

# Perhitungan Tekno Ekonomi Dalam Penyusunan Profil Industri.

Pandapotan Tambunan <sup>1)</sup>

Perhitungan Tekno Ekonomi dari suatu industri dalam kegiatan pembangunan suatu negara tidak dapat disangkal lagi. Karena ada dampaknya terhadap Sektor-sektor Sosial perekonomian, kebudayaan dan dunia usaha dalam masyarakat. Perhitungan Tekno Ekonomi Industri merupakan media kemajuan yang esensial, baik sebagai cara untuk memulai langkah mendirikan industri yang menguntungkan bagi peningkatan dan perluasan sektoral maupun untuk mengevaluasi hasil industri sesungguhnya.

Sebagai konsekwensinya Perhitungan Tekno Ekonomi senantiasa ikut bicara sepanjang umur industri sejak lahir dari pikiran pengusulnya dalam bentuk sebuah gagasan sampai selesai dilaksanakan dan berjalan.

Perhitungan Tekno Ekonomi dari suatu Industri tak lain adalah : Suatu analisa yang sistimatis dan mendalam atas setiap faktor yang ada pengaruhnya terhadap kemungkinan industri mencapai sukses. Semua data, fakta dan lain-lain kesimpulan atau pendapat yang dikemukakan dalam perhitungan tersebut akan menjadi dasar bagi pengambilan keputusan apakah industri yang bersangkutan akan direalisasi, dibatalkan atau direvisi. Perhitungan Tekno Ekonomi sebenarnya adalah suatu sintesa dari berbagai macam aspek yang terpisahkan dan berkaitan dengan industri untuk mengevaluasi aneka ragam alternatif yang ditimbulkan.

Adapun aspek-aspek tersebut adalah :

## 1. Aspek Pasar meliputi :

- Kebutuhan
- Kebutuhan yang akan dipenuhi
- Saingan usaha
- Barang impor
- Kemungkinan export
- Harga jual
- Sasaran
- Daerah pemasaran
- Sistem distribusi
- Cara promosi

## 2. Aspek Teknis, meliputi :

- Lokasi pabrik
- Bangunan
- Mesin-mesin
- Bahan baku
- Bahan penolong
- Proses produksi
- Pembuangan sisa proses
- Barang jadi
- Persediaan

- Peralatan kantor
- Sumber tenaga
- Lay out bangunan
- Tata letak mesin
- Sistem dan alat transportasi
- Produksi percobaan
- Patent dan lisensi

## 3. Aspek Management, meliputi :

- Struktur organisasi
- Diskripsi tugas
- Kebutuhan tenaga kerja
- Evaluasi pribadi pengusaha
- Sistem dan prosedur
- Sistem perangsang untuk bagian penjualan
- Rencana pembangunan

## 4. Aspek yuridis, meliputi :

- Kebutuhan modal investasi
- Ijin-ijin yang harus dimiliki
- Masalah yuridis yang menyangkut kredit
- Masalah yuridis pada barang yang dibuat
- Perjanjian-perjanjian
- Pajak-pajak

## 5. Aspek Finansil Ekonomis, meliputi :

- Kebutuhan modal investasi
- Kebutuhan modal kerja
- Titik pulang pokok (Break Even Point)
- Perhitungan harga jual
- Penyusunan (Depresiasi)
- Proyeksi laba rugi
- Taksiran jangka waktu pulang pokok proyek
- Turn over dari modal kerja
- Return of invesment (ROI)
- Interest Rate of Return (IRR)
- Benefit Cost Ratio (BCR)

Dalam perhitungan Tekno Ekonomi dari suatu industri/pabrik yang akan didirikan, terlebih dahulu dihitung berapa jumlah permintaan pasar akan produk yang kita hasilkan. Untuk mengetahui hal ini dapat dilakukan dengan peramalan (forecasting) yang mana hasilnya merupakan taksiran permintaan pasar pada masa yang akan datang, dengan menggunakan data-data pada masa yang lalu.

