IRR)^{-2}$	1,852	-130.254.020,70
-1	-180.966.310,47	$1/(1+IRR)^{-1}$	1,361	-246.258.545,64
0	-216.552.088,49	$1/(1+IRR)^0$	1,000	-216.552.088,49
1	-133.603.087,54	$1/(1+IRR)^{-1}$	0,735	-98.179.974,86
2	-40.699.409,01	$1/(1+IRR)^{-2}$	0,540	-21.978.646,63
3	62.656.680,99	$1/(1+IRR)^{-3}$	0,397	24.864.896,25
4	176.987.803,01	$1/(1+IRR)^{-4}$	0,292	51.614.179,25
5	302.842.708,68	$1/(1+IRR)^{-5}$	0,214	64.900.677,61
6	434.990.359,63	$1/(1+IRR)^{-6}$	0,157	68.504.352,10
7	665.087.914,26	$1/(1+IRR)^{-7}$	0,116	76.970.447,06
8	895.185.468,89	$1/(1+IRR)^{-8}$	0,085	76.131.502,11
9	1.056.950.257,85	$1/(1+IRR)^{-9}$	0,062	66.056.011,27
10	1.226.803.286,25	$1/(1+IRR)^{-10}$	0,046	56.342.893,85
11	1.405.148.966,08	$1/(1+IRR)^{-11}$	0,034	47.423.435,08
12	1.592.411.929,90	$1/(1+IRR)^{-12}$	0,025	39.494.123,94
13	1.789.038.041,91	$1/(1+IRR)^{-13}$	0,018	32.606.415,58
14	1.995.495.459,51	$1/(1+IRR)^{-14}$	0,013	26.726.411,44
15	2.212.275.748,00	$1/(1+IRR)^{-15}$	0,010	21.773.868,02
16	2.439.895.050,92	$1/(1+IRR)^{-16}$	0,007	17.647.122,31
17	2.678.895.318,98	$1/(1+IRR)^{-17}$	0,005	14.238.522,14
18	2.929.845.600,44	$1/(1+IRR)^{-18}$	0,004	11.443.538,30

Tahun	<i>Cumulative Cash Flow</i>	Faktor	Nilai Faktor	NPV (CCF × Nilai Faktor)
19	3.193.343.395,98	$1/(1+IRR)^{-19}$	0,003	9.165.742,20
20	3.470.016.081,29	$1/(1+IRR)^{-20}$	0,002	7.319.137,81

5. Break Even Point

Tabel 7.13 Variabel expenses

item	Biaya (US\$)
<i>Raw material</i>	39.120.340,15
R&D	9.200.000,00
<i>Operating supplies</i>	1.918.370,78
<i>Laboratory</i>	79.692,3
<i>Royalty</i>	8.991.839,64
<i>Utility</i>	29.972.798,79
<i>Sales expenses</i>	29.972.798,79
Total	119.255.840,46

Tabel 7.14 Fixed expenses

Item	Biaya
<i>Fixed charge</i>	7.750.217,96
<i>Maintenance cost</i>	12.789.138,55
CSR	449.591,98
Membran	1.308.658,49
<i>Labor cost</i>	398.461,54
<i>Supervisor cost</i>	79.692,31
<i>Plant Overhead</i>	9.287.104,68
Total	32.062.865,51

Persamaan garis yang diperoleh dari grafik BEP adalah

1. Total *operating expenses*, $y = (VE)x + FE$

2. Penjualan produk, $y = (sales)x$

BEP terjadi pada titik potong antara dua garis tersebut sehingga persamaan 1 dan 2 adalah :

$$(VE)x + FE = (sales)x$$

Sehingga :

