

# Bab IV

## INTEREST (BUNGA) dan NILAI WAKTU PADA UANG



Oleh:  
Dr. Adrian Nur, ST., MT

---

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

Ada 2 macam perhitungan bunga

1. *simple interest*
2. *compound interest*

# *Simple Interest (Bunga Sederhana)*

*Simple interest* adalah bunga pinjaman dalam jangka waktu tertentu dengan tidak memperhatikan tambahan bunga tetapi yang diperhatikan hanya modal, lama pinjaman, dan laju bunga (*rate of interest*).

Dalam jangka waktu tertentu, jumlah uang yang akan dikembalikan dapat dihitung dengan persamaan

$$S = P (1+i.n)$$

*P = modal pinjaman*

*i = laju bunga*

*n = lama pinjaman*

# Perhitungan

Periode	Modal	Bunga dalam satu periode	Jumlah uang akhir periode
1	P	Pi	$P + Pi = P(1 + i)$
2	P	Pi	$P(1 + i) + Pi = P(1 + 2i)$
3	P	Pi	$P(1 + 2i) + Pi = P(1 + 3i)$
...			
n	P	Pi	$P(1 + i(n-1)) + Pi = P(1 + i.n)$

## Contoh :

Diketahui suatu pinjaman uang sebesar Rp 1.000.000,- dengan bunga 2% perbulan. Tentukan berapa besarnya uang yang harus dikembalikan setelah 2 tahun kemudian, jika di antara waktu tersebut tidak dilakukan pembayaran dan menggunakan cara *simple interest* :

Menggunakan *simple interest* :

$$S = P (1+i.n)$$

$$S = \text{Rp } 1.000.000,- (1 + 0.02 /\text{bulan} \times 24 \text{ bulan})$$

$$S = \text{Rp } 1.480.000,-$$

# *Compound Interest (Bunga Majemuk)*

*Compound interest* adalah bunga pinjaman dalam jangka waktu tertentu dengan memperhatikan tambahan bunga.

Bunga akan dikenakan terhadap modal ditambah dengan bunga dari modal sehingga pengertiannya adalah bunga berbunga.

Dalam jangka waktu tertentu, jumlah uang yang akan dikembalikan dapat dihitung dengan persamaan

$$S = P (1+i)^n$$

*P = modal pinjaman*

*i = laju bunga*

*n = lama pinjaman*

# Perhitungan

Periode	Modal	Bunga dalam satu periode	Jumlah uang akhir periode
1	$P$	$Pi$	$P + Pi = P(1 + i)$
2	$P(1 + i)$	$P(1 + i) (i)$	$P(1 + i) + P(1 + i) (i) = P(1 + i)^2$
3	$P(1 + i)^2$	$P(1 + i)^2 (i)$	$P(1 + i)^2 + P(1 + i)^2 (i) = P(1 + i)^3$
...			
$n$	$P(1 + i)^{n-1}$	$P(1 + i)^{n-1} (i)$	$P(1 + i)^{n-1} + P(1 + i)^{n-1} (i) = P(1 + i)^n$

