

EKONOMI REKAYASA

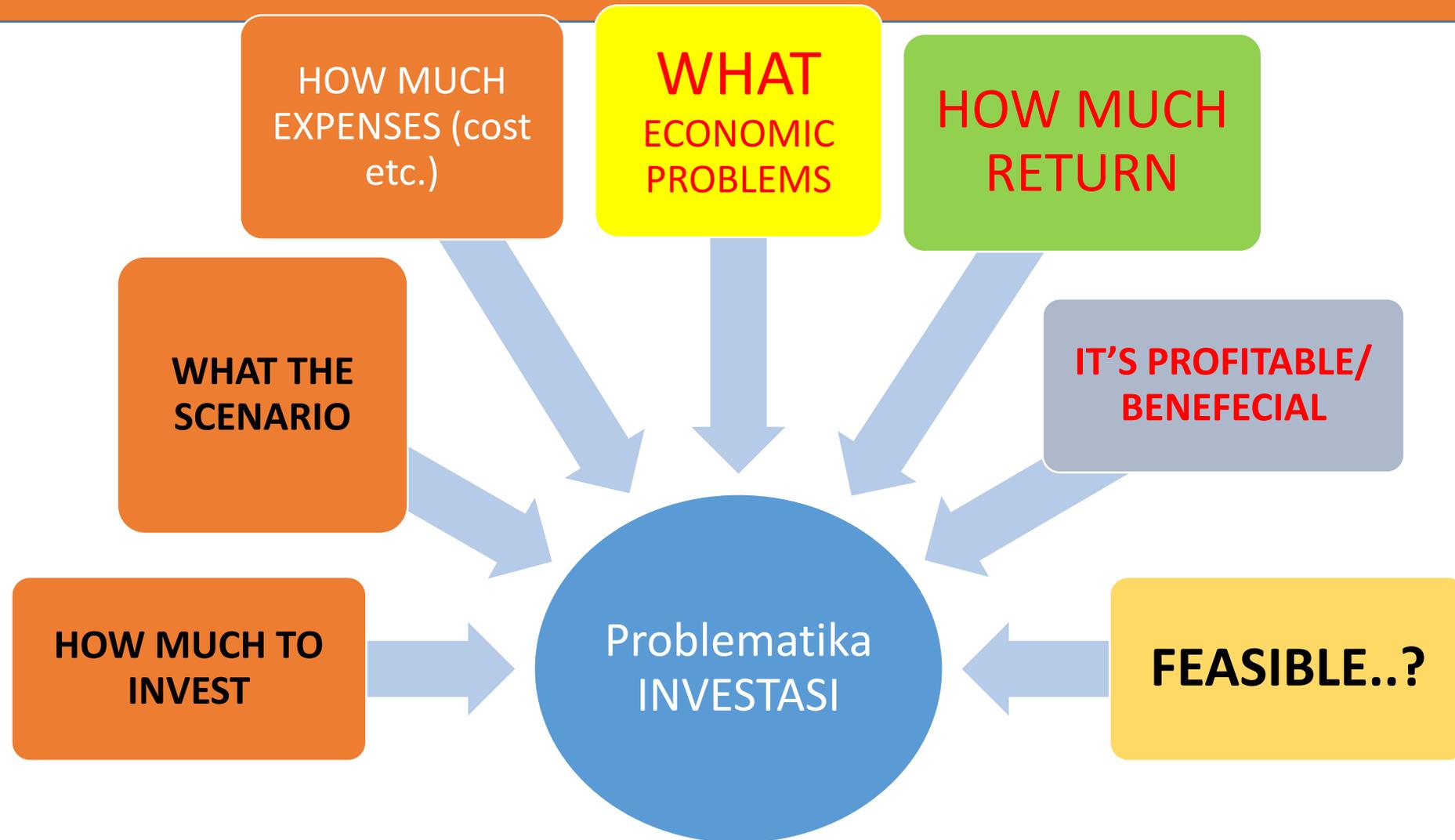
ARMAN JAYADY
Prodi Teknik Sipil
UPI – YAI Jakarta
(Khusus Internal)



PENGANTAR



WHAT PROBLEM



WHAT THE ENGINEERING ECONOMY..?

CONSTRUCTION IS INVESTMENT

FEASIBLE..?



NEED
METHOD
TO ANALYZE

ENGINEERING
ECONOMY

ADALAH METODE DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN
INVESTASI, BERDASARKAN HASIL ANALISIS BEBERAPA ALTERNATIF,
DENGAN MEMPERHATIKAN ASPEK EKONOMI

Dalam Ekonomi Rekayasa, analisa investasi dititik beratkan pada
nilai biaya (costs/expenses), prakiraan ekonomi, pendapatan (revenues), dan manfaat (benefit), terhadap WAKTU

WHAT THE ENGINEER DO

1. DESIGN THE CONSTRUCTION:

1. Housing, Residential/non-Residential, Civil/public work, Industrial

2. ANALYZE THE DESIGN AND ECONOMIC FEASIBILITY

- PLANNING SEVERAL SCENARIOS
- VIEW OF ECONOMIC ASPECT
- TO ANALZE BASED ON SEVERAL CRITERIA

3. CHOOSE THE ALTERNATIVE

4. DECISION

Permasalahan Investasi

- ❑ Seorang Business Owner (BO) ingin menginvestasikan uangnya untuk pembuatan kompleks Ruko pada area tertentu. Berikut adalah permasalahan yang dihadapi oleh BO tersebut yang harus dijawab oleh Engineer:
 - ❑ Berapa biaya investasi yang harus dikeluarkan pada siklus proyek, dan masa operasional..?
 - ❑ Berapa perkiraan pendapatan (*revenues*) saat masa operasi (pemakaian) ruko tersebut.., apa saja sekenarionya, bagaimana sekenario terburuknya..
 - ❑ Berapa cicilan Bank yang harus dibayar (bila dana awal ad. Pinjaman)
 - ❑ Dengan memperhatikan beberapa skenario dan perkiraan ekonomi, apakah rencana investasi tersebut masih menguntungkan (layak/feasible)..?
 - ❑ Bila dana diinvestasi dengan usaha lain.., bagaimana hasilnya..?

