

# **PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA**



## **UJIAN PROFESI AKTUARIS**

MATA UJIAN : A10 – Matematika Keuangan  
TANGGAL : 22 Juni 2015  
JAM : 08.30 – 11.30 WIB

LAMA UJIAN : 180 Menit  
SIFAT UJIAN : Tutup Buku

## **2015**

**PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA**  
**Komisi Penguji**

**TATA TERTIB UJIAN**

1. Setiap Kandidat harus berada di ruang ujian selambat-lambatnya 15 (lima belas) menit sebelum ujian dimulai.
2. Kandidat yang datang 1 (satu) jam setelah berlangsungnya ujian dilarang memasuki ruang ujian dan mengikuti ujian.
3. Kandidat dilarang meninggalkan ruang ujian selama 1 (satu) jam pertama berlangsungnya ujian.
4. Setiap kandidat harus menempati bangku yang telah ditentukan oleh Komisi Penguji.
5. Buku-buku, diktat, dan segala jenis catatan harus diletakkan di tempat yang sudah ditentukan oleh Pengawas, kecuali alat tulis yang diperlukan untuk mengerjakan ujian dan kalkulator.
6. Setiap kandidat hanya berhak memperoleh satu set bahan ujian. Kerusakan lembar jawaban oleh kandidat, tidak akan diganti. Dalam memberikan jawaban, lembar jawaban harus dijaga agar tidak kotor karena coretan. Lembar jawaban pilihan ganda tidak boleh diberi komentar selain pilihan jawaban yang benar.
7. Kandidat dilarang berbicara dengan/atau melihat pekerjaan kandidat lain atau berkomunikasi langsung ataupun tidak langsung dengan kandidat lainnya selama ujian berlangsung.
8. Kandidat dilarang menanyakan makna pertanyaan kepada Pengawas ujian.
9. Kandidat yang terpaksa harus meninggalkan ruang ujian untuk keperluan mendesak (misalnya ke toilet) harus meminta izin kepada Pengawas ujian dan setiap kali izin keluar diberikan hanya untuk 1 (satu) orang. Setiap peserta yang keluar tanpa izin dari pengawas maka lembar jawaban akan diambil oleh pengawas dan dianggap telah selesai mengerjakan ujian.
10. Alat komunikasi (telepon seluler, pager, dan lain-lain) harus dimatikan selama ujian berlangsung.
11. Pengawas akan mencatat semua jenis pelanggaran atas tata tertib ujian yang akan menjadi pertimbangan diskualifikasi.
12. Kandidat yang telah selesai mengerjakan soal ujian, harus menyerahkan lembar jawaban langsung kepada Pengawas ujian dan tidak meninggalkan lembar jawaban tersebut di meja ujian.
13. Kandidat yang telah menyerahkan lembar jawaban harus meninggalkan ruang ujian.
14. Kandidat dapat mengajukan keberatan terhadap soal ujian yang dinilai tidak benar dengan penjelasan yang memadai kepada komisi penguji selambat-lambatnya 10 (sepuluh) hari setelah akhir periode ujian.

**PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA**  
**Komisi Penguji**

**PETUNJUK MENGERJAKAN SOAL**

**Ujian Pilihan Ganda**

1. Setiap soal akan mempunyai 4 (empat) atau 5 (lima) pilihan jawaban di mana hanya 1 (satu) jawaban yang benar.
2. Setiap soal mempunyai bobot nilai yang sama dengan tidak ada pengurangan nilai untuk jawaban yang salah.
3. Berilah tanda silang pada jawaban yang Saudara anggap benar di lembar jawaban. Jika Saudara telah menentukan jawaban dan kemudian ingin merubahnya dengan yang lain, maka coretlah jawaban yang salah dan silang jawaban yang benar.
4. Jangan lupa **menuliskan nomor ujian Saudara pada** tempat yang sediakan dan **tanda tangani lembar jawaban tersebut tanpa menuliskan nama Saudara.**