## Contoh :

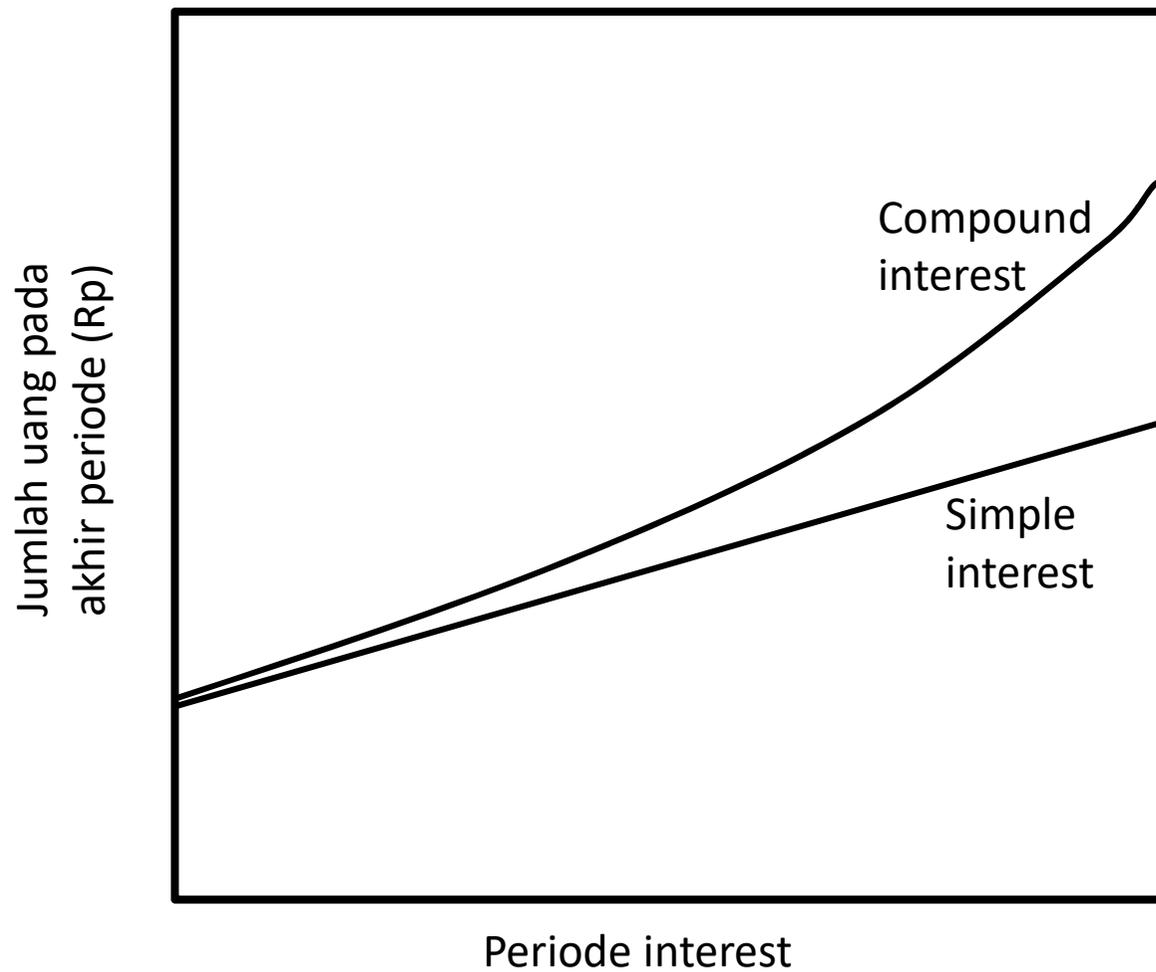
Diketahui suatu pinjaman uang sebesar Rp 1.000.000,- dengan bunga 2% perbulan. Tentukan berapa besarnya uang yang harus dikembalikan setelah 2 tahun kemudian, jika di antara waktu tersebut tidak dilakukan pembayaran dan menggunakan cara *compound interest* :

Menggunakan *compound interest* :

$$S = P (1+i)^n$$

$$S = \text{Rp } 1.000.000,- (1 + 0.02)^{24}$$

$$S = \text{Rp } 1.608.000,-$$



# Bab V

## NILAI WAKTU PADA UANG



Oleh:  
Dr. Adrian Nur, ST., MT

---

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

## *Nilai waktu uang*

Pada tahun 1990 harga 1 kg beras tidak lebih dari Rp. 600. Pada tahun 1995 menjadi Rp. 800. Tahun 2000 sekitar Rp 1.200. Tahun 2005 Rp 5000. Sekarang sekitar Rp 10.000.

Bila kita meminjam uang 100.000 rupiah sebulan yang lalu maka hutang kita saat ini mungkin telah menjadi 101.000.

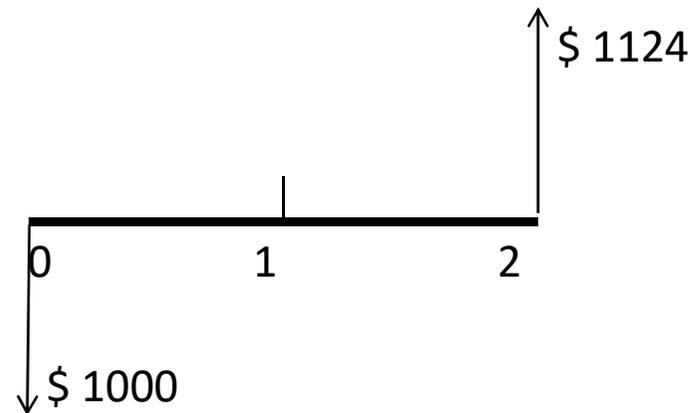
Dari kasus di atas terlihat nilai uang yang berubah (dan cenderung turun) dengan berjalannya waktu.

