Buat materi bahan paparan sebagai tugas 2

TUGAS 2
EKONOMI TEKNIK

AGUS RUDIYANTO

192710046/ MTS4

UNIVERSITAS BINA DARMA

Palembang

MATERI

- Konsep Ekonomi
- Ekonomi Teknik dan Perancangan Teknik
- Efisiensi, Efektivitas, Optimalisasi
- Cash Flow
- Biaya Produksi
- Matematika Uang
- Evaluasi Investasi
- Pemilihan Alternatif
- Analisis Sensitivitas dan Break Even Point
- Depresiasi dan Pajak
- Analisis Replacement

Ilmu ekonomi dan keahlian teknik

- Tujuan dari pengajaran ekonomi teknik adalah:

  "Menjelaskan teknik pengambilan keputusan dalam rekayasa melalui analisa ekonomi".

- Inti dari ilmu ekonomi dan keahlian teknik adalah suatu pengambilan keputusan yang didasarkan pada perbandingan nilai-nilai harga dari beberapa alternatif rangkaian kegiatan sehubungan dengan keputusan pembiayaannya. Kegiatannya meliputi beberapa sektor, yaitu :
  a. Konstruksi
  b. Produksi
  c. Pelayanan jasa
- Sedangkan keputusan yang diambil meliputi beberapa aspek :
  a. Investasi tenaga manusia
  b. Investasi peralatan
  c. Investasi permodalan

Definisi umum mengenai ilmu ekonomi:

- “Ilmu ekonomi adalah suatu studi mengenai bagaimana manusia dan masyarakat sampai kepada pemilihan, dengan atau tanpa menggunakan uang untuk menggunakan sumber-sumber produktif yang langka diperoleh dan mempunyai beberapa alternatif kegunaan, untuk memproduksi beberapa macam komoditi dan mendistribusikannya untuk keperluan konsumsi, baik untuk waktu sekarang maupun waktu yang akan datang, diantara macam rakyat dan golongan dalam masyarakat.
- Ilmu ini akan menganalisa biaya-biaya dan keuntungan-keuntungan mengenai perbaikan percontohan-percontohan alokasi sumber-sumber daya tersebut”. (Dr. Paul A. Samuelson).

Definisi keahlian teknik :

"Keahlian teknik adalah suatu profesi dimana suatu pengetahuan yang terdiri dari matematika dan ilmu pengetahuan alam yang diperoleh melalui belajar, pengamalan dan praktek diterapkan dengan pendapat dan pertimbangan untuk mengembangkan cara-cara menggunakan bahan-bahan dan tenaga alam secara ekonomis untuk manfaat manusia". *(Dewan Persatuan Insiyur untuk pengembangan profesi di AS/The Engineer's Counsil for professional Depelopment)*.

Analisis Ekonomi Teknik :

Teknik analisa dalam pemilihan alternatif dari beberapa rancangan analisa yang sesuai dengan kondisi-kondisi tertentu dengan pertimbangan ekonomi

Pengertian-pengertian dasar yang harus dipahami :

- Aliran kas (*cash flow*)
- Pengaruh waktu terhadap nilai uang (*time value of money*)
- Suku bunga
- Ekivalensi

Sejarah Ekonomi Teknik

- Sebelum tahun 1960, para insinyur melibatkan dirinya pada pekerjaan-pekerjaan perencanaan, konstruksi, menjalankan mesin dan produksi. Kurang sekali perhatiannya terhadap sumber-sumber daya atau tenaga, yang berasal dari manusia maupun sumber alam yang dapat menghasilkan produk akhir.

PERTEMUAN KE-9

Efisiensi, Efektivitas, dan Optimalisasi

- Efektivitas:

  Ukuran tingkat keberhasilan dalam mencapai suatu tujuan.
- Efisiensi:

  Ukuran tingkat penghematan pemakaian sumber daya (input) dalam suatu proses, dimana semakin hemat pemakaian sumber daya, maka akan semakin efisien proses tersebut dilakukan.
- Produktivitas:

  Suatu ukuran yang menjelaskan seberapa besar rasio antara tingkat pencapaian tujuan dengan pemakaian sumber daya
- Optimal:

  Suatu nilai terbesar atau terkecil akibat hubungan yang tidak linear antara dua variabel yang berpengaruh

Efisiensi usaha dan Efisiensi kerja

- Baik individu maupun perusahaan mempunyai sumber daya yang terbatas. Dengan demikian, membuat orang memproduksi hasil (output) semaksimal mungkin dengan masukan (input) yang tersedia, untuk mencapai efisiensi yang tinggi.
- Mengingat keterbatasan sumber daya tersebut, kita harus berusaha atau bekerja keras memanfaatkan kesempatan yang sebaik-baiknya untuk memenuhi kebutuhan. Keahlian teknik merupakan suatu kegiatan yang menghasilkan dan dapat memenuhi kebutuhan tersebut.

1. Produktivitas = Efektivitas = Out-put
   Efisiensi In-put

2. Efisiensi fisik = Hasil (output)
   Masukan (Input)

3. Efisiensi finansial = Pendapatan
   Pengeluaran

- Efisiensi finansial dapat di gunakan sebagai dasar apakah suatu proyek dapat di terima atau ditolak dengan menggunakan tingkat pengembalian tahunan (Rate of Return/RR atau Internal Rate of Return/IRR).

- Tingkat pengembalian tahunan =

$$\frac{\text{Keuntungan bersih tahunan x 100\%}}{\text{Modal yang diinvestasikan}}$$

Investasi

Faktor yang terlibat dalam investasi :

- Waktu
- Resiko

Secara umum Investasi dibedakan menjadi dua jenis ;

- Investasi finansial
- Investasi nyata

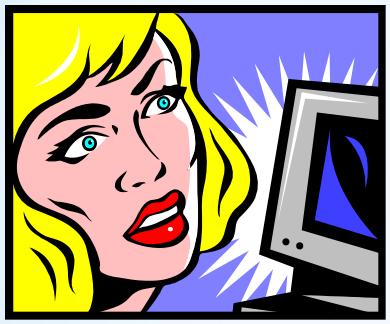
Apa itu Investasi?

Investasi atau penanaman modal adalah menyangkut penggunaan sumber-sumber yang diharapkan akan memberikan imbalan (pengembalian) yang menguntungkan di masa yang akan datang. (Suratman, 2001:6)

2. Proses Pengambilan Keputusan Pada Ekotek

- Pengambilan keputusan pada ekotek selalu berkaitan dengan penentuan yang terbaik dari alternatif-alternatif yang tersedia.
- Proses pengambilan keputusan terjadi karena :
  - ✓ Investasi atau proyek bisa dikerjakan lebih dari satu cara sehingga harus ada proses pemilihan
  - ✓ Sumber daya terbatas, harus dipilih yang paling menguntungkan.

Sudut pandang ahli EKOTEK



Akuntan

Melihat ke masa lalu

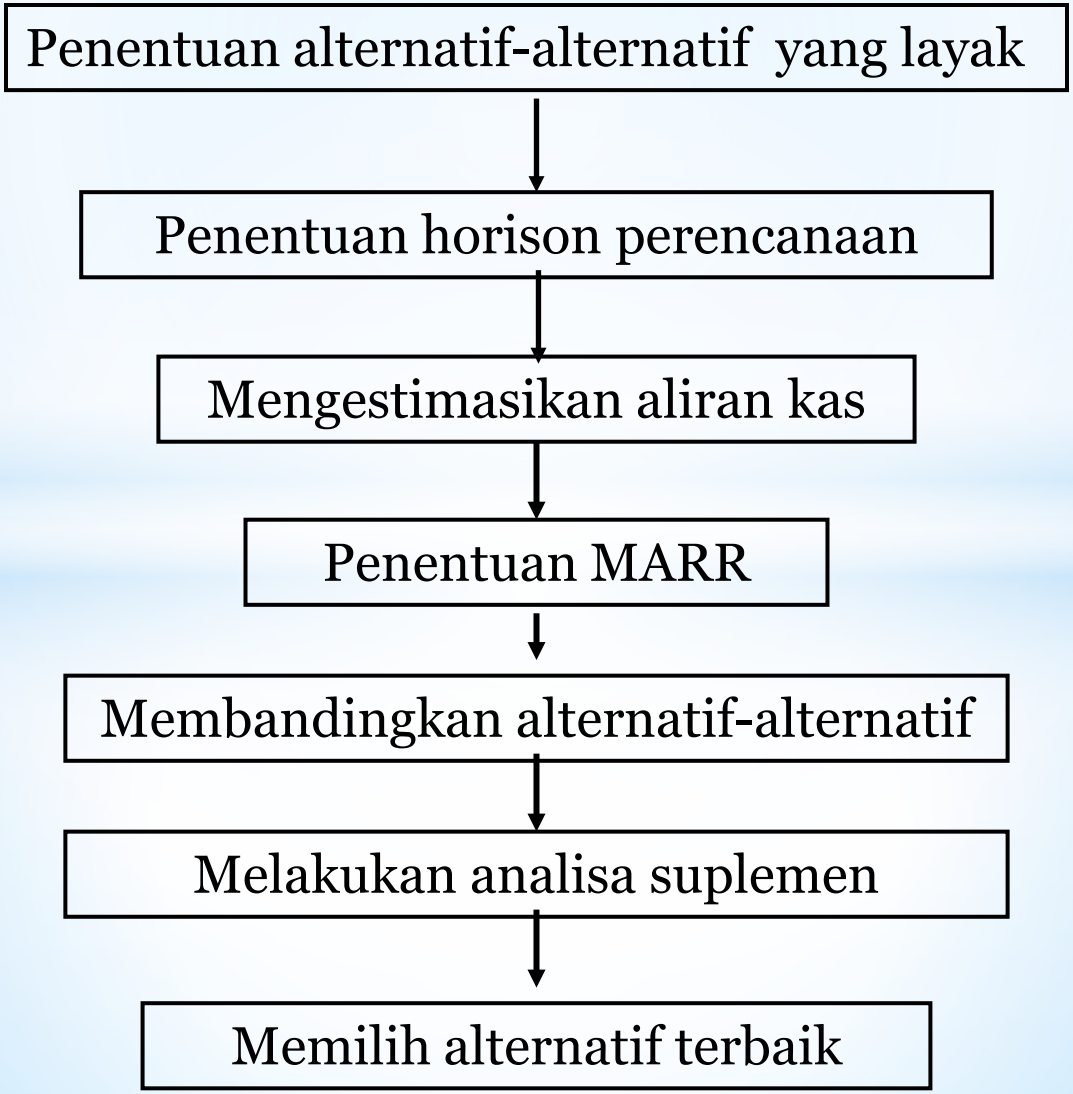
NOW

Ahli Ekotek

Melihat ke masa datang

Manajer Teknik

Prosedur Pengambilan Keputusan pada Ekotek



PERTEMUAN-10
CASH FLOW

CASH FLOW

. Adalah tata aliran uang masuk dan keluar per periode waktu pada suatu perusahaan

. Cash-in (uang masuk), umumnya berasal dari penjualan produk atau manfaat terukur (benefit)

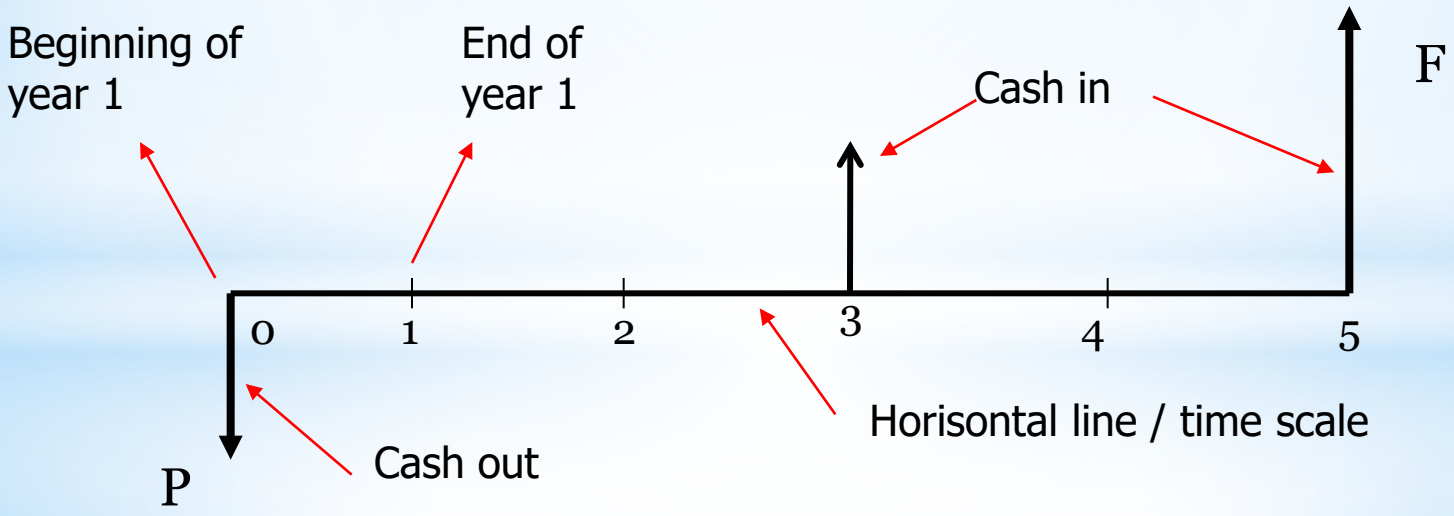
. Cash-out (uang keluar), merupakan komulatif dari biaya-biaya (cost) yang dikeluarkan.

. Cash flow yang dibicarakan dalam ekotek adalah cash flow investasi yang bersifat estimasi/prediktif.

. Componen Cash flow:

- Investasi
- Operational cost
- Maintenance cost
- Benefit/manfaat

Cash Flow Diagrams



3. Konsep Ongkos dalam Ekotek

3.1. Ongkos Siklus Hidup

Ongkos siklus hidup (live cycle cost) adalah jumlah semua pengeluaran yang berkaitan dengan item tersebut sejak dirancang sampai tidak terpakai lagi. Yang dimaksud istilah item seperti, mesin, peralatan dll.

Ongkos tsb antara lain penelitian dan pengembangan, ongkos fabrikasi, ongkos operasional dan perawatan, ongkos penghancuran dsb.

3.2. Ongkos Historis

Ongkos yang dimaksud terdiri dari :

1. Ongkos masa lalu (past cost)

Past cost adalah ongkos yang terjadi masa lalu dan belum terbayar sampai saat ini sehingga masih tetap kelihatan untuk masa yang akan datang.

2. Ongkos tak terbayar (sunk cost)

Secara umum tidak relevan dengan bahasan ekonomi teknik, berhubungan dengan depresiasi.

Sunk cost = nilai buku saat ini-nilai jual saat ini

3.3 Ongkos Mendatang dan Ongkos Kesempatan

Ongkos mendatang adalah ongkos yang mungkin terjadi di masa mendatang (future cost). Ongkos mendatang / pendapatan mendatang mengandung unsur ketidakpastian/ resiko→ dari proses peramalan/ forecasting.

Dalam ekotek ongkos mendatang diasumsikan pasti.

Ongkos Kesempatan

Ongkos kesempatan timbul karena adanya pada umumnya akan ada lebih dari satu kesempatan untuk investasi → keterbatasan SD maka hanya memilih satu alternatif. Jadi Ongkos kesempatan adalah ongkos yang diperhitungkan dari hilangnya kesempatan ut melakukan investasi pada alternatif lain karena telah memutuskan untuk memilih suatu alternatif.

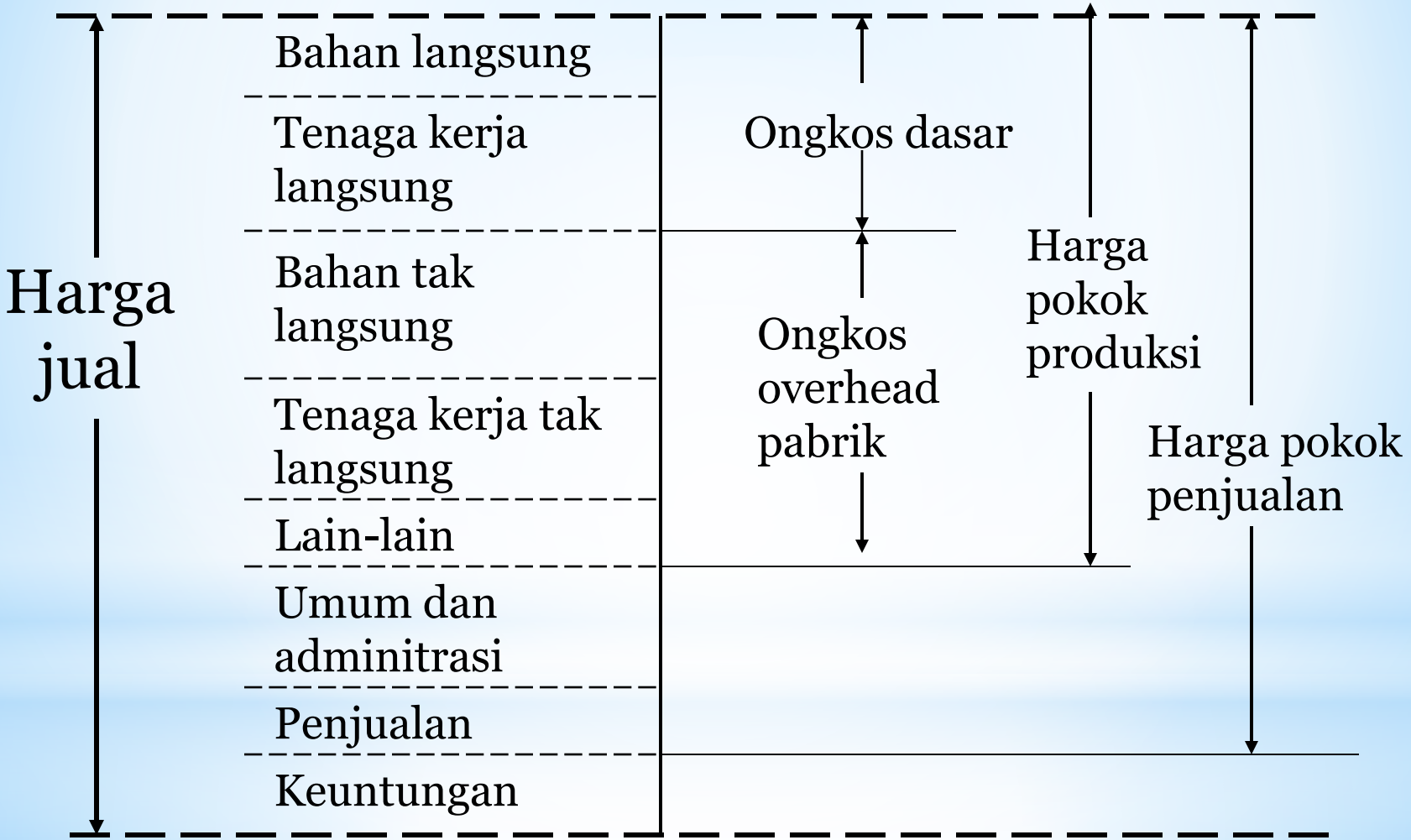
3.4. Ongkos Langsung, Tak langsung dan Overhead

Ongkos langsung adalah yang dengan mudah bisa ditentukan pada suatu operasi, produk atau proyek yang spesifik.

