

Bab II

INDEKS HARGA DAN *CAPITAL INVESTMENT*



Oleh:
Dr. Adrian Nur, ST., MT

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

1. Indeks harga

- memperkirakan indeks harga
- memperkirakan harga alat

2. *Capital Investment*

- memperkirakan *capital investment*
- memperkirakan *fixed capital investment*
- *working capital investment*
- *total capital investment*



2.1. Indeks Harga

Indeks harga adalah

angka yang dipakai sebagai dasar penentuan harga pada tahun tertentu.

Angka tersebut digunakan untuk tolak ukur suatu harga yang akan selalu berubah setiap tahunnya karena adanya inflasi

Setiap indeks harga yang dikeluarkan oleh lembaga mempunyai indeks harga sebesar 100 untuk tahun tertentu

Sehingga, indeks harga merupakan perbandingan harga sekarang dengan harga tahun lalu atau harga yang akan datang.

$$\frac{\text{Harga sekarang}}{\text{Harga tahun lampau}} = \frac{\text{Indeks harga sekarang}}{\text{Indeks harga tahun lampau}}$$

Berbagai perkiraan indeks harga

- 1. Marshall and swift Equipment Index*
- 2. Engineering news Report Construction Index*
- 3. Chemical Engineering Plant Construction Index*
- 4. Nelson Farrar refinery Construction Index*
- 5. Labour and Material Index*

Cost indexes as annual averages

| Year | Marshall and Swift installed-equipment indexes, 1926 = 100 | | Eng. News-Record construction index | | | Nelson-Farrar refinery construction index, 1946 = 100 | Chemical engineering plant cost index 1957-1959 = 100 |
|----------------|--|----------------------|--|---------------|---------------|---|--|
| | All- industry | Process- industry | 1913 = 100 | 1949 = 100 | 1967 = 100 | | |
| 1975 | 444 | 452 | 2412 | 464 | 207 | 576 | 182 |
| 1976 | 472 | 479 | 2401 | 503 | 224 | 616 | 192 |
| 1977 | 505 | 514 | 2576 | 540 | 241 | 653 | 204 |
| 1978 | 545 | 552 | 2776 | 582 | 259 | 701 | 219 |
| 1979 | 599 | 607 | 3003 | 630 | 281 | 757 | 239 |
| 1980 | 560 | 675 | 3237 | 679 | 303 | 823 | 261 |
| 1981 | 721 | 745 | 3535 | 741 | 330 | 904 | 297 |
| 1982 | 746 | 774 | 3825 | 802 | 357 | 977 | 314 |
| 1983 | 761 | 786 | 4066 | 852 | 380 | 1026 | 317 |
| 1984 | 780 | 806 | 4146 | 869 | 387 | 1061 | 323 |
| 1985 | 790 | 813 | 4195 | 879 | 392 | 1074 | 325 |
| 1986 | 798 | 817 | 4295 | 900 | 401 | 1090 | 318 |
| 1987 | 814 | 830 | 4406 | 924 | 412 | 1122 | 324 |
| 1988 | 852 | 870 | 4519 | 947 | 422 | 1165 | 343 |
| 1989 | 895 | 914 | 4606 | 965 | 429 | 1194 | 355 |
| 1990 (Jan.) | 904† | 924 | 4673 | 979 | 435 | 1203 | 356 |

† All costs presented in this text are based on this value of the Marshall and Swift index unless otherwise indicated.

TABLE 2. ANNUAL PLANT COST INDEXES

| Year | Com- posite CE Index | Equipment | Construc- tion labor | Buildings | Engineering and super- vision |
|------|----------------------------|-----------|----------------------------|-----------|-------------------------------------|
| 1963 | 102.4 | 100.5 | 107.2 | 102.1 | 103.4 |
| 1964 | 103.3 | 101.2 | 108.5 | 103.3 | 104.2 |
| 1965 | 104.2 | 102.1 | 109.7 | 104.5 | 104.8 |
| 1966 | 107.2 | 105.3 | 112.4 | 107.9 | 106.8 |
| 1967 | 109.7 | 107.7 | 115.8 | 110.3 | 108.0 |
| 1968 | 113.7 | 109.9 | 121.0 | 115.7 | 108.6 |
| 1969 | 119.0 | 116.6 | 128.3 | 122.5 | 109.9 |
| 1970 | 125.7 | 123.8 | 137.3 | 127.2 | 110.6 |
| 1971 | 132.3 | 130.4 | 146.2 | 135.5 | 111.4 |
| 1972 | 137.2 | 135.4 | 152.2 | 142.0 | 111.9 |
| 1973 | 144.1 | 141.8 | 157.9 | 150.9 | 122.8 |
| 1974 | 165.4 | 171.2 | 163.3 | 165.8 | 134.4 |
| 1975 | 182.4 | 194.7 | 168.6 | 177.0 | 141.8 |
| 1976 | 192.1 | 205.8 | 174.2 | 187.3 | 150.8 |
| 1977 | 204.1 | 220.9 | 178.2 | 199.1 | 162.1 |
| 1978 | 218.8 | 240.3 | 185.9 | 213.7 | 161.9 |
| 1979 | 238.7 | 264.7 | 194.9 | 228.4 | 185.9 |
| 1980 | 261.2 | 292.6 | 204.3 | 238.3 | 214.0 |
| 1981 | 297.0 | 323.9 | 242.4 | 274.9 | 268.5 |
| 1982 | 314.0 | 336.2 | 263.9 | 290.1 | 304.9 |
| 1983 | 317.0 | 336.0 | 267.6 | 295.6 | 323.3 |
| 1984 | 322.7 | 344.0 | 264.5 | 300.3 | 336.3 |
| 1985 | 325.3 | 347.2 | 265.3 | 304.4 | 338.9 |
| 1986 | 318.4 | 336.3 | 263.0 | 303.9 | 341.2 |
| 1987 | 323.8 | 343.9 | 262.6 | 309.1 | 346.0 |
| 1988 | 342.5 | 372.7 | 265.6 | 319.2 | 343.3 |
| 1989 | 355.4 | 391.0 | 270.4 | 327.6 | 344.8 |
| 1990 | 357.6 | 392.2 | 271.4 | 329.5 | 355.9 |
| 1991 | 361.3 | 396.9 | 274.8 | 332.9 | 354.5 |
| 1992 | 358.2 | 392.2 | 273.0 | 334.6 | 354.1 |
| 1993 | 359.2 | 391.3 | 270.9 | 341.6 | 352.3 |
| 1994 | 368.1 | 406.9 | 272.9 | 353.8 | 351.1 |
| 1995 | 381.1 | 427.3 | 274.3 | 362.4 | 347.6 |
| 1996 | 381.7 | 427.4 | 277.5 | 365.1 | 344.2 |
| 1997 | 386.5 | 433.2 | 281.9 | 371.4 | 342.5 |
| 1998 | 389.5 | 436.0 | 287.4 | 374.2 | 341.2 |
| 1999 | 390.6 | 435.5 | 292.5 | 380.2 | 339.9 |
| 2000 | 394.1 | 438.0 | 299.2 | 385.6 | 340.6 |