# DIAGRAM CASH FLOW

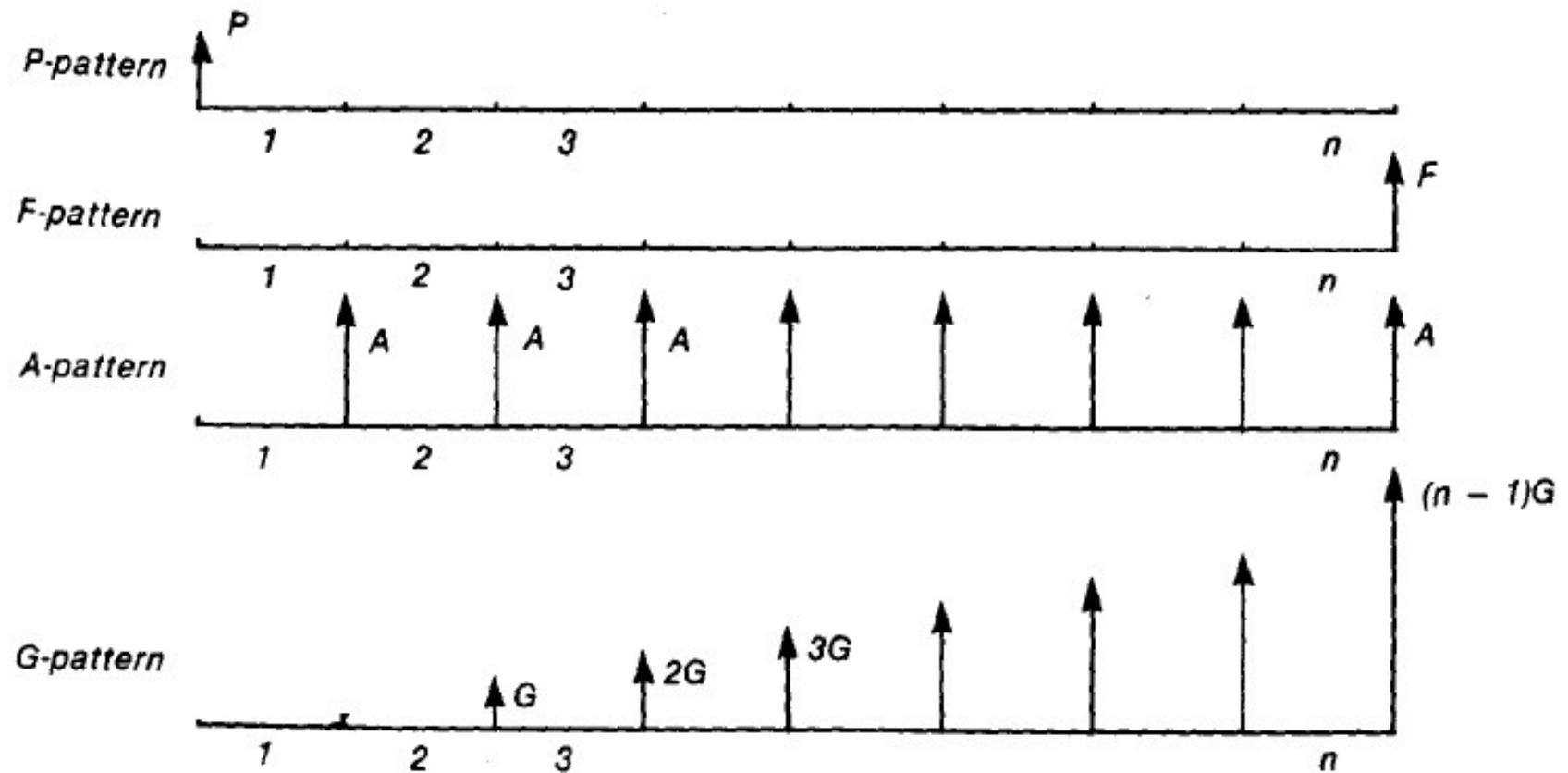
## Contoh 1

Berapa uang yang harus dibayar dalam dua tahun terhadap tabungan sebesar \$ 1000 jika laju bunga adalah 6% per tahun dibayar pada akhir tahun kedua ?

$$\begin{aligned} F &= P (1+i)^n \\ &= 1000 (1+0,06)^2 \\ &= \$ 1124 \end{aligned}$$



# Pola *cash flow* (aliran kas)



Symbol	To Find	Given	Formula
$(F/P)_n^i$	F	P	$(1 + i)^n$
$(P/F)_n^i$	P	F	$\frac{1}{(1 + i)^n}$
$(A/P)_n^i$	A	P	$\frac{i(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$
$(P/A)_n^i$	P	A	$\frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$
$(A/F)_n^i$	A	F	$\frac{i}{(1 + i)^n - 1}$
$(F/A)_n^i$	F	A	$\frac{(1 + i)^n - 1}{i}$
$(A/G)_n^i$	A	G	$\frac{1}{i} - \frac{n}{(1 + i)^n - 1}$
$(F/G)_n^i$	F	G	$\frac{1}{i} \left[ \frac{(1 + i)^n - 1}{i} - n \right]$
$(P/G)_n^i$	P	G	$\frac{1}{i} \left[ \frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n} - \frac{n}{(1 + i)^n} \right]$

# 1. Single Payment

<b>Find/Given</b>	<b>Standard Notation Equation</b>	<b>Equation with Factor Formula</b>
$F/P$	$F = P(F/P, i, n)$	$F = P(1 + i)^n$
$P/F$	$P = F(P/F, i, n)$	$P = F[1/(1 + i)^n]$

## Contoh 2

Seseorang meminjam uang sebesar \$ 10.000. Dia berencana membayar dengan bunga 8 % pertahun setelah 5 tahun. Berapa yang harus dibayar ?

