

Bunga Modal

Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudya, M.Eng.



PENDAHULUAN

Di dalam suatu usaha perubahan nilai uang terhadap perubahan waktu merupakan faktor yang penting untuk diperhitungkan. Sejumlah uang pada waktu sekarang akan mempunyai pertambahan nilai pada waktu yang akan datang. Pertambahan nilai ini yang biasa disebut bunga, apabila seseorang meminjamkan sejumlah uang pada periode waktu tertentu. Bunga ini adalah jasa bagi pihak pemilik modal karena telah kehilangan kesempatan untuk memanfaatkan uang yang dimilikinya. Persentase dari besarnya pinjaman yang harus dibayarkan sebagai bunga pada suatu periode disebut tingkat bunga modal per periode (bulan, musim, tahun). Pembahasan dalam modul ini, meliputi berikut ini.

1. Perbedaan cara perhitungan bunga sederhana dan majemuk.
2. Kesetaraan nilai uang pada waktu yang berbeda.
3. Bunga modal nominal dan efektif.
4. Pembelian alat/mesin pascapanen dengan sistem kredit.

Dengan memahami materi dalam modul ini memungkinkan Anda untuk dapat menjelaskan pengaruh tingkat bunga modal dan waktu terhadap nilai uang.

KEGIATAN BELAJAR 1

Bunga Modal Sederhana dan Majemuk

Besarnya bunga dari suatu pinjaman ditentukan oleh 3 hal, yaitu besarnya pokok pinjaman, lamanya waktu peminjaman, dan besarnya tingkat bunga modal. Cara menghitung bunga modal ada dua cara perhitungan, yaitu sebagai berikut.

1. Bunga modal sederhana.
2. Bunga modal majemuk.

Di bawah akan dibahas kedua cara perhitungan bunga tersebut.

A. BUNGA MODAL SEDERHANA

Bunga modal sederhana adalah perhitungan bunga modal di mana besarnya bunga dihitung berdasarkan pada pokok pinjaman awal sehingga besarnya merupakan perbandingan lurus antara modal pokok (P), tingkat bunga modal per periode (i) dan jumlah periode waktu pengambilan (N).

Perhitungan bunga modal sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$I = P N i$$

Di mana

- P = pokok pinjaman (Rp)
- N = jumlah periode (tahun, musim, bulan)
- i = tingkat bunga modal per periode.
- I = bunga modal sederhana

Sebagai contoh, bila diketahui jumlah pinjaman pokok (P) Rp1000,00 dengan tingkat bunga modal 10% per tahun (i) maka jumlah pinjaman pada setiap tahun dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1.
Perhitungan Bunga Modal Sederhana

Tahun	Pinjaman (P)	Bunga (i)	Jumlah Pinjaman Akhir Tahun (F)
1	1.000	100	1.100
2	1.100	100	1.200
3	1.200	100	1.300

Jumlah pinjaman pada akhir tahun ke-1

$$1.000 + 0,10(1.000) = 1100$$

Jumlah pinjaman pada akhir tahun ke-2

$$1.000 + 0,10(1.000) + 0,10(1.000) =$$

$$1.000 + 2(0,10)1.000 = 1.200$$

Jumlah pinjaman pada tahun ke N

$$F = P + P N i$$

$$= P(1 + N i)$$

Pada contoh di atas jumlah pinjaman yang harus dibayarkan pada akhir tahun ke 3:

$$F = 1.000 ((1 + (3)(0,10)) = 1.300$$

Contoh:

A meminjam uang kepada B sebesar Rp5.000.000,00 dengan tingkat bunga modal 2% per bulan selama 5 bulan. Jika bunga dihitung dengan bunga modal sederhana, berapa jumlah pinjaman yang harus dikembalikan?

Penyelesaian:

$$\text{Jumlah pinjaman awal (P)} = \text{Rp}5.000.000,00$$

$$\text{Tingkat bunga modal (i)} = 2\%/\text{bulan}$$

$$\text{Lamanya periode peminjaman (N)} = 5$$

Untuk menghitung jumlah pinjaman yang harus dikembalikan pada bulan ke-5 (F) dapat digunakan rumus:

$$\begin{aligned} F &= P (1 + N i) \\ &= 5.000.000,00((1 + (5) (0,02)) \\ &= \text{Rp}5.500.000,00 \end{aligned}$$

B. BUNGA MODAL MAJEMUK

Bunga modal mejemuk adalah perhitungan bunga modal di mana besarnya bunga per periode dihitung berdasarkan jumlah pinjaman pada periode sebelumnya atau biasa disebut dengan bunga berbunga. Perhitungan bunga seperti ini adalah yang paling sering digunakan dalam perhitungan ekonomi.

Dari contoh soal di atas pengaruh bunga modal majemuk dapat dihitung seperti disajikan pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2.
Perhitungan Bunga Modal Majemuk

Tahun	Pinjaman (P)	Bunga (I)	Pinjaman pada Akhir Tahun (F)
1	1.000	100	1.100
2	1.100	110	1.210
3	1.210	121	1.321

Jumlah pinjaman yang harus dibayar kembali pada akhir tahun ketiga adalah Rp1.321,00. Jumlah ini merupakan nilai uang kemudian (*future value*) yang selanjutnya akan dinotasikan dengan simbol F. Sedang Rp1.000,00 disebut nilai uang saat sekarang (*present value*) yang selanjutnya akan dinotasikan dengan simbol P.

Dari Tabel 1.1 dan Tabel 1.2 terdapat perbedaan nilai uang pada tahun ke-3. Apabila digunakan bunga modal sederhana maka nilai uang pada tahun ke-3 Rp1.300,00, sedangkan apabila menggunakan bunga modal majemuk nilai uang pada tahun ke-3 Rp1.321,00. Perbedaan ini disebabkan oleh adanya efek majemuk pada perhitungan bunga.

Contoh:

A meminjam uang kepada B sebesar Rp3.000.000,00 dengan tingkat bunga 5% per bulan selama 3 bulan. Jika bunga dihitung dengan bunga modal majemuk, berapa jumlah pinjaman yang harus dikembalikan?

Penyelesaian:

Jumlah pinjaman awal (P)	= Rp3.000.000,00
Tingkat bunga modal (i)	= 5%/bulan
Jumlah periode pinjaman (N)	= 3 bulan

- a. Jumlah pinjaman pada akhir bulan ke-1

$$\begin{aligned} F1 &= P(1 + i) \\ &= 3.000.000,00 (1 + 5\%) \\ &= 3.150.000,00 \end{aligned}$$

- b. Jumlah pinjaman pada akhir bulan ke-2

$$\begin{aligned} F2 &= F1 + iF1 \\ &= 3.150.000,00 (1 + 5\%) \\ &= 3.307.500,00 \end{aligned}$$

- c. Jumlah pinjaman pada akhir bulan ke-3

$$\begin{aligned} F3 &= F2 + iF2 \\ &= 3.307.500,00(1 + 5\%) \\ &= 3.472.875,00 \end{aligned}$$

C. KESETARAAN NILAI UANG

Apabila seseorang meminjam uang, ada beberapa cara dalam pengembaliannya, antara lain berikut ini.

1. Membayar pokok pinjaman dan bunga sekaligus pada akhir periode peminjaman.
2. Membayar bunga pada tiap akhir periode dan membayar pokok pinjaman pada akhir periode peminjaman.
3. Sebagian pokok pinjaman dan seluruh bunga dibayar pada setiap akhir periode.
4. Pokok pinjaman dan bunga dibayar dengan jumlah angsuran yang besarnya sama pada setiap akhir periode.

Sebagai contoh, apabila seseorang meminjam uang sebesar Rp10.000,00 dengan tingkat bunga modal 10% per tahun dan jangka waktu peminjaman adalah 4 tahun maka ke empat cara pengembalian tersebut adalah sebagai berikut.