Adapun metoda yang dipergunakan adalah metoda statistik, dengan beberapa trend di antaranya : trend linier dan trend kwadratis.

1) Balai Pengembangan Makanan Minuman & Phytokimia, Balai Besar Industri Hasil Pertanian Bogor.

Trend Linier :  $Y^1 = a + bx$   
 di mana :  $Y^1 =$  Permintaan pasar  
 $a, b =$  Konstanta  
 $X =$  Waktu

$$a = \frac{\sum Y_i}{n} = \bar{Y}$$

$$b = \frac{\sum X_i Y_i}{(\sum X_i)^2}$$

— Trend kwadratis :  $Y^1 = a + bx + cx^2$   
 Konstanta,  $a$ ,  $b$  dan  $c$  dapat dihitung dari persamaan :

$$\sum Y = n(a) + c \sum x^2 \dots\dots\dots (1)$$

$$\sum YX = b \sum x^2 \dots\dots\dots (2)$$

$$\sum YX^2 = a \sum x^2 + c \sum x^4 \dots\dots\dots (3)$$

Dari kedua fungsi di atas, dipilih fungsi yang mempunyai Standar Error yang terkecil sebagai dasar peramalan. Di mana Standar Error (tingkat kesalahan) dapat dihitung berdasarkan Rumus :

$$S = \frac{\sqrt{\sum (Y_i - Y^1)^2}}{n - 2}$$

di mana :  $S =$  Standar Error  
 $Y_i =$  Data demand  
 $Y^1 =$  Trend demand yang diramalkan  
 $n =$  Banyaknya data

7. Perhitungan Modal

a. Modal Investasi, meliputi :

1. Tanah
2. Bangunan  
Bangunan pabrik, bangunan kantor, bangunan gudang, bangunan bengkel, dan bangunan prasarana.
3. Mesin  
Mesin produksi dan mesin pembantu
4. Peralatan pabrik
5. Latihan personil  
Misalnya : pada waktu produksi percobaan
6. Biaya perencanaan
7. Pembeli lisensi/hak patent
8. Mengurus ijin-ijin
9. Alat-alat transpor
10. Peralatan kantor
11. Perabot kantor
12. Instalasi air dan listrik
13. Membiayai keperluan produksi percobaan

b. Modal kerja, yaitu : modal yang dipergunakan untuk membiayai seluruh kegiatan agar usaha berjalan lancar sesuai dengan rencana, setelah investasi dianggap memadai.

Modal kerja meliputi :

1. Bahan baku
2. Bahan penolong
3. Bahan bakar dan bahan pelumas
4. Bahan pembungkus (packing)
5. Bahan untuk pembersih air (zat kimia)
6. Gaji, lembur dan tunjangan
7. Biaya administrasi.

8. Perhitungan Biaya :

a. Fixed Cost (biaya tetap), yaitu : biaya yang besarnya tidak berubah walaupun terjadi penambahan pada volume produksi.

Fixed Cost meliputi :

1. Gaji dan tunjangan
2. Biaya penyusutan (Depreciation)
3. Biaya perawatan 3% (mesin + gedung)
4. Bunga kredit :
  - 18% Modal kerja
  - 15% Modal investasi/tetap
5. Asuransi : 1 % Modal investasi
6. Pajak perusahaan : 2% Modal investasi
7. Biaya umum : 10% Gaji
8. Biaya tak terduga : 10% Modal kerja

b. Variabel Cost (biaya berubah), yaitu : biaya yang besarnya berubah sesuai dengan penambahan dari pada volume produksi.

Variabel Cost meliputi :

1. Bahan baku, penolong, packing dan bahan untuk laboratorium.
2. Bahan bakar & pelumas : 0,5% dari bahan baku dan penolong.
3. Pajak penjualan : 5% dari penjualan
4. Sales promotion : 0,1% dari penjualan
5. Biaya lembur : 10% dari gaji
6. Biaya umum : 10% dari gaji.