$$P = \$ 10,000$$

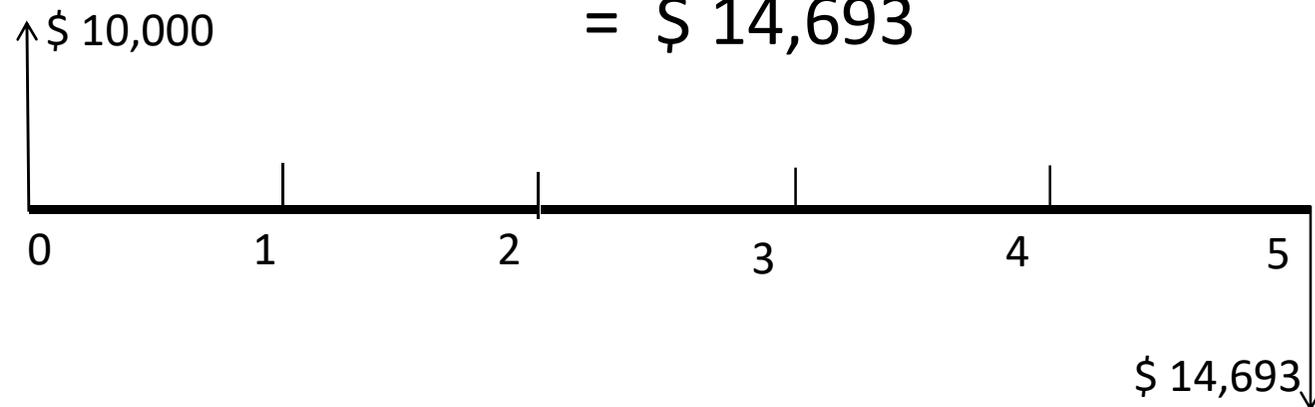
$$I = 8 \% \text{ pertahun}$$

$$n = 5 \text{ tahun}$$

$$F = ?$$

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

$$\begin{aligned} F &= P(1+i)^n \\ &= 10,000(1+0,08)^5 \\ &= \$ 14,693 \end{aligned}$$



## Contoh 3

Berapa modal yang diinvestasikan sekarang dengan suku bunga 5% pertahun, agar dapat mempunyai uang Rp. 1.200.000 pada tahun ke 5 ?