1. Membayar Pokok Pinjaman dan Bunga pada Akhir Periode Peminjaman

Arus kas pembayaran dapat dilihat pada Tabel 1.3

Tabel 1.3.
Pembayaran Pinjaman dengan Cara 1

Tahun	Pinjaman Awal Tahun (P)	Bunga (I)	Pembayaran			
			Pokok	Bunga	Jumlah	Sisa
1	10.000	1.000	0	0	0	11.000
2	11.000	1.100	0	0	0	12.100
3	12.100	1.210	0	0	0	13.310
4	13.310	1.331	10.000	4.641	14.641	0
Total	46.410	4.641	10.000	4.641	14.641	

2. Membayar Bunga pada Tiap Tahun dan Membayar Pokok Pinjaman pada Akhir Periode

Arus pembayaran dapat dilihat pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4.
Pembayaran Pinjaman dengan Cara 2

Tahun	Pinjaman Awal Tahun (P)	Bunga (I)	Pembayaran			
			Pokok	Bunga	Jumlah	Sisa
1	10.000	1.000	0	1.000	1.000	10.000
2	10.000	1.000	0	1.000	1.000	10.000
3	10.000	1.000	0	1.000	1.000	10.000
4	10.000	1.000	10.000	1.000	11.000	0
Total	40.000	4.000	10.000	4.000	14.000	

3. Sebagian Pokok Pinjaman Dibayar per Tahun dan Bunga Dibayar setiap Tahun

Pada cara ketiga pembayaran pokok setiap tahun besarnya sama dengan besarnya pokok pinjaman dibagi lama pembayaran. Dalam contoh ini pembayaran pokok per tahun Rp2.500,00 dan arus pembayaran dapat dilihat pada Tabel 1.5.

Tabel 1.5.
Pembayaran Pinjaman dengan Cara

Tahun	Pinjaman Awal Tahun (P)	Bunga (I)	Pembayaran (Rp)			
			Pokok	Bunga	Jumlah	Sisa
1	10.000	1.000	2.500	1.000	3.500	7.500
2	7.500	750	2.500	750	3.250	5.000
3	5.000	500	2.500	250	2.750	2.500
4	2.500	250	2.500	250	1.250	0
Total	25.000	2.500	10.000	2.500	12.500	

4. Pokok Pinjaman dan Bunga Dibayar dengan Sejumlah Angsuran yang Besarnya Tetap

Pada cara keempat besarnya angsuran (terdiri pokok pinjaman dan bunga) dibayar dengan nilai yang sama. Dalam contoh ini besarnya angsuran yang harus dibayar setiap tahun Rp3.155,00. Arus kas pembayaran dapat dilihat pada Tabel 1.6.

Tabel 1.6.
Pembayaran Pinjaman dengan Cara 4

Tahun	Pinjaman awal Tahun (P)	Bunga (I)	Pembayaran			
			Pokok	Bunga	Jumlah	Sisa
1	10.000	1.000	2.155	1.000	3.155	7.845
2	7.845	785	2.370	785	3.155	5.475
3	5.475	548	2.607	548	3.155	2.868
4	2.868	287	2.868	287	3.155	0
Total	26.188	2.620	10.000	2.072	12.620	

Dari keempat cara pembayaran, perbandingan antara jumlah bunga yang dibayarkan dengan jumlah pinjaman dapat dilihat pada Tabel 1.7. Perbandingan antara jumlah bunga yang dibayarkan dan besarnya pinjaman mempunyai nilai yang sama, yaitu 0,10, yang tidak lain merupakan nilai bunga modal yang berlaku pada sistem peminjaman tersebut.

Tabel 1.7.
Perbandingan Jumlah Bunga yang Dibayarkan dengan Pinjaman

Cara	Jumlah Pinjaman	Jumlah bunga	Perbandingan
1	46.410	4.641	0.10
2	40.000	4.000	0.10
3	25.000	2.500	0.10
4	26.188	2.620	0.10

Dari keempat cara pembayaran ini dapat dijelaskan bahwa semua alternatif pembayaran bersifat setara terhadap nilai uang pada pinjaman pokok. Perbedaan jumlah total pinjaman hanyalah variasi dari perencanaan pengembalian pinjaman. Alternatif pengembalian mana pun yang dipilih merupakan pengembalian pinjaman sejumlah uang senilai Rp10.000,00 pada tingkat bunga modal 10% per tahun.

Untuk mempermudah dalam memberikan gambaran dari suatu arus pemasukan dan pengeluaran yang pada waktu tertentu dikenal apa yang disebut dengan diagram arus kas, yaitu suatu diagram yang menunjukkan keadaan arus uang yang terjadi pada setiap periode waktu yang digunakan (tahun, bulan atau yang lainnya). Notasi-notasi berikut ini digunakan untuk perhitungan bunga modal majemuk dalam diagram arus kas.

i = Tingkat bunga modal per periode (tahun, bulan, musim)

N = Jumlah periode

P = Nilai sekarang dari sejumlah uang (*present value*)

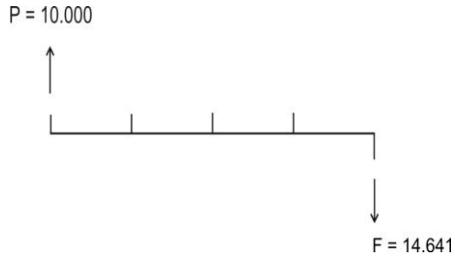
F = Nilai kemudian dari sejumlah uang (*future value*)

A = Jumlah angsuran seragam yang dibayarkan pada setiap akhir periode

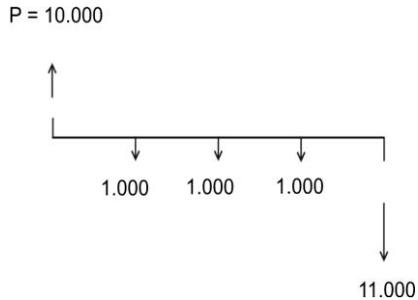
Pada diagram arus kas, garis horizontal menunjukkan skala waktu (periode), tanda panah menunjukkan arus uang yang terjadi. Dalam penggunaan terdapat kesepakatan, apabila anak panah mempunyai arah ke atas berarti menunjukkan arus penerimaan, sedangkan anak panah yang ke bawah menunjukkan arus pengeluaran. Akan tetapi, penggunaan yang sebaliknya juga tidak merupakan masalah, selama ketentuan arah yang digunakan tetap konsisten sepanjang penyelesaian suatu masalah tertentu.

Sebagai contoh diagram arus kas dari masalah pengembalian pinjaman dengan empat cara, seperti telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, dapat dilihat pada gambar berikut.

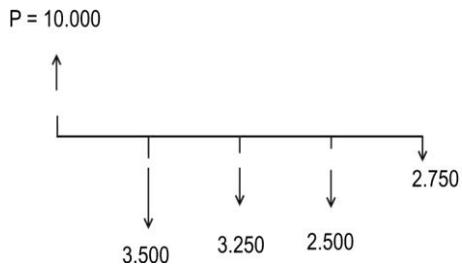
1. Diagram arus kas pada pengembalian pinjaman cara 1.



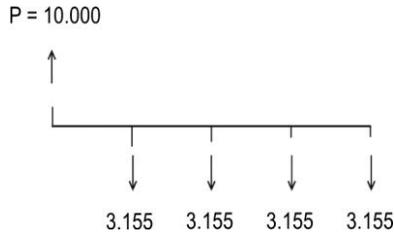
2. Diagram arus kas pada pengembalian pinjaman cara 2.



3. Diagram arus kas pada pengembalian pinjaman cara 3.



4. Diagram arus kas pada pengembalian pinjaman cara 4.

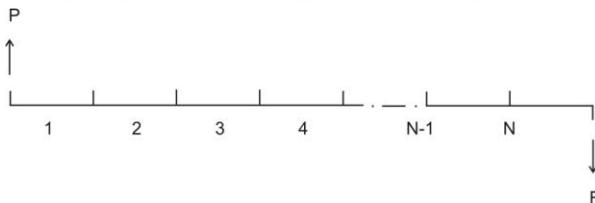


Di bawah ini akan dibahas cara perhitungan kesetaraan nilai uang pada beberapa waktu yang berbeda, yaitu sebagai berikut.

- Nilai P dan F pada arus pembayaran tunggal.
- Bunga modal yang menghubungkan nilai P dan F pada angsuran pembayaran seragam (A).
- Angsuran seragam yang ditunda.
- Angsuran seragam yang dilakukan pada setiap awal periode.

a. Nilai P dan F pada arus pembayaran tunggal

Diagram arus kas secara umum yang menggambarkan hubungan antara nilai P dan F pada pembayaran tunggal adalah sebagai berikut:

1) Mencari nilai F jika diketahui P

Jika sejumlah uang pada waktu sekarang bernilai P dan bunga modal yang berlaku $i\%$ per tahun maka pada setiap tahun berikutnya akan berubah nilainya.

$$\text{Akhir tahun pertama} \quad F = P + P1 = p(1 + i)$$

$$\begin{aligned} \text{Akhir tahun kedua} \quad F &= P(1 + i)(1 + i) \\ &= P(1 + i)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Akhir tahun ketiga} \quad F &= P(1 + i)^2(1 + i) \\ &= P(1 + i)^3 \end{aligned}$$

Dengan demikian, nilai pada akhir tahun ke-N dirumuskan dengan persamaan berikut.