Ongkos tak langsung adalah ongkos-ongkos yang sulit, bahkan tidak mungkin ditentukan secara langsung pada operasi, produk atau proyek yang spesifik.

Ongkos Overhead adalah ongkos-ongkos manufacturing selain ongkos langsung. Dengan demikian ongkos-ongkos tak langsung termasuk dalam ongkos overhead.

Struktur ongkos-ongkos manufacturing



3.5. Ongkos Tetap dan Ongkos Variabel

Ongkos tetap (fixed cost) adalah ongkos-ongkos yang besarnya tidak terpengaruhi oleh jumlah output atau volume produksi.

Contoh :

Ongkos variabel adalah ongkos-ongkos yang secara proporsional dipengaruhi oleh jumlah output.

Contoh: Ongkos bahan langsung dan tenaga kerja langsung

Ada juga ongkos yang mempunyai komponen tetap dan variabel yaitu ongkos semi variabel.

Contoh : bagian perawatan

Contoh Perhitungan

Alternatif pengadaan kusen dan daun pintu.

* Jika membeli kepada penjual kusen harga satuannya Rp. 450.000,-/buah
* Jika dibuat sendiri biayanya terdiri dari:
* Harga kayu : Rp. 950.000,-/m3
* Upah kepala tukang : Rp. 50.000,-/hari
* Upah tukang : Rp. 40.000,-/hari
* Upah pekerja : Rp. 35.000,-/hari
* Tiap unit kusen dan daun pintu dibutuhkan 0,25 hari kerja kep.tukang, 1,25 hari kerja tukang, dan 0,75 hari kerja pekerja, 0,20 m3kayu
* Disamping itu perusahaan perlu menyiapkan los kerja dg biaya Rp. 1.500.000,- dan peralatan Rp. 2.200.000,-

BIAYA 1 UNIT KUSEN PINTU DAN JENDELA

0.2	M3	950,000	190,000
0.25	hari	50,000	12,500
1.25	hari	40,000	50,000
0.75	hari	35,000	26,250
	Jumlah variabel cost		278,750

BIAYA TETAP UNTUK MEMBUAT KUSEN	
membuat los kerja	1,500,000
pengadaan peralatan kerja	2,200,000
Jumlah biaya tetap	3,700,000

Harga per unit	450,000
Selisih harga terhadap variabel cost	171,250
X	**22**

$$278.750\ (X) + 3.700.000 = 450.000\ (X)$$
$$450.000\ (X) - 278.750\ (X) = 3.700.000$$
$$171.250\ (X) = 3.700.000$$
$$(X) = 21{,}6 \text{ unit}$$

KONSEP NILAI WAKTU DARI UANG

* NILAI UANG MENGALAMI PERUBAHAN DARI WAKTU KEWAKTU

* Rp 10.000.000 PADA WAKTU SEKARANG TIDAK SAMA DENGAN Rp 10.000.000 PADA WAKTU 10 TAHUN YANG LALU, DAN TIDAK SAMA PULA DENGAN Rp 10.000.000 PADA WAKTU YANG AKAN DATANG

* NILAI NOMINALNYA SAMA, SEDANGKAN NILAI EFEKTIPNYA (KEMAMPUANNYA UNTUK DITUKAR DENGAN BARANG DAN JASA) TIDAK SAMA,TETAPI BERUBAH-UBAH SESUAI DENGAN PERJALANAN WAKTU.

PENGERTIAN EKIVALENSI

* SEJUMLAH UANG PADA WAKTU TERTENTU DIKATAKAN EKIVALEN DENGAN SEJUMLAH UANG YANG LAIN PADA WAKTU YANG LAIN PULA,BILA NILAI NOMINALNYA BERBEDA, TETAPI NILAI EFEKTIFNYA SAMA

* MISAL: UNTUK HARGA SEBUAH SEDAN BARU, MAKA Rp 5.000.000 PADA TAHUN 1970 EKIVALEN DENGAN Rp.15.000.000 PADA TAHUN 1980, DAN EKIVALEN PULA DENGAN Rp 50.000.000 PADA 1990.

BAB II

TIME VALUE OF MONEY

Analisis suatu proyek biasanya dilakukan dalam waktu yang relatif lama (memerlukan waktu yang cukup lama), dimensi waktu harus dimasukkan dalam analisis melalui penggunaan **Diskonto.** Diskonto merupakan suatu teknik untuk **"menurunkan"** manfaat yang diperoleh pada masa yang akan datang dan arus biaya menjadi **"nilai biaya pada masa sekarang"** ataupun sebaliknya. Berarti kita memperkirakan biaya dan benefit pada waktu sekarang dan yang akan datang *(Present Nominal Value dan Future Nominal Value).* Dalam menganalisis apakah suatu proyek itu layak atau tidak, maka biaya maupun benefit dinilai pada waktu sekarang **(Present Value).**

Investasi dalam suatu proyek merupakan pengeluaran pada saat ini, yang diharapkan akan memperoleh manfaat untuk masa yang akan datang. Oleh karenanya, pembahasan mengenai **"Time Value of Money"** sangat penting di dalam Evaluasi Proyek.

Setiap orang akan sependapat bahwa nilai uang saat ini adalah lebih berharga daripada waktu yang akan datang, karena itu setiap orang akan lebih menyukai untuk menerima sejumlah uang yang sama pada saat ini daripada waktu yang akan datang. Dengan perkataan lain setiap orang akan lebih senang umpamanya menerima uang 100.000,00 rupiah saat ini daripada menerima uang sejumlah yang sama tapi nanti pada lima tahun mendatang. Sebaliknya setiap orang akan lebih senang membayar sejumlah uang yang sama pada waktu nanti bila dibandingkan dengan membayar saat ini.

NILAI UANG MENGALAMI PENURUNAN DI MASA YANG AKAN DATANG HAL ITU DISEBABKAN NILAI NOMINAL (NILAI TUKAR) UANG TIDAK DITOPANG DENGAN NILAI INTRINSIKNYA

Ada beberapa alasan mengapa nilai uang saat ini lebih disukai bila dibandingkan dengan waktu yang akan datang. di antaranya adalah:

1. Sejumlah uang yang sama, apabila dikonsumsi sekarang akan memberikan kepuasan yang lebih besar bila dibandingkan dengan jika dikonsumsi pada waktu yang akan datang.
2. Sejumlah uang tersebut apabila diusahakan atau disimpan di Bank misalnya, akan mempunyai nilai yang lebih tinggi pada waktu yang akan datang.

Dalam hubungannya dengan *Time Value of Money* yang paling berperan adalah besarnya tingkat bunga, artinya bahwa tingkat bunga yang memungkinkan kita untuk membandingkan arus biaya dan benefit dari proyek pada suatu waktu tertentu. Untuk tujuan itulah kita mengenal adanya **Compounding** dan **Discounting.**

2.1 Compounding

Compounding ini maksudnya untuk mencari nilai yang akan datang *(Future)* yang disingkat F, dari nilai uang saat ini *(Present)* yang disingkat P jika diketahui besarnya bunga disingkat i dan lamanya periode investasi yang disingkat n.

Rumus Compounding ini adalah: $(F/P)^{i}_{n}$

$$F = P(1+i)^{n} \qquad (01)$$

Supaya lebih jelas dapat dilihat pada contoh berikut.
Misalnya, Ali saat ini mempunyai uang 6.000,00 rupiah tingkat bunga sebesar 18 persen pertahun. Berapa nilai uang itu pada masa empat tahun mendatang?

Penyelesaian

Diketahui : P = Rp 6.000,00
i = 18 %
n = 4

* BESARAN SUKU BUNGA SANGAT MEMPENGARUHI PERUBAHAN NILAI UANG DI MASA YANG AKAN DATANG

* COMPOUNDING DIGUNAKAN UNTUK MENCARI NILAI DI MASA YANG AKAN DATANG DARI NILAI YANG ADA SAAT INI

Ditanyakan : Nilai uang pada empat tahun mendatang (F)?

Jawab : $F = 6.000{,}00\ (1 + 0{,}18)^4$
$F = 6.000{,}00\ (1{,}939)$
$F = \text{Rp } 11.634{,}00$

Jadi, uang sebesar 6.000,00 rupiah saat ini akan ekuivalen dengan uang 11.634,00 rupiah pada empat tahun mendatang.

Untuk mempermudah perhitungan, maka **compound factor** dapat dicari melalui tabel **Present Value for 1** (lihat lampiran Tabel A!).

2.1.1 Compounding For 1 Per Annum

Compounding ini bertujuan untuk menghitung nilai uang yang akan datang (F), jika telah diketahui sejumlah uang tertentu yang akan dipinjamkan atau ditanamkan pada setiap akhir tahun selama umur proyek.

Rumus Compounding for 1 per annum sebagai berikut: $(F/A)^i_n$

$$F = A\,\frac{(1 + i)^n - 1}{i} \qquad (02)$$

Supaya lebih jelas dapat dilihat pada contoh berikut ini.
Misalnya Pak Ali akan membayar honor kepada salah seorang pegawainya sebanyak 60.000,00 rupiah setiap akhir tahun selama lima tahun secara berturut-turut, tetapi jumlah angsuran itu akan dibayar pada akhir tahun kelima (pembayaran sekaligus). Berapa Pak Ali harus membayar apabila diketahui besarnya tingkat bunga 15 persen?

Penyelesaian

Diketahui : $A = \text{Rp } 60.000{,}00$
$i = 15\ \%$
$n = 5 \text{ tahun}$

COMPOUNDING FOR 1 ANNUM

* Digunakan untuk mencari nilai di masa yang akan datang jika telah diketahui nilai yang dibayar tiap tahun

Ditanyakan : Jumlah uang yang harus dibayar pada tahun kelima?

Jawab : $F = \frac{(1 + 0{,}15)^n - 1}{0{,}15}$

$F = 60.000\ (6{,}747)$

$F = \text{Rp } 404.820{,}00$

Untuk lebih mudahnya pencarian atau penyelesaian ini maka $(1 + i)^n$ dapat dicari seperti biasa yaitu melalui daftar Tabel A. Analisis ini jarang digunakan dalam Evaluasi Proyek.

2.1.2 Sinking Fund

Sinking Fund digunakan untuk mencari nilai A (Annuity) jika telah diketahui nilai yang akan datang, tingkat bunga dan lamanya periode. Sinking Fund ini untuk mencari jumlah uang yang harus ditanam pada setiap akhir tahun dengan memperhatikan tingkat bunga, agar investasi yang dicadangkan berjumlah F (Pada waktu akan datang).

Rumusnya : $(A / F)^i_n$

$$A = F \frac{i}{(1 + i)^n - 1} \qquad (03)$$

Agar lebih jelasnya dapat dilihat pada contoh berikut ini.
Misalnya Ali akan mengumpulkan uang sebesar 60.000,00 rupiah untuk membeli Radio Transistor. Lamanya pengumpulan adalah empat tahun. Berapa Ali harus mengumpulkan uang setiap akhir tahunnya jika diketahui tingkat bunga sebesar 12 persen per tahun.

Penyelesaian

Diketahui : $F = \text{Rp } 60.000{,}00$

$i = 12\ \%$

$n = 4$ tahun

SINKING FUND

* Digunakan untuk mencari nilai tiap tahun (Annuity) jika telah diketahui nilainya pada waktu yang akan datang

Ditanyakan : Besarnya uang yang harus dikumpulkan Ali setiap akhir tahunnya?

Jawab : $A = 60.000 \dfrac{0,12}{(1 + 0,12)^4 - 4}$

$A = 60.000\ (0,29)$

$A = \text{Rp } 12.540,00$

Analisis ini jarang digunakan dalam Evaluasi Proyek.

2.2 Discounting

Discounting adalah kebalikan dari compounding, artinya kita akan mencari nilai sekarang *(Present)* yang disingkat dengan P dari nilai uang pada waktu yang akan datang jika diketahui besarnya tingkat bunga dan lamanya periode.

Rumus Discounting : $(P / F)^i_n$

$$P = F \frac{1}{(1 + i)^n} \qquad (04)$$

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada contoh berikut ini.
Misalnya Ali pada empat tahun mendatang mempunyai uang sebesar 600.000,00 rupiah. Berapa uang Ali untuk sekarang, apabila diketahui tingkat bunga sebesar 15 persen per tahun?

Penyelesaian

Diketahui : $F = \text{Rp } 600.000,00$
$i = 15\ \%$
$n = 4 \text{ tahun}$

Ditanyakan : Besarnya uang Ali dihitung untuk sekarang

DISCOUNTING

Digunakan untuk mencari nilai uang sekarang (Present) dari nilai yang telah ditentukan dimasa yang akan datang

Jawab : $P = 600.000 \frac{1}{(1 + 0,15)^4}$

$P = 600.000\ (0,571)$

$P = Rp\ 342.800,00$

Dengan demikian uang sebesar 600.000,00 rupiah pada empat tahun mendatang itu ekuivalen dengan 342.800,00 rupiah pada saat ini. Analisis tersebut dapat dengan mudah apabila kita mencarinya melalui Tabel B-1; untuk tingkat bunga 15 persen dan n = 4 tahun.

2.2.1 Present Worth / Value of an Annuity

Present Worth of an Annuity digunakan untuk mencari nilai saat ini (P) jika telah diketahui nilai A *(Annuity)*, besarnya tingkat bunga, dan lamanya periode. Hal ini berarti akan mencari nilai sekarang dari penjumlahan tetap sebesar 1 yang dibayar atau diterima pada akhir tahun.

Rumus untuk ini adalah : $(P/A)^i_n$

$$P = A \frac{(1 + i)^n - 1}{i\,(1 + i)^n} \qquad (05)$$

Untuk lebih jelas, ikuti contoh berikut:
Ali harus membayar uang asuransi sebanyak 600.000 rupiah setiap akhir tahun secara berturut-turut selama lima tahun. Ali setuju akan membayar jumlah keseluruhan itu. Tingkat bunga sebesar 15 persen pertahun. Berapa Ali harus membayarnya?

Penyelesaian

Diketahui : $A = Rp\ 600.000,00$

$i = 15\ \%$

$n = 5$ tahun

Ditanyakan : Jumlah uang asuransi yang harus dibayar Ali.

PRESENT WORTH/VALUE OF AN ANNUITY

Digunakan untuk mengetahui nilai saat ini (Present) jika telah diketahui nilai tiap tahun (Annuity), besarnya tingkat suku bunga dan periode waktunya

Jawab : $P = 600.000 \dfrac{(1 + 0,15)^5 - 1}{0,15 (1 + 0,15)^5}$

$P = 600.000 (3,352)$

$P = Rp\ 2.011.200,00$

2.2.2 Capital Recovery

Capital Recovery merupakan kebalikan *dari Present Value of Annuity*, berarti kita akan mencari nilai A *(Annuity)*.

Rumus Capital Recovery : $(A / P)^i_n$

$$A = P \frac{i (1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1} \qquad (06)$$

Supaya lebih jelasnya, ikuti contoh berikut ini!
Ali telah menyerahkan sejumlah uangnya sebesar 10.000.000,00 rupiah kepada Bank untuk keperluan dana pendidikan anak-anaknya selama enam tahun. Jika Bank memperhitungkan tingkat bunga sebesar 12 persen pertahun, berapa yang dapat diambil atau diterima Ali pada setiap akhir tahun?

Penyelesaian

Diketahui : $P = Rp.\ 10.000.000,00$

$i = 12\ \%$

$n = 6$ tahun

Ditanyakan : Besarnya uang yang dapat diambil

Jawab : $A = 10.000.000,00 \dfrac{0,12 (1 + 0,12)^6}{(1 + 0,12)^6 - 1}$

$A = 10.000.000,00 (0,243)$

$A = Rp\ 2.532.260,00$

CAPITAL RECOVERY

Digunakan untuk mencari nilai tiap tahun (Annuity) dari nilai yang telah ditentukan pada masa sekarang)

2.2.3 Annuity Due

Annuity Due adalah pembayaran periode pertama dihitung tersendiri dan selebihnya dihitung dengan memperhatikan *Discount Rate*.

Rumus Annuity Due : $P = A + A\,(P/A)^{i}_{n}$

$$P = A + A\,\frac{1}{(1+i)^{n}} \qquad (07)$$

Supaya lebih jelas, dapat diikuti contoh berikut:
Ali akan menerima Annuity sebesar 60.000,00 rupiah selama enam tahun yang dimulai pada awal tahun pertama. Apabila tingkat bunga 14 persen, berapakah besarnya nilai uang Ali pada saat ini?

Penyelesaian

Diketahui : A = Rp 60.000,00
i = 14 %
n = 6 tahun

Ditanyakan : Besarnya nilai uang Ali saat ini

Jawab : $P = 60.000 + 60.000\,\frac{1}{(1+0{,}14)^{6}}$

$P = 60.000 + 60.000\,(3{,}888)$

$P =$ Rp 293.280,00

2.3 Menentukan Besarnya Tingkat Bunga

Dalam menentukan besarnya tingkat bunga, jika kita sudah mengetahui nilai sekarang (P), nilai yang akan datang (F), lamanya periode (n), maka besarnya tingkat bunga dapat ditentukan dan diketahui. Supaya lebih jelasnya ikuti contoh berikut ini:
Ali saat ini telah meminjam uang sebesar 600.000,00 rupiah kepada kawannya. Setelah tiga tahun mendatang ia harus membayar utangnya itu sebesar 900.000,00 rupiah. Berapa besarnya tingkat bunga yang dibebankan pada Ali tadi?