$P = ?$

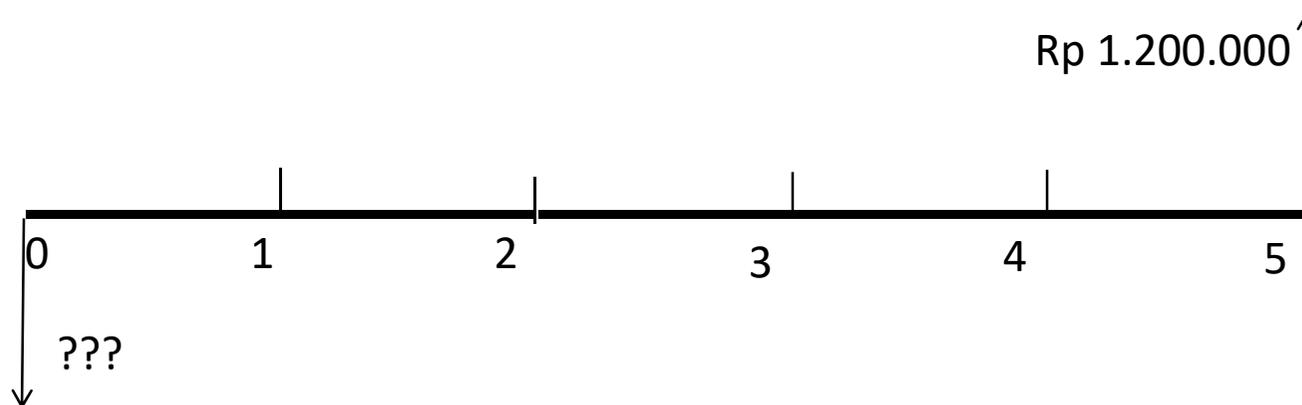
$i = 5\%$  pertahun

$n = 5$  tahun

$F = \text{Rp } 1.200.000$

$$P = F[1/(1 + i)^n]$$

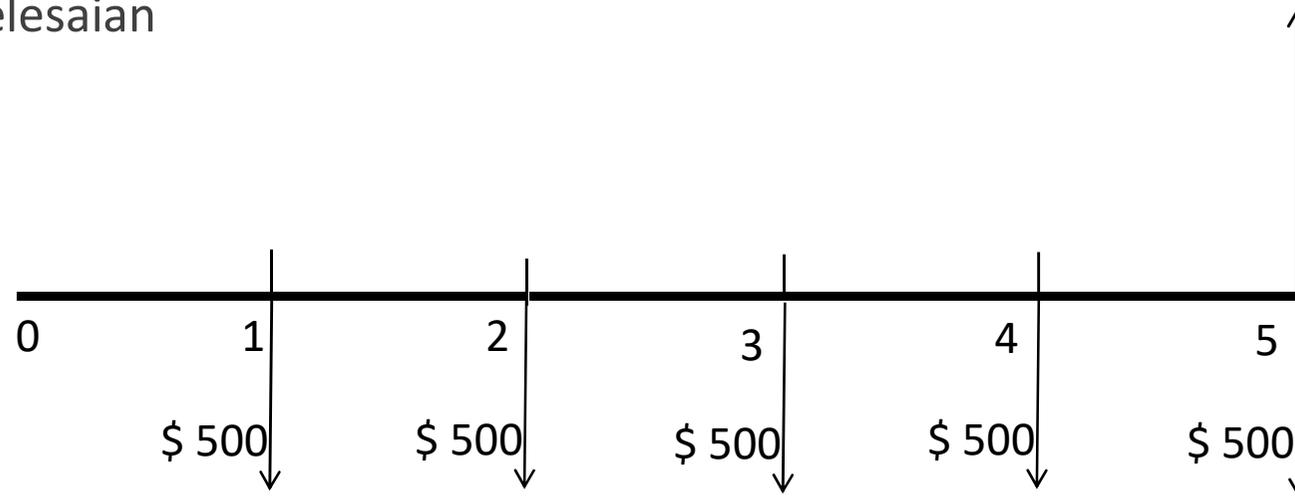
$$\begin{aligned} P &= \text{Rp } 1.200.000 [1/(1+0,05)^5] \\ &= \text{Rp } 940.231 \end{aligned}$$



## 2. Uniform Payment Series

Berapa uang di akhir tahun ke 5, jika menabung setiap akhir tahun \$ 500 dengan bunga 6 % ?

Penyelesaian



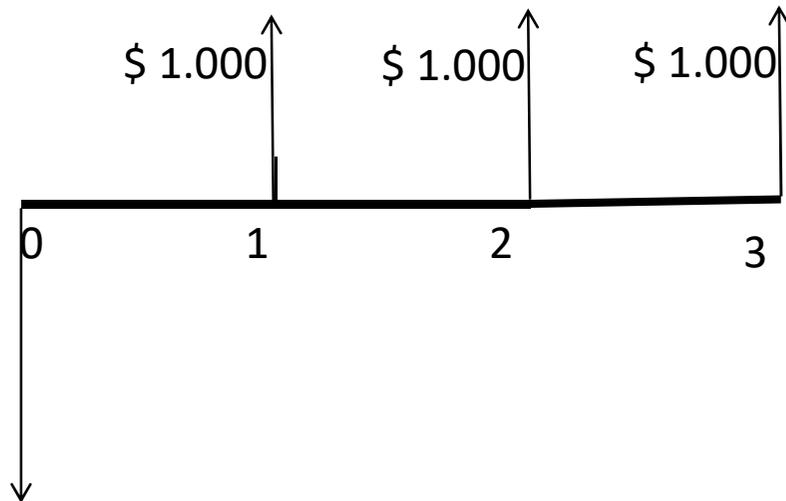
Find/Given	Factor Formula	Standard Notation Equation
$P/A$	$\frac{(1 + i)^n - 1}{i(1 + i)^n}$	$P = A(P/A, i, n)$
$A/P$	$\frac{i(1 + i)^n}{(1 + i)^n - 1}$	$A = P(A/P, i, n)$

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

$$F = 500 \frac{(1 + 0.06)^5 - 1}{0.06} = 2,818.55$$

## Contoh 4

Seseorang ingin mendapatkan pembayaran sebanyak \$ 1.000 pertahun selama 3 tahun. Berapa uang yang harus didepositokan saat ini jika laju bunga 8 % pertahun.

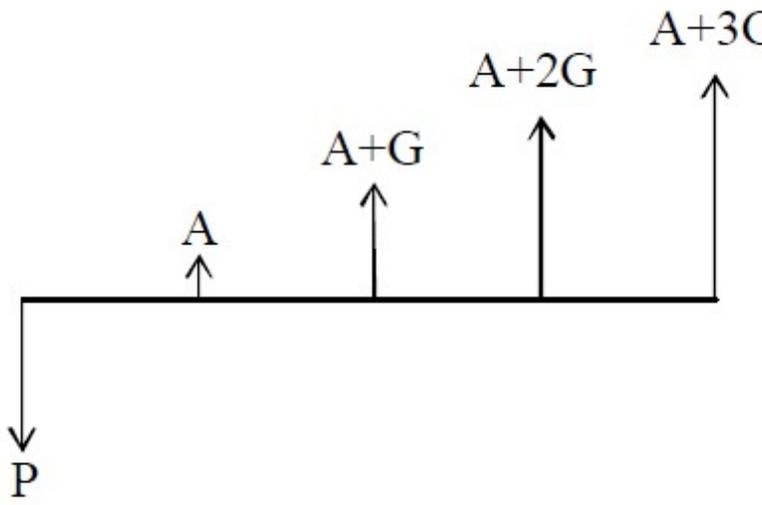


$$P = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

$$P = 1.000 \frac{[(1 + 0.08)^3 - 1]}{0.08(1+0.08)^3} = 2,577.10$$

### 3. Aritmatik Gradien

Rangkaian penerimaan atau pembayaran semakin naik/ turun secara proporsional dengan gradien/perbedaan tertentu.