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

Nilai $(1 + i)^N$ disebut *single payment compound amount factor* dengan simbol fungsionalnya $(F/P, i\%, N)$ sehingga persamaannya dapat diubah menjadi:

$$F = P(F/P, i\%, N)$$

Faktor tersebut selain dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan di atas juga dapat dicari dengan menggunakan **tabel konversi faktor bunga modal** yang tersedia pada lampiran.

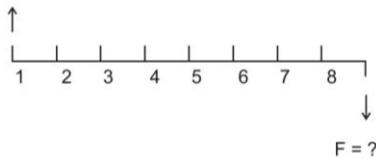
Contoh:

Seorang petani meminjam uang sebanyak Rp2.000.000,00 dari sebuah bank untuk membeli sebuah mesin perontok dan bersedia mengembalikan pinjaman tersebut setelah musim tanam. Berapa jumlah uang yang harus dikembalikan pada akhir musim ke-8 jika bunga yang berlaku 10% per musim?

Penyelesaian:

Diagram arus kasnya adalah sebagai berikut.

$$P = 2.000.000$$



a) Dengan menggunakan rumus

$$\begin{aligned} F &= P(1+i)^N \\ &= 2.000.000(1 + 0,10)^8 \\ &= 2.000.000(2,143589) \\ &= 4.287.178 \end{aligned}$$

b) Dengan menggunakan tabel konversi

$$F = P (F/P, i, N)$$

$$F = P (F/P, 10, 8)$$

$$\begin{aligned} F &= 2.000.000 (2,1436) \\ &= 4.287.200 \end{aligned}$$

Nilai 2,1436 diperoleh dari tabel bunga modal pada nilai $i = 10\%$, kolom F/P , dan baris $N = 8$. Jadi jumlah uang yang harus dikembalikan dengan cara (a) adalah Rp4.287.178,00, sedangkan dengan cara (b) besarnya Rp4.287.200,00. Perbedaan ini terjadi karena adanya pembulatan pada tabel konversi sehingga ada selisih yang tidak terlalu besar.

2) Mencari nilai P jika diketahui F

Dari persamaan (2) maka diperoleh:

$$P = F[1/(1 + i)^N] \text{ atau}$$

$$P = F (1 + i)^{-N}$$

Nilai $(1 + i)^{-N}$ disebut *Single payment present worth factor* dengan simbol fungsionalnya $(P/F, i\%, N)$ sehingga persamaannya menjadi:

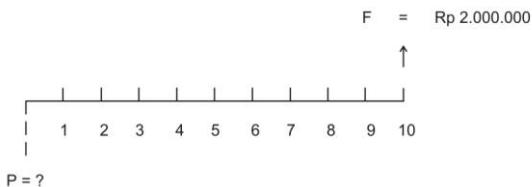
$$P = F(P/F, i\%, N)$$

Contoh:

Seorang petani ingin memiliki traktor tangan sendiri seharga Rp2.000.000,00 pada 10 tahun yang akan datang. Berapa uang yang harus disimpan ke bank pada saat sekarang apabila tingkat bunga modal yang berlaku 10% per tahun?

Penyelesaian:

Diagram arus kasnya dapat digambarkan sebagai berikut.



$$P = F(P/F, 10, 8)$$

$$= 2.000.000 (0,4665) = 933.000,00$$

Jadi, jumlah yang harus disimpan sekarang adalah Rp933.000,00.

b. Bunga modal yang menghubungkan nilai P dan F pada angsuran pembayaran seragam (A)

Suatu pinjaman yang dikembalikan secara mengangsur dengan jumlah yang sama pada setiap akhir periode mempunyai arus kas yang dapat digambarkan sebagai berikut.



Dari diagram arus kas dapat dilihat bahwa pembayaran pertama dilakukan satu periode setelah pembayaran P, sedangkan nilai F terletak pada waktu yang sama dengan nilai terakhir dari A, yaitu N periode dari P.

1) Mencari F jika diketahui A

Nilai F dari pembayaran seragam sebesar A, yang dibayarkan pada setiap akhir periode selama N periode, merupakan penjumlahan nilai kemudian dari setiap pembayaran A. Jika F_1 adalah nilai kemudian dari pembayaran periode pertama, F_2 nilai kemudian dari pembayaran periode ke-2, F_{N-1} , nilai kemudian dari periode pembayaran ke N-1, dan F nilai kemudian dari periode pembayaran ke N maka nilai F adalah:

$$\begin{aligned}
 F &= A(1+i)^{N-1} + A(1+i)^{N-2} + A(1+i)^{N-3} + \dots \\
 &\quad A(1+i)^1 + A(1+i)^0 \\
 &= A[(1+i)^{N-1} + (1+i)^{N-2} + (1+i)^{N-3} + \dots + (1+i)^1 + (1+i)^0] \\
 &= A \frac{(1+i)^{N-1} - (1+i)^{-1}}{1 - (1+i)^{-1}} \\
 &= A \frac{(1+i)^N - 1}{i}
 \end{aligned}$$

Nilai $[(1+i)^N - 1]/i$ disebut "*uniform series compound amount factor*", dengan simbol fungsionalnya $(F/A, i\%, N)$ sehingga rumusnya menjadi

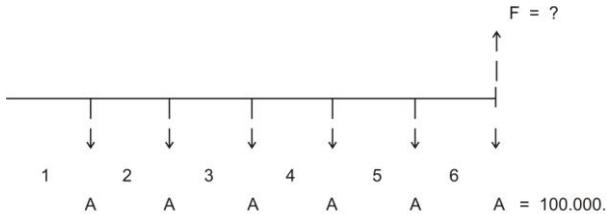
$$F = A (F/A, i\%, N)$$

Contoh:

Si Ali menyimpan uangnya ke bank pada setiap akhir bulan sebanyak Rp100.000,00. Berapa jumlah tabungannya setelah 6 bulan jika tingkat bunga yang berlaku 2% per bulan?

Penyelesaian:

Arus kasnya dapat digambarkan sebagai berikut.



Jumlah tabungan setelah 6 bulan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} F &= A (F/A, 2\%, 6) \\ &= 100.000 (6,308) \\ &= 630.800 \end{aligned}$$

Jumlah tabungannya setelah 6 bulan adalah Rp630.800,00.

2) Mencari P jika diketahui A

Dari persamaan $F = P(1+i)^N$ dan persamaan

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

maka dapat diperoleh:

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

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

Persamaan ini dapat digunakan untuk menghitung nilai uang sekarang yang setara dengan sejumlah pembayaran seragam yang dibayarkan pada setiap akhir periode. Nilai konversi dari A ke P disebut *uniform series present worth factor* dan mempunyai simbol fungsional $(P/A, i\%, N)$ sehingga rumusnya dapat dinyatakan sebagai berikut.

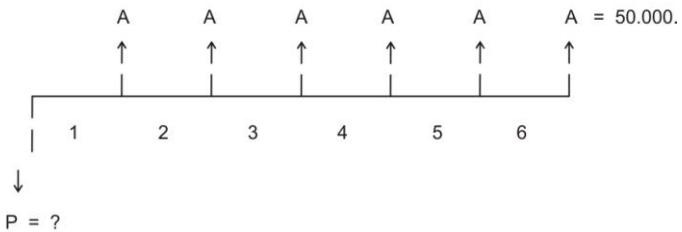
$$P = A(P/A, i\%, N)$$

Contoh:

Seorang ayah akan menyimpan sejumlah uang di bank dengan maksud agar anaknya dapat mengambil uang sejumlah Rp50.000,00 setiap bulan selama 6 bulan. Berapa jumlah uang yang harus disimpan pada saat itu jika tingkat bunga modal yang berlaku 2% per bulan?

Penyelesaian:

Diagram arus kas dapat digambarkan sebagai berikut:



$$\begin{aligned} P &= A(P/A, i\%, N) \\ &= 50.000 (P/A, 10, 6) \\ &= 50.000 (4,355) \\ &= 217.750 \end{aligned}$$

Jadi, uang yang harus disimpan pada saat itu adalah Rp217.750,00.

3) Mencari A jika diketahui F

Dari persamaan untuk menghitung F jika diketahui A

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

dapat diperoleh persamaan untuk menghitung A jika diketahui F sebagai berikut.