**Ujian Soal Esay**

1. Setiap soal dapat mempunyai lebih dari 1 (satu) pertanyaan, Setiap soal mempunyai bobot yang sama kecuali terdapat keterangan pada soal.
2. Tuliskan jawaban Saudara pada Buku Jawaban Soal dengan jelas, rapi dan terstruktur sehingga akan mempermudah pemeriksaan hasil ujian.
3. Saudara bisa mulai dengan soal yang anda anggap mudah dan tuliskan nomor jawaban soal dengan soal dengan jelas.
4. Jangan lupa **menuliskan nomor ujian Saudara** pada tempat yang disediakan dan **tanda tangani Buku Ujian tanpa menuliskan nama Saudara.**

**KETENTUAN DAN PROSEDUR KEBERATAN SOAL UJIAN PAI**

1. **Peserta dapat memberikan sanggahan soal, jawaban atau keluhan kepada Komisi Ujian dan Kurikulum selambat-lambatnya 10 hari setelah akhir periode ujian.**
2. Semua pengajuan keberatan soal dialamatkan ke **sanggahan.soal@aktuaris.org.**
3. Pengajuan keberatan soal setelah tanggal tersebut (Poin No 1) tidak akan diterima dan ditanggapi.

1. Riana mendepositokan uangnya sebesar Rp. 1.500.000,- pada suatu bank yang memberikan tingkat bunga nominal 6% dikonversi secara bulanan selama satu tahun pertama dan kemudian memberikan tingkat bunga nominal sebesar 8% dikonversi secara kuartalan untuk dua tahun berikutnya. Hitunglah berapa jumlah deposito Riana diakhir tahun ke-3 (tiga)? (*pembulatan terdekat*)
  - a. Rp. 1.865.887
  - b. Rp. 1.872.342
  - c. Rp. 1.854.576
  - d. Rp. 1.843.652
  - e. Rp. 1.885.210
  
2. Berapakah tingkat bunga nominal yang dikonversi secara semesteran yang ekuivalen dengan tingkat bunga deposito pada soal no. 1? (*pembulatan terdekat*)
  - a. 7,25%
  - b. 7,32%
  - c. 7,41%
  - d. 7,54%
  - e. 7,28%
  
3. Jika diketahui  $\delta(t) = \frac{4}{(t+3)}$ , Hitunglah nilai dari  $a(t)$ ?
  - a.  $\left(\frac{t+3}{3}\right)^4$
  - b.  $4 \ln\left(\frac{t+3}{3}\right)$
  - c.  $e^{\frac{4}{(t+3)}}$
  - d.  $\ln\left(\frac{t+3}{4}\right)$
  - e.  $e^{\frac{(t+3)}{4}}$

4. Sejumlah dana sebesar  $X$  didepositokan pada suatu bank A yang membayar tingkat bunga sederhana 8% per tahun. Di waktu yang sama  $\frac{X}{2}$  didepositokan pada bank B yang nilainya bertambah pada tingkat laju bunga yang tetap (*constant force of interest*) sebesar  $\delta$ . Total bunga yang diperoleh dari kedua deposito tersebut setelah 10 tahun adalah sama. Berapakah  $\delta$ ? (*pembulatan terdekat*)
- a. 8,32%
  - b. 8,75%
  - c. 10,45%
  - d. 9,56%
  - e. 9,74%
5. Toserba A memperbolehkan pelanggannya membayar barang belanjaan mereka dengan menggunakan kartu kredit atau menerima *discount* sebesar  $r$  % jika membayar secara langsung (*cash*). Untuk pembelian dengan kartu kredit, Toserba A menerima 95% dari harga beli dari *merchant* kartu kredit setengah bulan kemudian. Pada tingkat bunga efektif tahunan 12%, Nilai dari dua metode pembayaran tersebut adalah ekuivalen. Berapakah  $r$ ? (*pembulatan terdekat*)
- a. 4,55
  - b. 4,85
  - c. 5,15
  - d. 5,45
  - e. 5,75