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

## Contoh 6

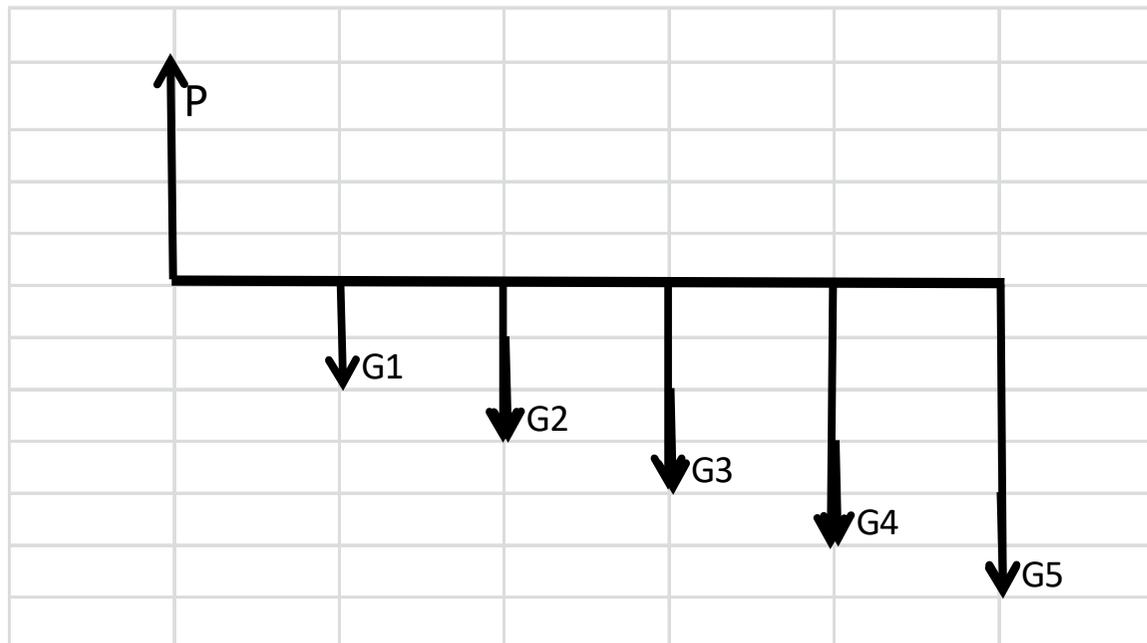
Biaya pemeliharaan sebuah mesin sebagai berikut :

Year	Maintenance Cost
1	\$ 120
2	150
3	180
4	210
5	240

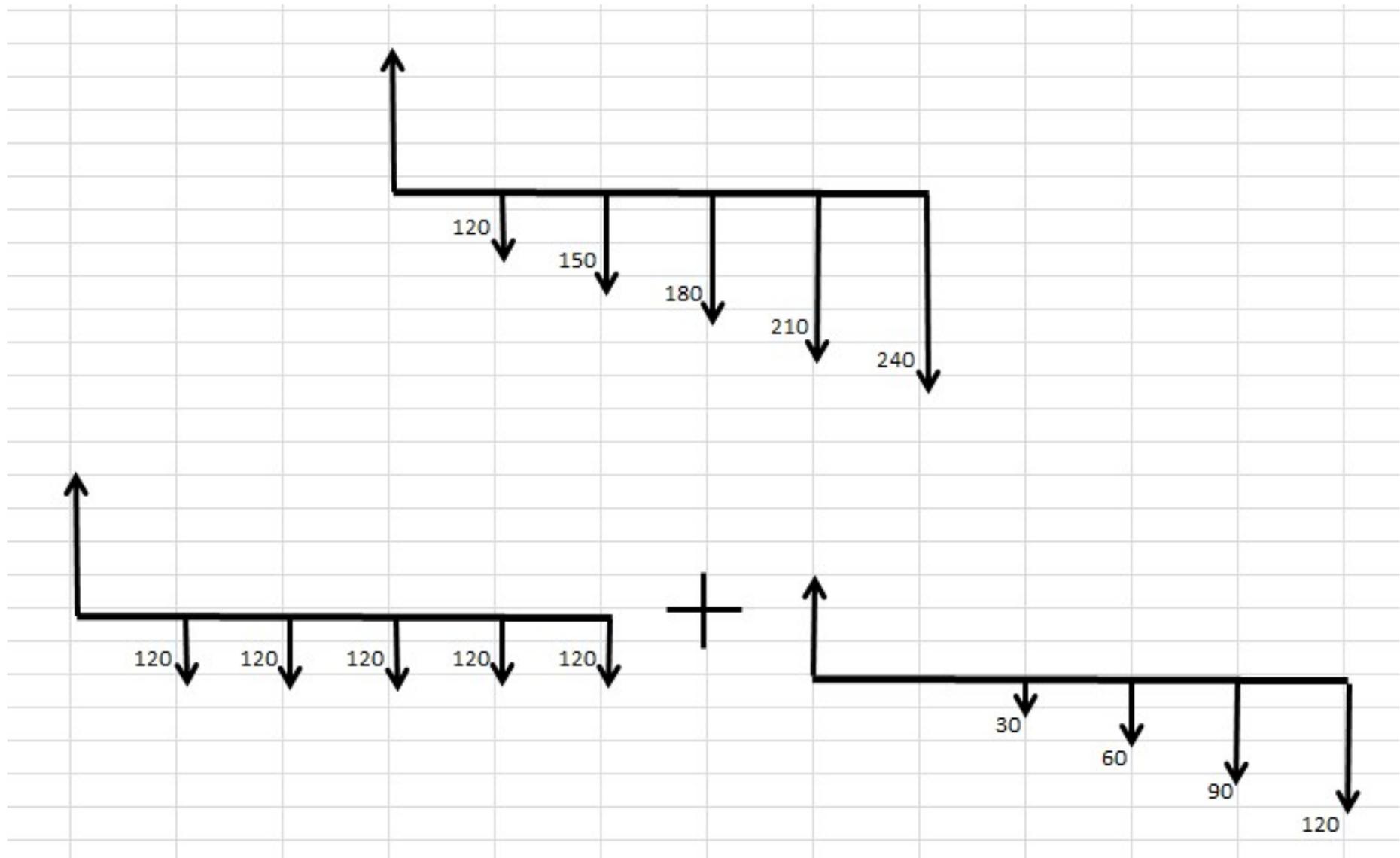
Berapa biaya yang harus kita tabung / kita siapkan, bila suku bunga 5% per tahun