Permasalahan Investasi

- ❑ Bagaimana seorang Engineer memutuskan, mana yang lebih baik (menguntungkan), apakah **membeli, leasing**, ataukah **sewa** sebuah **alat berat**, untuk melaksanakan suatu proyek dengan karakteristik tertentu..
 - ❑ Tentu dengan memperhatikan segala aspek termasuk biaya perawatan, operasional, risiko-risiko yang berdampak ke biaya dari setiap alternatif
- ❑ Bagaimana Engineer yang bekerja dalam pemerintahan memberi *advice* /**rekomendasi** kepada pimpinan terkait investasi pemerintah pada pembangunan infrastruktur (jalan, jembatan, pembangkit listrik, airport, seaport, rail way, central-business, dll.) pada suatu wilayah yang memiliki karakteristik tersendiri.
 - ❑ **Rekomendasi** yang harus diberikan haruslah layak (feasible) dari **perpektif ekonomi** (menguntungkan) dan dapat memberi manfaat luas (benefit) baik dari perspektif sosial politik dan budaya.
 - ❑ Permasalahan akan lebih kompleks bila uang yang digunakan adalah **pinjaman luar negeri**

NILAI UANG & WAKTU



ARUS KAS

- ❑ Arus Kas (*cashflow*) adalah sebuah deskripsi yang menjelaskan pergerakan (aliran/flow) uang masuk maupun keluar dalam periode tertentu
- ❑ Deskripsi dapat berwujud:
 - ❑ Tabulasi
 - ❑ Diagram

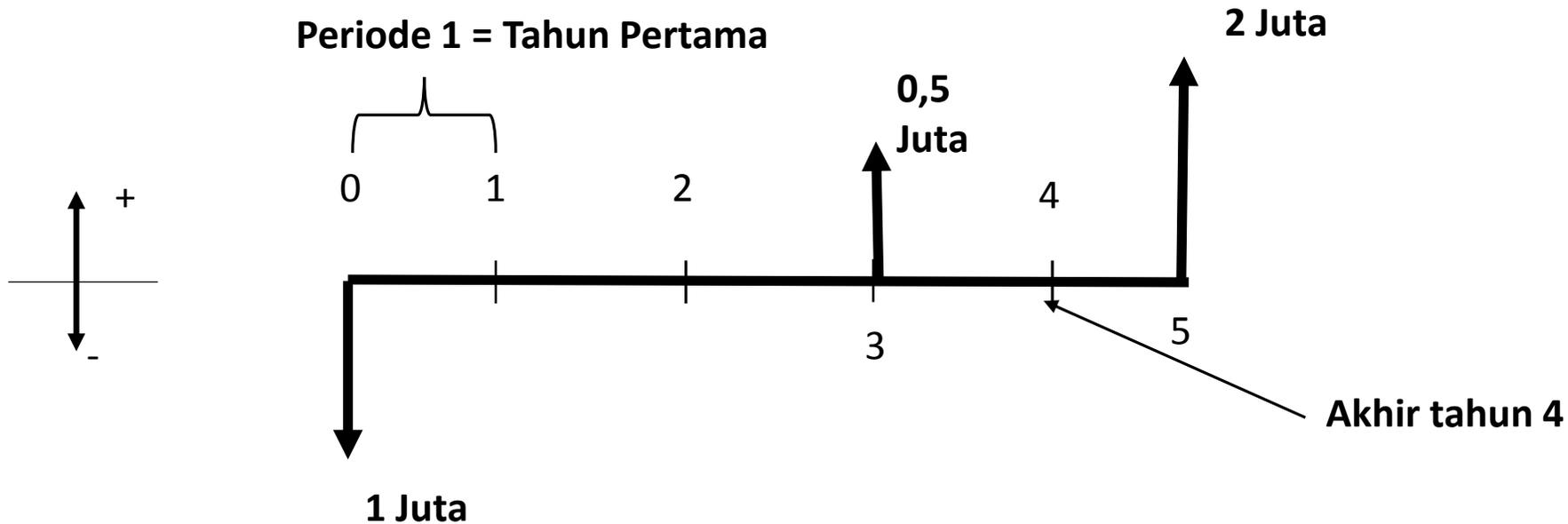
Arus Kas

- Tabulasi

Periode (n)	Arus Kas (Rp.)		
	Masuk	Keluar	Net
0	-	(1.000.000)	(1.000.000)
1	-	-	
2	-	-	
3	600.000	-	600.000
4	2.100.000	-	2.100.000
	2.700.000	(1.000.000)	1.700.000

Arus Kas

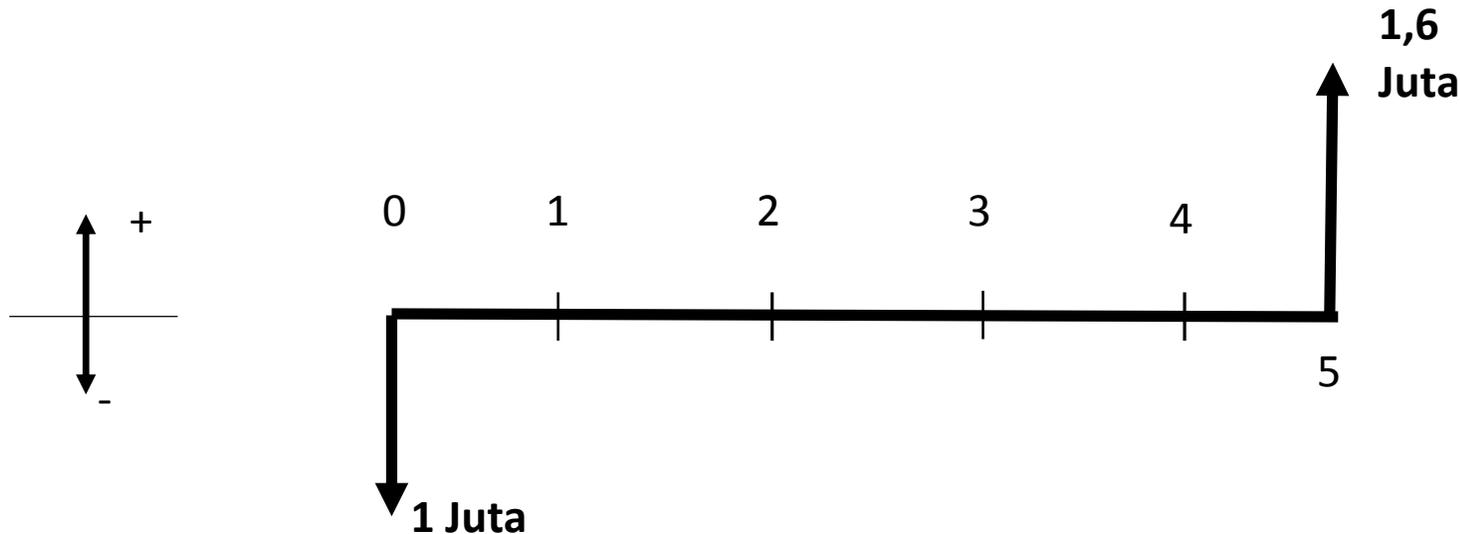
- Diagram



- **Anak panah ke atas** berarti positif/pemasukan/manfaat, dapat berupa: simpanan, bunga masuk deposito, hasil penjualan barang, hasil sewa
- **Anak panah ke bawah** berarti negatif/pengeluaran, pembiayaan, pembayaran