ANNUITY DUE

Digunakan untuk mencari nilai sekarang (Present) jika pembayaran pertama dihitung tersendiri dan selebihnya dihitung dengan tingkat suku bunga

Penyelesaian

Diketahui : P = Rp 600.000,00
F = Rp 900.000,00
n = 3 tahun

Ditanyakan : Tingkat bunga yang dikenakan

Jawab : $\frac{F}{P} = (1 + i)^n$

$$(1 + i)^3 = \frac{900.000,00}{600.000,00} \; 1,5$$

Selanjutnya angka 1,5 ini agar penyelesaian lebih mudah, dicari dengan bantuan Tabel A (lihat Lampiran) pada n (periode) = 3. Ternyata angka 1,5 ini berada pada tingkat bunga antara 14 persen dan 15 persen. Dengan tingkat bunga 14 persen didapatkan nilai 1,48 dan tingkat bunga 15 persen didapatkan nilai 1,52. Untuk mencari tingkat bunga yang tepat kita gunakan **interpolasi** yaitu:

$$i = 14\% + \frac{1,50 - 1,48}{1,52 - 1,48} (15\% - 14\%)$$

$$i = 14,50\%$$

Jadi, tingkat bunga yang dikenakan 14,47 persen.

SOAL LATIHAN II

2.1. Dengan menggunakan Tabel Present Value hitunglah nilai sekarang dari uang sejumlah 1.000,00 rupiah (dengan discount rate 10 persen), apabila:
   a. diterima segera!
   b. diterima satu tahun yang akan datang!
   c. diterima akhir tahun ketiga!
   d. diterima awal tahun keempat!
   e. diterima akhir tahun keempat dengan discount rate 15 persen!

2.2. Dengan menggunakan Tabel Present Value, hitunglah nilai sekarang dari sejumlah penerimaan 1.000,00 rupiah (Discount Rate 5 persen per tahun) per yang diterima selama:
   a. 3 tahun, pembayaran pertama segera!
   b. 3 tahun, pembayaran pertama 1 tahun dari sekarang!
   c. 10 tahun, pembayaran pertama 1 tahun yang akan datang!

2.3. Dengan menggunakan Tabel Present Value, hitunglah nilai sekarang dan suatu pola pengeluaran sebagai berikut (i = 10 persen):
   a. 1.000,00 rupiah dikeluarkan sekarang!
   b. 1.000,00 rupiah dikeluarkan sekarang dan 500,00 rupiah satu tahun yang akan datang!
   c. 2.000,00 rupiah dikeluarkan sekarang dan 1.000,00 rupiah dua tahun yang akan datang!

2.4. Kita mempunyai hutang sebesar 10.100,00 rupiah. Tersedia dua alternatif pembayaran atas hutang tersebut, yakni dibayar keseluruhan sekarang atau diangsur selama 5 tahun sejak sekarang, 2.200,00 rupiah per tahun. Dengan discount rate 5 persen, bagaimana pilihan Saudara?

2.5. Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan pada suatu jalan dalam tahun 1985, setiap hari jalan tersebut rata-rata dilalui 353 kendaraan. Menurut taksiran perhitungan sekarang *Transport*

BAB III

KRITERIA INVESTASI (INVESTMENT CRITERIA)

Pada hakikatnya melalui penilaian proyek dapat ditarik dua jenis kesimpulan, yaitu:

1. Melalui Evaluasi Proyek dapat diketahui apakah benefit bersih suatu proyek lebih besar atau lebih kecil daripada benefit bersih suatu kesempatan investasi proyek marginal.
2. Melalui Evaluasi Proyek dapat ditentukan urutan-urutan berbagai proyek di dalam serangkaian kesempatan investasi yang lebih baik daripada proyek marginal sedemikian rupa, sehingga proyek yang akan menghasilkan benefit yang lebih besar terletak dalam urutan atas dalam susunan proyek.

Dalam rangka mencari suatu ukuran yang menyeluruh sebagai dasar penerimaan/penolakan atau pengurutan suatu proyek, telah dikembangkan berbagai macam cara yang dinamakan **Investment Criteria** atau **Kriteria Investasi.**

Dengan perkataan lain, kriteria investasi merupakan alat ukur yang menentukan apakah suatu proyek layak untuk dilaksanakan atau tidak layak untuk dilaksanakan.

Kriteria Investasi yang biasa digunakan dalam Evaluasi Proyek di antaranya:

1. Net Present Value (NPV).
2. Net Benefit Cost Ratio (Net B/C).
3. Gross Benefit Cost Ratio (Gross B/C).
4. Internal Rate of Return (IRR).
5. Profitability Ratio (PR).

Dari lima kriteria tersebut yang sering digunakan dalam menilai kelayakan proyek hanya tiga, yaitu: NPV, Net B/C, dan IRR.

* CRITERIA INVESTASI (INVESTMENT CRITERIA)

- *NET PRESENT VALUE (NPV)
- *NET BENEFIT COST RATIO (NET B/C)
- *GROSS BENEFIT COST RATIO (GROSS B/C)
- *INTERNAL RATE OF RETURN (IRR)
- *PROFITABILITY RATIO (PR)

3.1 Net Present Value (NPV)

Istilah Net Present Value sering diterjemahkan sebagai nilai bersih sekarang. Namun, karena kita seringkali menyebut dan menggunakannya dengan istilah **NPV** maka untuk uraian selanjutnya kita akan menggunakan istilah itu.

Net Present Value (NPV) dari suatu proyek merupakan nilai sekarang (Present Value) dari selisih antara **Benefit (manfaat)** dengan **Cost (biaya)** pada **Discount Rate** tertentu. Net Present Value (NPV) menunjukkan kelebihan benefit (manfaat) dibandingkan dengan Cost (biaya).

Jika *present value* benefit lebih besar daripada *present value* biaya, berarti proyek tersebut layak atau menguntungkan. Dengan perkataan lain, apabila **NPV > 0** berarti proyek tersebut menguntungkan. Sebaliknya jika **NPV < 0** berarti proyek tersebut tidak layak diusahakan.

Cara perhitungan NPV adalah sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t} \qquad (08)$$

atau :

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=n} (B_t - C_t)\,(DF) \qquad (09)$$

atau :

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=n} (\text{Net Benefit})\,(DF) \qquad (10)$$

Keterangan :

B_t	=	benefit pada tahun ke-t.
C_t	=	biaya pada tahun ke-t.
DF	=	discount Factor.
i	=	tingkat bunga yang berlaku.
n	=	lamanya periode waktu.

Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan NPV dapat diikuti pada Tabel I berikut ini:

Tabel I. Analisis Finansial (dalam ribuan rupiah)

Tahun	Benefit	Cost	Net Benefit (2 – 3)	DF (10 %)	NPV (10 %) (4 × 5)	PV (B) (2 × 5)	PV (C) (3 × 5)	DF (13 %)	NPV (13 %) (4 × 9)	DF (15 %)	NPV (15 %) (4 × 11)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00.	–	95	(95)	1,000	(95,00)	–	95,00	1,000	(95,00)	1,000	(95,00)
01.	6	33	(27)	0,909	(24,55)	5,45	30,00	0,885	(23,89)	0,870	(23,49)
02.	20	22	(2)	0,826	(1,65)	16,52	18,17	0,783	(1,56)	0,756	(1,51)
03.	25	12	13	0,751	9,76	18,78	9,01	0,693	9,01	0,658	8,55
04.	32	13	19	0,863	12,98	21,86	8,88	0,613	11,65	0,572	10,87
05.	60	15	45	0,621	27,94	37,26	9,32	0,543	34,43	0,497	22,36
06.	68	17	51	0,564	28,76	38,35	9,59	0,480	24,48	0,432	22,03
07.	70	19	51	0,513	26,16	35,91	9,75	0,425	21,67	0,376	19,18
08.	70	20	50	0,467	23,35	32,69	9,34	0,376	18,80	0,384	16,35
09.	65	28	37	0,424	15,69	27,56	11,87	0,338	12,51	0,327	10,51
10.	60	30	30	0,385	11,55	23,10	11,55	0,294	8,82	0,247	7,41
Jumlah	476	304	172		34.99	257,48	222,48	–	10,92	–	–2,74

Dari hasil analisis pada Tabel I tadi. menunjukkan bahwa NPV sebesar 35.000.00 rupiah. Ini berarti proyek itu menguntungkan atau layak untuk diusahakan.

3.2 Net Benefit Cost Ratio (Net B/C)

Net B/C adalah perbandingan antara jumlah NPV positif dengan jumlah NPV negatif. Net B/C ini menunjukkan gambaran *berapa kali lipat benefit akan diperoleh dari cost yang dikeluarkan.*

Cara perhitungan Net B/C adalah sebagai berikut:

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1-i)^t}} \qquad (11)$$

atau :

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} (B_t - C_t)\,(DF)}{\sum_{t=0}^{t=n} (C_t - B_t)\,(DF)} \qquad (12)$$

atau :

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} (\text{Net Benefit Positif})\,(DF)}{\sum_{t=0}^{t=n} (\text{Net Benefit Negatif})\,(DF)} \qquad (13)$$

atau :

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} \text{NPV Positif}}{\sum_{t=0}^{t=n} \text{NPV Negatif}} \qquad (14)$$

Agar lebih jelasnya. dari Tabel 1 dapat dihitung Net B/C-nya. yaitu :

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} \text{NPV Positif}}{\sum_{t=0}^{t=n} \text{NPV Negatif}}$$

$$\text{Net B/C} = \frac{152{,}2}{121{,}2}$$

$$\text{Net B/C} = 1{,}3$$

Karena Net B/C-nya lebih besar dari satu, dengan perkataan lain Benefit yang diperoleh itu 1,3 kali lipat dari cost yang dikeluarkan, maka proyek itu layak untuk diusahakan.

3.3 Gross Benefit Cost Ratio (Gross B/C)

Gross B/C adalah perbandingan antara jumlah Present Value Benefit (PV Benefit) dengan Present Value Biaya (PV Cost). Cara perhitungan Gross B/C adalah sebagai berikut :

$$\text{Gross B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{C_t}{(1+i)^t}} \qquad (15)$$

atau :

$$\text{Gross B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} B_t\,(DF)}{\sum_{t=0}^{t=n} C_t\,(DF)} \qquad (16)$$

atau :

Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan NPV dapat diikuti pada Tabel I berikut ini:

Tabel I. Analisis Finansial (dalam ribuan rupiah)

Tahun	Benefit	Cost	Net Benefit (2 – 3)	DF (10 %)	NPV (10 %) (4 × 5)	PV (B) (2 × 5)	PV (C) (3 × 5)	DF (13 %)	NPV (13 %) (4 × 9)	DF (15 %)	NPV (15 %) (4 × 11)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00.	–	95	(95)	1,000	(95,00)	–	95,00	1,000	(95,00)	1,000	(95,00)
01.	6	33	(27)	0,909	(24,55)	5,45	30,00	0,885	(23,89)	0,870	(23,49)
02.	20	22	(2)	0,826	(1,65)	16,52	18,17	0,783	(1,56)	0,756	(1,51)
03.	25	12	13	0,751	9,76	18,78	9,01	0,693	9,01	0,658	8,55
04.	32	13	19	0,863	12,98	21,86	8,88	0,613	11,65	0,572	10,87
05.	60	15	45	0,621	27,94	37,26	9,32	0,543	34,43	0,497	22,36
06.	68	17	51	0,564	28,76	38,35	9,59	0,480	24,48	0,432	22,03
07.	70	19	51	0,513	26,16	35,91	9,75	0,425	21,67	0,376	19,18
08.	70	20	50	0,467	23,35	32,69	9,34	0,376	18,80	0,384	16,35
09.	65	28	37	0,424	15,69	27,56	11,87	0,338	12,51	0,327	10,51
10.	60	30	30	0,385	11,55	23,10	11,55	0,294	8,82	0,247	7,41
Jumlah	476	304	172		34.99	257,48	222,48	–	10,92	–	–2,74

$$\text{Gross B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} \text{PV(B)}}{\sum_{t=0}^{t=n} \text{PV(C)}} \quad (17)$$

Supaya lebih jelasnya mengenai Gross B/C ini dapat diikuti pada contoh perhitungan dari Tabel I.

$$\text{Gross B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} \text{PV(B)}}{\sum_{t=0}^{t=n} \text{PV(C)}}$$

$$\text{Gross B/C} = \frac{257{,}48}{222{,}48}$$

$$\text{Gross B/C} = 1{,}16$$

Gross B/C > 1 maka, proyek itu layak untuk diusahakan.

3.4 Internal Rate of Return (IRR)

Analisis dalam Evaluasi Proyek yang kita kenal ada dua, yaitu Analisis Finansial dan Analisis Ekonomis, maka Internal Rate of Return-nya juga ada dua. Apabila yang digunakan Analisis Finansial maka perhitungan IRR-nya disebut Financial Internal Rate of Return (FIRR).

Sedangkan apabila yang digunakan Analisis Ekonomis maka perhitungan IRR-nya disebut dengan Economic Internal Rate of Return (EIRR).

IRR adalah suatu kriteria investasi untuk mengetahui persentase keuntungan dari suatu proyek tiap-tiap tahun dan IRR juga merupakan alat ukur kemampuan proyek dalam mengembalikan bunga pinjaman.

IRR itu pada dasarnya menunjukkan Discount Factor (DF) di mana NPV = 0. Dengan demikian, untuk mencari IRR, kita harus menaikkan Discount Factor (DF) sehingga tercapai NPV = 0.

Untuk lebih jelasnya mengenai perhitungan NPV dapat diikuti pada Tabel I berikut ini:

Tabel I. Analisis Finansial (dalam ribuan rupiah)

Tahun	Benefit	Cost	Net Benefit (2 – 3)	DF (10 %)	NPV (10 %) (4 × 5)	PV (B) (2 × 5)	PV (C) (3 × 5)	DF (13 %)	NPV (13 %) (4 × 9)	DF (15 %)	NPV (15 %) (4 × 11)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
00.	–	95	(95)	1,000	(95,00)	–	95,00	1,000	(95,00)	1,000	(95,00)
01.	6	33	(27)	0,909	(24,55)	5,45	30,00	0,885	(23,89)	0,870	(23,49)
02.	20	22	(2)	0,826	(1,65)	16,52	18,17	0,783	(1,56)	0,756	(1,51)
03.	25	12	13	0,751	9,76	18,78	9,01	0,693	9,01	0,658	8,55
04.	32	13	19	0,863	12,98	21,86	8,88	0,613	11,65	0,572	10,87
05.	60	15	45	0,621	27,94	37,26	9,32	0,543	34,43	0,497	22,36
06.	68	17	51	0,564	28,76	38,35	9,59	0,480	24,48	0,432	22,03
07.	70	19	51	0,513	26,16	35,91	9,75	0,425	21,67	0,376	19,18
08.	70	20	50	0,467	23,35	32,69	9,34	0,376	18,80	0,384	16,35
09.	65	28	37	0,424	15,69	27,56	11,87	0,338	12,51	0,327	10,51
10.	60	30	30	0,385	11,55	23,10	11,55	0,294	8,82	0,247	7,41
Jumlah	476	304	172		34.99	257,48	222,48	–	10,92	–	–2,74

Berdasarkan hal tersebut, maka langkah-langkah perhitungan IRR adalah sebagai berikut:

1. Terlebih dahulu siapkan tabel **Cash Flow** dari proyek.
2. Memilih Discount Factor (DF) tertentu untuk mencapai NPV = 0.
3. Pada Discount Factor pemilihan pertama dihitung NPV, misalnya pada DF 13 persen diperoleh NPV sebesar 10,92 (Tabel I).
4. Karena NPV yang diperoleh masih positif, sedangkan yang diharapkan NPV = 0 maka pilih Discount Faktor yang kedua dengan harapan akan diperoleh NPV = 0.
5. Misalnya dengan DF pada pemilihan yang kedua (DF 15%) ternyata mempunyai NPV yang negatif (NPV > 0), pada DF 15 persen diperoleh NPV = –2,74.
6. Karena NPV yang diperoleh Positif dan Negatif, maka harus dibuat interpolasi antara DF dengan NPV Positif dan DF dengan NPV Negatif agar tercapai NPV = 0. (Interpolasi antara 13% dan 15%).
7. Untuk mendapatkan IRR digunakan Rumus Interpolasi:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV^+}{NPV^+ - NPV^-}(i_2 - i_1) \qquad (18)$$

Keterangan:

i_1 = Discount Factor (Tingkat Bunga) pertama di mana diperoleh NPV Positif.

i_2 = Discount Factor (Tingkat Bunga) kedua di mana diperoleh NPV Negatif.

8. Maka untuk perhitungan dari Tabel I.
adalah :

$$IRR = 13\% + \frac{10{,}92}{10{,}92 - (-2{,}74)}(15\% - 13\%)$$

$$IRR = 14{,}59\%$$

9. Hasil analisis menunjukkan IRR sebesar 14.59%, apabila diasumsikan bunga bank yang berlaku adalah 10 persen maka proyek tersebut layak untuk diusahakan karena IRR > bunga bank yang berlaku. Dengan kata lain jika IRR > Opportunity Cost of Capital maka proyek itu layak untuk diusahakan.