6. Pada tingkat bunga tahunan efektif sebesar  $i$ , dimana  $i > 0$ , anuitas berikut memiliki nilai sekarang sebesar  $X$  :

- (i) Anuitas segera (*Due Annuity*) selama 20 tahun dengan pembayaran tahunan sebesar USD 55
- (ii) Anuitas segera (*Due Annuity*) selama 30 tahun dengan pembayaran tahunan sebesar USD 30 untuk 10 tahun pertama, USD 60 untuk sepuluh tahun kedua dan USD 90 untuk sepuluh tahun terakhir.

Hitunglah berapa nilai dari  $X$ ! (*pembulatan terdekat*)

- a. USD 575
- b. USD 585
- c. USD 595
- d. USD 605
- e. USD 615

7. Jika diketahui :

- (i)  $a_{\overline{n}|} = 10,00$  ; dan
- (ii)  $a_{\overline{3n}|} = 24,40$ .

Hitunglah nilai dari  $a_{\overline{4n}|}$  ?

- a. 28,74
- b. 29,00
- c. 29,26
- d. 29,52
- e. 29,78

8. Erik menerima uang sebesar USD 12.000 dari polis Asuransi jiwa. Dia menggunakan dana tersebut untuk membeli 2 anuitas yang berbeda, yang masing – masing seharga USD 6.000. Anuitas pertama yang dibelinya adalah anuitas segera (*due annuity*) selama 24 tahun yang membayarkan sebesar USD  $K$  per tahun kepada dirinya. Anuitas kedua adalah anuitas segera (*due annuity*) selama 8 tahun yang membayarkan sebesar  $2K$  per tahun kepada anaknya. Kedua anuitas tersebut dihitung dengan menggunakan asumsi tingkat bunga efektif tahunan  $i$ , dimana  $i > 0$ . Berapakah  $i$ ? (*pembulatan terdekat*)
- a. 6,0%
  - b. 6,2%
  - c. 6,4%
  - d. 6,6%
  - e. 6,8%
9. Suatu perpetuitas memiliki harga sebesar 77,1 dan akan memberikan pembayaran tahunan di setiap akhir tahun. Perpetuitas tersebut membayar sebesar 1 di akhir tahun ke-2, sebesar 2 di akhir tahun ke-3,....., dan seterusnya sebesar  $n$  di akhir tahun ke  $(n+1)$ . Setelah tahun ke  $(n+1)$ , pembayaran tetap sebesar  $n$ . Jika diketahui tingkat bunga efektif tahunan sebesar 10,5%, berapakah  $n$ ?
- a. 17
  - b. 18
  - c. 19
  - d. 20
  - e. 21

10. Suatu pinjaman selama 10 tahun sebesar USD 2.000 akan dilunasi dengan pembayaran cicilan yang dilakukan setiap akhir tahun. Pembayaran cicilan tersebut dapat dibayarkan dengan dua pilihan:
- Pembayaran cicilan dengan jumlah yang sama setiap tahunnya dengan tingkat bunga efektif tahunan 8,07%.
  - Pembayaran cicilan sebesar USD 200 setiap tahunnya ditambah dengan bunga dari sisa pinjaman dikurangi cicilan yang belum terbayar pada tingkat bunga efektif tahunan sebesar  $j$ .

Jumlah total pembayaran untuk pilihan (i) dan (ii) adalah sama. Hitunglah nilai dari  $j$ ?