9. Break even point (titik pulang pokok) BEP; yaitu : Suatu keseimbangan di mana pada titik tersebut jumlah hasil penjualan sama dengan jumlah biaya-biaya yang dikeluarkan sehingga perusahaan yang bersangkutan pada tingkat omzet dan biaya-biaya tersebut di atas tidak memperoleh laba maupun rugi.

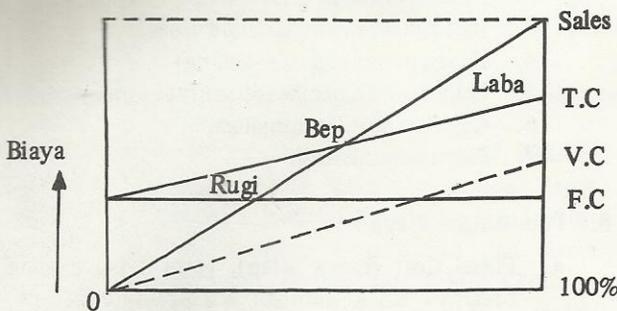
$$\text{Rumus : BEP} = \frac{\text{Fixed Cost}}{1 - \frac{\text{Variabel Cost}}{\text{Sales}}}$$

— Prosentase BEP :

$$\frac{\text{Nilai pada BEP}}{\text{Jumlah penghasilan}} \times 100\%$$

— Kapasitas BEP : % BEP x kapasitas/th.

Grafik



10. Penyusutan (Depresiasi)

Metode menghitung penyusutan

a. Penyusutan secara garis lurus

Rumus : Penyusutan tiap tahun :

$$\frac{\text{Harga Mesin}}{\text{Umur Mesin}} \times \text{Rp. 1}$$

b. Penyusutan secara prosentase tetap.

Cara ini tidak berbeda dengan cara (a) hanya dinyatakan dalam %.

c. Penyusutan secara Digit Sum of Years

Misal : Umur Mesin ditaksir 5 tahun.

Penyusutan tahun I =

$$\frac{5}{(1+2+3+4+5)} (\text{Harga beli} - \text{Harga akhir})$$

Penyusutan tahun II =

$$\frac{4}{(1+2+3+4+5)} (\text{Harga beli} - \text{Harga akhir})$$

Penyusutan tahun III =

$$\frac{3}{(1+2+3+4+5)} (\text{Harga beli} - \text{Harga akhir})$$

Penyusutan tahun IV =

$$\frac{2}{(1+2+3+4+5)} (\text{Harga beli} - \text{Harga akhir})$$

Penyusutan tahun V =

$$\frac{1}{(1+2+3+4+5)} (\text{Harga beli} - \text{Harga akhir})$$

d. Penyusutan dengan cara memperhitungkan tak-siran hasil pelayanan mesin selama taksiran jangka waktu umurnya.

Misal : Umur ekonomi mesin ditaksir : N  
 Harga pembelian : P  
 Harga jual setelah N tahun : L

Penyusutan setiap tahun :  $\frac{1}{N} (P - L)$

e. Penyusutan secara dana terpendam (Sinking fund Method)

Rumus :

$$(\text{Harga beli} - \text{Harga akhir}) \times \frac{i}{(i+1)^N - 1}$$

i = Bunga yang berlaku di Bank

N = Umur mesin

Misal :