3.5 Profitability Ratio (PR)

Profitability Ratio adalah perbandingan antara Present Value dari Net Benefit (PV Benefit di luar Investasi) dengan Present Value dari Investasi (PV Investasi). Cara perhitungannya adalah:

$$\text{Profitability Ratio} = \frac{\text{PV Net Benefit}}{\text{PV Investasi}} \qquad (19)$$

Untuk lebih jelasnya, dari perhitungan pada Tabel I, di mana PV Net Benefit = 156,2 dan PV Investasi = 95.

$$PR = \frac{156,2}{95,0}$$

$$PR = 1,64.$$

PAYBACK PERIODS

* Jangka waktu kembalinya investasi yang telah dikeluarkan melalui keuntungan yang diperoleh dari suatu proyek
* Semakin cepat waktu pengembalian, semakin baik untuk diusahakan.
* Payback periods mengabaikan nilai uang pada saat sekarang (present value)

Kelemahan Payback Periods

* PP digunakan untuk mengukur kecepatan kembalinya dana, dan tidak mengukur keuntungan dari proyek tersebut
* PP (terutama untuk pengukuran dengan Net Benefit kumulatif) mengabaikan benefit yang diperoleh sesudah dana investasi itu kembali

PERANGKAT PENGUKURAN PP

* DENGAN NET BENEFIT KUMULATIF
* DENGAN MENGGUNAKAN NET BENEFIT RATA-RATA TIAP TAHUN
* RUMUS MENCARI PP:

$$\text{PAYBACK} = \frac{\text{INVESTASI}}{\text{NET BENEFIT RATA-RATA TIAP TAHUN}}$$

TAHUN	BENEFIT	COST	NET BENEFIT	NET BENEFIT KUMULATIF
0	0	100	100-	100-
1	6	30	24-	124-
2	20	10	10	114-
3	25	5	20	94-
4	32	4	28	66-
5	60	5	55	11-
6	68	6	62	51
7	70	8	62	113
8	70	8	62	175
9	65	5	60	235
10	70	10	60	295

Kegiatan Proyek vs Kegiatan Operasional

* Bersifat Dinamis
* Berlangsung hanya dalam kurun waktu terbatas (siklusnya pendek)
* Dalam kurun waktu tsb intensitas kegiatan berbeda-beda
* Kegiatan harus diselesaikan sesuai dana dan waktu yang ditentukan
* Menyangkut bermacam-macam Kegiatan (tenaga kerja terspesiali-
* sasi)
* Diperlukan tanggung jawab vertikal dan horizontal
* Contoh: Pembangunan pabrik/ rumah, penelitian dan pengembang-an produk.

* Bersifat Rutin
* Berlangsung terus menerus (jangka panjang)
* Intensitas kegiatan relatif sama
* Batasan tidak setajam proyek, hanya diatur dalam anggaran tahunan
* Tidak terlalu banyak macam kegiatannya
* Penekanan pada jalur vertikal
* Contoh: Pekerjaan administrasi kantor, pabrik, dengan produk bersifat standar.

Suku Bunga :

1. Bunga sederhana (*simple interest*)/bunga nominal

   contoh : Pinjam Rp 100 juta

   Bunga Rp 1,5 juta/bulan

$$\text{Bunga} = \frac{1{,}5 \text{ juta}}{100 \text{ juta}} = 0{,}015$$

$$= 1{,}5\ \%/\text{bulan}$$

$$= 18\ \%/\text{tahun}$$

2. Bunga majemuk (*compound interest*)/bunga efektif

Bulan	*Uang yang dipinjam*
0	$= 100$ juta
1	$= 100 + 0{,}015\,(100) = 100\,(1 + 0{,}015) = 101{,}5$ jt
2	$= 100\,(1 + 0{,}015) + 0{,}015\,\{100\,(1 + 0{,}015)\}$
	$= 100\,(1 + 0{,}015)^2 = 103{,}02$ jt
3	$= 100\,(1 + 0{,}015)^2 + 0{,}015\,\{100\,(1 + 0{,}015)^2\}$
	$= 100\,(1 + 0{,}015)^3 = 104{,}57$ jt
⋮	⋮
12	$= 100\,(1 + 0{,}015)^{12} = 119{,}56$ jt

Dalam ekonomi teknik "bunga mejemuk" yang dipakai

Time Value of Money

Konsep nilai uang terhadap waktu

Sejumlah uang yang nilainya dipengaruhi oleh perjalanan waktu,
Dimana nilai gunanya/efektifnya sama, padahal nilai nominalnya tidak sama

EKIVALENSI

Ilustrasi Pinjaman yang berbunga

Contoh :

Pokok pinjaman	: Rp 10.000.000,-
Jangka waktu	: 5 tahun
Suku bunga	: 10 % / tahun

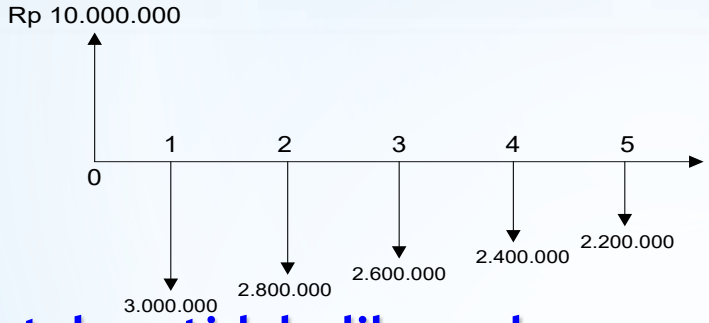
Ada 4 cara pengembalian :

1. Tiap tahun dibayar bunganya saja, kemudian pada tahun terakhir dibayarkan pokok pinjaman

Tahun	Bunga	Jumlah	Angsuran	Sisa
0	0	0	0	10.000.000
1	1.000.000	11.000.000	1.000.000	10.000.000
2	1.000.000	11.000.000	1.000.000	10.000.000
3	1.000.000	11.000.000	1.000.000	10.000.000
4	1.000.000	11.000.000	1.000.000	10.000.000
5	1.000.000	11.000.000	11.000.000	0

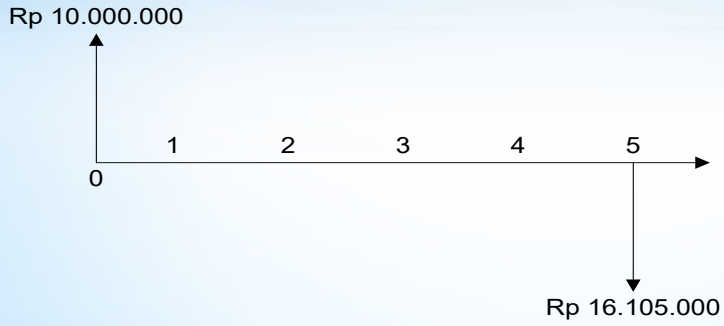
3. Tiap tahun dibayarkan bunganya dan angsuran sama rata dari pokok pinjaman

Tahun	Bunga	Jumlah	Angsuran	Sisa
0	0	0	0	10.000.000
1	1.000.000	11.000.000	3.000.000	8.000.000
2	800.000	8.800.000	2.800.000	6.000.000
3	600.000	6.600.000	2.600.000	4.000.000
4	400.000	4.400.000	2.400.000	2.000.000
5	200.000	2.200.000	2.200.000	0



4. Tiap tahun tidak dibayarkan apa-apa, baru pada tahun terakhir dibayarkan seluruh pokok pinjaman beserta seluruh bunga-bunganya

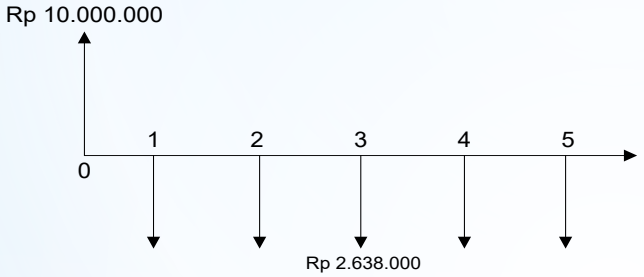
Tahun	Bunga	Jumlah	Angsuran	Sisa
0	0	0	0	10.000.000
1	1.000.000	11.000.000	0	11.000.000
2	1.100.000	12.100.000	0	12.100.000
3	1.210.000	13.310.000	0	13.310.000
4	1.331.000	14.641.000	0	14.641.000
5	1.464.100	16.105.100	16.105.100	0



3. Tiap tahun dibayarkan suatu angsuran yang sama besar

Tahun	Bunga	Jumlah	Angsuran	Sisa
0	0	0	0	10.000.000
1	1.000.000	11.000.000	2.638.000	8.362.000
2	836.200	9.198.200	2.638.000	6.560.200
3	656.020	7.216.220	2.638.000	4.578.220
4	457.822	5.036.042	2.638.000	2.398.042
5	239.804	2.637.846	2.638.000	(154)

Catatan : A/P ; 10 % ; 5 = 0,26380



Rumus-Rumus Bunga

Keterangan notasi

1. Interest (i) : suku bunga analisis (% per periode waktu)
2. Number of Year (n) : jangka waktu analisis (jumlah periode waktu)
3. Present (P) : - transaksi tunggal diawal jangka waktu analisis (periode ke 0)
   - jumlah uang pada saat sekarang
4. Future (F) : jumlah uang pada akhir periode ke n, yang ekivalen dengan p
5. Annual (A) : jumlah uang dari serangkaian transaksi seragam pada setiap akhir periode, dari periode ke 1 sampai dengan periode ke n, yang ekivalen dengan P dan F

Hubungan antara P, F dan A bisa dicari dengan jalan memperkalikannya dengan faktor bunga yang sesuai

$n = 0 \rightarrow F_0 = P = P(1+i)^0$

$n = 1 \rightarrow F_1 = F_0 + F_{0i}$
$= F_0(1+i)$
$= P(1+i)^1$

$n = 2 \rightarrow F_2 = F_1 + F_{1i}$
$= F_1(1+i)$
$= P(1+i)(1+i)$
$= P(1+i)^2$

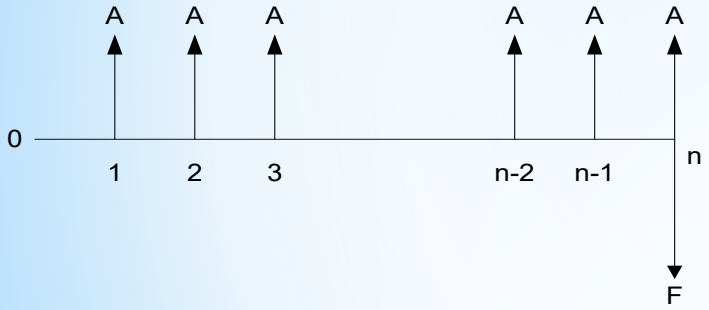
$n = 3 \rightarrow F_3 = F_2 + F_{2i}$
$= F_2(1+i)$
$= P(1+i)^2(1+i)$
$= P(1+i)^3$

..... n = n → $F_n = P(1 + i)^n$

$F_n = P(1 + i)^n$ ⟷ $P = F\{\frac{1}{(1+i)^n}\}$

Rumus simbolis
P = F (P/F ; i ; n)
F = P (F/P ; i ; n)

Hubungan antara F dan A



$F = A + A(1 + i) + A(1 + i)^2 + ... + A(1 + i)^{n-3} + A(1 + i)^{n-2} + A(1 + i)^{n-1}$ .....(1)

$(1 + i)F = A(1 + i) + A(1 + i)^2 + ... + A(1 + i)^{n-3} + A(1 + i)^{n-2} + A(1 + i)^{n-1} + A(1 + i)^n$ .....(2)

Pers 1 dan 2 dikurangkan

$F - F - F_i = A - A(1 + i)^n$ → $F_i = -A + A(1 + i)^n$

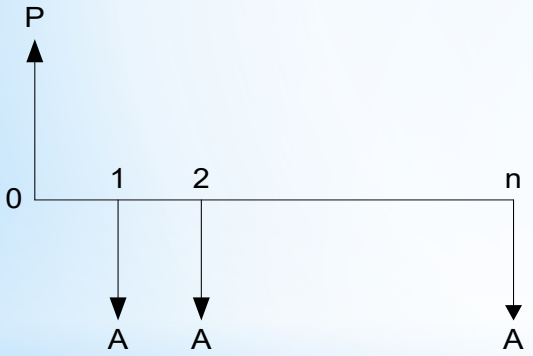
$$F = \frac{-A + A(1+i)^n}{i}$$

$$= A\left\{\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right\}$$

$$F = A\left\{\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right\} \longleftrightarrow A = F\left\{\frac{i}{(1+i)^n - 1}\right\}$$

Rumus simbolis
A = F (A/F ; i ; n)
F = A (F/A ; i ; n)

Hubungan antara A dan P



$$\left.\begin{aligned} F &= P(1+i)^n \\ F &= A\left\{\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right\} \end{aligned}\right\} \quad P(1+i)^n = A\left\{\frac{(1+i)^n - 1}{i}\right\}$$

$$P = A\left\{\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}\right\} \longleftrightarrow A = P\left\{\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}\right\}$$

Rumus simbolis
P = A (P/A ; i ; n)
A = P (A/P ; i ; n)

Hubungan antara P ; A ; F dengan menggunakan GRADIEN

$$F_1 = G\left\{\frac{(1+i)^{n-1}-1}{i}\right\}$$

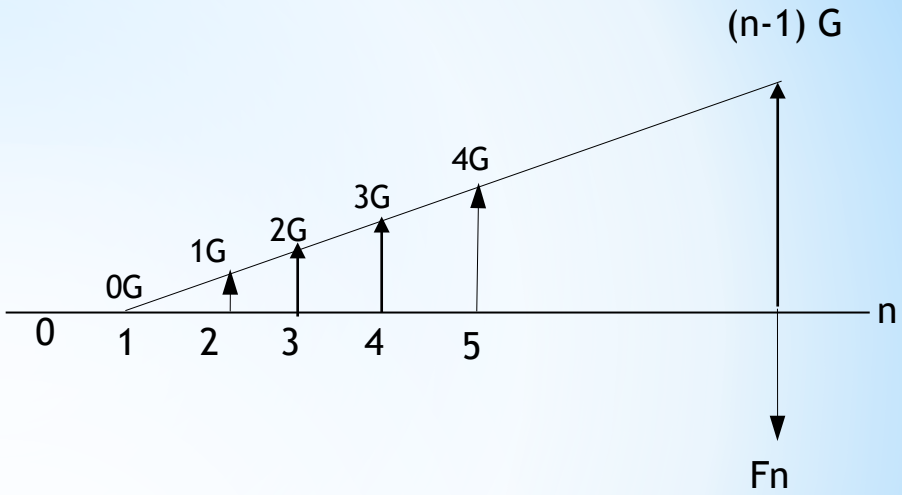
$$F_2 = G\left\{\frac{(1+i)^{n-2}-1}{i}\right\}$$

.

.

$$F_{n-2} = G\left\{\frac{(1+i)^{2}-1}{i}\right\}$$

$$F_{n-1} = G\left\{\frac{(1+i)-1}{i}\right\}$$



$$F = G\left\{\frac{(1+i)^{n-1}-1}{i}\right\} + G\left\{\frac{(1+i)^{n-2}-1}{i}\right\} + \ldots\ldots\ldots\ldots +$$

$$G\left\{\frac{(1+i)^{2}-1}{i}\right\} + G\left\{\frac{(1+i)\ -1}{i}\right\} + \frac{G(n-1)}{i}$$

$$= \frac{G}{i}\left\{(1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \ldots\ldots\ldots\ldots + (1+i)^{2} + (1+i) + 1\right\} - n\frac{G}{i}$$

$F = G\,(F/G\,;\,i\,;\,n)$.....(1)

$A = F\,(A/F\,;\,i\,;\,n)$.....(2)

Pers 1 dan 2

$A = G\,(F/G\,;\,i\,;\,n)\,(A/F\,;\,i\,;\,n)$

$(F/A\,;\,i\,;\,n)$

$A = G\,(A/G\,;\,i\,;\,n)$

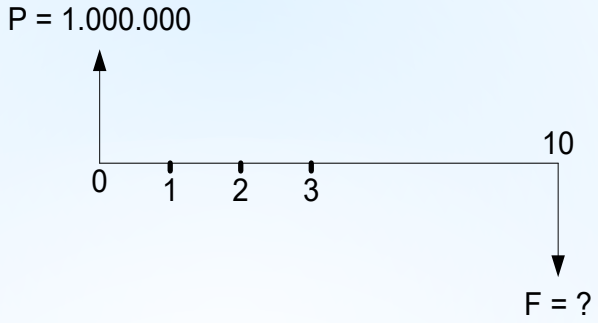
Dengan analog diperoleh

$P = G\,(P/G\,;\,i\,;\,n)$

$F = G\,(F/G\,;\,i\,;\,n)$

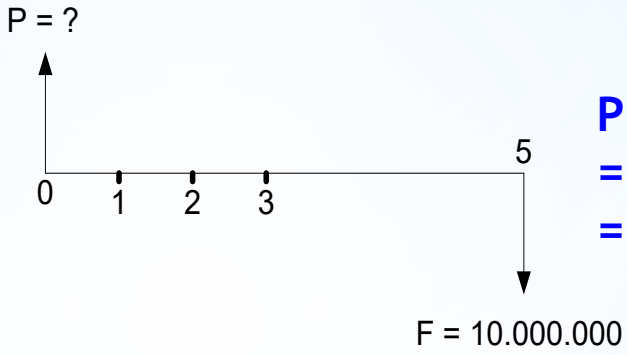
Contoh-Contoh Penggunaan Rumus Bunga

1. Bila Rp 1.000.000,- ditabung pada 1-1-1994 dengan suku bunga 15 % per tahun, berapa nilai tabungan itu pada 1-1-2004.



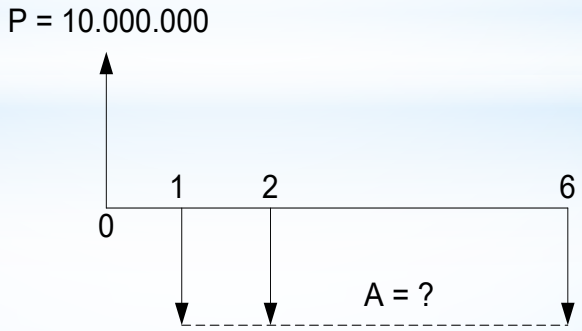
F = P (F/P ; 15 % ; 10)
= 1.000.000 x 4,0456
= Rp 4.045.600,-

2. Berapa harus ditabung pada 1-1-1995, dengan suku bunga 20 % per tahun agar nilai tabungan itu menjadi Rp 10.000.000,- pada 1-1-2000.



P = F (P/F ; 20 % ; 5)
= 10.000.000 x 0,4019
= Rp 4.019.000,-

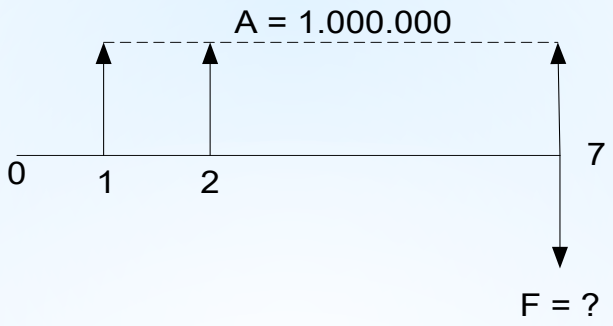
3. Bila Rp 10.000.000,- ditabung pada 1-1-1999 dengan suku bunga 25 % per tahun, berapa bisa diambil tiap tahun sejumlah yang sama besar dari 1-1-2000 sampai dengan 1-1-2005 sehingga sisa tabungan itu persis habis.