- 8,75%
- 9,00%
- 9,25%
- 9,50%
- 9,75%

11. Brenda mengumpulkan uang dengan menabung di setiap awal bulan selama 6 tahun. Brenda menabung sebesar 50 untuk 2 (dua) tahun pertama, 100 untuk 2 (dua) tahun berikutnya dan 150 untuk dua tahun terakhir. Di akhir tahun ke-7 jumlah tabungannya berjumlah 10.000. Jika diasumsikan tingkat bunga efektif tahunan adalah  $i$  dan tingkat bunga efektif bulanan adalah  $j$ , persamaan manakah berikut ini yang menunjukkan nilai persamaan dari tabungan Brenda?

- $\ddot{s}_{\overline{24}|i} (1+i)[(1+i)^4 + 2(1+i)^2 + 3] = 200$
- $\ddot{s}_{\overline{24}|i} (1+j)[(1+j)^4 + 2(1+j)^2 + 3] = 200$
- $\ddot{s}_{\overline{24}|j} (1+i)[(1+i)^4 + 2(1+i)^2 + 3] = 200$
- $s_{\overline{24}|j} (1+i)[(1+i)^4 + 2(1+i)^2 + 3] = 200$
- $s_{\overline{24}|j} (1+j)[(1+j)^4 + 2(1+j)^2 + 3] = 200$



12. Suatu Bank menawarkan pilihan untuk beberapa jenis sertifikat deposito seperti pada tabel berikut ini:

Jangka waktu (dalam tahun)	Tingkat bunga nominal tahunan yang dikonversikan secara kuartalan
1	4,00%
3	5,00%
5	5,65%

Sertifikat akan jatuh tempo di setiap akhir jangka waktu dan Bank tidak mengizinkan pengambilan dana sebelum jatuh tempo. Dalam enam tahun berikutnya Bank akan mulai melanjutkan untuk menawarkan sertifikat deposito dengan jangka waktu dan tingkat bunga yang sama. Bapak Andi memulai deposito sebesar 10.000 di Bank tersebut dan akan menebus depositonya baik modal dan hasilnya diakhir tahun ke-6. Hitunglah tingkat bunga tahunan efektif maksimum yang dapat diterima Bapak Andi selama periode 6 tahun! (*pembulatan terdekat*)

- a. 5,09%
  - b. 5,22%
  - c. 5,35%
  - d. 5,48%
  - e. 5.61%
13. Suatu perusahaan harus membayar kewajibannya sebesar 1.000 dan 2.000 diakhir tahun ke-1 dan tahun ke-2 secara berturut-turut. Investasi yang memungkinkan bagi perusahaan tersebut adalah 2 (dua) jenis obligasi dengan kupon nil (*zero coupon*) seperti pada tabel berikut ini :

Jatuh tempo (tahun)	Tingkat bunga tahunan efektif	Nilai Par
1	10%	1.000
2	12%	1.000

Berapakah harga yang harus perusahaan bayarkan saat ini agar bisa memenuhi kewajibannya secara tepat? (*pembulatan terdekat*)

- a. 2.007
- b. 2.259
- c. 2.503
- d. 2.756
- e. 3.001

14. Mr. Smith meminjam uang dengan tingkat bunga tahunan efektif sebesar 5% dan akan membayarkan pokok dan bunga pinjaman secara sekaligus di akhir tahun ke-10. Mr. Smith menggunakan uang yang dipinjamnya untuk membeli obligasi 10 tahun dengan nilai par 1.000 dan kupon semesteran sebesar 8% yang dibeli dengan tingkat hasil sebesar 6% dikonversi secara semesteran. Semua kupon diinvestasikan kembali pada tingkat bunga nominal sebesar 4% yang dikonversi secara semesteran. Hitunglah keuntungan bersih yang diperoleh oleh Mr. Smith di akhir tahun ke-10 setelah pinjaman dikembalikan! (*pembulatan terdekat*)
- 96
  - 101
  - 106
  - 111
  - 116
15. Doni membeli perpetuitas segera (*due perpetuity*) dengan harga 3.250 dan mendapatkan pembayaran tahunan sebesar 130. Pada harga dan tingkat bunga yang sama, Dina membeli anuitas segera (*due annuity*) dan mendapatkan pembayaran tahunan selama 20 tahun yang dimulai di nilai  $P$  dan naik sebesar 15 setiap tahunnya. Hitunglah nilai  $P$ ! (*pembulatan terdekat*)
- 90
  - 116
  - 131
  - 176
  - 239
16. Pembayaran sebesar  $X$  dilakukan di awal tahun setiap tahunnya selama 20 tahun. Pembayaran tersebut menghasilkan bunga di setiap akhir tahun pada tingkat bunga efektif tahunan 8%. Bunga diinvestasikan segera pada tingkat bunga efektif tahunan 6%. Di akhir tahun-ke-20, nilai akumulasi dari 20 kali pembayaran dan bunga yang diinvestasikan adalah sebesar 5.600. Hitunglah nilai  $X$ ! (*pembulatan terdekat*)
- 121,67
  - 123,56
  - 125,72
  - 127,18
  - 128,50