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

Persamaan ini digunakan untuk mencari arus tunai A pada setiap akhir periode yang setara dengan nilai F pada akhir periode. Nilai konversi dari F ke A disebut *sinking fund factor* mempunyai simbol fungsional $(A/F, i\%, N)$ sehingga persamaan tersebut menjadi:

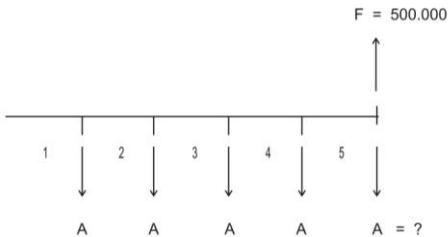
$$A = F(A/F, i\%, N)$$

Contoh:

Berapa besarnya angsuran tetap setiap akhir tahun, jika seseorang menginginkan dapat mengambil uang simpanannya sejumlah Rp500.000,00 pada akhir tahun ke-5 jika tingkat bunga modal yang berlaku 12% per tahun.

Penyelesaian:

Arus kas dapat digambarkan sebagai berikut.



$$\begin{aligned} A &= F(A/F, 12\%, 6) \\ &= 500.000 (0,1232) \\ &= 61.600 \end{aligned}$$

Untuk memperoleh uang tabungan sejumlah Rp500.000,00 pada akhir tahun ke-6 maka jumlah angsuran setiap akhir tahun adalah Rp61.600,00.

4) Mencari A jika diketahui P

Dari persamaan untuk mencari P jika A diketahui, yaitu:

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

maka didapat persamaan:

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

Persamaan ini digunakan untuk mencari arus seragam A pada setiap akhir periode yang setara dengan nilai P pada awal periode. Nilai konversi dari P ke A disebut *capital recovery factor* (crf), mempunyai simbol fungsional (A/P, i%, N) dan persamaannya menjadi:

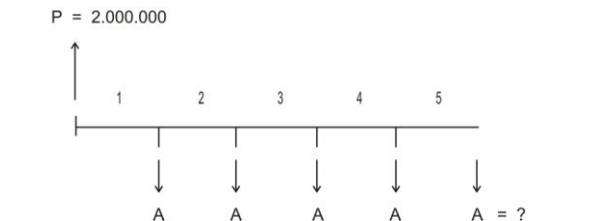
$$A = P(A/P, i\%, N)$$

Contoh:

Seorang petani membeli traktor tangan seharga Rp2.000.000,00 dengan cara pembayaran angsuran setiap akhir tahun selama 5 tahun. Jika tingkat bunga modal yang berlaku 20% per tahun, berapa besarnya pembayaran angsuran pada setiap tahun, apabila pembayaran pertama dilakukan satu tahun setelah saat pembelian?

Penyelesaian:

Diagram arus kas dapat digambarkan sebagai berikut.

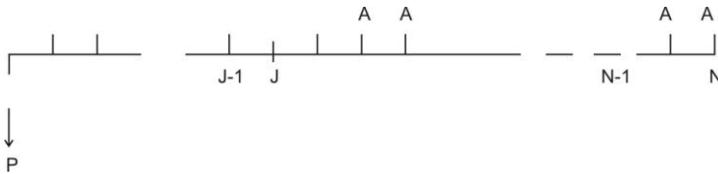


$$\begin{aligned} A &= P(A/P, 20\%, 5) \\ &= 2.000.000 (0,3344) \\ &= 668.800 \end{aligned}$$

Besarnya angsuran setiap bulan yang harus dibayar petani tersebut adalah Rp668.800,00.

c. *Angsuran seragam yang ditunda*

Dalam beberapa kasus tidak jarang akan ditemukan di mana suatu angsuran dari suatu peminjaman tidak dibayarkan secara langsung pada akhir periode pertama pada saat peminjaman, tetapi pembayaran angsuran pertama ditunda sampai beberapa periode. Di bawah ini akan dibahas berapa besarnya uang yang harus dikembalikan apabila penundaan itu terjadi. Kondisi ini digambarkan dengan diagram arus kas seperti di bawah ini.



Pada diagram di atas terlihat bahwa angsuran ditunda sepanjang periode dan angsuran pertama dimulai pada akhir periode $J + 1$. Nilai P untuk angsuran tersebut yang dihitung dengan menggunakan faktor $(P/A, i\%, N)$ adalah nilai P pada akhir periode J atau awal periode $J + 1$. Untuk mencari nilai P pada awal tahun pertama harus dianggap nilai P pada akhir periode J (P) sebagai nilai F terhadap nilai P semula sehingga untuk menghitungnya dapat menggunakan faktor $(P/F, i\%, J)$.

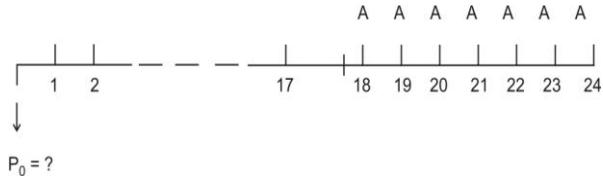
Contoh:

Seorang ayah ingin menyimpan uangnya untuk membiayai kuliah anaknya. Dia berharap anaknya akan menerima uang Rp1.000.000,00 per tahun ketika anaknya berusia 18, 19, 20, dan 21 tahun.

- 1) Berapa uang yang harus disimpan di bank, kalau ia menyimpannya pada saat anak itu lahir?
- 2) Kalau seandainya si anak selama kuliah mendapat beasiswa yang cukup untuk memenuhi kebutuhan kuliahnya selama 4 tahun sehingga ia tidak mengambilnya uangnya di bank selama 4 tahun, berapa uang yang akan diterima jika diambil seluruhnya pada saat ia berumur 24 tahun?
Bunga modal yang berlaku 20% per tahun.

Penyelesaian:

- 1) Arus kas masalah di atas dapat digambarkan sebagai berikut.



Angsuran seragam dimulai pada ulang tahun ke-18 sehingga nilai P yang diperlukan adalah nilai P pada saat anak tersebut berumur 17 tahun (P_{17}) dan dihitung sebagai berikut.

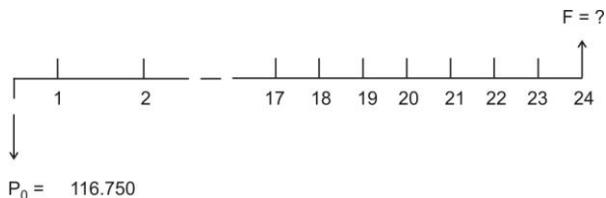
$$\begin{aligned}
 P_{17} &= A(P/A, i\%, 4) \\
 &= 1.000.000 (P/A, 20\%, 4) \\
 &= 1.000.000 (2,589) \\
 &= 2.589.000
 \end{aligned}$$

Untuk mencari P pada saat pembayaran, yaitu pada awal periode ke-1 (P_0), nilai P_{17} harus dianggap sebagai nilai F pada akhir periode ke-17 (F_{17}), di mana nilai $F_{17} = P_{17}$ sehingga

$$\begin{aligned}
 P_0 &= F_{17}(P/F, 20\%, 17) \\
 &= 2.589.000 (0,0451) \\
 &= 116.763,90
 \end{aligned}$$

Jadi, uang yang harus disimpan pada saat anaknya lahir adalah Rp116.763,90.

- 2) Oleh karena selama 4 tahun anak tersebut tidak mengambil uang di bank maka arus kas pada masalah ini dapat digambarkan sebagai berikut.



Untuk menghitung jumlah uang pada saat si anak berumur 24 tahun (F_{24}) dapat digunakan nilai P_0 dan dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 F_{24} &= P_0(F/P, 20\%, 24) \\
 &= 116.763,90(79,497) \\
 &= 9.282.379,758 \\
 &= 9.282.379,76
 \end{aligned}$$

Uang yang diterima si anak waktu berumur 24 tahun adalah Rp9.281.625,00. Cara lain untuk mencari F_{24} adalah menggunakan nilai P_{17} sehingga perhitungannya adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 F_{24} &= P_{17}(F/P, 20\%, 8) \\
 &= 2.589.000(4,300) \\
 &= 11.132.700
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kedua cara di atas menunjukkan perbedaan yang diakibatkan karena penggunaan faktor konversi dari tabel yang digunakan. Apabila perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus yang dapat mempunyai ketelitian yang lebih tinggi maka hasil perhitungan akan mendekati sama.

d. Angsuran seragam yang dilakukan pada setiap awal periode

Di bawah ini akan dibahas bagaimana seandainya angsuran seragam pertama dilakukan pada awal periode waktu peminjaman. Jadi, pada saat terjadi peminjaman, pada waktu yang sama dilakukan pembayaran angsuran yang pertama. Penyelesaian kasus ini dapat dilakukan dengan memodifikasi rumus-rumus yang telah dijelaskan sebelumnya, di mana bentuk-bentuk arus kas yang belum sesuai dengan hubungan-hubungan yang telah ada, harus diubah atau disesuaikan dengan pola hubungan yang ada.