A = P (A/P ; 25 % ; 6)
= 10.000.000 x 0,33882
= Rp 3.388.200,-

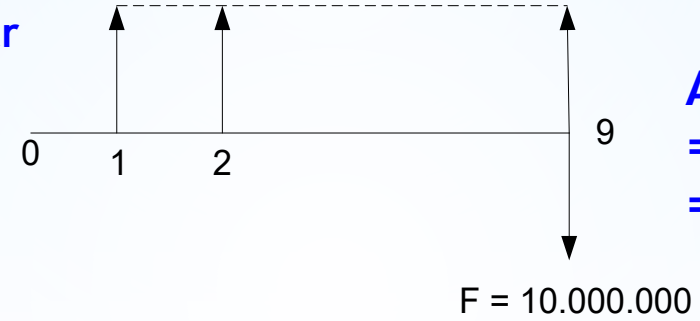
Contoh-Contoh Penggunaan Rumus Bunga

4. Bila Rp 1.000.000,- ditabung tiap tahun dari 1-1-1999 sampai 1-1-2005 dengan suku bunga 12 %/tahun, berapa nilai tabungan itu pada 2005



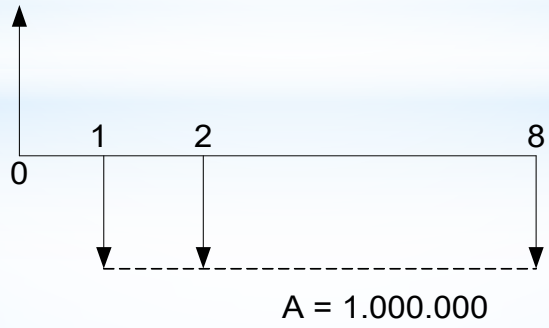
F = A (F/A ; 12 % ; 7)
= 1.000.000 x 10,089
= Rp 10.089.600,-

5. Berapa harus ditabung sejumlah yang sama besar tiap tahun dari 1-1-1992 sampai 1-1-2000 dengan suku bunga 15 %/tahun, agar nilai tabungan itu menjadi Rp 10.000.000,- pada tahun 2000



A = F (A/F ; 15 % ; 9)
= 10.000.000 x 0,059957
= Rp 599.570,-

6. Berapa harus ditabung pada 1-1-1997 dengan suku bunga 20 %/tahun, agar bisa diambil Rp 1.000.000,- tiap tahun dari 1-1-1998 sampai dengan 1-1-2005



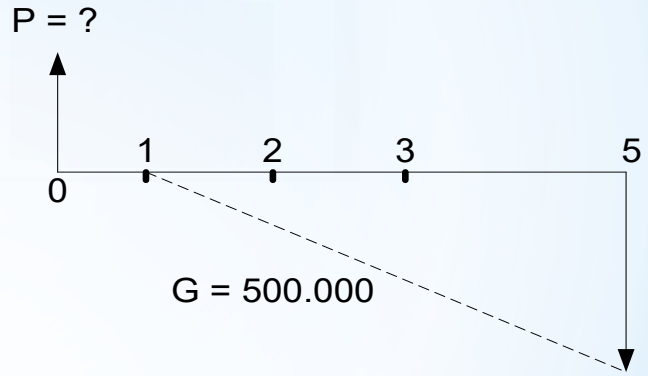
P = A (P/A ; 20 % ; 8)
= 1.000.000 x 3,837
= Rp 3.837.000,-

Contoh-Contoh Penggunaan Rumus Bunga

7. Berapa harus ditabung pada 1-1-1996 dengan suku bunga 15 % per tahun agar bisa diambil setiap tahun berturut-turut sbb :

Tanggal	Pengambilan
1-1-1997	Rp 500.000
1-1-1998	Rp 1.000.000
1-1-1999	Rp 1.500.000
1-1-2000	Rp 2.000.000

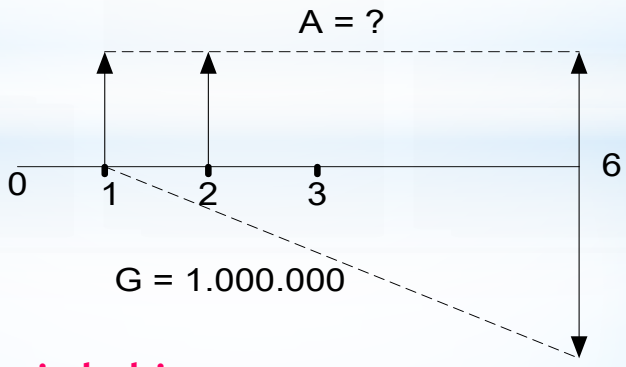
Sehingga sisa tabungan itu persis habis



P = G (P/G ; 15 % ; 5)
= 500.000 x 5,7751
= Rp 2.887.550,-

8. Berapa harus ditabung sejumlah yang sama besar tiap tahun dari 1-1-1996 sampai dengan 1-1-2001 dengan suku bunga 20 % per tahun, agar bisa diambil tiap tahun berturut-turut sbb :

Tanggal	Pengambilan
1-1-1997	Rp 1.000.000
1-1-1998	Rp 2.000.000
1-1-1999	Rp 3.000.000
1-1-2000	Rp 4.000.000
1-1-2001	Rp 5.000.000



A = G (A/G ; 20 % ; 6)
= 1.000.000 x 1,98
= Rp 1.980.550,-

Sehingga sisa tabungan itu persis habis

Contoh-Contoh Penggunaan Rumus Bunga

9. Berapa modal yang harus diinvestasikan sekarang dengan suku bunga 5 % per tahun, agar dapat disediakan Rp 12.000.000,- pada tahun ke 5; Rp 12.000.000,- pada tahun ke 10; Rp. 12.000.000,- pada tahun ke 15, dan Rp 12.000.000,- pada tahun ke 20

Jawab :

$n_1 = 5$; $n_2 = 10$; $n_3 = 15$; $n_4 = 20$

$F_1 = 12$ juta $F_2 = 12$ juta $F_3 = 12$ juta $F_4 = 12$ juta

$P_1 = F_1$ (P/F ; 5 %; 5) = 12.000.000 (0,7835) = 9.402.000,-

$P_2 = F_2$ (P/F ; 5 %; 10) = 12.000.000 (0,6139) = 6.367.000,-

$P_3 = F_3$ (P/F ; 5 %; 15) = 12.000.000 (0,4810) = 5.720.000,-

$P_4 = F_4$ (P/F ; 5 %; 20) = 12.000.000 (0,3769) = 4.523.000,-

Jadi modal yang harus diinvestasikan :

$P_1 + P_2 + P_3 + P_4$ = Rp 27.064.000

Atau $F_1 = F_2 = F_3 = F_4$

P = F (A/F ; 5 %; 5) (P/A ; 5 %; 20)
= 12.000.000 (0,18097) (12,462)
= Rp 27.063.000

Contoh-Contoh Penggunaan Rumus Bunga

10. Seseorang mendepositokan uang sekarang Rp 20.000.000,-; 2 tahun kemudian RP 15.000.000,-; 4 tahun kemudian RP 10.000.000,-. Suku bunga 8 % per tahun. Berapa jumlah total pada tahun ke 10 ?

Jawab :

$n_1 = 10$; $n_2 = 8$; $n_3 = 6$;

$F = F_1 + F_2 + F_3$

$= P_1 (F/P; 8\%; 10) + P_2 (F/P; 8\%; 8) + P_3 (F/P; 8\%; 6)$

$= 20$ juta $(2,1589) + 15$ juta $(1,8509) + 10$ juta $(1,5869)$

$=$ Rp 86.810.000,-

11. Seorang bapak memberi hadiah ultah sebesar RP 1.000.000,- per tahun dalam bentuk tabungan, yaitu dari ultah ke 1 - 18; suku bunga 20 % per tahun. Sejak ultah ke 19 - 25 si anak mengambil sejumlah Rp 3.000.000,- per tahun. Berapa kelebihan/kekurangan tabungan tersebut ?

Jawab :

$F_1 = A_1 (F/A ; 20\% ; 18)$

$= 1.000.000 (128,117)$

$=$ Rp 128.117.000,-

Contoh-Contoh Penggunaan Rumus Bunga

Seandainya tidak diambil sampai dengan ultah ke 25 menjadi :

F_2' = P_2' (F/P ; 20 % ; 7)
= 128.117.000 (3,5832)
= Rp 459.068.830,-

F_2 = A_2 (F/A ; 20 % ; 7)
= 3.000.000 (129,16)
= Rp 387.480.000,-

F = F_2' - F_2
= 459.068.830 - 387.480.000
= Rp 71.588.830,-

12. Biaya pengoperasian dan pemeliharaan suatu mesin pada akhir tahun pertama Rp 155.000.000,-, dan naik tiap tahun Rp 35.000.000,- selama 7 tahun. Berapa uang
yang harus disediakan sekarang untuk pengoperasian dan pemeliharaan selama 8 tahun
dengan suku bunga 6 % per tahun

Jawab :
P = 155 juta (P/A; 6 %; 8) + 35 juta (P/G; 6 %; 8)
= 155 juta (6,210) + 35 juta (19,842)
= Rp 1.657.200.000,-

EKONOMI TEKNIK

DAFTAR ISI:

1. Konsep Ekonomi
2. Ekonomi Teknik dan Perancangan Teknik
3. Efisiensi, Efektivitas, Optimalisasi
4. Cash Flow
5. Biaya Produksi
6. Matematika Uang
7. Evaluasi Investasi

PPT BY DEVIA ROZA/192710047/MTS 4

(1)
PENGANTAR

(a) Konsep Ekonomi

Orang/kelompok perusahaan yang secara simultan melakukan kegiatan transaksi ekonomi disebut dengan pelaku ekonomi (economic entity). Sementara itu, kegiatannya disebut dengan kegiatan ekonomi.

Kegiatan ekonomi adalah suatu konsep aktivitas yang berorientasi pada proses untuk mendapatkan keuntungan ekonomis (profit) dengan adanya perbedaan nilai pengantar manfaat (value) dari suatu objek akibat dari adanya perbedaan waktu,tempat, sifat atau kepemilikan terhadap objek tersebut.

Nilai ekonomi dari suatu objek akan sangat tergantung dari hukum kebutuhan dan ketersediaan (supply and demand). Di mana jika suplay banyak demand kecil maka harganya jadi turun dan sebaliknya jika supply sedikit permintaan banyak harga naik.

Pengertian kegiatan ekonorni bagi produsen adalah kegiatan memperbaiki nilai ekonomis suatu benda melalui kegiatan proses produksi.

(a) Konsep Ekonomi

Definisi umum ilmu ekonomi

“Ilmu ekonomi adalah suatu studi mengenai bagaimana manusia dan masyarakat sampai kepada pemilihan, dengan atau tanpa menggunakan uang untuk menggunakan sumber-sumber produktif yang langka diperoleh dan mempunyai beberapa alternatif kegunaan untuk memproduksi beberapa macam komoditi dan mendistribusikannya untuk keperluan konsumsi, baik untuk waktu sekarang maupun waktu yang akan datang, diantara macam rakyat dan golongan dalam masyarakat. Ilmu ini akan menganalisa biaya-biaya dan keuntungan-keuntungan mengenai perbaikan percontohan-percontohan alokasi sumber-sumber daya tersebut”. (Dr. Paul A. Samuelson).

(b) Ekonomi Teknik dan Perancangan Teknik

Kegiatan teknik adalah suatu konsep kegiatan manusia yang berorientasi pada proses perbaikan/perubahan sifat maupun bentuk dari benda-benda alam dalam rangka mendapatkan manfaat yang lebih baik dari sebelumnya.
Kegiatan atau aktivitas teknik akan selalu berawal dengan munculnya ide-ide rancangan teknik yang ingin diterapkan dalam rangka mengatasi keterbatasan-keterbatasan sumber daya alam guna memenuhi berbagai kebutuhan manusia.

Pada awalnya perancangan teknik hanya di fokuskan pada aspek-aspek teknis saja, yaitu bagaimana rancangan tersebut dapat dilaksanakan secara teknis, tanpa begitu memerhatikan aspek efisiensi pemakaian sumber daya karena sumber daya yang dibutuhkan masih relatif banyak (murah).
Seiring mulai terbatasnya sumber daya sekarang ini maka perancang teknik di tuntut untuk membuat rancangan yang efektif dan efisien, serta rancangan yang lulus dari hasil evaluasi ekonomis. Kemampuan perancang teknik inilah yang disebut memiliki keahlian teknik.

Definisi keahlian teknik

Keahlian teknik adalah suatu profesi dimana suatu pengetahuan yang terdiri dari matematika dan ilmu pengetahuan alam yang diperoleh melalui belajar, pengamalan dan praktek diterapkan dengan pendapat serta pertimbangan untuk mengembangkan cara-cara menggunakan bahan-bahan dan tenaga alam secara ekonomis untuk manfaat manusia". *(Dewan Persatuan Insiyur untuk pengembangan profesi di AS/The Engineer's Counsil for professional Depelopment).*

(b) Ekonomi Teknik dan Perancangan Teknik

Evaluasi ekonomis terhadap rancangan teknik membutuhkan pengetahuan pendukung tentang ekonomi teknik (Economic Engineering). Jadi, Ekonomi Teknik adalah suatu ilmu pengetahuan yang berorientasi pada Pengungkap-an dan perhitungan nilai-nilai ekonomis yang terkandung dalam suatu rencana kegiatan teknik (engineering).

Tujuan dari pengajaran ekonomi teknik adalah:
“Menjelaskan teknik pengambilan keputusan dalam rekayasa melalui analisa ekonomi”

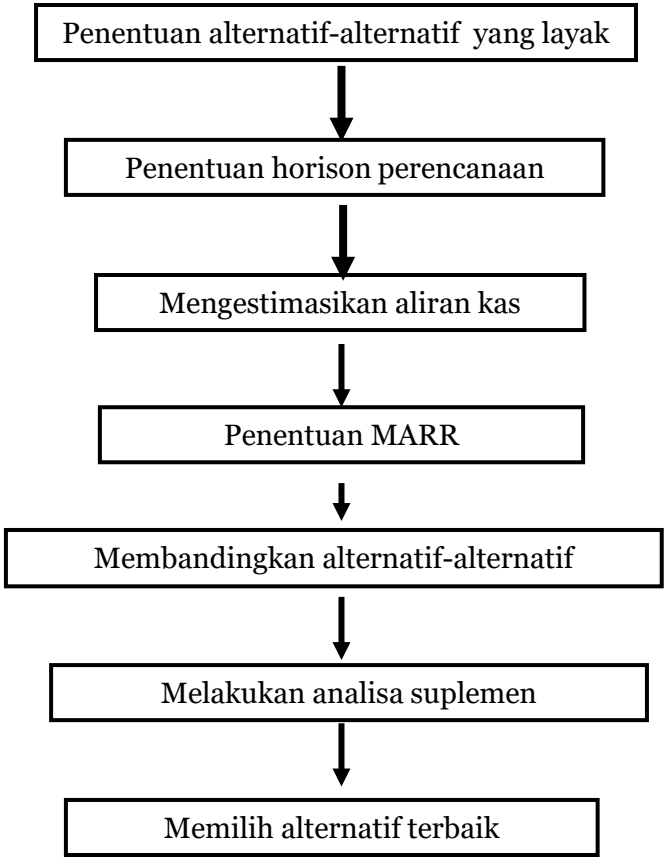
Inti dari ilmu ekonomi dan keahlian teknik adalah suatu pengambilan keputusan yang di dasarkan pada perbandingan nilai-nilai harga dari beberapa alternatif rangkaian kegiatan sehubungan dengan keputusan pembiayaannya.
Kegiatannya meliputi beberapa sektor, yaitu : Konstruksi, Produksi dan Pelayanan jasa

Sedangkan keputusan yang diambil meliputi beberapa aspek :
a. Investasi tenaga manusia
b. Investasi peralatan
c. Investasi permodalan

Proses Pengambilan Keputusan Pada Ekonomi Teknik

Pengambilan keputusan pada ekotek selalu berkaitan dengan penentuan yang terbaik dari alternatif-alternatif yang tersedia. Proses pengambilan keputusan terjadi karena :
- ✓ Investasi atau proyek bisa dikerjakan lebih dari satu cara sehingga harus ada proses pemilihan
- ✓ Sumber daya terbatas, harus dipilih yang paling menguntungkan.

Prosedur Pengambilan Keputusan Pada Ekonomi Teknik



(b)
Ekonomi Teknik
dan
Perancangan
Teknik

Kegiatan Proyek VS Kegiatan Operasional

PROYEK

- Bersifat Dinamis
- Berlangsung hanya dalam kurun waktu terbatas (siklusnya pendek)
- Dalam kurun waktu tersebut intensitas kegiatan berbeda-beda
- Kegiatan harus diselesaikan sesuai dana dan waktu yang ditentukan
- Menyangkut bermacam-macam Kegiatan (tenaga kerja terspesialisasi)
- Diperlukan tanggung jawab vertikal dan horizontal
- Contoh: Pembangunan pabrik/rumah, penelitian dan pengembangan produk.

OPERASIONAL

- Bersifat Rutin
- Berlangsung terus menerus (jangka panjang)
- Intensitas kegiatan relatif sama
- Batasan tidak setajam proyek, hanya diatur dalam anggaran tahunan
- Tidak terlalu banyak macam kegiatannya
- Penekanan pada jalur vertikal
- Contoh: Pekerjaan administrasi kantor, pabrik, dengan produk yang bersifat standar.