17. Berikut ini adalah struktur jangka waktu dari *spot interest rate*:

Jangka waktu (dalam tahun)	<i>Spot interest rate</i>
1	5,00%
2	5,75%
3	6,25%
4	6,50%

Suatu anuitas segera 3 tahun akan segera dikeluarkan satu tahun dari sekarang dengan pembayaran tahunan sebesar 5.000. Dengan menggunakan *forward rates*, hitunglah nilai sekarang (PV) dari anuitas tersebut satu tahun dari sekarang! (*pembulatan terdekat*)

- a. 13.094
- b. 13.153
- c. 13.296
- d. 13.321
- e. 13.401

18. Dhanin membeli obligasi 10 tahun dengan nilai par 1.000 dan kupon semesteran sebesar 9%, pada harga 925. Dhanin menginvestasikan kupon yang diperoleh pada tingkat bunga nominal 7% yang dikonversi secara semesteran. Hitunglah tingkat bunga nominal yang dikonversi secara semesteran yang diperoleh Dhanin selama periode 10 tahun! (*pembulatan terdekat*)

- a. 7,6%
- b. 8,1%
- c. 9,2%
- d. 9,4%
- e. 10,2%

19. Suatu pinjaman dibayarkan kembali dengan pembayaran tahunan yang tetap setiap tahunnya pada tingkat bunga tahunan efektif sebesar 7%. Pembayaran ke-8 terdiri dari *principal* (modal) sebesar 211 dan bunga sebesar 789. Hitunglah besar bunga yang dibayarkan pada pembayaran ke-18 ! (*pembulatan terdekat*)

- a. 415
- b. 444
- c. 556
- d. 585
- e. 612

20. Dividen dari suatu saham biasa (*common stock*) diharapkan dibayarkan sebesar 1 di setiap akhir tahun untuk 5 tahun ke depan dan sebesar 2 untuk setiap tahun di pada 5 tahun berikutnya. Dividen pada tahun-tahunnya berikutnya diharapkan bertambah sebesar 2% setiap tahunnya. Jika diasumsikan tingkat bunga efektif tahunan adalah sebesar 6%, hitunglah harga dari saham tersebut!

- a. 29
- b. 33
- c. 37
- d. 39
- e. 41

21. Nilai sekarang dari anuitas segera (*due annuity*) 25 tahun dengan pembayaran pertama sebesar 2.500 dan menurun sebesar 100 setiap tahunnya adalah  $Y$ . Jika diasumsikan tingkat bunga efektif tahunan adalah 10%, hitunglah nilai dari  $Y$ ! (*pembulatan terdekat*)

- a. 11.346
- b. 13.615
- c. 15.923
- d. 17.396
- e. 18.112

22. Diketahui Informasi mengenai akun investasi adalah seperti pada tabel berikut :

Tanggal	Nilai sesaat sebelum melakukan deposit	Nilai Deposit
1 Januari	10	
1 Juli	12	$X$
31 Desember	$X$	