$$BEP (x) = \frac{FE}{Sales - VE}$$

$$\text{BEP (x)} = 49,52\%$$

6. *Shutdown Point*

Persamaan garis pada grafik saat shutdown point yaitu

1. *Fixed expenses*, $y = \text{fixed expenses}$

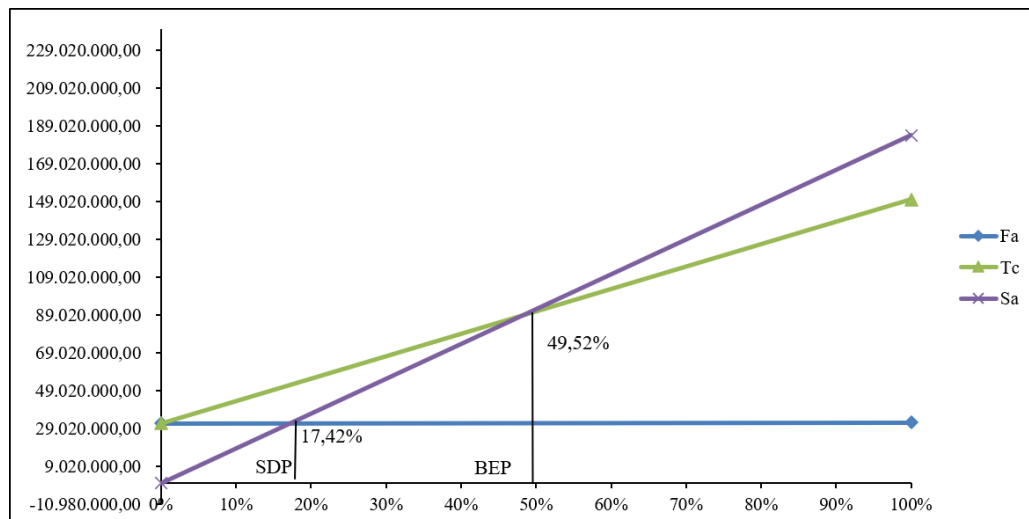
2. *Sales*, $y = (\text{sales})x$

SDP terjadi pada titik potong antara kedua garis tersebut sehingga :

$$\text{SDP (x)} = \frac{\text{FE}}{\text{Sales}}$$

$$\text{SDP} = 17,42\%$$

Operasi pabrik direncanakan menghasilkan 80% pada tahun pertama dan akan mampu berproduksi maksimal pada tahun ke 5. Suku bunga yang dipakai berasal dari Bank Rakyat Indonesia (BRI) dengan besar 8%. Berdasarkan hasil perhitungan analisa kelayakan, didapatkan keuntungan rata-rata pertahun yang diperoleh adalah sebesar 26.626.084,72 US\$. Nilai *Profit on Sales* (POS) setelah dikenakan pajak adalah 14,87%. Nilai *Return on Investment* (ROI) sebelum pajak adalah 26,69% dan setelah dikenakan pajak adalah 20,81%. Nilai *Pay Out Time* (POT) pada perancangan pabrik sodium methylate adalah selama 4 tahun. Nilai *Discounted cashflow* atau *Internal Rate of Return* (IRR) adalah sebesar 36,25%. Nilai *Break Even Point* (BEP) adalah sebesar 49,52%. Nilai *Shutdown Point* (SDP) adalah sebesar 17,42%. Berdasarkan hasil yang sudah didapatkan nilai POS dan ROI pada pabrik sodium methylate memiliki nilai positif yang cukup besar, ini menandakan pabrik sodium methylate ini memperoleh pengembalian dari investasi yang dilakukan dengan nilai yang cukup besar. Nilai IRR pada pendirian pabrik sodium methylate memiliki nilai yang lebih besar dari suku bunga Bank Rakyat Indonesia (BRI) sehingga menghasilkan nilai yang positif. Apabila ditinjau dari POT, waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal yaitu 4 tahun dimana periode ini dianggap masih cukup layak. Nilai BEP sebesar 49,52% menandakan pabrik harus memiliki tingkat produksi melewati nilai BEP agar mendapatkan keuntungan dari proses penjualan. Nilai SDP sebesar 17,42% menandakan nilai dimana batas minimum proses produksi, bila kurang dari nilai SDP maka operasi pabrik sebaiknya dihentikan. Dari hasil Analisa ekonomi yang sudah dilakukan, disimpulkan pabrik sodium methylate layak untuk didirikan dikarenakan memiliki nilai yang positif disetiap aspek analisa ekonominya.



Gambar 7.2. Grafik Analisa Kelayakan