Indexes' base: 1957-59 = 100.0

Chemical Engineering Plant Construction Index



Contoh 1

Perkirakan harga evaporator pada tahun 1965 jika harga pada evaporator pada tahun 1964 Rp 1.000.000 ?

2.1.1. Memperkirakan Indeks Harga

Untuk menaksir indeks harga pada tahun yang akan datang merupakan fungsi linier tahun dan indeks harga pada tahun tertentu.

Apabila x dinyatakan sebagai tahun, y sebagai indeks harga, m sebagai gradien, dan c sebagai konstanta, maka harga pada tahun tertentu dinyatakan dengan persamaan :

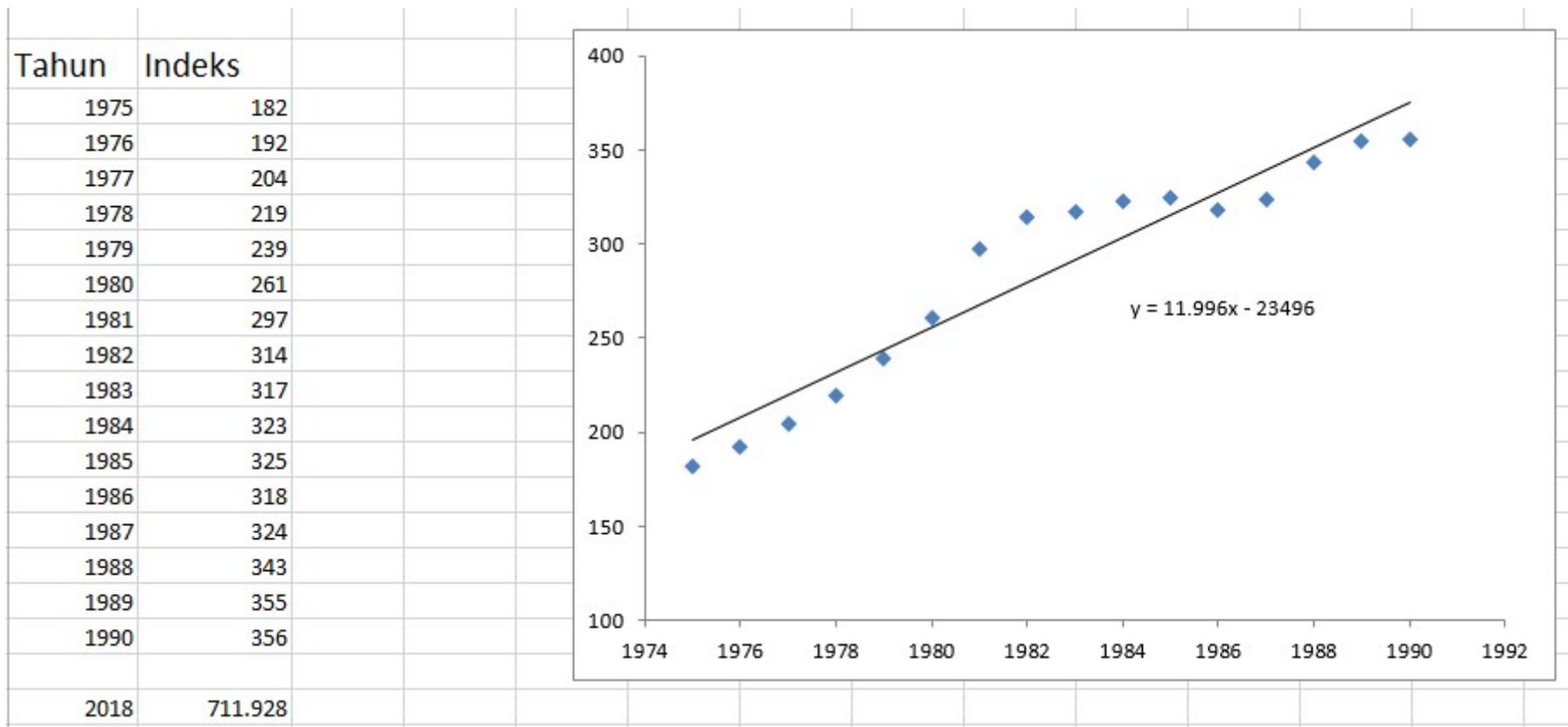
$$y = mx + c$$

$$m = \frac{n \sum xy - \sum y \sum x}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \qquad c = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum xy \sum x}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Contoh 2