Jika nilai dari *time weighted return* adalah 0%, dan *dollar weighted (money weighted) return* selama satu tahun adalah  $Y$ , hitunglah nilai dari  $Y$ ! (*pembulatan terdekat*)

- a. -25%
- b. -10%
- c. 0%
- d. 10%
- e. 25%

23. Shelly meminjam uang sebesar  $X$  selama 4 tahun pada tingkat bunga efektif tahunan 8%, dan harus dikembalikan dengan jumlah pembayaran yang sama setiap tahunnya di setiap akhir tahun. Sisa pinjaman di akhir tahun ketiga adalah 559,12. Hitunglah berapa *principal* (modal) yang dibayarkan di pembayaran pertama! (*pembulatan terdekat*)
- a. 444
  - b. 454
  - c. 464
  - d. 474
  - e. 484
24. Bonnie membeli obligasi 10 tahun dengan nilai par 1.000 dan kupon semesteran sebesar 6%. Harga dari obligasi tersebut dihitung dengan asumsi tingkat bunga nominal sebesar 6%, yang diakumulasikan (*compounded*) secara semesteran. Bonnie memutuskan untuk menginvestasikan kupon yang diterimanya pada suatu tabungan dengan tingkat bunga efektif tahunan sebesar  $i$ . Pada akhir tahun ke-10, sesaat setelah Bonnie menerima pembayaran kupon terakhir dan nilai penebusan dari obligasi tersebut, Bonnie mendapatkan tingkat bunga efektif tahunan sebesar 7% untuk investasinya tersebut. Hitunglah nilai  $i$  ! (*pembulatan terdekat*)
- a. 9,50%
  - b. 9,75%
  - c. 10,00%
  - d. 10,25%
  - e. 10,50%

25. Mr. Joe berusia 40 tahun hari ini dan beliau berharap mendapatkan tambahan pendapatan uang pensiun sebesar 3.000 pada tiap awal bulan yang dimulai pada ulang tahunnya yang ke-65. Mulai hari ini beliau menabung setiap bulannya sebesar  $X$  di suatu instrumen investasi selama 25 tahun. Investasi tersebut memberikan tingkat bunga nominal sebesar 8% yang diakumulasikan (*compounded*) secara bulanan. Dimulai pada ulang tahunnya yang ke-65, setiap 1.000 dari dana yang dimilikinya akan memberikan sebesar 9,65 sebagai pendapatan di awal bulan yang segera dimulai saat itu dan berlangsung seumur hidup.

Hitunglah berapa  $X$ ! (pembulatan terdekat)

- a. 324,73
  - b. 326,89
  - c. 328,12
  - d. 355,45
  - e. 450,65
26. Mrs. Happy berencana untuk menyediakan uang sebesar 50.000 pada setiap ulang tahun putrinya yang ke-18, 19, 20 dan 21 sebagai persiapan biaya kuliah, yaitu dengan cara menyisihkan uang sebesar  $Y$  pada saat putrinya berulang tahun yang ke-1 sampai dengan yang ke-17 sebagai tabungan untuk dana tersebut di atas. Jika diasumsikan tingkat bunga efektif tahunan adalah tetap sebesar 5% dan tingkat bunga yang digunakan adalah tingkat bunga majemuk, persamaan manakah berikut ini yang dapat digunakan untuk menyatakan  $Y$ ?
- a.  $Y [v_{0.05}^1 + v_{0.05}^2 + \dots + v_{0.05}^{17}] = 50.000 [v_{0.05}^1 + \dots + v_{0.05}^4]$
  - b.  $Y [(1.05)^{16} + (1.05)^{15} + \dots + (1.05)^1] = 50.000 [1 + \dots + v_{0.05}^3]$
  - c.  $Y [(1.05)^{17} + (1.05)^{16} + \dots + 1] = 50.000 [1 + \dots + v_{0.05}^3]$
  - d.  $Y [(1.05)^{17} + (1.05)^{16} + \dots + (1.05)^1] = 50.000 [1 + \dots + v_{0.05}^3]$
  - e.  $Y [1 + v_{0.05}^1 + v_{0.05}^2 + \dots + v_{0.05}^{17}] = 50.000 [v_{0.05}^{18} + \dots + v_{0.05}^{22}]$