Arus Kas

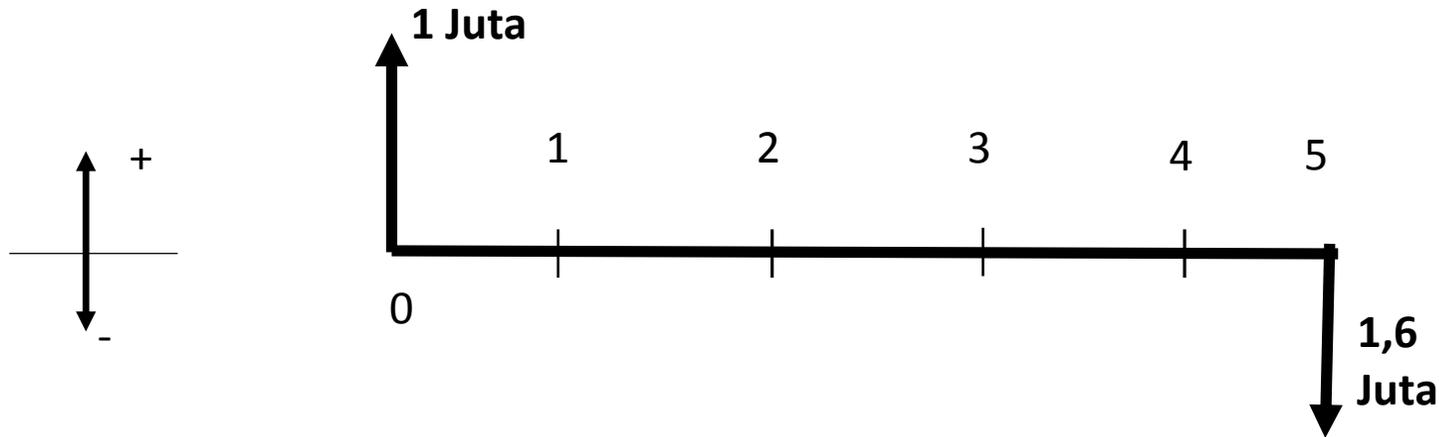
- Diagram Arus Kas – **Perspektif Depositor** (penabung)



- Misal depositor di awal tahun pertama mendepositokan uangnya di Bank 1jt, dengan kontrak deposito hanya 1 tahun (berarti **pengeluaran** bagi depositor di awal tahun pertama/panah ke bawah), dengan bunga $i=10\%$ per tahun, maka sesuai perhitungan bunga majemuk, pada akhir tahun ke-5, uang depositor yang ditarik kembali (pemasukan bagi depositor/panah ke atas) menjadi 1,6 juta.

Arus Kas

- Diagram Arus Kas – **Perspektif Bank**



- Kebalikan pada perspektif Bank, anak panah di awal tahun ke-1 arah ke atas (pemasukan bagi Bank), dan anak panah di akhir tahun ke-5 mengarah ke bawah (berarti akan pengeluaran Bank)

BUNGA

- ❑ Bunga (interest) adalah sejumlah nilai tertentu yang diberikan akibat transaksi pinjaman yang dihitung berdasarkan metode tertentu, dengan persentase tertentu dari jumlah pinjaman tertentu, dengan periode tertentu
- ❑ Jenis bunga:
 - ❑ Bungan Sederhana (*simple interest*)
 - ❑ Bunga Majemuk (*compound interest*)

Bunga Sederhana

Rumus:

$$I = P \cdot i \cdot n$$

I = Bunga

P = Pokok Pinjaman

i = tingkat suku bunga

n = Periode/waktu pinjaman

Bunga Sederhana

- ❑ Contoh: Pinjaman 1 juta, dengan tingkat suku bunga $(i)=5\%$, dipinjam selama 5 tahun. Berapa total pengembalian dengan perhitungan bunga sederhana..?
- ❑ $I = 1.000.000 \times 5\% \times 5 = 250.000$
- ❑ Total Pengembalian diakhir tahun ke-5 = $1.000.000 + 250.000 = 1.250.000$

Perhitungan Bunga Sederhana JARANG digunakan dalam perhitungan Ekonomi Rekayasa dan Praktek Simpan Pinjam

Bunga Majemuk (*compound interest*)

- ❑ Bunga majemuk terdiri dari dua jenis perhitungan:
 - ❑ Penggandaan terputus (*discrete compounding*)
Perhitungan bunga terputus pada periode waktu tertentu, seperti: tahunan, bulanan, kuartal, semester, harian
 - ❑ Penggandaan terus-menerus (*continuous compounding*)
Perhitungan dilakukan terus-menerus, tanpa periode waktu tertentu (jarang digunakan, tidak digunakan dalam kuliah ini)