Diketahui indeks harga 1975 sampai 1990 seperti pada tabel. Apabila ingin memprediksi harga pada tahun 2018, hitunglah indeks harga tahun tersebut.

| Tahun | Indeks Harga | Tahun | Indeks Harga |
|-------|--------------|-------|--------------|
| 1975 | 182 | 1983 | 317 |
| 1976 | 192 | 1984 | 323 |
| 1977 | 204 | 1985 | 325 |
| 1978 | 219 | 1986 | 318 |
| 1979 | 239 | 1987 | 324 |
| 1980 | 261 | 1988 | 343 |
| 1981 | 297 | 1989 | 355 |
| 1982 | 314 | 1990 | 356 |

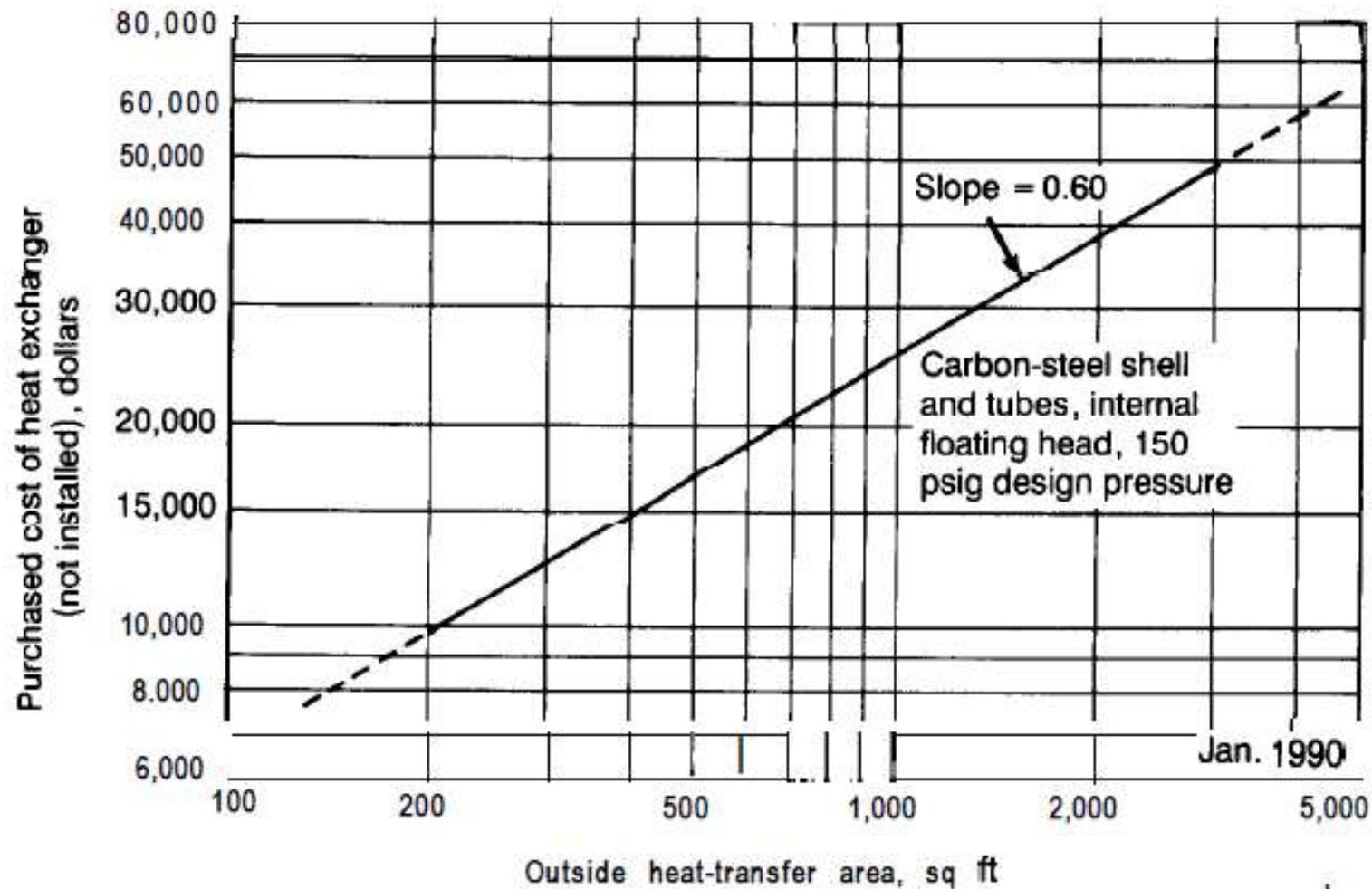


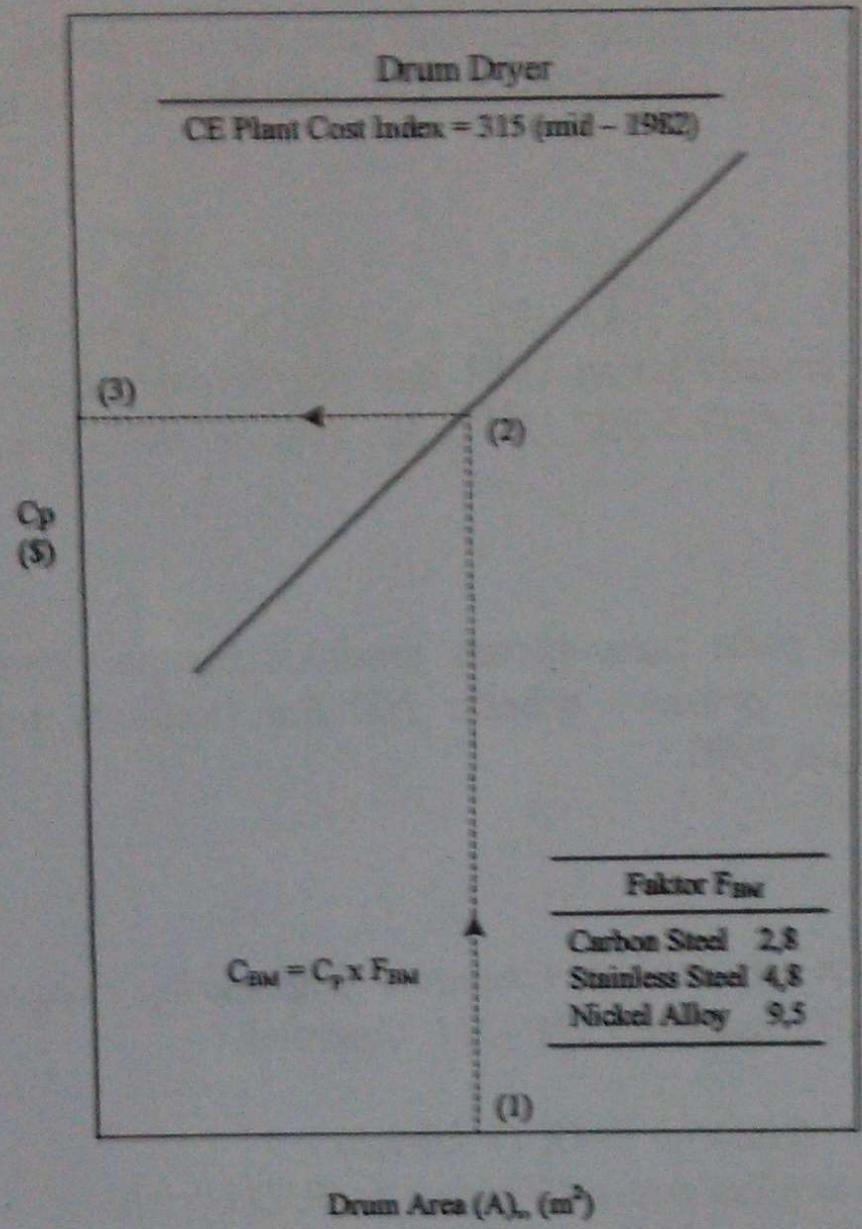
2.2.2. Memperkirakan harga alat

Harga peralatan proses pada tahun tertentu dapat dicari dengan menggunakan beberapa metode antara lain :

1. Menggunakan grafik yang ada di literatur
2. Melihat brosur melalui internet
3. Mendapatkan langsung dari pasar peralatan proses yang ada

Contoh menggunakan grafik





Gambar 2.2, Grafik taksiran harga Rotary Dryer, pada tahun 1982

Bila kapasitas alat yang akan diperkirakan berbeda kapasitasnya dengan kapasitas alat yang diketahui harganya, dapat menggunakan persamaan