(b)
Ekonomi Teknik dan Perancangan Teknik

Analisis Ekonomi Teknik :

Teknik analisa dalam pemilihan alternatif dari beberapa rancangan analisa yang sesuai dengan kondisi-kondisi tertentu dengan pertimbangan ekonomi

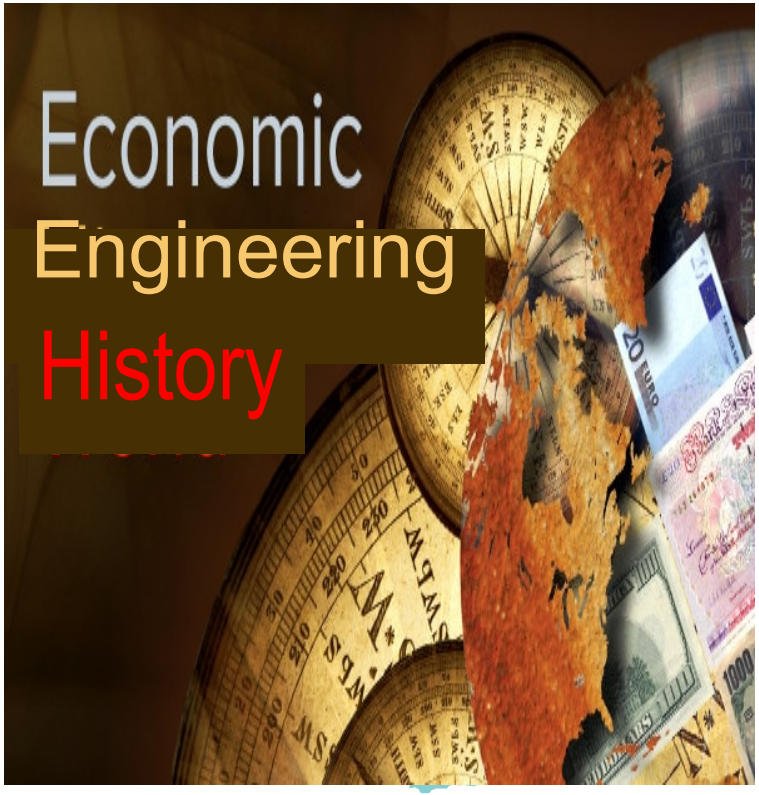
Pengertian-pengertian dasar yang harus dipahami :

- **Aliran kas (*cash flow*)**
- **Pengaruh waktu terhadap nilai uang (*time value of money*)**
- **Suku bunga**
- **Ekivalensi**

Sejarah Ekonomi Teknik

Sebelum tahun 1960, para insinyur melibatkan dirinya pada pekerjaan-pekerjaan perencanaan, konstruksi, menjalankan mesin dan produksi. Kurang sekali perhatiannya terhadap sumber-sumber daya atau tenaga, yang berasal dari manusia maupun sumber alam yang dapat menghasil kan produk akhir.

Tetapi sekarang, disamping pekerjaan tradisional insinyur menjalin hubungan dengan para ahli, pemikir dan peneliti untuk mengembangkan penemuan-penemuan baru mengenai sumber alam menjadi produk yang berguna, para insinyur diharapkan tidak hanya menghasilkan penemuan penemuan teknologi tersebut, tetapi juga diharapkan untuk dapat membuat analisa finansial yang baik dan bermutu dari hasil implementasinya.

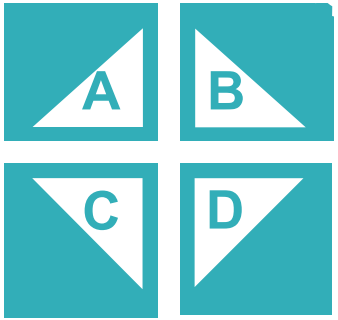


(c) Efisiensi, Efektivitas, dan Optimalisasi

Suatu rancangan teknik yang baik seharusnya memerhatikan prinsip-prinsip efesiensi, efektivitas, dan produktivitas rancangannya dengan mencari kondisi-kondisi yang oprimal dari setiap variabel yang berpengaruh terhadap rancangan tersebut.

Efektivitas

ukuran tingkat keberhasilan dalam mencapai suatu tujuan. Semakin sempurna/baik pencapaian tujuan berarti semakin efektif pelaksanaan sebuah proses.



Efisiensi

ukuran tingkat penghematan pemakaian sumber daya (input) dalam suatu proses, dimana semakin hemat pemakaian sumber daya, maka akan semakin efisien proses tersebut dilakukan.

Produktivitas

suatu ukuran yang menjelaskan seberapa besar rasio antara tingkat pencapaian tujuan dengan pemakaian sumber daya

Optimal

suatu nilai terbesar atau terkecil akibat hubungan yang tidak linear antara dua variabel yang berpengaruh.

(c) Efisiensi, Efektivitas, dan Optimalisasi

Efisiensi

Efisiensi usaha

Baik individu maupun perusahaan mempunyai sumber daya yang terbatas Dengan demikian, membuat orang memproduksi hasil /output semaksimal mungkin dengan masukan/input yang tersedia, untuk mencapai efisiensi yang tinggi.

Efisiensi kerja

Mengingat keterbatasan sumber daya tersebut, kita harus berusaha atau bekerja keras memanfaatkan kesempatan yang sebaik-baiknya untuk memenuhi kebutuhan. Keahlian teknik merupakan suatu kegiatan yang menghasilkan dan dapat memenuhi kebutuhan tersebut.

Efisiensi finansial

Efisiensi finansial dapat di gunakan sebagai dasar apakah suatu proyek dapat di terima atau ditolak. Cara untuk menggunakan efisiensi yang lebih umum ialah dengan mengguna kan tingkat pengembalian tahunan (Rate of Return/RR atau Internal Rate of Return/IRR).

(c) Efisiensi, Efektivitas, dan Optimalisasi

Rumus

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Efektivitas}}{\text{Efisiensi}} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

$$\text{Efisiensi finansial} = \frac{\text{Pendapatan}}{\text{Pengeluaran}}$$

$$\text{Efisiensi fisik} = \frac{\text{Hasil (output)}}{\text{masukan (input)}}$$

$$\text{Tingkat Pengembalian Tahunan} = \frac{\text{Keuntungan bersih tahunan}}{\text{Modal yang diinvestasikan}} \times 100\%$$

(d)
Cash Flow

Adalah tata aliran uang masuk dan keluar per periode waktu pada suatu perusahaan

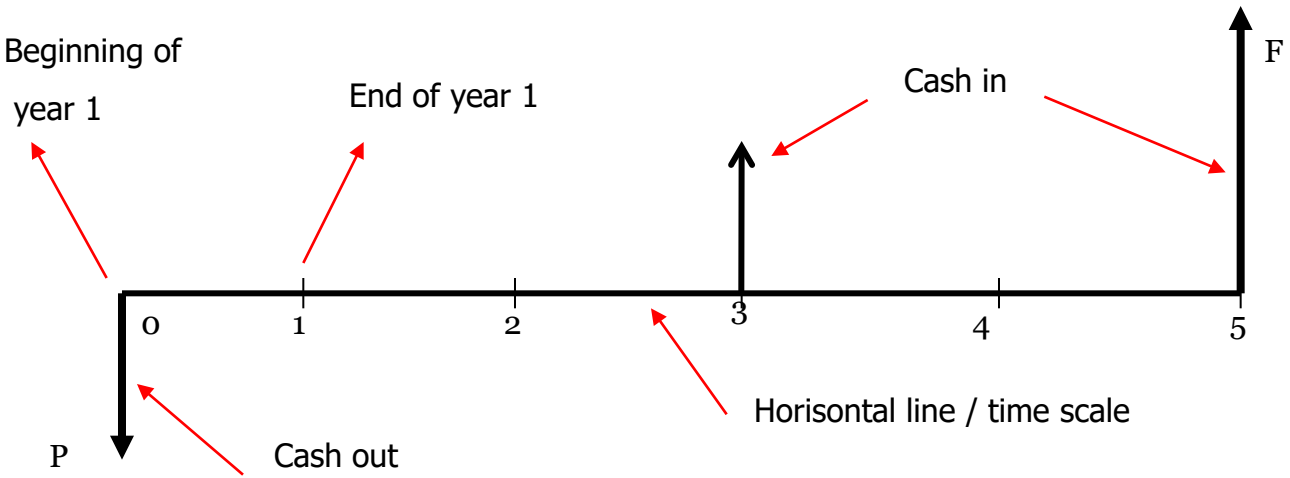
- Cash-in (uang masuk), umumnya berasal dari penjualan produk atau manfaat terukur (benefit)
- Cash-out (uang keluar), merupakan komulatif dari biaya-biaya (cost) yang dikeluarkan.

Cash flow yang dibicarakan dalam ekotek adalah cash flow investasi yang bersifat estim asi/prediktif.

Componen Cash flow:

- Investasi
- Operational cost
- Maintenance cost
- Benefit/manfaat

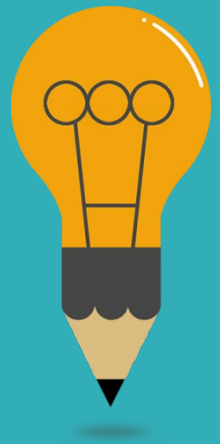
Cash Flow Diagrams



(d)
Cash Flow

(2)
BIAYA PRODUKSI

Konsep Ongkos dalam Ekonomi Teknik



Macam-macam ongkos yang dikenal dalam ekonomi teknik:

1. **Ongkos Siklus Hidup**

   Ongkos siklus hidup (live cycle cost) adalah jumlah semua pengeluaran yang berkaitan dengan item terse but sejak dirancang sampai tidak terpakai lagi. Yang dimaksud istilah item seperti, mesin, peralatan dll. Ongkos tsb antara lain ongkos penelitian dan pengembangan, ongkos fabrikasi, ongkos operasional dan perawatan, ongkos penghancuran dsb.

2. **Ongkos Historis**

   a. ongkos masa lalu (past cost)

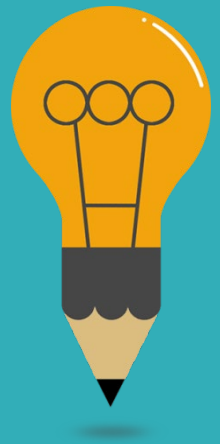
      Past cost adalah ongkos yang terjadi masa lalu dan belum terbayar sampai saat ini sehingga masih tetap kelihatan untuk masa yang akan datang.

   b. Ongkos tak terbayar (sunk cost)

      Secara umum tidak relevan dengan bahasan ekonomi teknik, berhubungan dengan depresiasi.

      Sunk cost = nilai buku saat ini-nilai jual saat ini

Konsep Ongkos dalam Ekonomi Teknik



3. Ongkos Mendatang dan Ongkos Kesempatan

a. Ongkos mendatang adalah ongkos yang mungkin terjadi di masa mendatang (future cost). Ongkos mendatang / pendapatan mendatang mengandung unsur ketidakpastian/ resiko→ dari proses perama lanforecasting.Dalam ekotek ongkos mendatang diasumsikan pasti.

b. Ongkos Kesempatan

Ongkos kesempatan timbul karena adanya pada umumnya akan ada lebih dari satu kesempatan untuk investasi → keterbatasan SD maka hanya memilih satu alternatif. Jadi Ongkos kesempatan adalah ong kos yang diperhitungkan dari hilangnya kesempatan ut melakukan investasi pada alternatif lain karen a telah memutuskan ut memilih suatu alternatif.

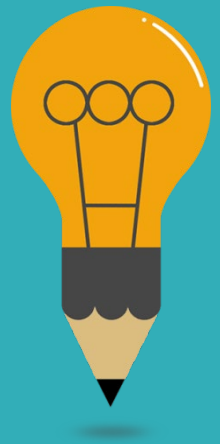
4. Ongkos Langsung, Tak langsung dan Overhead

a. Ongkos langsung adalah yang dengan mudah bisa ditentukan pada suatu operasi, produk atau proyek yang spesifik.

b. Ongkos tak langsung adalah ongkos yang sulit, bahkan tidak mungkin ditentukan secara langsung pa da operasi, produk atau proyek yang spesifik.

c. Ongkos Overhead adalah ongkos-ongkos manufacturing selain ongkos langsung. Dengan demikian ongkos-ongkos tak langsung termasuk dalam ongkos overhead.

Konsep Ongkos dalam Ekonomi Teknik



5. Ongkos Tetap dan Ongkos Variabel

a. Ongkos tetap (fixed cost) adalah ongkos-ongkos yang besarnya tidak terpengaruhi oleh jumlah output atau volume produksi.

Contoh : sewa gedung, gaji karyawan, pajak, asuransi

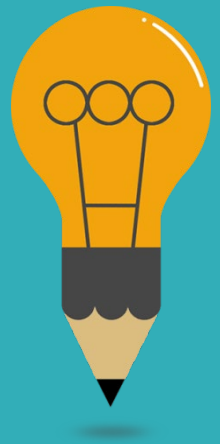
b. Ongkos variabel adalah ongkos-ongkos yang secara proporsional dipengaruhi oleh jumlah output.

Contoh: ongkos bahan langsung dan tenaga kerja langsung

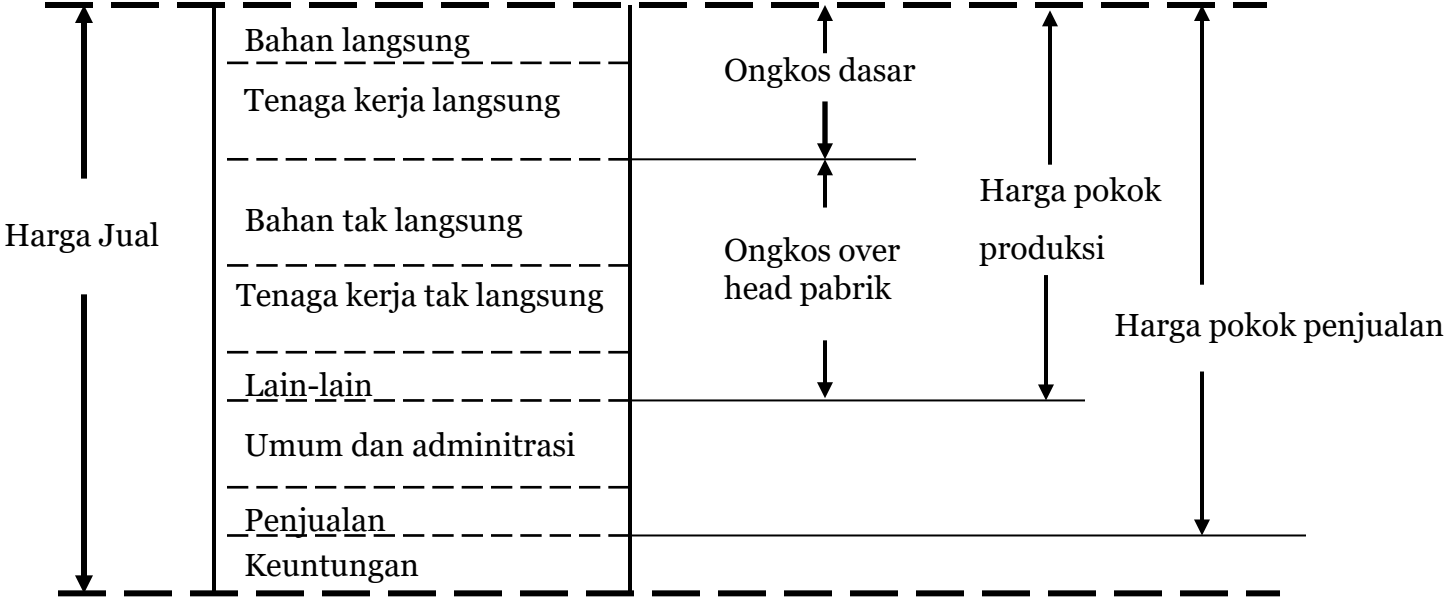
Ada juga ongkos yang mempunyai komponen tetap dan variabel yaitu ongkos semi variabel.

Contoh : bagian perawatan

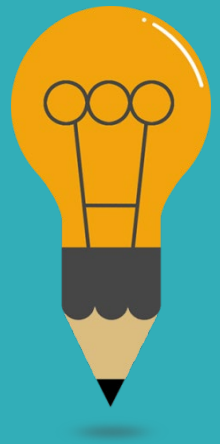
Konsep Ongkos dalam Ekonomi Teknik



Struktur ongkos-ongkos manufacturing



Konsep Ongkos dalam Ekonomi Teknik



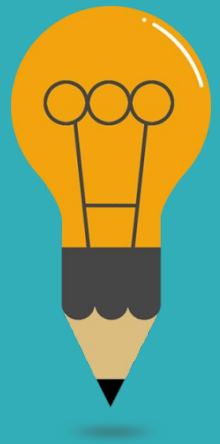
Contoh Perhitungan

Alternatif pengadaan kusen dan daun pintu, antara membeli kusen dan daun pintu jadi atau membuat sendiri

- Jika membeli kepada penjual kusen harga satuannya Rp. 450.000,-/buah
- Jika dibuat sendiri biayanya terdiri dari:
  - Harga kayu : Rp. 950.000,-/m3
  - Upah kepala tukang : Rp. 50.000,-/hari
  - Upah tukang : Rp. 40.000,-/hari
  - Upah pekerja : Rp. 35.000,-/hari
  - Tiap unit kusen dan daun pintu dibutuhkan 0,25 hari kerja kep.tukang, 1,25 hari kerja tukang, dan 0, 75 hari kerja pekerja, 0,20 m3kayu
  - Disamping itu perusahaan perlu menyiapkan los kerja dg biaya Rp. 1.500.000,- dan peralatan Rp. 2. 200.000,-

Hitunglah berapa kebutuhan minimal Kosen dan Daun Pintu agar keputusan yang diambil membuat sendiri!

Konsep Ongkos dalam Ekonomi Teknik



Penyelesaian

Biaya variabel untuk 1 unit kusen

Bahan kayu	0.2	M3	950,000	190,000
Upah kepala tukang	0.25	hari	50,000	12,500
Upah tukang	1.25	hari	40,000	50,000
Upah pembantu tukang	0.75	hari	35,000	26,250
			Jumlah variabel cost	278,750

Biaya tetap untuk membuat kusen

- membuat los kerja 1,500,000
- pengadaan peralatan kerja 2,200,000

Jumlah biaya tetap 3,700,000

Harga per unit 450,000

Selisih harga terhadap variabel cost 171,250

X (kebutuhan minimal kusen) **?**

Konsep Ongkos dalam Ekonomi Teknik

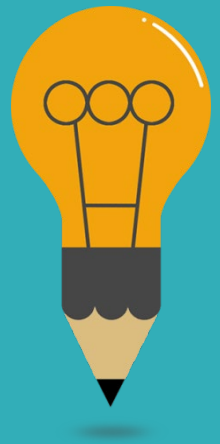
Penyelesaian (lanjutan...)