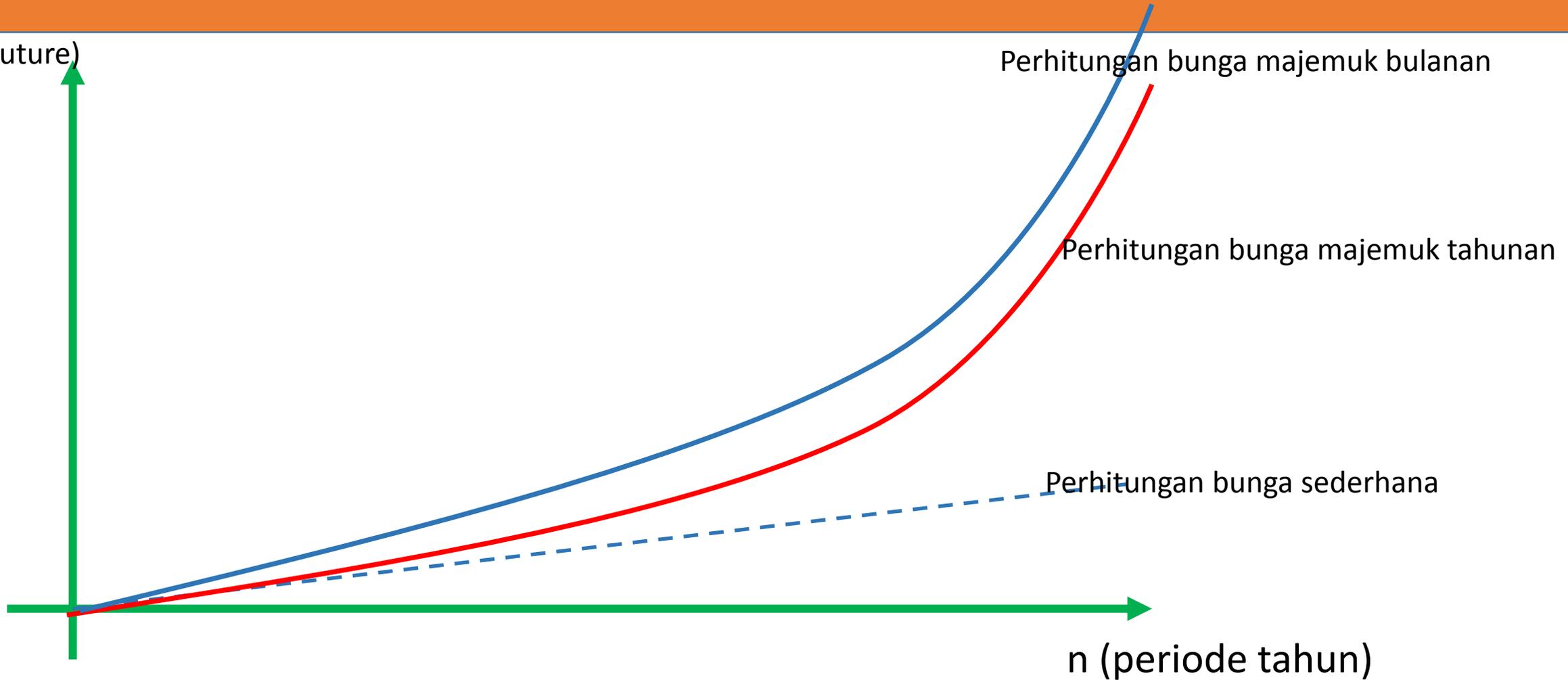
Bunga Majemuk (compound interest)

n (periode Tahun ke-)	Pokok (P)	Suku Bunga (i) = 5%	P+i	Akumulasi Bunga
1	2	3=2*1	4=2+3	5=4-1
1	1.000.000	50.000	1.050.000	50.000
2	1.050.000	52.500	1.102.500	102.500
3	1.102.500	55.125	1.157.625	157.625
4	1.157.625	27.881	1.215.506	215.506
5	1.215.506	60.775	1.276.282	276.282

- ❑ Nilai bunga pada tahun berikutnya lebih besar dari tahun sebelumnya, dikarenakan perhitungan nilai bunga berdasarkan nilai pokok yang telah ditambahkan nilai bunga tahun sebelumnya
- ❑ Perhitungan bunga majemuk yang dihitung secara bulanan akan lebih besar nilainya, dibanding perhitungan secara tahunan

Perbandingan Nilai Bunga

F (nilai future)



METODE NILAI EKUIVALENSI NILAI UANG

S

- Klasifikasi Nilai Uang terhadap Waktu
- Jenis Pembayaran Arus Kas

Klasifikasi Nilai Uang terhadap Waktu

- ❑ **Nilai sekarang** (*present value* atau *present worth*) dengan simbol P , nilai P dapat berupa investasi atau pinjaman, arus kas biasanya negatif di awal waktu
- ❑ **Nilai masa mendatang** (*future value* atau *future worth*), simbol F ; berupa; sisa hasil, pendapatan, nilai manfaat; biasa tanda positif dan diakhir waktu
- ❑ **Nilai anuitas ekuivalen** (*equivalent annuity*), simbol A ; adalah *nilai deret yang sama*. Nilai A tidak selamanya tahunan, bisa juga bulanan, dapat berupa: cicilan, biaya maintenance rutin, operasi (bertanda negatif). Ada juga yang bertanda positif, seperti pemasukan (revenues) yang seragam. Diasumsikan pada tiap akhir unit waktu

Jenis Pembayaran Arus Kas

1. Pembayaran tunggal (single payment)

- Pembayaran masa mendatang (F), berbunga jamak yang dihubungkan sekarang (P). Notasi $(F|P,i,n)$
- Pembayaran sekarang (P), berbunga jamak yang dihubungkan masa akan datang (F). Notasi $(P|F,i,n)$

2. Pembayaran berderet seragam (uniform series of payments)

- Pembayaran masa mendatang (F) yang dihubungkan dengan Anuitas $(F|A,i,n)$
- Pembayaran Anuitas (A) yang dihubungkan dengan masa mendatang $(A|F,i,n)$
- Pembayaran sekarang (P) yang dihubungkan dengan Anuitas $(P|A,i,n)$
- Pembayaran Anuitas (A) yang dihubungkan dengan sekarang $(A|P,i,n)$

Jenis Pembayaran Arus Kas

3. Pembayaran berderet bertingkat (gradient series of payment)
 - Pembayaran **Anuitas** yang dihubungkan dengan nilai deret bertingkat aritmetika, notasi $(A|G,i,n)$
 - Pembayaran **nilai sekarang** yang dihubungkan dengan nilai deret bertingkat aritmetika, notasi $(P|G,i,n)$
 - Pembayaran **masa mendatang** yang dihubungkan dengan nilai deret bertingkat aritmetika, notasi $(F|G,i,n)$
 - Pembayaran **nilai sekarang** yang dihubungkan dengan nilai deret bertingkat geometrik, notasi $(P|A,g,i,n)$

Analisis Pembayaran Tunggal

- Nilai masa mendatang
- Nilai Sekarang

Analisis Pembayaran Tunggal – Nilai Masa Mendatang (F)

- ❑ Rumus: $F = P(1 + n)^2$
- ❑ Dapat juga ditulis $F = P(F | P, i, n)$, dimana $(F | P, i, n)$ adalah **faktor** pembayaran tunggal masa mendatang (F, yang dicari), yang dapat juga dicari melalui **tabel**, lalu dikalikan dengan P, sesuai rumus.