Tahun	F	i	n	P
0				
1	\$ 120.00	5.00%	1	\$ 114.29
2	\$ 150.00	5.00%	2	\$ 136.05
3	\$ 180.00	5.00%	3	\$ 155.49
4	\$ 210.00	5.00%	4	\$ 172.77
5	\$ 240.00	5.00%	5	\$ 188.05
				\$ 766.64

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



Atau



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

$$P1 = A \times \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

$$= 120 \times \frac{(1 + 0.05)^5 - 1}{0.06 \times (1 + 0.05)^5}$$

$$= 519.537$$

$$P = G \times \frac{1}{i} \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} - \frac{n}{(1+i)^n} \right]$$

$$P2 = G \times \frac{1}{i} \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n} - \frac{n}{(1+i)^n} \right]$$

$$= 30 \times \frac{1}{0.05} \left[ \frac{(1+0.05)^5 - 1}{0.05 \times (1+0.05)^5} - \frac{5}{(1+0.05)^5} \right]$$

$$= 247.108$$

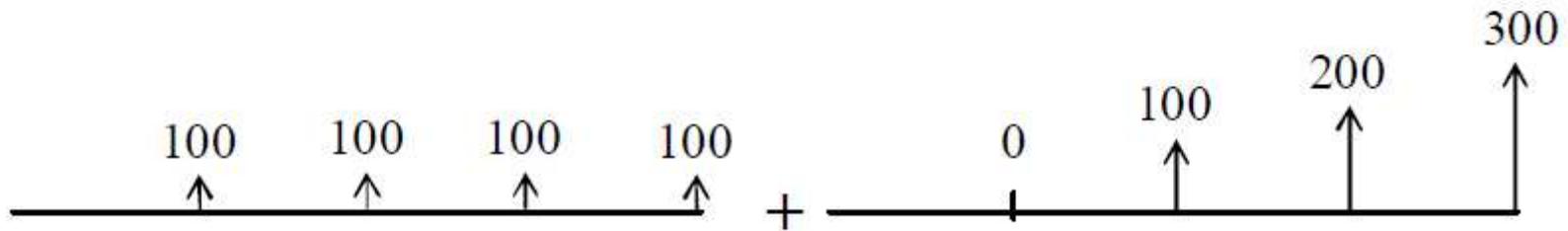
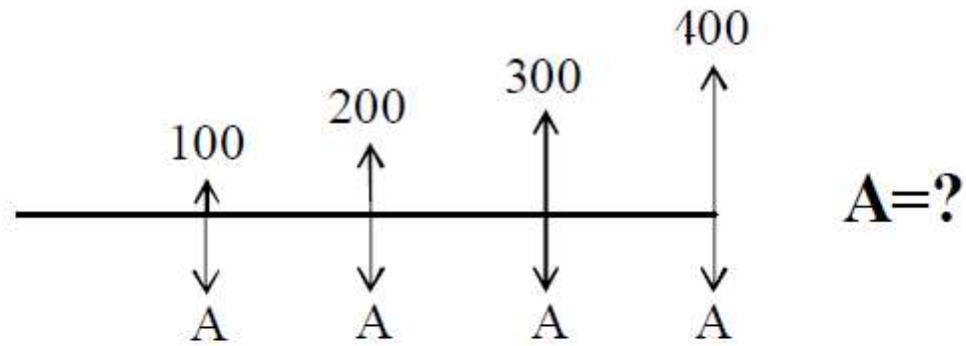
$$P = P1 + P2 = 519.537 + 247.108 = 766.645$$

## Contoh 7

Biaya perawatan sebuah mesin adalah sebagai berikut :

<i>Year</i>	<i>Maintenance Cost</i>
1	\$ 100
2	200
3	300
4	400

Berapa annuity yang sebanding dengan biaya perawatan di atas dengan bunga 6 % pertahun ?