- 1) Posisi P terdapat pada satu periode sebelum angsuran pertama.
- 2) Posisi F terdapat pada posisi yang sama dengan nilai A terakhir.
- 3) Posisi F berjarak N periode dari posisi P.

Contoh:

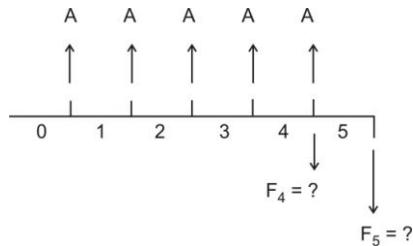
Seseorang menabung di bank sebesar Rp100.000,00 setiap tahun pada setiap awal tahun, selama 5 tahun. Artinya, pembayaran pertama dilakukan pada awal tahun pertama (akhir tahun ke-0) dan tabungan terakhir dilakukan pada awal tahun 5 (akhir tahun ke-4). Tingkat bunga modal yang berlaku

10% per bulan. Hitunglah jumlah uang yang akan diperoleh pada akhir tahun ke-5!

Penyelesaian:

Arus kas dari masalah tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

Cara I.



F_5 tidak dapat langsung dihitung dengan menggunakan rumus-rumus yang telah ada karena pola diagram arus kasnya tidak sesuai dengan pola yang sudah ada, yaitu posisi F tidak berada pada posisi A yang terakhir. Untuk dapat mencari F_5 , langkah pertama yang harus dilakukan adalah menghitung dahulu F_4 karena F_4 berada pada posisi yang sama dengan A terakhir sehingga dapat dihitung dengan rumus yang telah diketahui sebelumnya, yaitu:

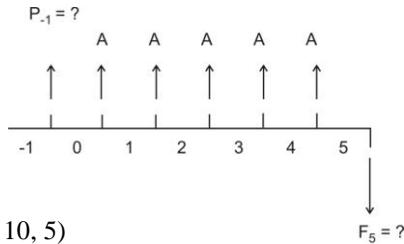
$$\begin{aligned} F_4 &= A(F/A, 10, 5) \\ &= 100.000(6,105) \\ &= 610.500 \end{aligned}$$

Langkah kedua, F_4 harus dianggap sebagai nilai P bagi F_5 sehingga $P_4 = F_4$. Selanjutnya, nilai F_5 dapat dihitung dengan menggunakan hubungan F dan P , yaitu:

$$\begin{aligned} F_5 &= P_4(F/P, 10, 1) \\ &= 610.500(1,100) \\ &= 671.550 \end{aligned}$$

Cara II

Cara kedua untuk menyelesaikan soal di atas adalah mencari nilai P pada awal tahun ke-0 (P_{-1}), yang berarti merupakan nilai P yang posisinya satu periode sebelum saat pembayaran A yang pertama, arus kas dapat digambarkan sebagai berikut.



$$\begin{aligned} P_{-1} &= A(P/A, 10, 5) \\ &= 100.000(3,791) \\ &= 379.100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_5 &= P_{-1}(F/P, 10, 6) \\ &= 379.000(1,772) \\ &= 671.765,200 \end{aligned}$$

Perbedaan nilai dari kedua cara tersebut karena adanya pembulatan faktor konversi pada tabel yang digunakan.

e. *Menyetarakan nilai sekarang (P), nilai yang akan datang (F), dan nilai angsuran seragam (A)*

Besarnya angsuran dari suatu pengembalian modal tidak selamanya selalu seragam. Dalam beberapa kasus akan ditemukan di mana besarnya angsuran berbeda pada setiap periode pengembalian. Sebagai contoh, biaya yang dikeluarkan untuk perawatan suatu mesin. Dalam analisis ekonomi selalu diasumsikan bahwa biaya produksi selalu dibayarkan pada akhir periode. Di sini akan dibahas bagaimana menyetarakan sejumlah arus pembayaran terhadap nilai P, F, dan A dengan memodifikasi rumus-rumus yang sudah dikenal.

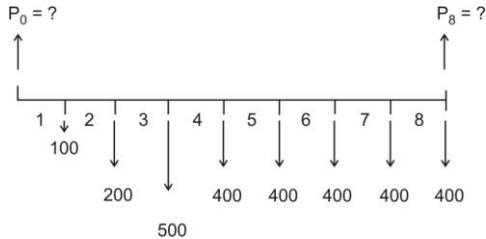
Contoh:

Sebuah mesin memerlukan biaya perawatan pada tahun pertama sebesar Rp100.000,00 tahun kedua Rp200.000,00 tahun ketiga Rp500.000,00 dan tahun keempat sampai tahun kedelapan sebesar Rp400.000,00 per tahun. Dinyatakan berapa nilai keseluruhan biaya perawatan mesin tersebut apabila disetarakan:

- 1) Pada awal tahun dari pembeliannya.
- 2) Pada akhir umur pemakaian.
- 3) Biaya perawatan rata-rata per tahun.

Penyelesaian:

Diagram arus kas dari masalah di atas dapat digambarkan sebagai berikut.



- 1) Nilai P_0 didapatkan dengan menjumlahkan semua nilai sekarang (P) dari seluruh arus biaya pada tiap periode.

$$\begin{aligned}
 P_0 &= F_1(P/A, 20, 1) + F_2(P/F, 20, 2) + F_3(P/F, 20, 3) + \\
 &\quad A(A/P, 20, 5)(P/F, 20, 3) \\
 &= 100.000(0,833) + 200.000(0,6944) + 500.000(0,5787) + \\
 &\quad 400.000(0,3344)(0,5787) \\
 &= 83.300 + 138.880 + 289.350 + 77.406,912 \\
 &= 588.936,912 \\
 &= 588.936,91
 \end{aligned}$$

Jadi, apabila biaya perawatan akan dilihat nilainya pada awal pembelian mesin tersebut maka besarnya biaya yang diperlukan adalah Rp588.936,91.

- 2) Nilai dapat dicari dengan menjumlahkan nilai yang akan datang (F) pada akhir tahun ke-8 dari semua arus biaya pada tiap tahun, seperti pada penyelesaian pertanyaan (a). Apabila P_0 sudah diketahui/dihitung, dapat langsung digunakan dengan memakai hubungan F dan P.

$$\begin{aligned}
 F_8 &= P_0(F/P, 20, 8) \\
 &= 588.936,91(4,300) \\
 &= 2.532.428,713 \\
 &= 2.532.428,71
 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah biaya perawatan apabila disetarakan pada akhir tahun ke-8 adalah Rp2.532.428,71.

- 3) Untuk mencari nilai biaya perawatan rata-rata tiap tahun, dapat dilakukan dengan mencari nilai A dengan menggunakan nilai P_0 dan F_8 .

Dengan menggunakan P_0 :

$$\begin{aligned} A &= P_0(A/P, 20,8) \\ &= 588.936,91(0,2606) \\ &= 153.476,9587 \\ &= 153.476,96 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan F_8 :

$$\begin{aligned} A &= F_8(A/F, 20,8) \\ &= 2.532.428,71(0,0606) \\ &= 153.465,1798 \\ &= 153.465,18 \end{aligned}$$

Apabila biaya perawatan dikeluarkan dengan nilai seragam tiap tahun besarnya adalah Rp153.465,18 yang dikeluarkan pada setiap akhir tahun selama delapan tahun.

$$\text{Nilai} = \frac{1}{1} \left[\frac{(1+i)^{N-1}}{i(1+i)^N} - \frac{N}{(1+i)^N} \right]$$

disebut *faktor konversi gradien ke nilai P*, dan dapat disetarakan dengan $(1/i) [P/A, 1\%, N) - N(P/A, i\%, N)]$. Di dalam tabel koversi bunga modal dinyatakan dengan simbol $(P/G, i\%, N)$ dan mempunyai bentuk rumus sebagai berikut $P = G(P/G, i\%, N)$

Mencari A apabila diketahui G

Untuk mencari hubungan antara nilai A dan G, digunakan nilai P dengan faktor $(A/P, i\%, N)$ pada persamaan berikut.