Perhitungan jumlah produksi minimal saat break even point:

$$BEP_{(Q)} = \frac{FC}{S - VC} \text{ dimana S = harga jual 1 unit kusen}$$

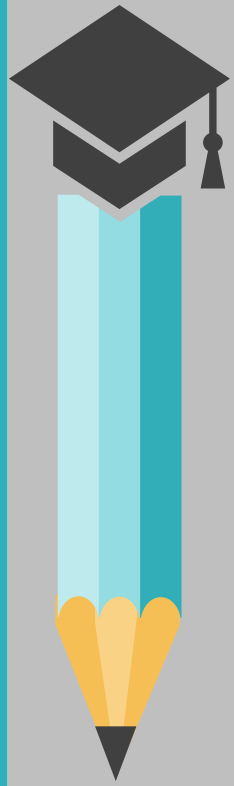
$$BEP_{(Q)} = \frac{Rp\ 3.700.000}{Rp\ 450.000 - Rp\ 287.750}$$

$$BEP_{(Q)} = 21{,}6 \text{ unit} = 22 \text{ unit}$$



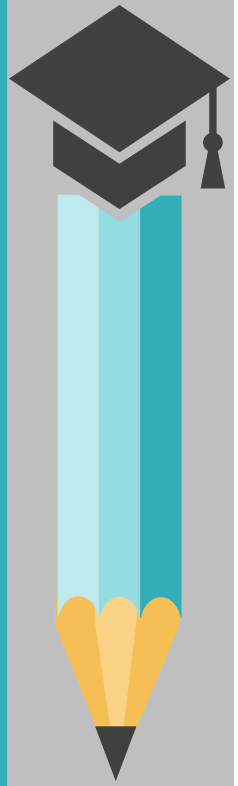
(3)
MATEMATIKA UANG

(a) Konsep Nilai Waktu Dari Uang



- Nilai uang mengalami perubahan dari waktu kewaktu
- Rp 10.000.000 Pada waktu sekarang tidak sama dengan Rp 10.000.000 pada waktu 10 tahun yang lalu, dan tidak sama pula dengan Rp 10.000.000 pada waktu yang akan datang
- Nilai nominalnya sama, sedangkan nilai efektifnya (kemampuannya untuk ditukar dengan barang dan jasa) tidak sama,tetapi berubah-ubah sesuai dengan perjalanan waktu.
- Hal tersebut disebabkan adanya konsep nilai uang terhadap waktu, yang disebut dengan "*time value of money*" yang artinya: nilai uang berubah bersamaan dengan perubahan waktu.
- Ada beberapa alasan mengapa nilai uang saat ini lebih disukai bila dibandingkan dengan waktu yang akan datang, diantaranya adalah:
  1. Sejumlah uang yang sama, apabila dikonsumsi sekarang akan memberikan kepuasan yang lebih bila di bandingkan jika dikonsumsi pada waktu yang akan datang
  2. Sejumlah uang tersebut apabila diusahakan atau disimpan di bank misalnya, akan mempunyai nilai yang lebih tinggi pada waktu yang akan datang

(a) Konsep Nilai Waktu Dari Uang



- Dalam hubungannya dengan *Time value of money* yang paling berperan adalah besarnya tingkat bunga, artinya bahwa tingkat bunga yang memungkinkan kita untuk membandingkan arus biaya dan benefit dari proyek pada suatu waktu tertentu.

1. Compounding

maksudnya untuk mencari nilai yang akan datang (*Future*/F), dari nilai uang saat ini (*Present*/P) jika diketahui bunga (i) dan lamanya periode investasi (n)

Rumus:

$$F = P\ (1 + i)^n$$

Contoh soal:

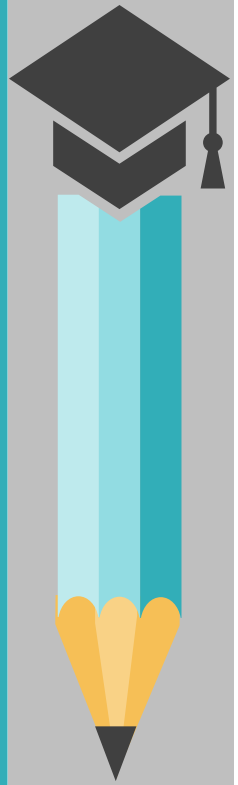
P = Rp 600,00

i = 18%

n = 4

Ditanyakan nilai uang untuk 4 tahun mendatang?

(a) Konsep Nilai Waktu Dari Uang



Jawab:

$$F = P\,(1+i)^n$$

$$F = 6.000\,(1+18\%)^4$$

$$F = 6.000\,(1+0{,}18)^4$$

$$F = \text{Rp } 11.634{,}00$$

Jadi uang Rp 600,00 akan ekuivalen nilainya dengan Rp 11.634,00 pada 4 tahun yang akan datang.

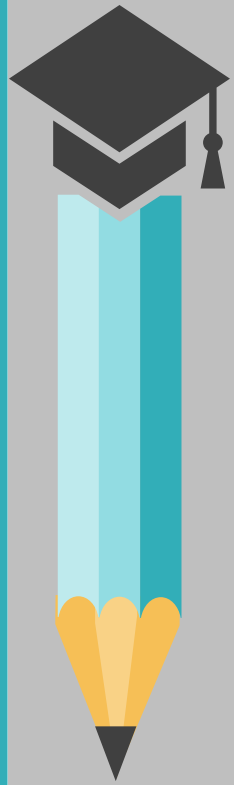
1.1 Compounding for 1 per annum

bertujuan untuk menghitung nila uang yang akan datang (F), jika telah diketahui sejumlah uang tertentu yang akan dipinjamkan atau ditanamkan pada setiap akhir tahun selama umur proyek.

Rumus:

$$F = A\frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

(a) Konsep Nilai Waktu Dari Uang



Contoh soal:

Pak Ali akan membayar honor kepada salah seorang pegawainya sebanyak 60.000,00 rupiah setiap akhir tahun selama lima tahun secara berturut-turut, tetapi jumlah angsuran itu akan dibayar pada akhir tahun kelima. Berapa Pak Ali harus membayar bila diketahui tingkat bunga 15%?

Jawab:

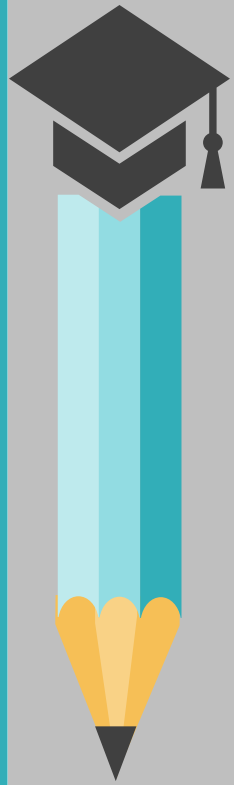
$$F = A\frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$F = \text{Rp } 60.000{,}00\frac{(1+0{,}15)^5 - 1}{0{,}15}$$

$$F = \text{Rp } 60.000{,}00\ (6{,}747)$$

$$F = \text{Rp } 404.820{,}00$$

(a) Konsep Nilai Waktu Dari Uang



1.2 Sinking Fund

bertujuan untuk mencari nilai A (*annuity*) jika telah diketahui nilai yang akan datang, tingkat bunga dan lamanya periode.

Rumus:

$$A = F\frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

Contoh soal:

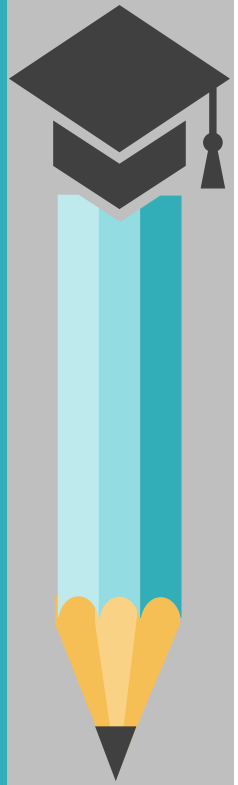
Ali akan mengumpulkan uang sebesar 60.000,00 rupiah untuk membeli radio transistor. Lamanya pengumpulan adalah empat tahun. Berapa Ali harus mengumpulkan uang setiap akhir tahunnya jika diketahui suku bunga 12% pertahun.

Jawab:

$$A = 60.000\frac{0{,}12}{(1+0{,}12)^4 - 1}$$

$$A = 60.000\ (0{,}29)\ = \text{Rp } 12.540{,}00$$

(a) Konsep Nilai Waktu Dari Uang



2. Discounting

adalah kebalikan dari Compounding artinya mencari nilai sekarang (present/P) dari nilai uang pada waktu yang akan datang jika diketahui tingkat suku bunga dan lamanya periode.

Rumus:

$$P = F\frac{1}{(1+i)^n}$$

Contoh soal:

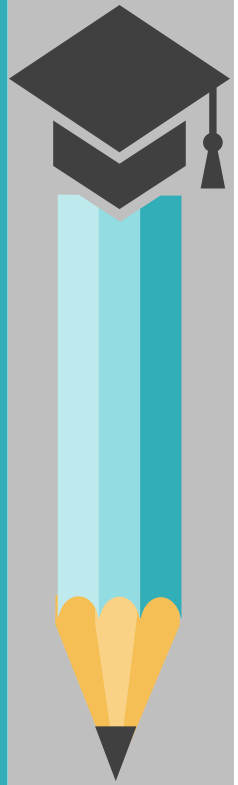
Ali pada empat tahun mendatang mempunyai uang sebesar 600.000,00 rupiah. Berapa uang Ali untuk sekarang apabila diketahui tingkat suku bunga sebesar 15% pertahun?

Jawab:

$$P = 600.000\ \frac{1}{(1+0{,}15)^4}$$

$$P = 600.000\ (0{,}571) = \text{Rp } 342.800{,}00$$

(a) Konsep Nilai Waktu Dari Uang



2.1 Present Worth / Value of an Annuity

Digunakan untuk mencari nilai P jika diketahui nilai A, tingkat suku bunga dan lamanya periode. Hal ini berarti akan mencari nila sekarang dari penjumlahan tetap sebesar 1 yang dibayar atau diterima pada akhir tahun.

Rumus:

$$P = A\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

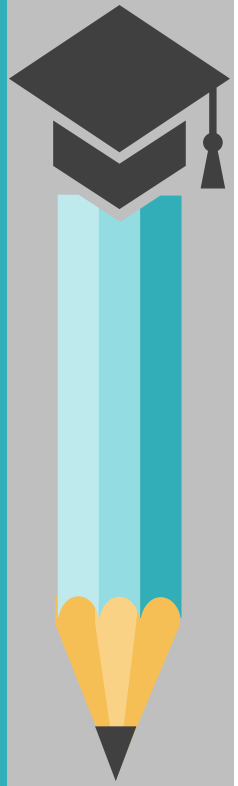
2.2 Capital recovery

merupakan kebalikan dari Present Value of An Annuity, berarti mencari nilai A

Rumus:

$$A = P\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

(a) Konsep Nilai Waktu Dari Uang



2.3 Annuity Due

Pembayaran periode pertama dihitung tersendiri dan selebihnya dihitung dengan memperhatikan Discount Rate.

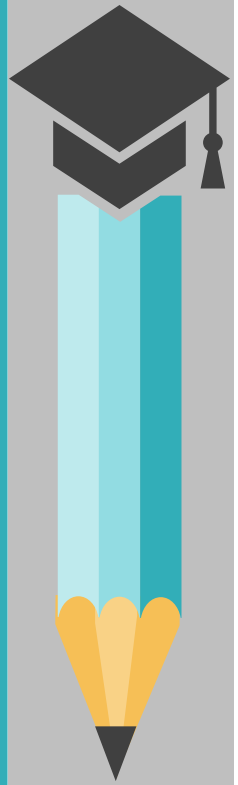
Rumus:

$$P = A + A\frac{1}{(1+i)^n}$$

3. Menentukan Besarnya Tingkat Bunga

jika kita sudah mengetahui nilai sekarang P, nilai yang akan datang F, lamanya peride n maka besarnya suku bunga dapat ditentukan.

(b) Bunga



Bunga (interest) adalah sejumlah uang yang dibayarkan akibat pemakaian uang yang dipinjam sebelumnya.

Besarnya bunga adalah selisih antara jumlah utang dibayar dengan utang semula.

Interest = Present amount owed - Original investment

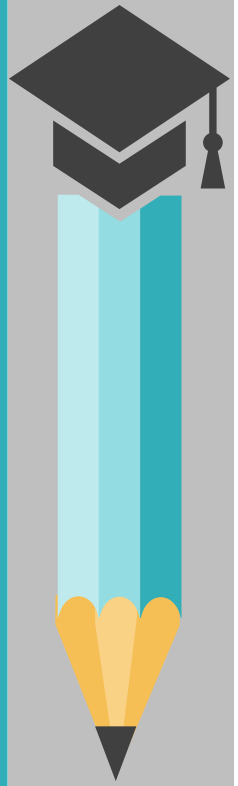
(Bunga) (Jumlah utang sekarang) (Jumlah pinjaman semula)

1. Tingkat Suku Bunga

Tingkat suku bunga (rate of interest) merupakan rasio antara bunga yang dibebankan per periode waktu dengan jumlah uang yang dipinjam awal periode dikalikan 100%, atau

$$\text{Rate of Interest} = \frac{\text{Bunga yang dibayarkan per satuan waktu}}{\text{Jumlah pinjaman awal}} \times 100\%$$

(b) Bunga



2. Bunga Sederhana (simple interest)/ bunga nominal

Sistem bunga sederhana (simple interest), yaitu sistem perhitungan bunga hanya didasarkan atas besarnya pinjaman semula, dan bunga periode sebelumnya yang belum dibayar tidak termasuk faktor pengali bunga.

contoh : Pinjam Rp 100 juta

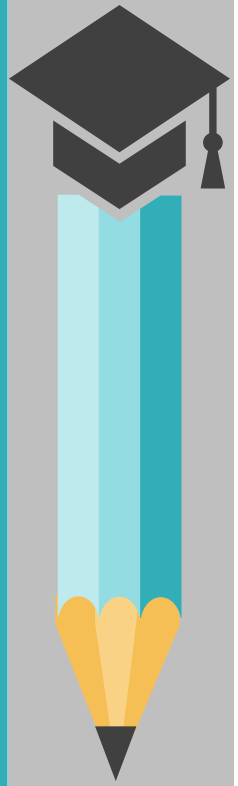
Bunga Rp 1,5 juta/bulan

Bunga = 1,5 juta/100 juta = 0,015

= 1,5% / bulan

= 18% / tahun

(b) Bunga



3. Bunga Majemuk (Compound Interest)/ bunga efektif

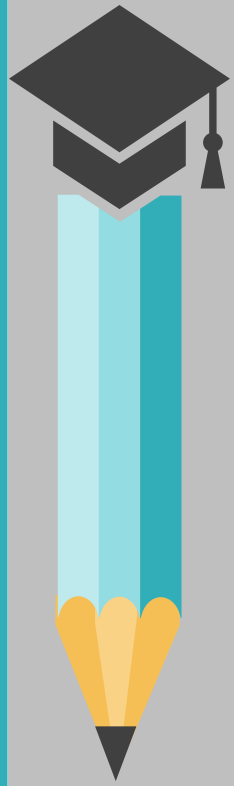
Sistem bunga majemuk (compound interest), yaitu sistem perhitungan bunga di mana bunga tidak hanya dihitung terhadap besarnya pinjaman awal, tetapi perhitungan didasarkan atas besarnya utang awal periode yang bersangkutan, dengan kata lain bunga yang berbunga.

Contoh:

Bulan	*Uang yang dipinjam*
0	$= 100$ juta
1	$= 100 + 0{,}015\,(100) = 100\,(1 + 0{,}015) = 101{,}5$ jt
2	$= 100\,(1 + 0{,}015) + 0{,}015\,\{100\,(1 + 0{,}015)\}$
	$= 100\,(1 + 0{,}015)^2 = 103{,}02$ jt
3	$= 100\,(1 + 0{,}015)^2 + 0{,}015\,\{100\,(1 + 0{,}015)^2\}$
	$= 100\,(1 + 0{,}015)^3 = 104{,}57$ jt
⋮	⋮
12	$= 100\,(1 + 0{,}015)^{12} = 119{,}56$ jt

Didalam ekonomi teknik “Bunga Majemuk” yang dipakai.

(c) Metode Ekivalensi



- Sejumlah uang pada waktu tertentu dikatakan ekivalen dengan sejumlah uang yang lain pada waktu yang lain pula,bila nilai nominalnya berbeda, tetapi nilai efektifnya sama
- Misal: untuk harga sebuah sedan baru, maka Rp 5.000.000 Pada tahun 1970 ekivalen dengan Rp.15.000.000 Pada tahun 1980, dan ekivalen pula dengan Rp 50.000.000 pada 1990.
- Contoh:

  Jika uang sekarang sejumlah Rp250.000,00, akan sama nilainya dengan Rp 287.500,00 satu tahun mendatang atau Rp217.391,50 tahun kemarin, jika suku bunga berlaku 15%/tahun

  Angka tersebut datang dari perhitungan berikut:

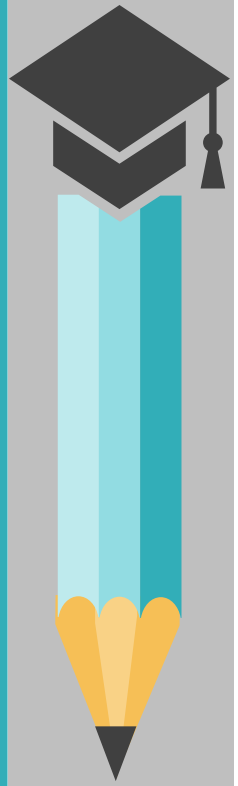
  a. 250.000 +250.000 (0.15) : Rp287.500,00

  b. 250.000 / 7,75 = Rp217.391,50

  Catatan:

  Nilai tersebut tidak akan sama atau ekuivalen lagi bila tingkat suku bunga berubah, yaitu: < 15% atau > 15%.

(c) Metode Ekivalensi



1. Cash Flow Tirnggal (Single payment)

   Jika sejumlah uang saat ini (present) = p dipinjamkan pada seseorang dengan suku bunga (rate of intere. if) = i, maka uang itu pada periode ke-n akan menghasilkan nilai uang masa datang (future) = F. Nilai uang F masa datang menjadi ekuivalen (sama dengan) P saat ini pada suku bunga i.