Harga beli mesin : Rp. 5.000.000,-

Umur ditaksir : 5 tahun

Harga akhir setelah 5 tahun Rp. 800.000,-

Penyusutan tahun I

$$(\text{Rp. 5.000.000,-} - \text{Rp. 800.000,-}) \times \frac{i}{(i+1)} - 1$$

Penyusutan tahun II

$$(\text{Rp. 5.000.000,-} - \text{Rp. 800.000,-}) \times \frac{i}{(i+1)^2} - 1$$

Penyusutan tahun III

$$(\text{Rp. 5.000.000,-} - \text{Rp. 800.000,-}) \times \frac{i}{(i+1)^3} - 1$$

11. Perkiraan Laba Perusahaan.

- Harga pokok/unit =  $\frac{\text{Fixed Cost} + \text{Variabel Cost}}{\text{Kapasitas Normal}}$

- Harga jual = Harga Pokok + Biaya Overhead, atau dapat diestimate lebih kecil dari harga yang berlaku di pasaran.

Biaya Overhead, meliputi :

- Bahan penolong/pembantu
- Biaya pemeliharaan
- Biaya tenaga kerja tak langsung
- Biaya penyusutan (Depresiasi)

- Kapasitas Normal, diperkirakan 10% lebih kecil dari hasil yang diramalkan

Pada tahun pertama sejak beroperasi komersial misalkan mula-mula perusahaan bekerja dengan kapasitas 50%, untuk triwulan pertama, 75% untuk triwulan kedua dan 100% untuk triwulan keempat dan seterusnya.

Labanya untuk tahun pertama, pajak pendapatan = X% = (75% ramalan) (% pajak) (Harga jual - Harga pokok)

- Laba untuk tahun kedua dan seterusnya.
- = (kapasitas Normal) (% pajak) (Harga jual - Harga pokok).

12. Return of Investment (ROI)

$$ROI = \frac{\text{Laba Kapasitas normal} + \text{Depresiasi}}{\text{Total investasi}} \times 100\%$$

13. Turn Over dari modal kerja sebelum pajak.

$$= \frac{\text{Laba sebelum pajak}}{\text{Modal kerja}} \times \text{per tahun}$$

Turn Over dari modal kerja sesudah pajak

$$\frac{\text{Laba sesudah pajak}}{\text{Modal kerja}} \times \text{per tahun}$$

14. Interest Rate of Return (IRR), yaitu : Tingkat pertumbuhan uang yang diinvestasikan dalam suatu usaha. Pada saat ini minimum IRR untuk Indonesia: 20%, jadi kalau ada sesuatu usaha di Indonesia yang memberikan IRR di bawah 20%, usaha tersebut adalah usaha yang merugi.

- Besarnya harga IRR dapat dihitung dengan interpolasi dari harga Present Value (PV), dari bunga yang berbeda Mis. : i : 20% dan i = 25%.

Rumus: Present Value (PV) = F (F/P, i, n)

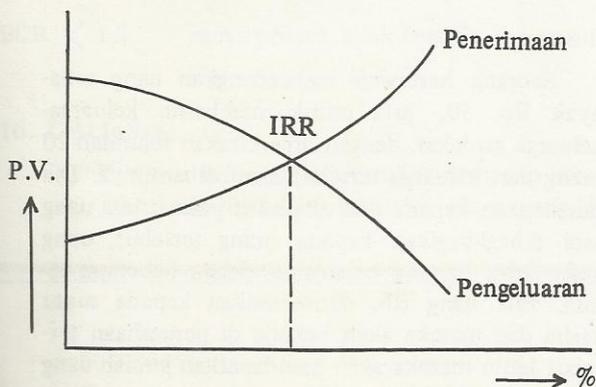
di mana: F = investasi

i = bunga uang

n = umur proyek

Harga : (F/P, i, n) dapat diperoleh/dilihat pada tabel bunga.

- Harga IRR juga dapat diperoleh dengan cara Grafis.



$$ROI = \frac{\text{Laba kapasitas normal} + \text{depresiasi}}{\text{Total investasi}} \times 100\%$$

Interest rate of Return (IRR).