$$\begin{aligned} A &= P(A/P, i\%, N) \\ &= G(P/G, i\%, N)(A/P, i\%, N) \\ &= G \frac{1}{1} \left[\frac{(1+i)^{N-1}}{i(1+i)^N} - \frac{N}{(1+i)^N} \right] \left[\frac{i(1+i)^N}{(1+i)^N - 1} \right] \\ &= G \left[\frac{1}{1} - \frac{N}{i(1+i)^N - 1} \right] \end{aligned}$$

Nilai $\left[\frac{1}{1} - \frac{N}{(1+i)^N - 1} \right]$ disebut *Gradient to uniform series factor* dan

mempunyai simbol fungsional (A/G, i%, N), dengan rumus:

$$A = G(A/G, i\%, N)$$

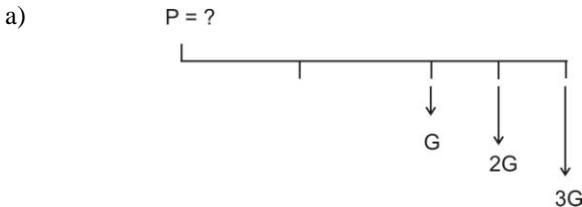
Contoh:

Serangkaian pembayaran dilakukan pada setiap akhir tahun di mana pembayaran sebesar Rp100.000,00 dilakukan pada akhir tahun ke-2, Rp200.000,00 pada akhir tahun ke-4. Jika tingkat bunga modal yang dilakukan 15% per tahun, hitunglah:

- Kesetaraan nilai P pada awal tahun pertama.
- Kesetaraan nilai A yang dibayarkan seragam pada setiap akhir periode.

Penyelesaian:

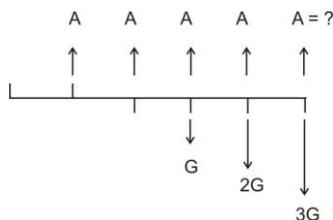
Arus kas masalah di atas dapat digambarkan sebagai berikut.



Arus pembayaran merupakan suatu bentuk gradien dengan $G = 100.000$ dan $N = 4$, kesetaraan nilai P pada tahun pertama dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} P &= G(P/G, 15\%, 4) \\ &= 100.000 (3,786) \\ &= 378.600 \end{aligned}$$

- Kesetaraan nilai angsuran yang seragam (A) dapat dihitung berikut.



$$\begin{aligned}
 A &= G(A/G, 15\%, 4) \\
 &= 100.000(1,326) \\
 &= 132.600
 \end{aligned}$$



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Seorang petani ingin membeli sebuah mesin penggilingan padi seharga Rp10.000.000,00 sedangkan pada saat ini ia baru memiliki uang Rp5.500.000,00 di bank. Kalau bunga modal yang berlaku 2% per bulan, kapan dia bisa membeli dengan uang tabungan tersebut jika harga mesin dianggap tetap?
- 2) Seorang petani meminjam uang kepada KUD sebesar Rp3.000.000,00. Disepakati bahwa pengembalian pinjaman dilakukan secara angsuran seragam selama 5 bulan (5 kali pembayaran). Angsuran pertama dilakukan 3 bulan setelah peminjaman. Berapakah besarnya angsuran per bulan, jika diketahui tingkat bunga modal yang berlaku 4% per bulan.
- 3) Sebuah alat pengering mempunyai umur ekonomis 5 tahun dan mempunyai biaya perawatan seperti pada tabel berikut.

Tahun	Pembayaran
1	500.000
2	600.000
3	700.000
4	800.000
5	900.000

Apabila tingkat bunga modal yang berlaku adalah 15% per tahun, hitunglah:

- a) Nilai kesetaraan jumlah biaya perawatan pada saat membeli alat tersebut.
 - b) Biaya perawatan rata-rata per tahun.
- 4) Seorang mahasiswa mendapat kredit dari bank untuk menyelesaikan kuliahnya. Pinjaman diterima setiap awal tahun, mulai bulan Januari

1995. Pada awal bulan Juli mahasiswa tersebut menerima pinjaman untuk penelitian sebesar Rp2.000.000,00 Pinjaman harus dikembalikan dengan cara mengangsur setiap bulan, di mana angsuran pertama harus dibayar 6 bulan setelah mahasiswa lulus. Jika mahasiswa tersebut lulus pada bulan September 1996, berapa jumlah angsuran yang harus dibayar?

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk menjawab soal-soal dalam latihan ini, Anda harus mempelajari kembali materi Kegiatan Belajar 1 tentang:

- 1) Bunga modal majemuk dan sederhana.
- 2) Kesetaraan nilai uang: nilai P dan F pada arus pembayaran tunggal, nilai P dan F pada angsuran pembayaran seragam, nilai P dan F pada angsuran seragam yang ditunda dan angsuran seragam yang dilakukan pada awal periode.



RANGKUMAN

1. Ada 2 jenis dalam perhitungan bunga modal, yaitu sebagai berikut.
 - a. Bunga modal sederhana
Bunga modal yang dihitung dimana pokok pinjaman pada setiap periode sebesar jumlah pokok pinjaman awal dan dirumuskan:

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

- b. Bunga modal majemuk
Apabila bunga modal untuk setiap periode dihitung berdasarkan jumlah modal pada awal periode ditambah bunga modal pada periode tersebut.
2. Rumus-rumus kesetaraan

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

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

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

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

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



TES FORMATIF 1

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Seorang petani ingin membeli sebuah traktor tangan seharga Rp10.000.000,00. Pada saat ini ia baru memiliki uang Rp8.887.500,00, jika bunga modal yang berlaku 1% per bulan, berapa bulan lagi ia dapat membeli traktor tersebut jika harga traktor tidak berubah
 - A. 10 bulan
 - B. 12 bulan
 - C. 14 bulan
 - D. 16 bulan

- 2) Seorang pengusaha penggilingan padi mendapat kredit dari bank sebesar Rp10.000.000,00. Pengembalian dilakukan mengangsur dengan jumlah yang sama setiap bulan selama 36 bulan. Jika pembayaran pertama harus dilakukan 1 bulan setelah peminjaman, dan tingkat bunga yang berlaku 2% per bulan, berapa jumlah angsuran per bulannya
 - A. Rp192.000,00
 - B. Rp392.000,00
 - C. Rp450.000,00
 - D. Rp490.200,00

- 3) Sebuah alat pengering mempunyai biaya perawatan rata-rata Rp300.000,00 per tahun. Berapa jumlah biaya perawatan apabila dihitung pada saat pembelian, di mana umur alat diperkirakan bisa mencapai 8 tahun dan tingkat bunga modal yang berlaku 20% per tahun
 - A. Rp1.151.100,00
 - B. Rp1.456.000,00
 - C. Rp1.890.000,00
 - D. Rp2.149.000,00

- 4) Untuk memodifikasi sebuah alat pendingin diperlukan biaya sebesar Rp560.000,00. Dengan modifikasi tersebut dapat menghemat biaya pemakaian listrik sebesar Rp300.000,00 per tahun. Jika umur ekonomis mesin 5 tahun dan tingkat bunga modal yang berlaku 20% per tahun berapa keuntungan yang diperoleh dari modifikasi mesin tersebut
- Rp334.500,00
 - Rp357.000,00
 - Rp435.000,00
 - Rp537.000,00
- 5) Sebuah mesin penepung ikan dapat dibeli secara mengangsur tanpa membayar uang muka dengan tingkat suku bunga 15% per bulan. Adapun angsuran yang harus dibayarkan adalah
- | | |
|---------|--------------|
| Bulan 1 | – |
| Bulan 2 | Rp100.000,00 |
| Bulan 3 | Rp200.000,00 |
| Bulan 4 | Rp300.000,00 |
- Berapa harga tunai dari mesin tersebut?
- Rp378.600,00
 - Rp400.000,00
 - Rp578.000,00
 - Rp600.000,00

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
 80 - 89% = baik
 70 - 79% = cukup
 < 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum dikuasai.