27. Suatu obligasi sebesar 1.000 dengan kupon semesteran  $i^{(2)} = 6\%$  akan jatuh tempo di nilai par pada tanggal 15 Oktober 2020. Obligasi tersebut dibeli pada tanggal 28 Juni 2005 dengan tingkat bagi hasil ke investor sebesar  $j^{(2)} = 7\%$ . Jika diketahui informasi seperti pada tabel berikut:

Tanggal	Jumlah hari di tahun tsb
15 April	105
28 Juni	179
15 Oktober	288

dan diasumsikan tingkat bunga yang digunakan adalah tingkat bunga sederhana antara tanggal kupon obligasi, berapakah harga beli dari obligasi tersebut? (*pembulatan terdekat*)

- a. 906
  - b. 907
  - c. 908
  - d. 919
  - e. 925
28. Pada tanggal 31 Desember 2013, suatu perusahaan Asuransi mencatat kewajiban atas pembayaran klaim sebesar USD 1.000.000 pada tanggal 31 Desember 2017. Untuk memenuhi kewajiban ini, perusahaan membeli obligasi 4 tahun dengan kupon tahunan sebesar 5% dengan harga USD 822.703 pada nilai par. Perusahaan mengantisipasi reinvestasi kembali tingkat bunga (*reinvestment interest rate*) di angka yang tetap, yaitu 5% sampai dengan tanggal 31 Desember 2017. Nilai jatuh tempo dari obligasi tersebut sama dengan nilai parnya. Dengan asumsi bahwa tingkat bunga reinvestasi berubah efektif pada tanggal 1 Januari 2014, berapakah jumlah keuntungan atau kerugian yang dapat diperoleh perusahaan pada tanggal 31 Desember 2017 setelah kewajiban dibayarkan? (*pembulatan terdekat*)

	Tingkat bunga reinvestasi turun 0,5%	Tingkat bunga reinvestasi naik 0,5%
a.	+ USD 6.606	+ USD 11.147
b.	-USD 14.757	+USD 14.418
c.	-USD 18.911	+USD 19.185
d.	-USD 1.313	+USD 1.323
e.	Impas ( <i>breakeven</i> )	Impas ( <i>breakeven</i> )

29. Pada tingkat bunga majemuk (*compound interest*) yang tetap, Nilai 1 akan bertambah menjadi 3 dalam  $a$  tahun, nilai 3 akan bertambah menjadi 4 dalam  $b$  tahun dan nilai 4 akan bertambah menjadi 20 dalam  $c$  tahun. Jika nilai 8 akan bertambah menjadi 10 dalam  $n$  tahun, nyatakan  $n$  sebagai fungsi dari  $a$ ,  $b$  dan  $c$ .

- a.  $n = a + b + c$
- b.  $n = a - b + c$
- c.  $n = c - b - a$
- d.  $n = c - 2a - b$
- e.  $n = 5c - b - a$

30. Tingkat bunga efektif tahunan obligasi *zero coupon* (kupon nol) dengan jangka waktu 2 tahun adalah 7%. Sementara tingkat bunga efektif tahunan obligasi *zero coupon* (kupon nol) berjangka waktu 1 tahun adalah 6%. Berapakah ekspektasi tingkat bunga 1 tahun untuk instrumen investasi yang diterbitkan 2 tahun dari sekarang? (*pembulatan terdekat*)

- a. 7,5%
- b. 8,0%
- c. 9,1%
- d. 11,8%
- e. 12,3%

\*\*\*\*\*