$$V_A = V_B \times \left[\frac{C_A}{C_B} \right]^n$$

V_A = Harga alat dengan kapasitas A

V_B = Harga alat dengan kapasitas B

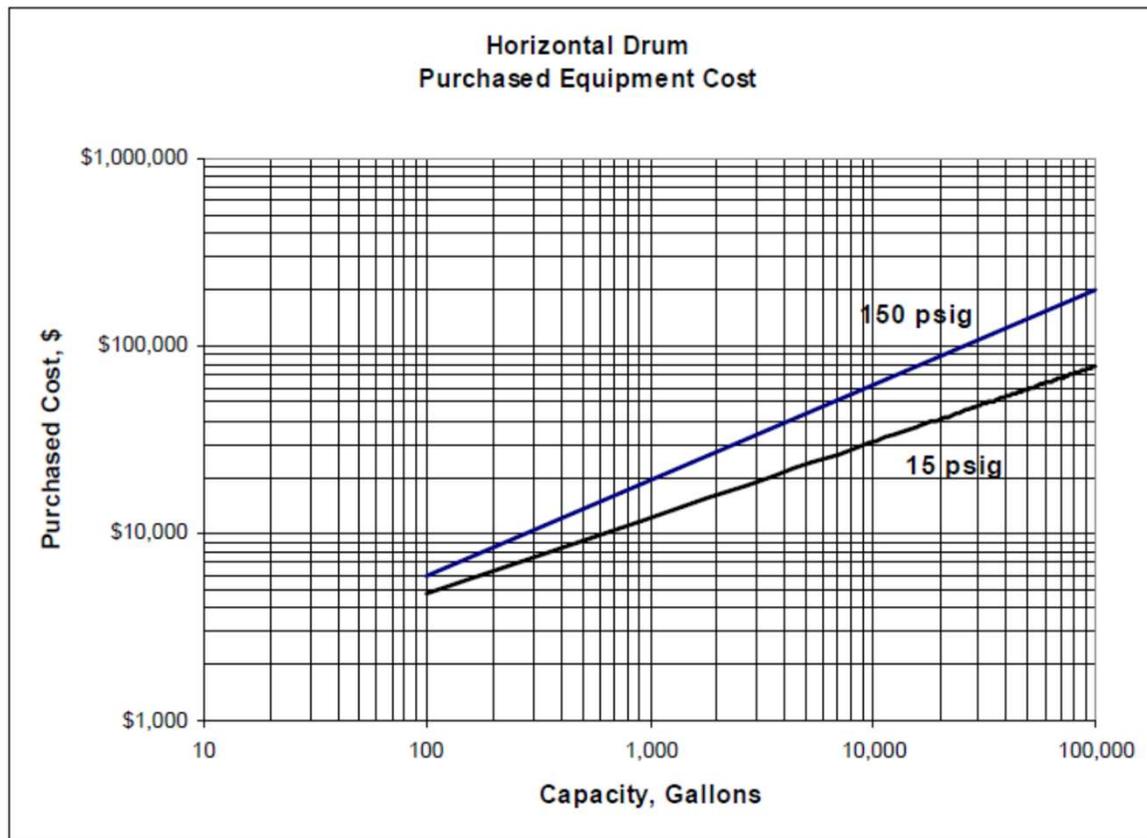
C_A = Kapasitas alat A

C_B = Kapasitas alat B

n = coefficient ratio

Soal 1

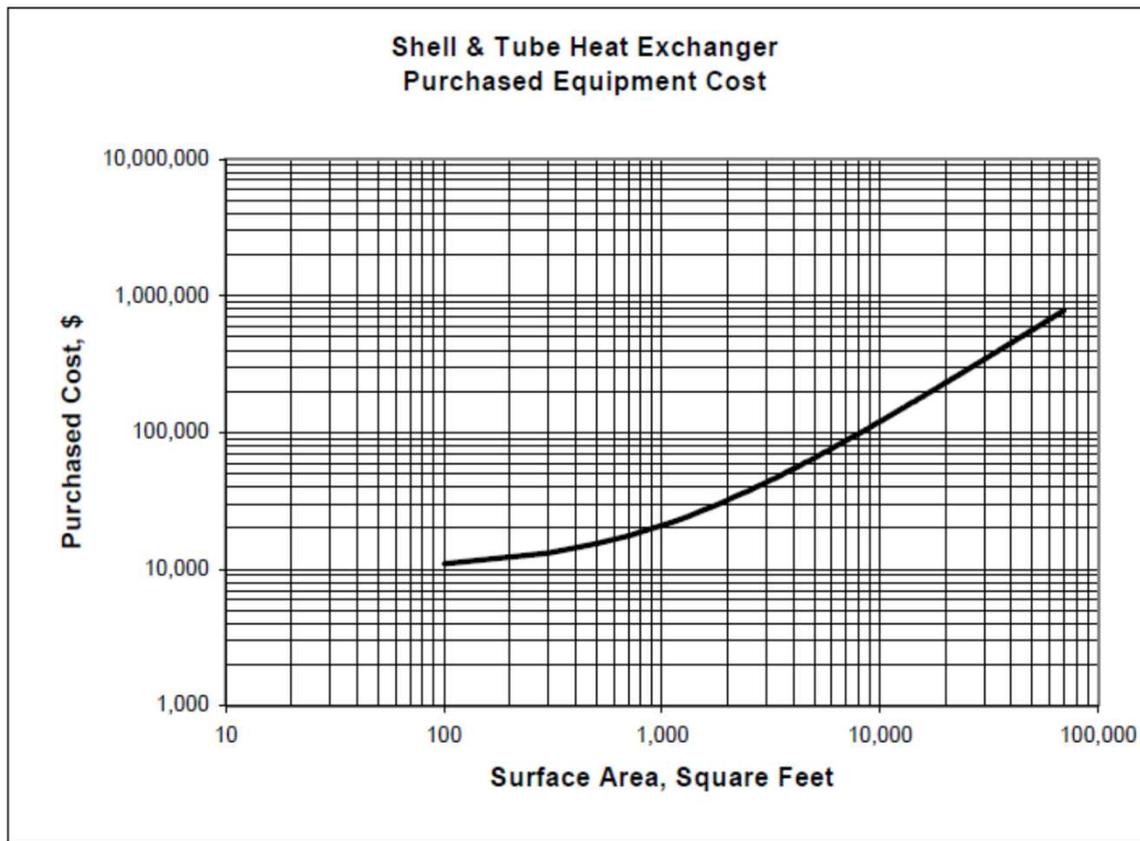
Perkirakan harga *horizontal drum* dengan kapasitas 5000 *gallons* dengan tekanan 150 psig pada tahun 2016 ? Gunakan indeks harga contoh 2



Data tahun 1998

Soal 2

Perkirakan harga *shell & tube heat exchanger* dengan *surface area* 5000 ft^2 pada tahun 2016 ?