KEGIATAN BELAJAR 2**Bunga Modal Nominal dan Efektif**

Tingkat bunga modal pada umumnya berlaku untuk suatu periode. Tetapi tidak jarang harus pula dihitung berapa besarnya tingkat bunga modal pada periode yang lain. Misal saja tingkat bunga modal yang berlaku adalah untuk periode per bulan, kemudian harus diketahui berapa tingkat bunga modal untuk periode per tahun atau per musim. Di bawah ini akan dibahas cara menghitung tingkat bunga modal yang berlaku untuk suatu periode terhadap periode lain, untuk itu perlu dipahami tentang:

1. Bunga modal nominal
2. Bunga modal efektif

A. BUNGA MODAL NOMINAL

Tingkat bunga modal nominal adalah besarnya tingkat bunga modal pada suatu periode yang dihitung berdasarkan tingkat bunga modal pada periode lain yang dihitung secara linear tanpa memperhitungkan bunga majemuk. Sebagai contoh, saja tingkat bunga modal per musim (6 bulan) adalah 5% maka tingkat bunga modal nominal per tahun adalah 10%.

B. BUNGA MODAL EFEKTIF

Tingkat bunga modal efektif adalah besarnya tingkat bunga modal pada suatu periode yang dihitung berdasarkan tingkat bunga modal pada periode lain di mana memperhitungkan bunga modal majemuk. Misalnya, uang yang diinvestasikan pada awal musim tanam pada contoh di atas besarnya Rp100.000,00 maka apabila digunakan perhitungan bunga modal majemuk perhitungan selanjutnya adalah sebagai berikut.

Bunga modal pada musim pertama:

$$I = 100.000(0,05) = 5.000$$

Total pokok pada awal musim kedua:

$$P = 100.000 + 5.000 = 105.000$$

Bunga modal pada musim kedua:

$$I = 105.000(0,05) = 5.250$$

Jumlah bunga selama 2 musim (1 tahun)

$$= 5.000 + 5.250 = 10.250$$

Tingkat bunga modal efektif per tahun adalah:

$$\frac{10.250}{10.000} \times 100\% = 10,25\%$$

Hubungan antara tingkat bunga modal nominal dan efektif dapat dirumuskan dalam persamaan berikut.

$$i_e = \left(1 + \frac{i_n}{c} \right)^c - 1$$

Di mana:

i_e = tingkat bunga modal efektif

i_n = tingkat bunga modal nominal

c = perbandingan antara periode yang dicari dengan periode dasar

Pada contoh di atas tingkat bunga efektif dapat dihitung dengan menggunakan rumus tersebut sebagai berikut.

$$i_e = \left(1 + \frac{0,10}{2} \right)^2 - 1$$

$$= 0,1025 \text{ atau } 10,25\% \text{ per tahun}$$

nilai $c = 2$ karena dalam satuan periode yang dicari (per tahun) mempunyai 2 musim tanam (dasar periode yang ditentukan sebelumnya). Untuk selanjutnya, tingkat bunga modal yang ditentukan dengan periode tertentu dalam suatu pembahasan merupakan tingkat bunga modal efektif. Pada periode tersebut, besarnya tingkat bunga modal efektif sama dengan tingkat bunga modal nominal. Untuk menghitung besarnya bunga yang akan diterima, pada umumnya digunakan tingkat bunga modal efektif dengan dasar periode yang diperlukan.

Contoh:

Seorang petani meminjam uang kepada bank sebesar Rp1.000.000,00. Ia bersedia untuk mengembalikan secara angsuran pada tiap akhir tahun selama 5 tahun. Jika diketahui tingkat bunga modal yang berlaku 6% per musim berapa besar angsuran tiap tahunnya?

Penyelesaian:

Untuk menghitung jumlah angsuran setiap tahun, terlebih dahulu harus dihitung tingkat bunga modal efektif per tahun sebagai berikut.

$$\begin{aligned} i_n &= 2(6\%) = 12\% \\ i_e &= (1 + 0,12/2)^2 - 1 \\ &= 0,1236 \text{ atau } 12,36\% \text{ per tahun} \end{aligned}$$

setelah bunga modal efektif per tahun diketahui maka angsuran seragam per tahun dapat dihitung sebagai berikut:

$$A = P (A/P; 12,36\%; 5)$$

Oleh karena untuk $i = 12,36\%$ tidak ada dalam tabel bunga modal maka sebaiknya menggunakan rumus dalam menghitung nilai A ,

$$\begin{aligned} A &= P i(1+i)N \\ A &= P \frac{i(1+i)^N}{(1+i)^N - 1} \\ A &= 1.000.000 \frac{0,1236 (1+0,1236)^5}{(1+0,1236)^5 - 1} \\ &= 279.887,9938 \\ &= 279.887,99 \end{aligned}$$

Jadi, besarnya angsuran per tahun adalah Rp279.887,99.

C. SISTEM PEMBELIAN KREDIT

Sistem pembelian kredit adalah suatu sistem pembelian barang di mana pada umumnya pembeli diwajibkan membayar sejumlah uang muka,

kemudian sisa dari harga barang dibayar secara mengangsur selama periode waktu tertentu. Sistem pembelian ini sangat membantu para pembeli yang tidak dapat melakukan pembelian secara tunai. Namun demikian, ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan apabila membeli suatu barang dengan sistem ini, yaitu besarnya bunga yang ditawarkan oleh penjual. Pada sebagian besar dealer yang menawarkan sistem kredit ini, bunga modal yang dibebankan pada pembeli dihitung dengan menggunakan bunga modal sederhana. Jika dilihat dari tingkat bunga yang ditetapkan, nilai tingkat bunga ini lebih rendah dari tingkat bunga yang ada secara umum, tetapi kalau bunga ini dihitung berdasarkan bunga modal efektif maka nilai ini lebih tinggi dari pada tingkat bunga yang berlaku.

Sistem ini memang banyak yang memanfaatkan meskipun dari segi tingkat bunga yang digunakan lebih tinggi, tetapi karena keterbatasan dana pada petani atau pembeli, sedangkan pengambilan kredit dari bank tidak semudah yang diharapkan maka sistem kredit pada dealer merupakan alternatif yang banyak dipilih. Di bawah akan dibahas cara menghitung bunga modal efektif dalam sistem pembelian kredit.

Menghitung Bunga Modal Efektif dalam Pembelian secara Kredit

Sebagai contoh, sebuah dealer mesin pertanian menawarkan sistem pembelian kredit dengan bunga rendah, yaitu 12% per tahun. Uang muka yang harus dibayar saat pembelian adalah 25% dari harga mesin. Sisa harga ditambah dengan bunga 12% per tahun dengan sistem bunga modal sederhana, harus dibayar bulanan selama 2 tahun, mulai satu bulan setelah pembelian. Seorang petani ingin membeli sebuah traktor yang harganya Rp2.000.000,00 dan bersedia memenuhi ketentuan pembayaran yang ditetapkan.

Untuk menghitung besarnya angsuran setiap bulan, digunakan perhitungan sebagai berikut.

Harga pembelian	= Rp2.000.000,00
Uang muka 25% dari harga mesin	= Rp 500.000,00
	<hr/>
Sisa yang belum dibayar	= Rp1.500.000,00

Bunga dihitung dengan bunga sederhana, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Bunga} &= P N i \\ &= 1.500.000(2)(0,12) = 360.000,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total pinjaman (harga + bunga)} &= \text{Rp}1.500.000,00 + \text{Rp}360.000,00 \\ &= \text{Rp}1.860.000,00 \end{aligned}$$

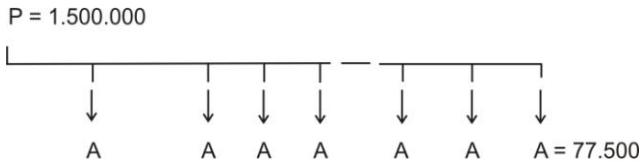
$$\text{Angsuran bulanan} = \frac{1.860.000}{24} = 77.500$$

Jadi, besarnya angsuran = Rp 77.500,00 per bulan.

Untuk melihat tingkat bunga efektif sebenarnya maka arus pembayaran dapat dianggap sebagai:

- a. pinjaman sebesar Rp1.500.000,00 (harga tunai dikurangi uang muka)
- b. angsuran bulanan sebesar Rp77.500,00

Dari kondisi ini ditentukan besarnya tingkat bunga yang digunakan. Diagram arus kas dari sistem pembayaran tersebut adalah sebagai berikut.