Ilustrasi :

Kita mempunyai sejumlah uang, apabila uang tersebut kita simpan di bank kita akan dapatkan bunga 20%/tahun. Kemudian ada seseorang datang kepada kita membicarakan sesuatu proyek. Dalam proyek mana kita dapat mengharapkan bunga uang sebesar 21%. Kemudian yang lain lagi menawarkan sesuatu proyek atau meminta uang kita untuk diinvestasikan ke proyek yang dapat memberikan bunga uang 25%.

Usaha mana yang memberikan bunga paling kecil kita namakan minimum IRR (20%). Inilah yang kita buat sebagai level yang paling rendah dengan perkataan lain kita akan memperoleh suatu IRR proyek lebih kecil 20%.

Contoh :

Untuk menanggulangi kehilangan-kehilangan minyak nilam di Sumatera Utara, seorang membuat sesuatu kalkulasi dengan menyarankan mendirikan sebuah unit penyulingan minyak nilam yang beroperasi secara efisien.

Besarnya seluruh investasi yaitu : biaya pembelian alat-alat ditambah biaya operasi sejumlah 134,7 juta rupiah. Mula-mula dibelanjakan 83 juta rupiah. Setahun kemudian dibelanjakan 51,7 juta rupiah. Instalasi-instalasi tersebut baru menghasilkan pada tahun ke dua (menguntungkan).

Umur instalasi diperkirakan 15 tahun sejak didirikan. Pada Daftar di bawah ini dapat dilihat keuntungan bersih yang diperoleh tiap-tiap tahun.

Tabel :

Tahun ke	Net Cash Flow (juta)	Present value	
		20%	25%
1	2	3	4
0	- 83,0	- 83,0	- 83,0
1	- 51,7	- 43,1*	- 41,4
2	+ 17,8	+ 12,3*	+ 21,4
3	+ 60,0	+ 34,7	+ 30,4
4	+ 57,0	+ 27,5	+ 23,2
5	+ 54,0	+ 21,6	+ 17,5
6	+ 41,0	+ 23,7	+ 10,8
7	+ 37,0	+ 10,3	+ 7,7
8	+ 33,0	+ 7,7	+ 5,5
9	+ 29,0	+ 5,6	+ 3,9
10	+ 25,0	+ 4,1	+ 2,8
11	+ 12,0	+ 1,6	+ 1,0
12	+ 16,0	+ 1,8	+ 1,1
13	+ 12,0	+ 1,1	+ 0,7
14	+ 8,0	+ 0,6	+ 0,4
15	+ 16,0	+ 1,0	+ 0,5
<b>Total</b>	<b>+ 283,1</b>	<b>+ 17,5</b>	<b>- 7,8</b>

\* Present Value (PV) = - 51,7 (P/F, 20%, 1)  
 Dari Tabel : (P/F, 20%, 1) = 0,8333  
 (P/F, 20%, 2) = 0,6945

Tahun : 1 :  $PV = -51,7 (0,8333) = -43,1$ .

Tahun 2 :  $PV = +17,8 (0,6945) = + 12,3$ , demikian seterusnya sampai tahun ke : 15, dan juga dengan cara yang sama untuk suku bunga 25%.

Net :

Net Cash Flow ---- Aliran uang masuk bersih masuk ke kas

In Cash Flow ----- Uang masuk (+)

Out Cash Flow ---- Uang keluar (-)

$$IRR = 20\% + \frac{17,5}{17,5 - (-7,8)} (25\% - 20\%) = 23,4\%$$

Karena IRR di atas IRR minimum (20%) maka rencana adalah : feasible.

#### 15 Benefit Cost Ratio (BCR).

$$BCR = \frac{\text{Total P.V. Benefit}}{\text{Total PV Cost}}$$

BCR = 1,2 - 1,4 ---- Total benefit nasional saat sekarang.

- Apabila BCR lebih kecil dari 1,2, maka usaha/proyek tidak feasible untuk dilaksanakan, dan
- Apabila lebih besar dari 1,4, maka usaha adalah feasible.
- Apabila BCR : 1,2 - 1,4, maka usaha/proyek feasible bila dilakukan oleh pemerintah yaitu membantu ekonomi rakyat.