Data tahun 1998

| TABLE 2. ANNUAL PLANT COST INDEXES | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------|----------------|----------------------------|-----------|-------------------------------------|
| Year | Com- posite CE Index | Equip- ment | Construc- tion labor | Buildings | Engineering and super- vision |
| 1963 | 102.4 | 100.5 | 107.2 | 102.1 | 103.4 |
| 1964 | 103.3 | 101.2 | 108.5 | 103.3 | 104.2 |
| 1965 | 104.2 | 102.1 | 109.7 | 104.5 | 104.8 |
| 1966 | 107.2 | 105.3 | 112.4 | 107.9 | 106.8 |
| 1967 | 109.7 | 107.7 | 115.8 | 110.3 | 108.0 |
| 1968 | 113.7 | 109.9 | 121.0 | 115.7 | 108.6 |
| 1969 | 119.0 | 116.6 | 128.3 | 122.5 | 109.9 |
| 1970 | 125.7 | 123.8 | 137.3 | 127.2 | 110.6 |
| 1971 | 132.3 | 130.4 | 146.2 | 135.5 | 111.4 |
| 1972 | 137.2 | 135.4 | 152.2 | 142.0 | 111.9 |
| 1973 | 144.1 | 141.8 | 157.9 | 150.9 | 122.8 |
| 1974 | 165.4 | 171.2 | 163.3 | 165.8 | 134.4 |
| 1975 | 182.4 | 194.7 | 168.6 | 177.0 | 141.8 |
| 1976 | 192.1 | 205.8 | 174.2 | 187.3 | 150.8 |
| 1977 | 204.1 | 220.9 | 178.2 | 199.1 | 162.1 |
| 1978 | 218.8 | 240.3 | 185.9 | 213.7 | 161.9 |
| 1979 | 238.7 | 264.7 | 194.9 | 228.4 | 185.9 |
| 1980 | 261.2 | 292.6 | 204.3 | 238.3 | 214.0 |
| 1981 | 297.0 | 323.9 | 242.4 | 274.9 | 268.5 |
| 1982 | 314.0 | 336.2 | 263.9 | 290.1 | 304.9 |
| 1983 | 317.0 | 336.0 | 267.6 | 295.6 | 323.3 |
| 1984 | 322.7 | 344.0 | 264.5 | 300.3 | 336.3 |
| 1985 | 325.3 | 347.2 | 265.3 | 304.4 | 338.9 |
| 1986 | 318.4 | 336.3 | 263.0 | 303.9 | 341.2 |
| 1987 | 323.8 | 343.9 | 262.6 | 309.1 | 346.0 |
| 1988 | 342.5 | 372.7 | 265.6 | 319.2 | 343.3 |
| 1989 | 355.4 | 391.0 | 270.4 | 327.6 | 344.8 |
| 1990 | 357.6 | 392.2 | 271.4 | 329.5 | 355.9 |
| 1991 | 361.3 | 396.9 | 274.8 | 332.9 | 354.5 |
| 1992 | 358.2 | 392.2 | 273.0 | 334.6 | 354.1 |
| 1993 | 359.2 | 391.3 | 270.9 | 341.6 | 352.3 |
| 1994 | 368.1 | 406.9 | 272.9 | 353.8 | 351.1 |
| 1995 | 381.1 | 427.3 | 274.3 | 362.4 | 347.6 |
| 1996 | 381.7 | 427.4 | 277.5 | 365.1 | 344.2 |
| 1997 | 386.5 | 433.2 | 281.9 | 371.4 | 342.5 |
| 1998 | 389.5 | 436.0 | 287.4 | 374.2 | 341.2 |
| 1999 | 390.6 | 435.5 | 292.5 | 380.2 | 339.9 |
| 2000 | 394.1 | 438.0 | 299.2 | 385.6 | 340.6 |

Indexes' base: 1957-59 = 100.0

2.2. *Capital Investment*

Capital investment (modal investasi) adalah jumlah uang yang harus disediakan untuk pembuatan, konstruksi dan mengoperasikan pabrik untuk beberapa waktu

Ada 2 cara memperkirakan besarnya capital investment suatu pabrik yaitu :

1. Pre-design estimate

memperkirakan jumlah capital investment dengan cara yang sederhana dan menggunakan data seadanya (kurang lengkap)

2. Firm estimate

memperkirakan jumlah capital investment dengan menggunakan data-data yang lengkap yang berkaitan dengan spesifikasi alat, bangunan, alat kontrol, dll dengan lebih detail.

2.2.1. Memperkirakan *Capital Investment*

Cara memperkirakan *capital investment*

- a. *Perkiraan berdasarkan data lengkap*
- b. *Perkiraan dengan cara faktor perkalian*
- c. *Perkiraan dengan cara faktor berpangkat*
- d. *Perkiraan berdasarkan satuan kapasitas*

a. Perkiraan berdasarkan data lengkap

Perhitungan dilakukan dengan teliti setiap komponen biaya dan peralatan proses yang didesain. Komponen biaya tersebut antara lain :

- Pembelian alat, misal : reaktor, HE, pompa, dryer, dsb
- Ongkos pengangkutan alat sampai plant-site
- Pemasangan alat termasuk isolasi dan instrumentasi
- Perpipaan termasuk pipa, elbow, dll
- Perlistrikan
- Tanah
- Bangunan dan service
- Fasilitas service, perbaikan, pekarangan, dll

contoh

Tabel 2.4, Contoh harga setiap peralatan, pada suatu desain *capital investment*

| Peralatan | Ukuran | jumlah | satuan | Harga satuan (Rp) | Jumlah (Rp) |
|-----------|-----------------------|--------|--------|-------------------|-------------|
| Reaktor | 3 m ³ /jam | 2 | buah | 500000 | 1000000 |
| Boiler | 10 ton/jam | 2 | buah | 3000000 | 6000000 |
| Perpipaan | 2 in. | 100 | meter | 100 | 10000 |
| Perpipaan | 3 in | 200 | meter | 250 | 50000 |
| | | | | Jumlah | 6160000 |

b. Perkiraan dengan cara faktor perkalian

Perkiraan ini sangat kasar, artinya tidak banyak mendapatkan harga dari komponen biaya yang seharusnya dikeluarkan.

Sebagai contoh perkiraan fixed capital investment adalah sbb :

Pabrik solid – solid : 3,4 x pengadaan alat plus pengangkutan

Pabrik solid – fluida : 4,0 x pengadaan alat plus pengangkutan

Pabrik fluida – fluida : 5,0 x pengadaan alat plus pengangkutan

c. Perkiraan dengan cara faktor berpangkat

Perkiraan ini biasanya untuk memperkirakan *fixed capital investment* apabila *fixed capital investment* pada pabrik yang sama jenisnya tetapi berbeda kapasitasnya. Besar *fixed capital investment* untuk pabrik baru dapat dihitung menggunakan persamaan

$$\frac{\text{Fixed capital investment pabrik I}}{\text{Fixed capital investment pabrik II}} = \left[\frac{\text{Kapasitas produksi pabrik I}}{\text{Kapasitas produksi pabrik II}} \right]^n$$

n = umumnya 0,6

d. Perkiraan berdasarkan satuan kapasitas

Beberapa literatur menyatakan bahwa *fixed capital investment* sangat tergantung pada kapasitas produksi dengan persamaan

$$\frac{\text{Fixed Capital Investment pabrik baru}}{\text{Kapasitas produksi}} = \text{Unit Investment}$$