Analisis Pembayaran Tunggal – Nilai Masa Mendatang

❑ **Contoh:** Pak Budi mendeposito uangnya di Bank Mandiri senilai Rp. **200jt**, dengan tingkat suku bunga yang ditawarkan bank adalah **6%** pertahun, berapakah nilai uang pada akhir tahun ke **10** dan berapa nilai bunga yang diperoleh dari hasil deposito tersebut..?

❑ Jawab:

$$\text{Rumus: } F = P(1 + i)^n = 200\text{jt} (1 + 0,06)^{10} = \text{Rp. } \mathbf{358.169.540,0}$$

Bila menggunakan Tabel, cari nilai faktor **(F|P,i,n)** atau (F|P,6%,10) di tabel Faktor Bunga Majemuk, lalu kalikan nilainya dengan P=Rp. 200jt, maka akan diperoleh hasil sama

$$F = 200 * 1,791 = 358,2\text{jt (mendekati); } 1,791 \text{ adalah nilai faktor dari Tabel.}$$

$$\text{Nilai bunga yang diperoleh tahun ke-10} = 358,2\text{jt} - 200\text{jt} = \mathbf{158\text{jt}}$$

Analisis Pembayaran Tunggal – Nilai Masa Mendatang

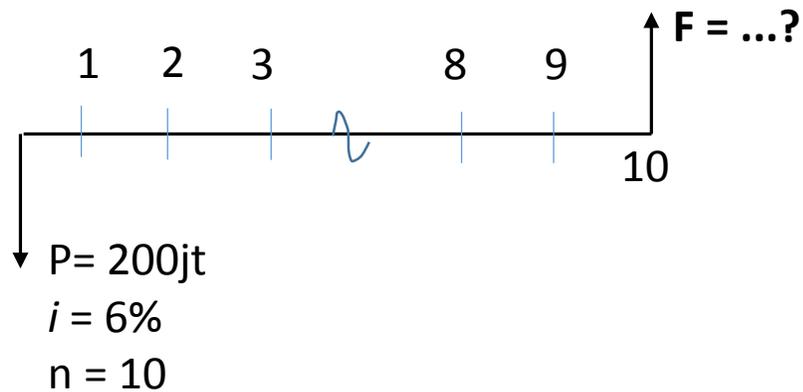
- ❑ Mencari nilai faktor dengan Tabel

574 COMPOUND INTEREST TABLES

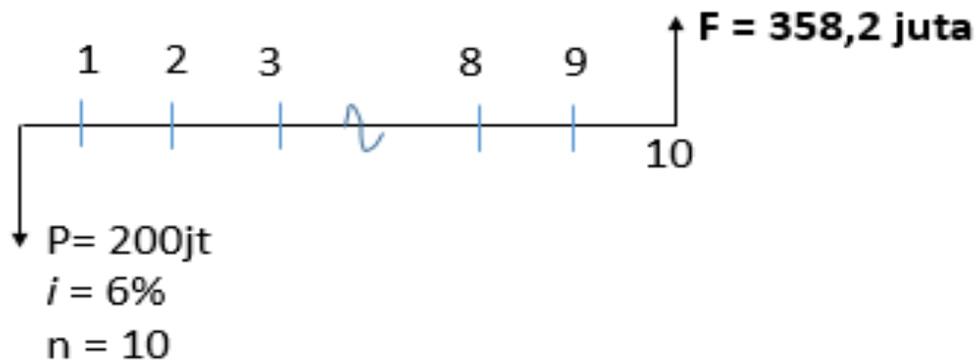
6%									6%
Compound Interest Factors									
Single Payment			Uniform Payment Series			Arithmetic Gradient			
	Compound Amount Factor Find F Given P F/P	Present Worth Factor Find P Given F P/F	Sinking Fund Factor Find A Given F A/F	Capital Recovery Factor Find A Given P A/P	Compound Amount Factor Find F Given A F/A	Present Worth Factor Find P Given A P/A	Gradient Uniform Series Find A Given G A/G	Gradient Present Worth Find P Given G P/G	n
1	1.060	.9434	1.0000	1.0600	1.000	0.943	0	0	1
2	1.124	.8900	.4854	.5454	2.060	1.833	0.485	0.890	2
3	1.191	.8396	.3141	.3741	3.184	2.673	0.961	2.569	3
4	1.262	.7921	.2286	.2886	4.375	3.465	1.427	4.945	4
5	1.338	.7473	.1774	.2374	5.637	4.212	1.884	7.934	5
6	1.419	.7050	.1434	.2034	6.975	4.917	2.330	11.459	6
7	1.504	.6651	.1191	.1791	8.394	5.582	2.768	15.450	7
8	1.594	.6274	.1010	.1610	9.897	6.210	3.195	19.841	8
9	1.689	.5919	.0870	.1470	11.491	6.802	3.613	24.577	9
10	1.791	.5584	.0759	.1359	13.181	7.360	4.022	29.602	10
11	1.898	.5268	.0668	.1268	14.972	7.887	4.421	34.870	11
12	2.012	.4970	.0593	.1193	16.870	8.384	4.811	40.337	12

Analisis Pembayaran Tunggal – Nilai Masa Mendatang

- Contoh No.1 bila dimodelkan dalam bentuk arus kas, seperti berikut:



- Jawaban dalam model arus kas perspektif Pak Budi



Analisis Pembayaran Tunggal – Nilai Masa Mendatang

❑ **Contoh:** Pak Budi mendeposito uangnya di Bank Mandiri senilai Rp. **200jt**, dengan tingkat suku bunga yang ditawarkan bank adalah **6%** pertahun, berapakah nilai uang pada akhir tahun ke **10** dan berapa nilai bunga yang diperoleh dari hasil deposito tersebut..?

❑ Jawab:

$$\text{Rumus: } F = P(1 + i)^n = 200\text{jt} (1 + 0,06)^{10} = \text{Rp. } \mathbf{358.169.540,0}$$

Bila menggunakan Tabel, cari nilai faktor **(F|P,i,n)** atau (F|200,6%,10) di tabel Faktor Bunga Majemuk, lalu kalikan nilainya dengan P=Rp. 200jt, maka akan diperoleh hasil sama

$$F = 200 * 1,791 = 358,2\text{jt} \text{ (mendekati); } 1,791 \text{ adalah nilai faktor dari Tabel.}$$

$$\text{Nilai bunga yang diperoleh tahun ke-10} = 358,2\text{jt} - 200\text{jt} = \mathbf{158\text{jt}}$$

Analisis Pembayaran Tunggal – Nilai Sekarang (P)

□ Rumus: $P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right]$

- Dapat juga ditulis $P = F(P | F, i, n)$, dimana $(P | F, i, n)$ adalah **faktor** pembayaran tunggal masa sekarang (P, yang dicari), yang dapat juga dicari melalui **tabel**, lalu dikalikan dengan F, sesuai rumus.