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

$$A1 = 100$$

$$A2 = G \times \left( \frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} \right)$$

$$A2 = 100 \times \left( \frac{1}{0.06} - \frac{4}{(1+0.06)^4 - 1} \right)$$

$$A = A1 + A2$$

$$A = 100 + 142.72$$

$$A = 242.72$$

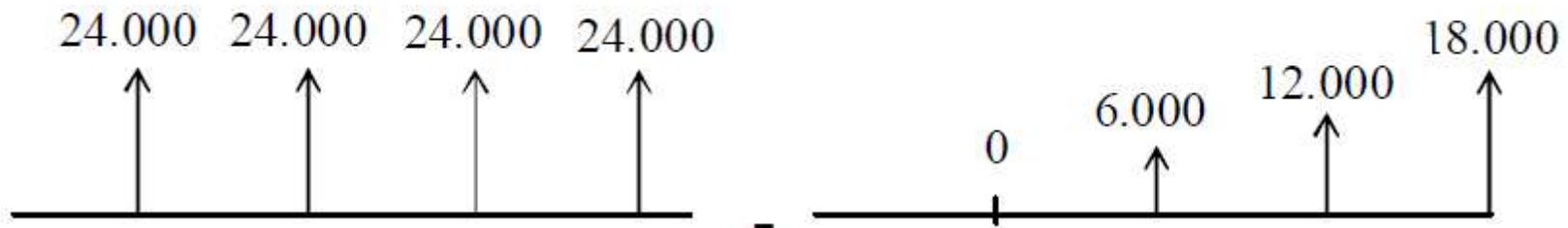
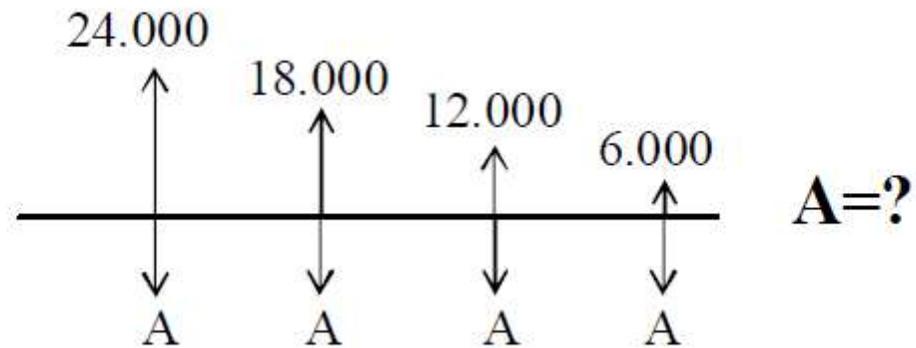
## Contoh 8

Biaya pemeliharaan mesin menurun sesuai dengan tabel berikut:

Year	Maintenance Cost
1	\$ 24.000
2	18.000
3	12.000
4	6.000

Dengan  $i=6\%$  berapa biaya maintenance cost yang seragam pertahun?

**Solusi:**



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

$$A1 = 24.000$$

$$A2 = G \times \left[ \frac{1}{i} - \frac{n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$A2 = 6.000 \times \left[ \frac{1}{0.06} - \frac{4}{(1+0.06)^4 - 1} \right]$$

$$A = A1 - A2$$

$$A = 24.000 - 8.563$$

$$A = 15.437$$

**UKD III**  
**EKONOMI TEKNIK**

Tanggal : 12 April 2017

Waktu : 50 menit

1. Seseorang mendepositokan uangnya sebesar Rp 10.000.000,- di bank dengan tingkat suku bunga nominal per tahun sebesar 15% yang diberikan setiap bulan. Berapakah jumlah depositonya setelah ditambah bunga yang diperoleh selama 5 tahun ?
2. Sebuah peralatan dengan harga \$ 500 diperkirakan membutuhkan biaya perawatan \$ 40 setiap tahunnya. Berapa dana yang dipersiapkan saat ini untuk membeli alat dan biaya perawatan, jika asumsi bunga 5% selama 5 tahun. **(point 25)**
3. Sebuah pabrik sedang mempertimbangkan mesin dan energi yang akan digunakan, dengan biaya – biaya seperti pada tabel di bawah ini :

<b>Alternatif</b>	<b>Biaya awal mesin (\$)</b>	<b>Biaya per tahun (\$)</b>	<b>Salvage Value (\$)</b>	<b>Masa pakai alat (tahun)</b>
Tenaga Listrik	2,500	900	200	5
Tenaga Gas	3,500	700	350	5
Tenaga Matahari	5,500	50	600	5

Berdasarkan nilai saat ini (*present worth*) dengan laju bunga 10% per tahun dari ketiga mesin tersebut, mesin manakah yang dipilih? **(point 50)**