Fixed Capital Investment pabrik baru = Unit Investment
 Kapasitas produksi

| Jenis pabrik | Unit Investment (Rp/(ton/th)) |
|---|----------------------------------|
| Acetaldehyde dari Acetylene | 54 |
| Acetaldehyde dari Calcium carbide | 230 |
| Asam cuka dari acetaldehyde | 50 |
| Asam cuka dari alcohol dengan cara oksidasi | 270 |
| Alumina dari bauxite | 100 |
| Amoniak synthesis | 230 |
| Amonium sulfate | 85 |
| Butadiene dari butan | 1200 |
| Butanol synthesis | 520 |
| Portland Cement | 21 |
| Chlorine dan Caustic soda dengan cara elektrolisa | 290 |
| Ethanol dari molasses | 85 |
| Formaldehyde 37% dari methanol | 18 |
| Formaldehyde 37% dari hydro-carbon | 170 |
| HCl dari NaCl | 170 |
| HF | 210 |
| Lime | 6 |
| Asam Phosphate dengan door process | 61 |
| Soda ash | 70 |
| Styrine | 600 |
| Asam Sulfat dari pyrite dengan contact process | 40 |
| Asam Sulfat dari belerang dengan contact process | 19 |
| Urea | 49 |
| Asam Phosphate dari glasstones | 180 |

Apabila pabrik yang didirikan di negara di luar negara pembuat peralatan pabrik, maka perkiraan *fixed capital investment* berbeda apabila pabrik akan didirikan di suatu negara di dalam negara pembuat peralatan pabrik tersebut, sehingga untuk memperkirakannya akan berbeda. Beberapa yang perlu diperhatikan:

1. Harga pengadaan alat biasanya dihitung sampai di atas kapal di pelabuhan negara pembuat peralatan yang disebut FOB (*Free On Board*). Untuk sampai di negara pemesan perlu ditambahkan biaya angkutan kapal yang besarnya 5 – 15 % dari harga peralatan di pelabuhan pembuat harga. Harga sampai di negara pemesan disebut C & F (*Cost & Freight*).

2. Untuk keamanan pengiriman barang maka perlu ditambahkan biaya asuransi yang besarnya 0,2 – 1 % dari harga C&F. Harga sampai di negara pemesan dengan tambahan biaya asuransi dinamakan CIF (*Cost Insurance Freight*)
3. Ongkos angkutan dari pelabuhan ke tempat pabrik didirikan perlu ditambahkan yang besarnya 10 – 20 % dari harga CIF.
4. Untuk pembelian barang maka perlu ditambahkan biaya pajak yang dinamakan MPQ, yang besarnya 2 % dari harga CIF.

2.2.2. Perkiraan *Fixed Capital Investment*

a) *Direct cost*

adalah modal yang dikeluarkan untuk pembelian atau pengadaan peralatan proses produksi, antara lain : mesin-mesin dan alat tambahannya, perpipaan, perlistrikan, alat ukur, pengerjaan tanah sampai pendirian bangunan yang berhubungan langsung dengan pendirian suatu pabrik baru. Selain itu termasuk juga pemasangan alat termasuk ongkos, buruh, fondasi, dan penyangga, *plat-form*, konstruksi dan komponen lain yang berhubungan dengan pengadaan alat dan konstruksinya. Besar biaya pemasangan alat bisa mencapai 35-45% dari pengadaan peralatan pabrik.

b) Indirect Cost

adalah modal yang dikeluarkan untuk konstruksi pabrik, *overhead konstruksi* dan bagian-bagian pabrik yang tidak berhubungan langsung dengan pengadaan peralatan proses produksi. Yang termasuk *indirect cost* adalah kantor pengawasan lapangan sewaktu pabrik dikonstruksi, ongkos pengawasan, pengeluaran *engineering* (gambar alat dan *plat lay-out*), pemborong, biaya tidak terduga dll.

Tabel 2.6, Perbandingan presentase direct cost dan indirect cost

| No. | Jenis Pengeluaran | Persentase terhadap FCI (%) |
|-----------|---|-----------------------------|
| A | Direct Cost | |
| 1. | Pengadaan Alat | 15 – 40 |
| 2. | Pemasangan alat | 6 – 14 |
| 3. | Instrumentasi dan control terpasang | 2 – 12 |
| 4. | Perpipaan terpasang | 4 – 17 |
| 5. | Perlistrikan terpasang | 2 – 10 |
| 6. | Bangunan Pabrik termasuk service | 2 – 18 |
| 7. | Yard Improvement | 2 – 5 |
| 8. | Service facilities | 8 – 10 |
| 9. | Tanah | 1 – 2 |
| 10. | Direct Cost, Jumlah ad. 1 - 9 | 42 – 128 |
| B. | Indirect Cost | |
| 11. | Engineering and Supervision, | 4 – 20 |
| 12. | Construction Expenses | 4 – 17 |
| 13. | Legal Expenses | 1 – 3 |
| 14. | Ongkos Kontraktor | 2 – 6 |
| 15. | Biaya tidak terduga | 5 – 15 |
| 16. | Indirect Cost, Jumlah ad 11 - 15 | 15 – 61 |

* Diadopsi dari Peter and Timmerhaus, Plant Design and Economic for Chemical Engineer, 2003. Tabel 6-3, hal 240.

2.2.3. Working Capital Investment

Working Capital Investment adalah modal yang harus dikeluarkan untuk menjalankan proses pabrik dalam jangka waktu tertentu, yang meliputi :

- a. Bahan baku dan persediaan di gudang
- b. Hasil produksi dan yang sedang di produksi
- c. Piutang (*financing*)
- d. Persediaan gaji dan upah.

Besarnya dihitung untuk 1 bulan, karena bahan baku, produk dan hutang piutang harus diselesaikan selama 1 bulan. Di Indonesia waktunya antara 3 – 12 bulan, karena bahan baku yang berasal dari luar negeri membutuhkan waktu pengadaan mulai dari pemesanan sampai tiba di pabrik 6- 8 bulan. Komponen *working capital* tidak harus dengan waktu yang sama, misal bahan baku jangka waktu persediaan 1 bulan, dan hutang piutang jangka waktu 3 bulan.