Analisis Pembayaran Tunggal – Nilai Sekarang (P)

- ❑ **Contoh:** Pak Budi dipinjamkan sejumlah semen oleh Toko Material dengan nilai Rp.44,35 juta saat itu, dengan perjanjian suku bunga pinjaman 1% per-bulan. Pada akhir bulan ke-12, Pak Budi tiba-tiba mendapat tagihan dari toko tersebut sejumlah Rp. 50 juta. Sebelum membayar, Pak Budi ingin mengecek dengan menghitung ulang, apakah tagihan tersebut sesuai dengan nilai pinjaman awal dan dengan suku bunga yang disepakati di awal..?
- ❑ Jawab:

$$\text{Rumus: } P = F \left[\frac{1}{(1+i)^n} \right] = 50\text{jt} \left[\frac{1}{(1+0,01)^{12}} \right] = \text{Rp. } 44,37\text{jt (mendekati 44,35jt)}$$

Bila menggunakan Tabel, cari nilai faktor **(P | F,i,n)** atau (P | F,1%,12) di tabel Faktor Bunga Majemuk , lalu kalikan nilainya dengan F=Rp.50jt, maka akan diperoleh hasil sama

$$P = 50 * 0,8874 = 44,36\text{jt (mendekati 44,35jt); } 0,8874 \text{ adalah nilai faktor dari Tabel.}$$

Nilai bunga yang harus dibayar Pak Budi pada akhir bulan ke-12 = $50\text{jt} - 44,35\text{jt} = \mathbf{5,65\text{jt}}$

Analisis Pembayaran Tunggal – Ekuivalensi Suku Bunga

- ❑ Suku bunga dapat digolongkan menjadi 2:
 - ❑ Suku Bunga NOMINAL
 - Dinyatakan per-tahun
 - ❑ Suku Bunga EFEKTIF
 - Dingandakan dengan periode tahunan atau lebih kecil dari tahunan, misal: BULANAN
- ❑ Suku bunga efektif yang digandakan dalam setahun, sama dengan suku bunga nominal
- ❑ Suku bunga yang digandakan lebih kecil dari setahun, maka suku bunga efektifnya akan lebih besar dari suku bungan nominal

Analisis Pembayaran Tunggal – Ekuivalensi Suku Bunga

□ Rumus Suku Bunga Efektif:

$$i_e = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m - 1$$

i_e = suku bunga efektif

i = tingkat suku bunga nominal

m = frekuensi penggandaan per tahun (jika per bulan, berarti $m=12$, per semester $m=2$)

Analisis Pembayaran Tunggal – Ekuivalensi Suku Bunga

- Contoh: berapa nilai uang 15 juta rupiah di akhir tahun ke-07 dengan bunga nominal 10% per-tahun yang digandakan setiap 2 bulan? ($m=12/2=6$)

$$i_e = \left(1 + \frac{i}{m}\right)^m - 1$$

$$i_e = \left(1 + \frac{0,10}{6}\right)^6 - 1 = 10,426045\%$$

Lalu gunakan rumus Future, dengan **P** diketahui, i diganti menjadi i_e

$$\mathbf{F} = \mathbf{P}(1 + i)^n = 15\text{jt} (1 + 10,426045\%)^7 = \text{Rp. } 30,033 \text{ jt}$$

Atau

$$\mathbf{F} = \mathbf{P}(1 + i)^n = 15\text{jt} (1 + 1,67\%)^{42} = \text{Rp. } 30,033 \text{ jt}$$

Analisis Pembayaran Tunggal – Ekuivalensi Suku Bunga

$i_e = 1,67$, diperoleh dari 10% dibagi 6

$N=42$, diperoleh dari, $(12:2) \times 7$

Analisis Pembayaran Tunggal – Ekuivalensi Suku Bunga

❑ Peraturan 72

Investasi sekarang (P) akan menghasilkan **dua** kali lipat di masa mendatang (F), bila jumlah periode penggandaan bunga majemuk memenuhi rumus

$$n = \frac{72}{i\% * 100}$$

❑ Peraturan 69

Investasi sekarang (P) akan menghasilkan **dua** kali lipat di masa mendatang (F), bila jumlah periode penggandaan bunga majemuk memenuhi rumus

$$n = \frac{69}{(i\% * 100)} + 0,35$$

Analisis Pembayaran Tunggal – Ekuivalensi Suku Bunga

❑ Peraturan 113

Investasi sekarang (P) akan menghasilkan **tiga** kali lipat di masa mendatang (F), bila jumlah periode penggandaan bungan majemuk memenuhi rumus

$$n = \frac{113}{i\% * 100}$$

❑ Pengaruh Inflasi (f%)

Pengaruh inflasi (f%) tahunan terhadap bunga tahunan akan menurunkan nilai sebenarnya dari nilai sekarang (P) ke nilai akan datang (F)

Analisis Pembayaran Tunggal – Ekuivalensi Suku Bunga

□ Pengaruh Inflasi (f%)

Rumus nilai masa depan akibat inflasi f%:

$$F = P(1 + n)^2$$

Atau $F = P(F | P, f\%, n)$, bisa lihat di tabel

Rumus nilai saat sekarang, bila diketahui masa depan (F), akibat inflasi f%:

Atau $P = F(P | F, f\%, n)$, bisa lihat di tabel

Analisis Pembayaran Tunggal – Ekuivalensi Suku Bunga

❑ Suku Bunga Tahunan akibat inflasi (i_{PI})