2. Cash Flow Annual

   Dalam banyak hal sering kita mengalami suatu pembayaran yang sama besarnya setiap periode untuk jangka waktu yang panjang, misalnya membayar cicilan utang terhadap pinjaman yang diberikan bank, atau membayar uang kuliah setiap semester, dan lainnya. Cash flow yang sama besarnya seriap periode itu disebut dengan cash flow annual, dalam istilah bank sering juga disebut dengan sistem flat atau mendatar.

3. Cash Flow Gradient

   Cash flow gradient adalah cash flow di mana jumlah aliran uangnya meningkat dalam jumlah tertentu setiap periodik.

(4)
EVALUASI INVESTASI

(a) Pengertian Investasi

Faktor yang terlibat dalam investasi :

- Waktu
- Resiko

Secara umum Investasi dibedakan menjadi dua jenis ;

- Investasi finansial
- Investasi nyata

Investasi atau penanaman modal adalah menyangkut penggunaan sumber-sumber yang diharapkan akan memberikan imbalan (pengembalian) yang menguntungkan dimasa yang akan datang.

(Suratman, 2001:6)

Terdapat berbagai metode dalam mengevaluasi kefayakan investasi dan yang umum dipakai, yaitu:

a. Metode Net Present Value (NPV)

b. Metode Net Benefit Cost Ratio (Net B/C)

c. Metode Gross Benefit Cost Ratio (Gross B/C)

c. Metode Internal Rate of Return (IRR)

e. Metode Probability Ratio (PR)

NET PRESENT VALUE (NPV)

Net Present Value (NPV) adalah metode menghitung nilai bersih (netto) pada waktu sekarang (present). Asumsi Present yaitu menjelaskan waktu awal perhitungan bertepatan dengan saatnya evaluasi dilakukan atau pada periode tahun ke-nol (0) dalam perhitungan cash flow investasi.

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=n} (B_t - C_t)(DF)$$

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=n} (\text{Net Benefit})(DF)$$

Keterangan:

Bt = Benefit pada tahun ke-1

Ct = biaya pada tahun ke-1

DF = Discount Factor

i = tingkat bunga yang berlaku

n = lamanya periode waktu

(b)
Metode
Evaluasi
Investasi

NET BENEFIT COST RATIO (NET B/C)

Net B/C adalah perbandingan antara jumlah NPV positif dengan jumlah NPV negatif. Net B/C juga menunjukkan gambaran berapa kali lipat benefit akan diperoleh dari cost yang dikeluarkan.

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1-i)^t}}$$

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} (B_t - C_t)(DF)}{\sum_{t=0}^{t=n} (C_t - B_t)(DF)}$$

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} (\text{Net Benefit Positif})(DF)}{\sum_{t=0}^{t=n} (\text{Net Benefit Negatif})(DF)}$$

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} \text{NPV Positif}}{\sum_{t=0}^{t=n} \text{NPV Negatif}}$$

(b)
Metode
Evaluasi
Investasi

GROSS BENEFIT COST RATIO (GROSS B/C)

Gross B/C adalah perbandingan antara jumlah PV Benefit dengan PV Cost.

$$\text{Gross B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{t=n} \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

$$\text{Gross B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} B_t(DF)}{\sum_{t=0}^{t=n} C_t(DF)}$$

$$\text{Gross B/C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} PV\,(B)}{\sum_{t=0}^{t=n} PV\,(C)}$$

(b)
Metode
Evaluasi
Investasi

INTERNAL RATE OF RETURN (IRR)

IRR adalah suatu kriteria investasi untuk megetahui persentase keuntungan dari suatu proyek tiap-tiap tahun dan merupakan alat ukur kemampuan proyek dalam mengembalikan bunga pinjaman. IRR pada dasarnya menunjukkan Discount Factor DF dimana NPV=0.

Berdasarkan hal tersebut maka langkah-langkah perhitungan IRR adalah sebagai berikut:

1. Terlebih dahulu siapkan tabel cash flow dari proyek
2. Memilih discount factor DF tertentu untuk mencapai NPV=0 (dicoba menggunakan tabel)
3. Untuk mendapatkan IRR digunakan rumus interpolasi

$$IRR = i_1 + \frac{NPV^+}{NPV^+ - NPV^-}(i_2 - i_1)$$

Keterangan:

i_1 = Discount Factor (tingkat bunga) pertama dimana diperoleh NPV positif

i_2 = Discount Factor (tingkat bunga) kedua dimana diperoleh NPV negatif

(b)
Metode
Evaluasi
Investasi

PROFITABILITY RATIO (PR)

Profitability Ratio yaitu perbandingan antara Present Value dari Net Benefit (PV Benefit diluar investasi) dengan Present Value dari investasi (PV Investasi).

Rumus:

$$\text{Profitability Ratio} = \frac{\text{PV Net Benefit}}{\text{PV Investasi}}$$

(b)
Metode
Evaluasi
Investasi

PAYBACK PERIODS (PP)

- Jangka waktu kembalinya investasi yang telah dikeluarkan melalui keuntungan yang diperoleh dari suatu proyek.
- Semakin cepat waktu pengembalian, semakin baik untuk diusahakan.
- Payback periods mengabaikan nilai uang pada saat sekarang (present value)

- Kelemahan Payback Periods:
  - PP digunakan untuk mengukur kecepatan kembalinya dana, dan tidak mengukur keuntungan dari proyek tersebut
  - PP (terutama untuk pengukuran dengan Net Benefit kumulatif) mengabaikan benefit yang diperoleh sesudah dana investasi itu kembali

- Perangkat pengukuran PP:
  - Dengan net benefit kumulatif
  - Dengan menggunakan net benefit rata-rata tiap tahun
  - Rumus mencari PP:

$$\text{Payback} = \frac{\text{Investasi}}{\text{Net Benefit rata} - \text{rata tiap tahun}}$$

(b)
Metode
Evaluasi
Investasi

Thank you for your attention

PAPARAN TUGAS 2

"EKONOMI TEKNIK"

Oleh

Nama : **Saeman**
NIM : **192710038**
Dosen Program : **Dr. Ir. H. Achmad Syarifudin, M.Eng. PU-SDA**

PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS BINA DARMA

2020

EKONOMI TEKNIK

Ekonomi Teknik Adalah penentuan factor-factor dan kreteria ekonomi yang digunakan ketika satu atau lebih alternatife dipertimbangkan untuk dipilih dalam penyelesaikan suatu masalah dibidang Teknik

Metode Net Present Value (NPV)

- Adalah proceeds atau cash flows yang didiskontokan atas dasar biaya modal (capital cost) atau Rate of Return

(Proceed – Investasi) = NPV

Metode Internal Rate of Return (Yield Method)

- untuk menentukan IRR tersebut masih memerlukan penghitungan NPV
- Apabila terdapat satu proyek yang independen maka NPV dan IRR akan selalu memberikan rekomendasi yang sama untuk menerima atau menolak usulan proyek tersebut, namun apabila ada proyek-proyek yang *mutually exclusive,* NPV dan IRR tidak selalu memberikan rekomendasi yang sama.

- Hal ni disebabkan oleh dua kondisi:
- Ukuran proyek berbeda, salah satu lebih besar daripada yang lain
- Perbedaan waktu. Waktu dari aliran kas dari dua proyek berbeda.
- Satu proyek aliran kasnya terjadi pada tahun-tahun awal sementara proyek yang lain aliran kasnya terjadi pada tahun-tahun akhir.
-
- Intinya adalah untuk proyek-proyek yang *mutually exclusive*, maka pilihan yang tepat yaitu proyek dengan NPV tertinggi.

PEMILIHAN INVESTASI PROYEK
Metode-Metode Evaluasi Proyek

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pengambilan keputusan investasi adalah sebagai berikut:

- 1. Adanya usulan investasi (proposal investasi).
- 2. Memperkirakan arus kas (cash flow) dari usulan investasi tersebut.
- 3. Mengevaluasi profitabilitas investasi dengan menggunakan beberapa metode penilaian kelayakan investasi.
- 4. Memutuskan menerima atau menolak usulan investasi tersebut.

Untuk menilai profitabilitas rencana investasi dikenal dua macam metode, yaitu :

- 1. Metode konvensional
- 2. metode non-konvensional (discounted cash flow)

Dalam metode konvensional dipergunakan dua macam tolok ukur untuk menilai profitabilitas rencana investasi, yaitu payback period dan accounting rate of return, sedangkan dalam metode non-konvensional dikenal tiga macam tolok ukur profitabilitas, yaitu :

- Net Present Value (NPV),
- Profitability Index (PI),
- Internal Rate of Return (IRR).

NET PRESENT VALUE (NPV)

- **NPV** merupakan selisih antara pengeluaran dan pemasukan yang telah didiskon dengan menggunakan *social opportunity cost of capital* sebagai diskon factor

- Menurut Kasmir (2003:157) Net Present Value (NPV) atau nilai bersih sekarang merupakan perbandingan antara PV kas bersih dengan PV Investasi selama umur investasi. Sedangkan menurut Ibrahim (2003:142) Net Present Value (NPV) merupakan net benefit yang telah di diskon dengan menggunakan *social opportunity cost of capital* (SOCC) sebagai discount factor.

Arus kas masuk dan keluar yang didiskontokan pada saat ini (present value (PV)), yang dijumlahkan selama masa hidup dari proyek tersebut dihitung dengan rumus:

$$\frac{R_t}{(1+i)^t}$$

dimana:

t - waktu arus kas

i - adalah suku bunga diskonto yang digunakan

R_t - arus kas bersih (the net cash flow) dalam waktu t

Bila...	Berarti...	Maka...
NPV > 0	investasi yang dilakukan memberikan manfaat bagi perusahaan	proyek bisa dijalankan
NPV < 0	investasi yang dilakukan akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan	proyek ditolak
NPV = 0	investasi yang dilakukan tidak mengakibatkan perusahaan untung ataupun merugi	Kalau proyek dilaksanakan atau tidak dilaksanakan tidak berpengaruh pada keuangan perusahaan. Keputusan harus ditetapkan dengan menggunakan kriteria lain misalnya dampak investasi terhadap positioning perusahaan.

NEPada tabel berikut ditunjukkan arti dari perhitungan NPV terhadap keputusan investasi yang akan dilakukan**T PRESENT VALUE (NPV)**

Keunggulan metode NPV	Kelemahan metode NPV
a) Memperhitungkan nilai waktu dari uang. b) Memperhitungkan arus kas selama usia ekonomis proyek. c) Memperhitungkan nilai sisa proyek.	a) Manajemen harus dapat menaksir tingkat biaya modal yang relevan selama usia ekonomis proyek. b) Jika proyek memiliki nilai invetasi inisial yang berbeda, serta usia ekonomis yang juga berbeda, maka NPV yang lebih besar belum menjamin sebagai proyek yang lebih baik. c) Derajat kelayakan tidak hanya dipengaruhi oleh arus kas, melainkan juga dipengaruhi oleh faktor usia ekonomis proyek.

INTERNAL RATE OF RETURN (IRR)

- IRR yang merupakan indikator tingkat efisiensi dari suatu investasi. Suatu proyek/investasi
- investasi yang dilakukan harus lebih tinggi dari **Minimum acceptable rate of return** atau **Minimum atractive rate of return (MARR)** . MARR adalah laju pengembalian minimum dari suatu investasi yang berani dilakukan oleh seorang investor.
- Konsep dasar opportunity cost pada hakikatnya merupakan pengorbanan yang diberikan sebagai alternatif terbaik untuk dapat memperoleh sesuatu hasil dan manfaat atau dapat pula menyatakan harga yang harus dibayar untuk mendapatkannya.

Dengan rumus umum sebagai berikut :

Cara perhitungan IRR

IRR [1] merupakan suku bunga yang akan menyamakan jumlah nilai sekarang dari penerimaan yang diharapkan diterima (present value of future proeed) dengan jumlah nilai sekarang dari pengeluaran untuk investasi.

Besarnya nilai sekarang dihitung dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut:

$$\mathrm{NPV} = \sum_{n=0}^{N} \frac{C_n}{(1+r)^n} = 0$$

Efisiensi, Efektivitas, dan Optimalisasi

- Efektivitas: ukuran tingkat keberhasilan dalam mencapai suatu tujuan. Semakin sempurna/baik pencapaian tujuan berarti semakin efektif pelaksanaan sebuah proses.
- Efisiensi: ukuran tingkat penghematan pemakaian sumber daya (input) dalam suatu proses, dimana semakin hemat pemakaian sumber daya, maka akan semakin efisien proses tersebut dilakukan.
- Produktivitas: suatu ukuran yang menjelaskan seberapa besar rasio antara tingkat pencapaian tujuan dengan pemakaian sumber daya
- Optimal: suatu nilai terbesar atau terkecil akibat hubungan yang tidak linear antara dua variabel yang berpengaruh

memproduksi hasil (output) semaksimal mungkin dengan masukan (input) yang tersedia, untuk mencapai efisiensi yang tinggi.

Produktivitas = Efektivitas = Out-put

Efisiensi = In-put

Efisiensi fisik =

$$\frac{\text{Hasil (output)}}{\text{Masukan (Input)}}$$

Efisiensi finansial =

$$\frac{\text{Pendapatan}}{\text{Pengeluaran}}$$

Investasi

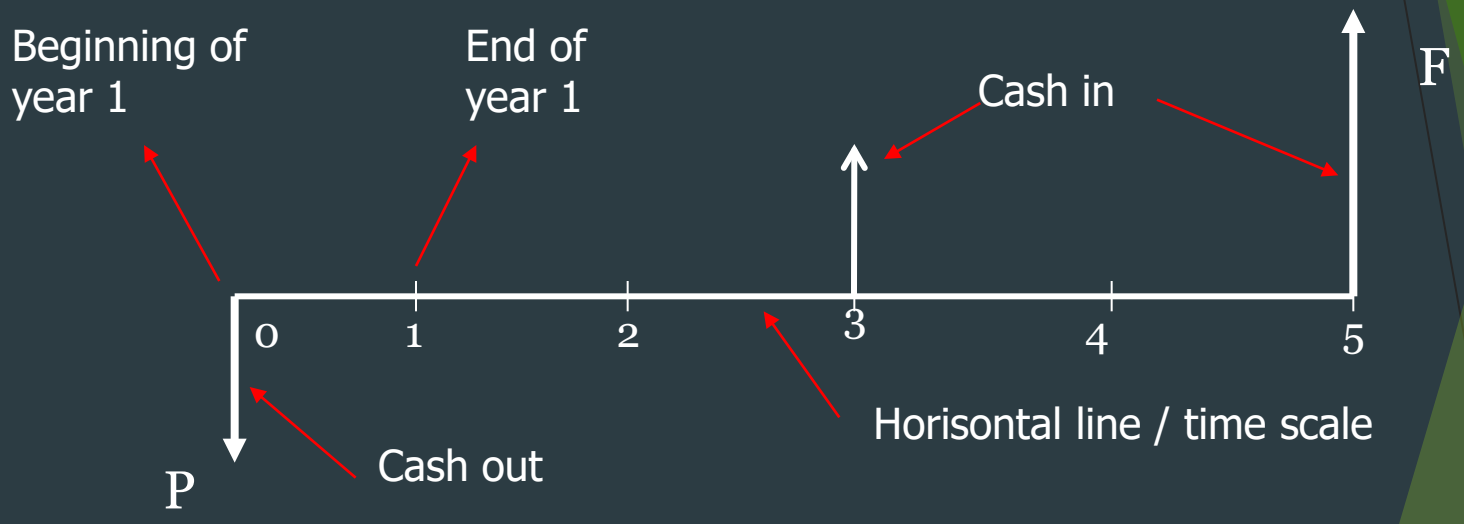
- Faktor yang terlibat dalam investasi :
  - Waktu
  - Resiko
- Secara umum Investasi dibedakan menjadi dua jenis ;
  - Investasi finansial
  - Investasi nyata

Investasi atau penanaman modal adalah menyangkut penggunaan sumber-sumber yang diharapkan akan memberikan imbalan (pengembalian) yang menguntungkan di masa yang akan datang. (Suratman, 2001:6)

CASH FLOW

- Adalah tata aliran uang masuk dan keluar per periode waktu pada suatu perusahaan
- Cash-in (uang masuk), umumnya berasal dari penjualan produk atau manfaat terukur (benefit)
- Cash-out (uang keluar), merupakan komulatif dari biaya-biaya (cost) yang dikeluarkan.
- Cash flow yang dibicarakan dalam ekotek adalah cash flow investasi yang bersifat estimasi/prediktif.
- Componen Cash flow:
  - Investasi
  - Operational cost
  - Maintenance cost
  - Benefit/manfaat

Cash Flow Diagrams



PENGERTIAN EKIVALENSI

- **SEJUMLAH UANG PADA WAKTU TERTENTU DIKATAKAN EKIVALEN DENGAN SEJUMLAH UANG YANG LAIN PADA WAKTU YANG LAIN PULA,BILA NILAI NOMINALNYA BERBEDA, TETAPI NILAI EFEKTIFNYA SAMA**

- **MISAL: UNTUK HARGA SEBUAH SEDAN BARU, MAKA Rp 5.000.000 PADA TAHUN 1970 EKIVALEN DENGAN Rp.15.000.000 PADA TAHUN 1980, DAN EKIVALEN PULA DENGAN Rp 50.000.000 PADA 1990.**

PAYBACK PERIODS

- Jangka waktu kembalinya investasi yang telah dikeluarkan melalui keuntungan yang diperoleh dari suatu proyek
- Semakin cepat waktu pengembalian, semakin baik untuk diusahakan.
- Payback periods mengabaikan nilai uang pada saat sekarang (present value)

Proses Pengambilan Keputusan Pada Ekotek

Pengambilan keputusan pd ekotek selalu berkaitan dengan penentuan yang terbaik daro alternatif-alternatif yang tersedia.

Proses pengambilan keputusan terjadi karena :

- Investasi atau proyek bisa dikerjakan lebih dari satu cara sehingga harus ada proses pemilihan
- Sumber daya terbatas, harus dipilih yang paling menguntungkan.

DAFTAR REFERENSI

1. *Engineering Economy : De Garmo, et.al*
2. *Principles of Engineering Economy : L. Grant*
3. *Engineering Economy : H.G. Thuesen et.al*
4. *Ekonomi Teknik : Drs. M. Giatman, MSIE*

Universitas Bina Darma

TERIMA KASIH