2.2.4. Total Capital Investment

Total capital investment adalah jumlah total *Fixed Capital Investment* dan *Working Capital Investment*.

| No | Jenis Biaya |
|-----------|--|
| A | Direct Cost |
| 1. | Pengadaan Alat |
| 2. | Instrumentasi dan kontrol, 6 – 30 % dari ad 1 |
| 3. | Isolasi, 8 – 9 % dari ad 1 |
| 4. | Perpipaan ter-install, 10 – 80 % dari ad 1 |
| 5. | Perlistrikan ter-install, 8 – 20 % dari ad 1 |
| 6. | Harga FOB, jumlah ad 1 – 5 |
| 7. | Ongkos angkutan kapal laut, 5 – 15 % dari ad 6 |
| 8. | Harga C and F, jumlah ad. 6 – 7 |
| 9. | Biaya asuransi, 0,4 – 1 % dari ad 8 |
| 10. | Harga CIF, jumlah ad. 8 – 9 |
| 11. | Biaya angkutan barang ke plant site, 10 – 20 % dari ad 10 |
| 12. | Pemasangan alat, 35 – 45 % dari ad 1 |
| 13. | Bangunan pabrik, 10 – 70 % dari ad 1 |
| 14. | <i>Service facilities & yard improvement</i> , 40 – 50% dari ad 1 |
| 15. | Tanah, 4 – 6 % dari ad 1 |
| 16. | <i>Direct cost</i> , jumlah ad. 10 – 15 |
| B. | Indirect cost |
| 17. | <i>Engineering & supervision</i> , 5 – 15 % dari ad 16 |
| 18. | Ongkos kontraktor, 7 – 20 % dari ad 16 |
| 19. | Biaya tidak terduga, 5 – 15 % dari <i>Fixed Capital Investment</i> |
| 20. | <i>Indirect cost</i> , jumlah ad 17 – 19 |
| C. | <i>Fixed Capital Investment</i> |
| 21. | <i>Fixed Capital Investment</i> , jumlah ad. 16 dan 20 |
| D | <i>Working Capital Investment</i> |
| 22. | <i>Working Capital Investment</i> , 10 – 20 % dari <i>Total Capital Investment</i> |
| E | <i>Total Capital Investment</i> |
| 23. | <i>Total Capital Investment</i> , jumlah ad 21 dan 22 |

contoh

Diketahui harga pengadaan alat suatu pabrik sebesar Rp 100.000.000,-. Pabrik tersebut akan didirikan di luar negara pembuat peralatan tersebut. Perkirakan harga total capital investment yang harus dikeluarkan investor?

Tabel 2.9, Hasil perkiraan Total Capital Investment dari Soal 2.6

| No. | Jenis Pengeluaran | Jumlah | |
|-----------|---|--------|-------------|
| | | | |
| A | Direct Cost | | |
| 1. | Pengadaan Alat | Rp. | 100.000.000 |
| 2. | Instrumentasi dan control, 28% dari ad 1 | Rp. | 28.000.000 |
| 3. | Isolasi, 8% dari ad 1 | Rp. | 8.000.000 |
| 4. | Perpipaan terpasang, 32% dari ad 1 | Rp. | 32.000.000 |
| 5. | Perlistrikan terpasang, 20% dari ad 1 | Rp. | 20.000.000 |
| 6. | Harga FOB., jumlah ad 1 - 5 | Rp. | 188.000.000 |
| 7. | Ongkos angkutan kapal laut 10% dari ad 6 | Rp. | 18.800.000 |
| 8. | Harga C and F, Jumlah ad. 6 - 7 | Rp. | 206.800.000 |
| 9. | Biaya asuransi, 1,0% dari ad 8 | Rp. | 2.068.000 |
| 10. | Harga CIF., Jumlah ad. 8 - 9 | Rp. | 208.868.000 |
| 11. | Biaya angkutan barang ke <i>plant site</i> , 15% dari ad 10 | Rp. | 31.330,000 |
| 12. | Pemasangan alat, 35% dari ad. 1 | Rp. | 35.000.000 |
| 13. | Bangunan Pabrik, 20 dari ad. 1 | Rp. | 20.000.000 |
| 14. | Service Vacilities and Yard Improvement, 60% dari ad 1 | Rp | 60.000.000 |
| 15. | Tanah, 4% dari ad 1 | Rp. | 4.000.000 |
| 16. | Direct Cost, Jumlah ad. 10 - 15 | Rp. | 359.100.000 |
| B. | Indirect Cost | | |
| 17. | Engineering and Supervision, 12,5% dari ad 16 | Rp. | 44.900.000 |
| 18. | Ongkos Pemborong, 10% dari ad 16 | Rp. | 35.920.000 |
| 19. | Biaya tidak terduga, 10% dari Fixed Capital Investment | Rp.. | 48.891.000 |
| 20. | Indirect Cost, Jumlah ad 17 - 19 | Rp.. | 129.809.000 |
| C. | Fixed Capital Investment | | |
| 21. | Fixed Capital Investment, jumlah ad. 16 dan 20 | Rp. | 488.909.000 |
| D. | Working Capital Investment | | |
| 22. | Working Capital Investment, 15% dari Total Capital Investment | Rp | 86.278.000 |
| E. | Total Capital Investment | | |
| 23. | Total Capital Investment, jumlah ad. 21 dan 22 | Rp. | 575.187.000 |

Tugas 01

Perkirakan harga *gyratory crusher* dengan *driver power* 500 Hp pada tahun 2018 ? Perkirakan harga *total capital investment*-nya! Data tahun 1998