Dari hubungan P dan A dirumuskan

$$P = A(P/A, i\%, N)$$

$$1.500.000 = 77.500(P/A, i\%, 24)$$

$$(P/A, i\%, 24) = \frac{1.500.000}{77.500} = 19,355$$

Dari persamaan di atas dapat dicari nilai $i\%$ per bulan, yang memenuhi persamaan tersebut. Dari tabel konversi dapat diperoleh nilai:

$$(P/A; 1,5; 24) = 20,0304$$

$$(P/A; 2,0; 24) = 18,9136$$

Kemudian dilakukan interpolasi dengan cara sebagai berikut:

Interpolasi

$$\frac{x - 1,5}{2 - x} = \frac{20,0304 - 19,355}{19,355 - 18,9136}$$

$$\frac{x - 1,5}{2 - x} = \frac{0,6754}{0,4414}$$

Dari hasil di atas interpolasi dapat diketahui bahwa nilai i yang dicari (tingkat bunga per bulan) ada di antara 1,5% dan 2%, serta dengan interpolasi dapat diperoleh nilai $i = 1,802\%$ per bulan.

Nilai ini merupakan tingkat bunga modal per bulan. Untuk mencari tingkat bunga modal efektif per tahun digunakan rumus berikut.

$$\begin{aligned} i_n &= 12(1,802) \\ &= 21,624\% \\ i_n &= \left(1 + \frac{i_a}{c}\right)^c - 1 \\ &= \left(1 + \frac{0,21624}{12}\right)^{12} - 1 \\ &= 0,2390 \text{ atau } 23,90\% \end{aligned}$$

Jadi, tingkat bunga modal efektif yang sebenarnya dibebankan kepada pembeli adalah 23,90% per tahun, dan ini jauh lebih tinggi (lebih dari dua kali lipat) dari yang ditawarkan oleh dealer, yaitu 12% per tahun.



LATIHAN

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

- 1) Jika tingkat bunga yang berlaku adalah sebesar 20% per tahun, berapakah tingkat bunga efektif per bulan!
- 2) Jika tingkat bunga modal yang berlaku sebesar 1% per bulan, berapakah tingkat bunga modal efektif per tahun?
- 3) Jika tingkat bunga modal yang berlaku adalah sebesar 20% per tahun, berapa tingkat bunga modal efektif per musim? (satu musim 6 bulan).

- 4) Seorang pengusaha mendapat pinjaman dari bank sebesar Rp20.000.000,00. Tingkat bunga modal yang berlaku adalah 18% per tahun. Pengembalian dilakukan secara mengangsur dengan jumlah yang tetap setiap bulan selama 24 bulan. Jika angsuran pertama harus dibayar satu bulan setelah penerimaan uang, berapa jumlah angsuran yang harus dibayarkan?
- 5) Seorang petani ingin memiliki mesin penggilingan padi dengan harga tunai Rp7.000.000,00. Sebuah dealer menawarkan pembelian secara kredit dengan uang muka Rp500.000,00 dan angsuran Rp1.250.000,00 per musim selama 3 tahun (6 kali angsuran) di mana angsuran pertama 1 musim setelah alat diterima. Memohon kredit ke KUD merupakan alternatif lain yang bisa dipertimbangkan. KUD tidak mengenakan uang muka, besarnya angsuran Rp1.100.000,00 setiap musim selama 8 kali angsuran (4 tahun), di mana angsuran pertama harus dibayarkan pada saat alat diterima. Alternatif mana yang lebih menguntungkan kredit pada dealer atau ke KUD?
- 6) Sebuah dealer mesin pertanian menawarkan sistem kredit dengan bunga ringan sebesar 10% per tahun, dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a) bunga dihitung dengan bunga sederhana.
 - b) tidak dikenakan uang muka, bunga seluruhnya dibayar pada saat pembelian barang.
 - c) pembayaran angsuran dilakukan bulanan selama 3 tahun, dengan angsuran pertama satu bulan setelah pembelian.

Seorang petani berminat membeli sebuah alat pengering seharga Rp3.500.000,00 dengan sistem tersebut. Hitunglah:

- a) Besarnya angsuran yang dibayar setiap bulan.
- b) Besarnya tingkat bunga modal efektif yang sebenarnya dikenakan pada petani tersebut.
- c) Kalau seandainya untuk membeli mesin tersebut, petani dapat memperoleh kredit dari bank, sejumlah uang seharga mesin yang dibeli, tingkat bunga modal 18% per tahun (dihitung dengan sistem bunga majemuk), dan harus mengembalikan bulanan selama 3 tahun, berapa besarnya angsuran yang dibayar petani ke bank setiap bulan. Bandingkan dengan jumlah angsuran ke dealer meskipun tingkat bunga modal di bank lebih tinggi.

Petunjuk Jawaban Latihan

Untuk menjawab soal-soal dalam latihan ini, Anda harus mempelajari kembali materi Kegiatan Belajar 1 dan 2 tentang:

- 1) Kesetaraan nilai uang: nilai P dan F pada arus pembayaran tunggal, nilai P dan F pada angsuran pembayaran seragam, nilai P dan F pada angsuran seragam yang ditunda dan angsuran seragam yang dilakukan pada awal periode.
- 2) Bunga nominal dan efektif.
- 3) Sistem pembelian kredit.

**RANGKUMAN**

1. Tingkat bunga modal nominal adalah besarnya tingkat bunga modal pada suatu periode yang dihitung berdasarkan tingkat bunga modal pada periode lain yang dihitung secara linear tanpa memperhitungkan bunga majemuk.
2. Tingkat bunga modal efektif adalah besarnya tingkat bunga modal pada suatu periode yang dihitung berdasarkan tingkat bunga modal pada periode lain dimana memperhitungkan bunga modal majemuk.
3. Hubungan bunga tingkat modal nominal dan tingkat bunga efektif adalah:

$$i_e = \left(1 + \frac{i_n}{c}\right)^c - 1$$

4. Dalam memilih beberapa alternatif pengadaan modal (pinjaman), harus berdasarkan nilai tingkat bunga modal efektif yang terendah.

**TES FORMATIF 2**

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

- 1) Jika tingkat bunga modal yang berlaku adalah 12% per tahun maka tingkat bunga modal nominal per bulan adalah
 - A. 0,96%
 - B. 1,00%
 - C. 12,00%
 - D. 12,60%

- 2) Jika tingkat bunga modal yang berlaku adalah 24% per tahun maka tingkat bunga modal efektif per bulan adalah
 - A. 1,96%
 - B. 2%
 - C. 2,9%
 - D. 24%

- 3) Jika tingkat bunga modal yang berlaku adalah 1% per bulan maka tingkat bunga modal efektif per tahun
 - A. 1,00%
 - B. 11,86%
 - C. 12,00%
 - D. 12,68%

- 4) Seorang pengusaha mendapat pinjaman modal dari sebuah bank sebesar Rp5.000.000,00. Ia bersedia mengembalikan secara angsuran pada tiap akhir bulan selama 2 tahun. Jika tingkat bunga ditetapkan 24% per tahun, berapakah besar angsuran tiap bulannya?
 - A. Rp208.000,00
 - B. Rp230.000,00
 - C. Rp250.000,00
 - D. Rp305.000,00

- 5) Jika harus memilih alternatif dalam suatu peminjaman modal maka yang harus dipertimbangkan adalah
 - A. lamanya jangka waktu pengembalian modal
 - B. besarnya jumlah angsuran
 - C. tingkat bunga modal efektif
 - D. A, B, dan C benar
 - E. Rp.320.333,33

- 6) Tingkat bunga efektif dengan periode dasar tahunan, akan sama dengan bunga nominal dengan periode dasar yang sama karena
 - A. tingkat bunga nominal dan efektif nilainya selalu sama
 - B. tidak ada pengaruh faktor bunga majemuk
 - C. pada periode dasar, tingkat bunga nominal dan efektif nilainya sama
 - D. B dan C benar

- 7) Sebuah mobil mempunyai harga tunai Rp40 juta. Dealer A menawarkan pembelian secara kredit dengan uang muka Rp5.000.000,00. Angsuran dilakukan per bulan sebesar Rp1.5 juta selama 3 tahun (36 kali angsuran). Berapa tingkat bunga efektif per tahunnya?

- A. 2,5%
- B. 28,6%
- C. 30%
- D. 32,8%

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali
80 - 89% = baik
70 - 79% = cukup
< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan dengan modul selanjutnya. **Bagus!** Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum dikuasai.

Kunci Jawaban Tes Formatif

Tes Formatif 1

- 1) B
- 2) B
- 3) A
- 4) A
- 5) A

Tes Formatif 2

- 1) B
- 2) A
- 3) D
- 4) C
- 5) C
- 6) D
- 7) D

Daftar Pustaka

De Garmo, E.P. (1984). *Engineering Economic*. New York: Mac Millan Publishing.Co., Inc.

Pramudya, B. dan N. Dewi. (1992). *Ekonomi Teknik*. Jila DGHE/IPB PROJECT/ADEAT: JTA: 9a (132).