#### Ilustrasi :

Seorang hartawan mencadangkan uang sebanyak Rp. 50,- juta untuk membantu keluarga-keluarga terdekat, dengan diperkirakan sejumlah 20 orang dari keluarga tersebut akan dibantunya. Dia dihadapkan kepada dua alternatif yaitu : bila uang tadi dibagi-bagikan kepada orang tersebut, uang akan habis mereka belanjakan dalam beberapa tahun. Bila uang tsb. diinvestasikan kepada suatu usaha dan mereka akan bekerja di perusahaan tersebut tentu mereka akan mendapatkan jumlah uang yang lebih besar dalam jangka waktu yang panjang, bila dibandingkan dengan alternatif pertama.

Dari contoh ini dapat kita lihat dibutuhkan suatu kriteria ekonomis, yang memberikan gambaran kepada kita kedudukan suatu usaha dengan lingkungannya untuk jangka waktu yang panjang.

Contoh :

Sebuah proyek mempunyai cash flow sbb :

Rp. juta

Tahun	in cash flow	out cash flow	Benefit lain	Total benefit
0	—	— 600	—	— 600
1 s/d 5	350/thn.	200/thn.	70/thn.	420/thn.
6 s/d 10	450/thn.	250/thn.	70/thn.	520/thn.
11 s/d 15	500/thn.	250/thn.	70/thn.	570/thn.

Suku bunga uang = 20%.

Tentukan apakah proyek tersebut feasible ditinjau dari aspek ekonomisnya.

Present Benefit =

$$\begin{aligned}
 & -600 + 420 (P/A, 20\%, 5) + 520 [(P/A, 20\%, 10) - (P/A, 20\%, 5)] + 570 [(P/A, 20\%, 15) - (P/A, 20\%, 10)] \\
 = & -600 + 420 (2,991) + 520 (4,192 - 2,991) + 570 (4,675 - 4,192) \\
 = & \text{Rp. 1.556 juta.}
 \end{aligned}$$

Present Cost =

$$\begin{aligned}
 & 600 + 200 (P/A, 20\%, 5) + 250 [(P/A, 20\%, 10) - (P/A, 20\%, 5)] + 250 [(P/A, 20\%, 15) - (P/A, 20\%, 10)] \\
 = & 600 + 200 (2,991) + 250 (4,192 - 2,991) + 250 (4,675 - 4,192) \\
 = & \text{Rp. 1.619 juta.}
 \end{aligned}$$

$$BCR = \frac{PV \text{ Benefit}}{PV \text{ Cost}} = \frac{1556}{1619} = 0,96$$

$BCR < 1,2$  maka proyek tidak feasible.

#### 16. Laju Inflasi.

Kelajuan inflasi diperhitungkan terhadap investasi, untuk menentukan besarnya biaya yang di-

sediakan setiap tahun untuk pembelian alat yang baru, di mana besarnya dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Capital Recovery (CR)} = (P - L) (A/P, i, n) + L i$$

Di mana : P = Harga awal  
L = Harga akhir  
i = Laju inflasi  
n = Umur daripada alat.

Apabila laju inflasi berbeda setiap tahun maka kita cari laju inflasi secara rata-rata.

Hasil dengan mempergunakan Capital Recovery (CR) hasilnya lebih besar sedikit dari pemakaian dengan depresiasi secara Straight line.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Pasaribu, Amudi — *Pengantar Statistik*. Medan : Ghalia Indonesia, 1975.
2. Soemarso, S.R. *Evaluasi Proyek*. Jakarta: ESG, 1982.
3. Thuesen, H.G., Fabrycky, W.J. and Thuesen, G.J. *Engineering Economy*. New Delhi : Prentice Hall of India, 1975.