Bagaimana menghitung bunga tahunan ($i\%$) akibat pengaruh inflasi ($f\%$) per-tahun,

$$i_{PI} = i + f + i \cdot f$$

i_{PI} = suku bunga tahunan dipengaruhi inflasi

i = suku bunga tahunan

f = pengaruh inflasi

Menghitung nilai P , diketahui F , dan i_{PI}

$P = F(P | F, i_{PI}\%, n)$, bisa lihat di tabel

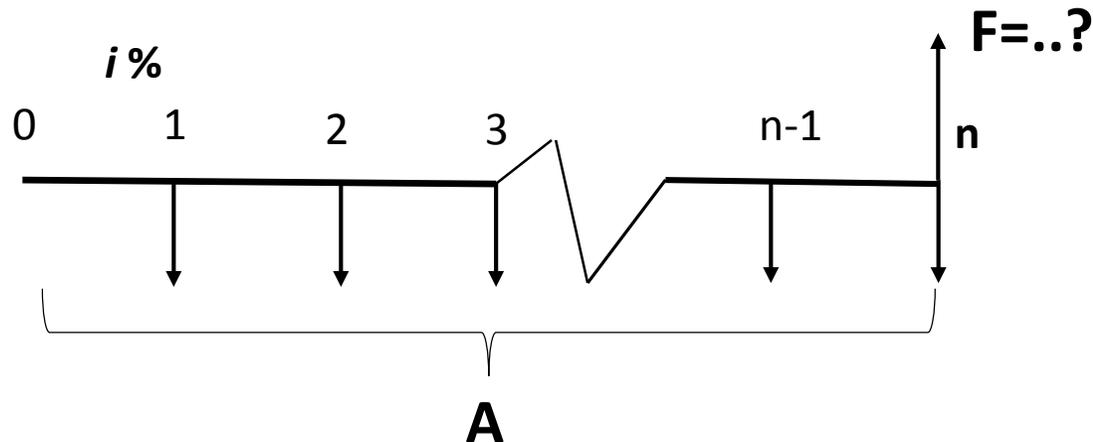
Analisis Pembayaran Deret Seragam

- Compound Amount
- Sinking Fund
- Capital Recovery

Compound Amount

- A (deret seragam) diketahui, pada periode bunga tertentu, dengan $i\%$ tingkat suku bunga, maka F (future, nilai mendatang) adalah:

$$F = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \text{ atau } F = A (F | A, i, n) \rightarrow \text{dapat juga dilihat di Tabel}$$



Compound Amount

□ Contoh 1

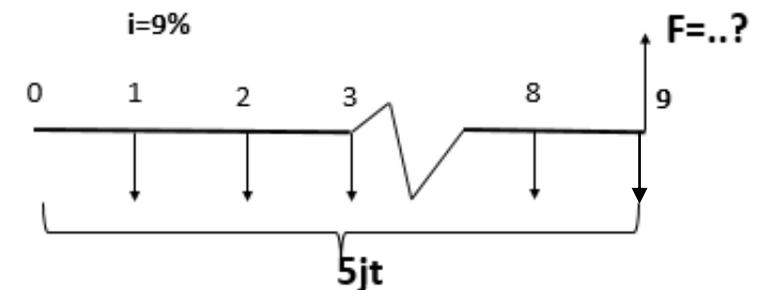
Seseorang menyimpan uang di Bank dalam bentuk deposito sebesar 5 jt rupiah setiap tahun. Dengan suku bunga deposito yang ditentukan Bank sebesar 9% per tahun, berapakah uang orang tersebut pada akhir tahun ke 9.

Jawab:

$$F = 5 \left[\frac{(1+0,09)^9 - 1}{0,09} \right] = 65,11 \text{ jt,}$$

bila dengan tabel, $F = 5 * 13,021 = 65,11 \text{ jt}$

Diagram Arus Kas



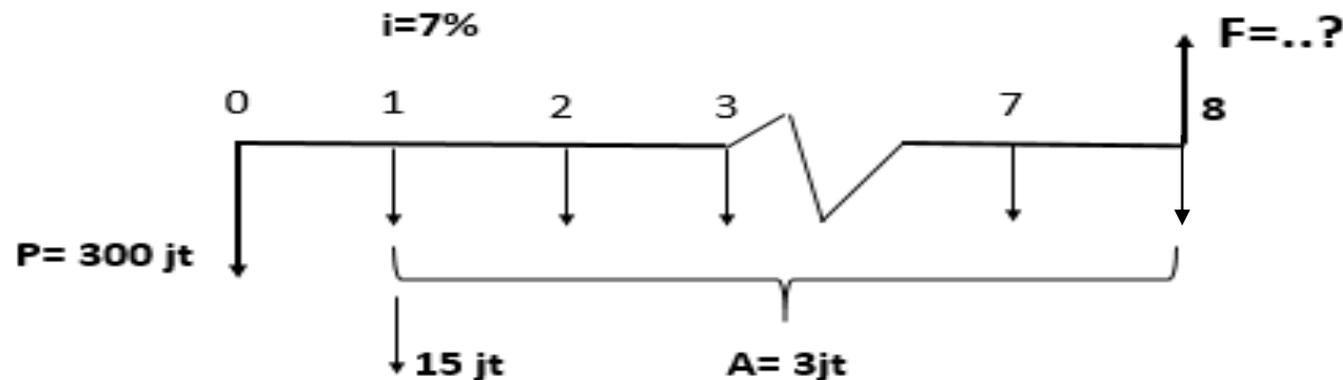
Compound Amount

□ Contoh 2

Seseorang membeli rumah di awal tahun pertama 300jt. Pengeluaran akibat perbaikan pada akhir tahun pertama sebesar 15jt. Sedangkan biaya operasional tahunan sebesar 3jt. Pada akhir tahun ke-8, orang tersebut ingin menjual rumah tersebut. Pertanyaan: berapakah harga (minimum) rumah yang ditawarkan ke publik agar dia tidak rugi..? (diketahui tingkat suku bunga deposito Bank 7% per tahun, sebagai acuan)

Jawab:

Diagram arus kas:



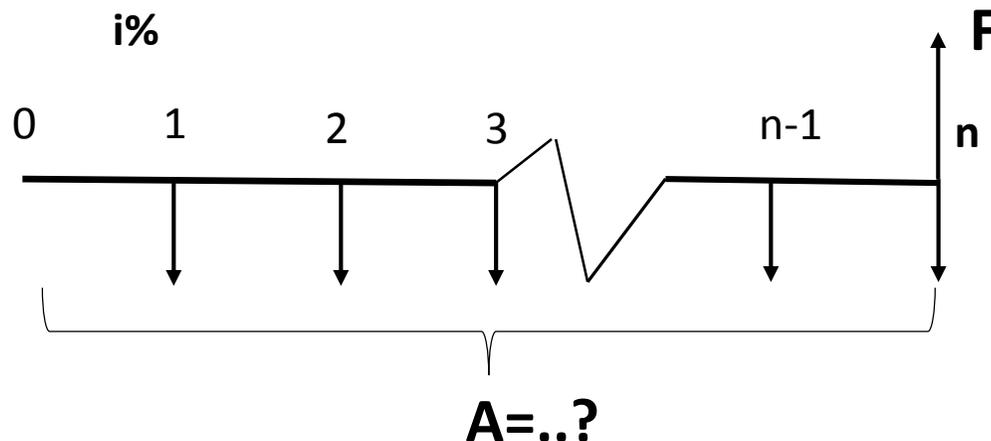
Compound Amount

- ❑ Suku bunga deposito Bank dijadikan acuan karena, alternatif investasi dari orang tersebut adalah menandatangani uang di Bank (alternatif aman), sehingga dia tdk ingin rugi bila dibandingkan dengan menandatangani uang di Bank. Alternatif investasi (aman) tidak hanya deposito tentunya, bisa lainnya, yang dijadikan acuan berapa minimum nilai penjualannya di akhir tahun ke-8.
- ❑ Untuk **Soal 2** tsb, kita menggunakan 2 jenis rumus, karena ada dua nilai **P** yang diketahui untuk mengetahui nilai **F**, dan ada nilai **A** (pengeluaran seragam) yang diketahui, untuk mengetahui nilai **F**, yang selanjutnya kesemuanya akan dijumlahkan.
- ❑ Maka: $F = P(F | P, i, n) + P(F | P, i, n) + A(F | A, i, n)$ atau
 $F = 300jt (F | P, 7\%, 8) + 15jt (F | P, 7\%, 7) + 3jt (F | A, 7\%, 8)$
- ❑ Bila menggunakan tabel diperoleh:
 $F = 300jt * 1,718 + 15jt * 1,606 + 3jt * 10,260$
 $F = 570,27jt$

Sinking Fund

- Diketahui nilai F dengan tingkat suku bunga $i\%$, maka nilai A (seragam) pada periode n tahun, adalah:

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \text{ atau } A = F (A | F, i, n) \rightarrow \text{dapat juga dilihat di Tabel}$$



Sinking Fund

□ Contoh 1

PLN tingkat desa memiliki Generator listrik yang dayanya dijual ke masyarakat desa. Sesuai rencana, PLN berencana mengganti Generator listriknya pada akhir tahun ke-10 mendatang.

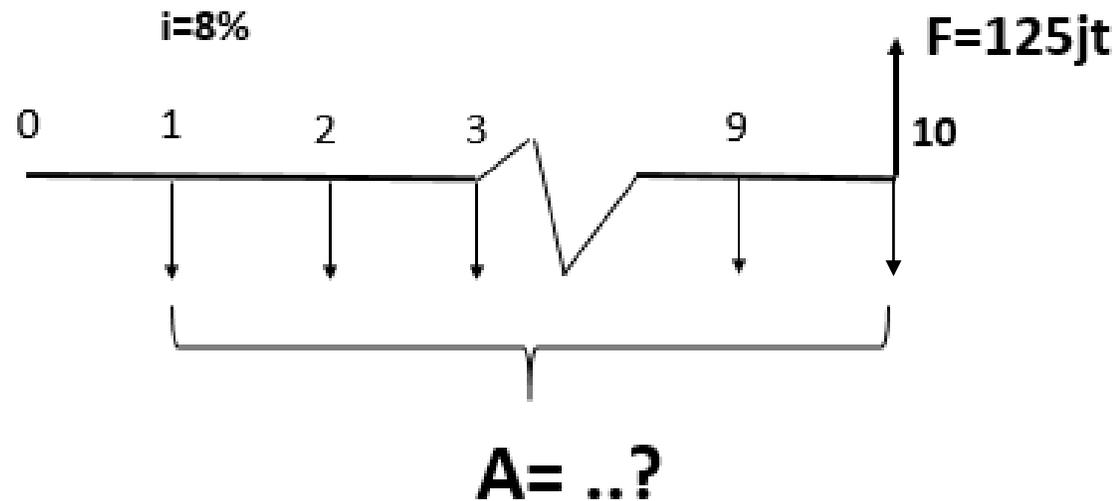
Menurut informasi distributor, harga Generator di akhir tahun ke-10 sekitar 125jt. Berapakah *saving* tahunan oleh PLN agar pada akhir tahun ke-10 Generator baru dapat terbeli, bila $i=8%$ per-tahun.



Sinking Fund

□ Jawab:

Diagram Arus Kas:



Bila menggunakan tabel

$$A = F (A|F, i, n) = 125jt * (A|F, 8\%, 10)$$

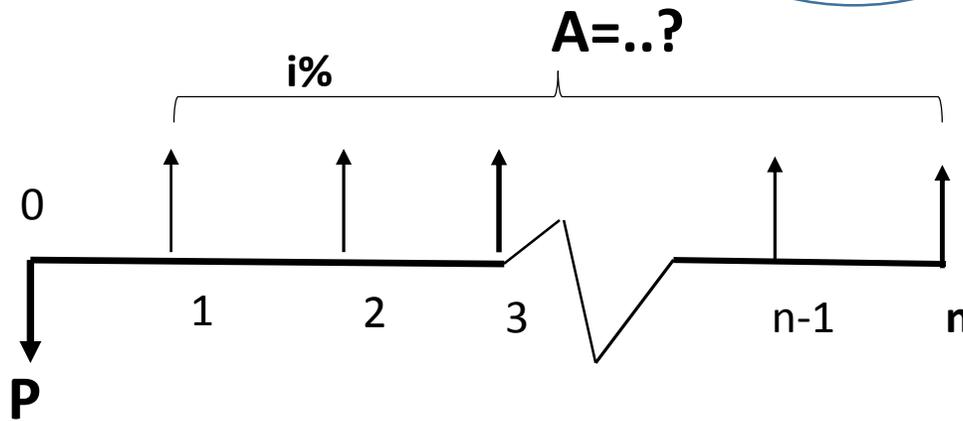
$$A = 125jt * 0,0690$$

$$A = 8,625 jt$$

Capital Recovery

- Diketahui **P** Present, dengan tingkat suku bunga $i\%$, maka untuk mencari nilai **A** (seragam) sepanjang periode n adalah:

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] \text{ atau } A = P (A | P, i, n) \rightarrow \text{dapat juga dilihat di Tabel}$$



Capital Recovery

□ Contoh 1

Distributor menjual **mesin pompa**-nya ke langganan dengan sistem cicil, tanpa DP.

Bila pompa seharga 35jt, dengan bunga yang diberikan 10% per-tahun, selama 7 tahun. Berapa cicilan yang harus dibayar oleh langganannya sehingga nilai investasinya pulih..?

JAWAB:

