

# **PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA**



## **UJIAN PROFESI AKTUARIS**

MATA UJIAN : A10 – Matematika Keuangan  
TANGGAL : 21 Mei 2018  
JAM : 08.30-11.30 WIB

LAMA UJIAN : 180 Menit  
SIFAT UJIAN : Tutup Buku

# **2018**

**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 harus dimatikan selama ujian berlangsung.
11. Pengawas akan mencatat semua jenis pelanggaran atas tata tertib ujian yang akan menjadi pertimbangan diskualifikasi. **Komisi Ujian dan Kurikulum mempunyai hak untuk melarang Kandidat yang didiskualifikasi untuk mengikuti ujian di periode berikutnya.**
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 MENERJAKAN 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. Saudara diminta untuk membaca dan mengikuti petunjuk pengisian yang ada di lembar jawaban.
4. Jangan lupa **menuliskan nomor peserta, kode dan tanggal ujian pada** tempat yang disediakan 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.or.id.**
3. Pengajuan keberatan soal setelah tanggal tersebut (Poin No 1) tidak akan diterima dan ditanggapi.

1. Diberikan pernyataan-pernyataan berikut
  - (1) Atas investasi sebesar 1, bunga dapat diperoleh di awal periode atau di akhir periode. Jika diterima di awal periode maka besar bunga adalah  $d$ , sementara jika diterima di akhir periode maka besar bunga adalah  $i$ . Oleh karena itu, nilai kini (present value) dari  $d$  adalah  $i$ .
  - (2) Atas investasi sebesar 1, bunga dapat diperoleh di awal periode atau di akhir periode. Jika diterima di awal periode maka besar bunga adalah  $d$ , sementara jika diterima di akhir periode maka besar bunga adalah  $i$ . Oleh karena itu, nilai kini (present value) dari  $i$  adalah  $d$ .
  - (3) Atas investasi sebesar  $v$ , bunga yang diperoleh di akhir periode adalah sebesar  $d$ .
  - (4) Atas investasi sebesar  $i$ , bunga yang diperoleh di akhir periode adalah sebesar  $d$ .
  - (5) Investasi sebesar  $d$  dapat dikembangkan menjadi pokok sebesar  $v$  dan bunga sebesar  $i$  di akhir periode.

Yang manakah yang merupakan interpretasi verbal yang sesuai untuk persamaan  $d = iv$

- a. (1) dan (3)
  - b. (1) dan (4)
  - c. (2) dan (3)
  - d. (2) dan (4)
  - e. (1), (3), dan (5)
- 
2. Sebuah investasi berkembang menjadi dua kalinya dalam kurun waktu 12 tahun 3 bulan. Tentukan *force of interest* atas investasi ini.
    - a. 5.66%
    - b. 5.70%
    - c. 5.72%
    - d. 5.74%
    - e. 5.82%
  
  3. Perusahaan A membeli bahan baku dari perusahaan B dimana pembayarannya dapat dilakukan kapan pun di antara sekarang sampai satu tahun ke depan. Jika pembayaran dilakukan sekarang, maka perusahaan A akan mendapat diskon sebesar 30%. Diskon akan berkurang sebesar 1% untuk setiap bulan perusahaan A menunda pembayaran. Contoh: Jika pembayaran dilakukan pada bulan ke-3, maka diskon akan menjadi 27% ( $= 30\% - 3 \times 1\%$ ). Pada bulan keberapakah diskon yang diberikan menjadi setara dengan hutang pada tingkat bunga efektif 18,0%?
    - a. Bulan 1
    - b. Bulan 3
    - c. Bulan 5
    - d. Bulan 10
    - e. Bulan 12
  
  4. PT Bank Banyak Bonus menerbitkan produk tabungan baru yang memiliki fitur seperti berikut:
    - a. Nasabah harus melakukan pembayaran berkala setiap awal bulan selama 9 tahun.
    - b. Tabungan memberikan tingkat bunga nominal 6% per tahun yang dikonversikan bulanan.

- c. Pada setiap akhir tahun ke-3, 6, dan 9, bank akan memberikan bonus sebesar 2% dari seluruh pembayaran yang dilakukan oleh nasabah hingga tanggal tersebut.
- d. Bonus yang diberikan akan diinvestasikan kembali pada tingkat bunga yang sama dengan tabungan dasar.

Tentukan nilai tabungan tersebut pada akhir tahun ke-9 jika seorang nasabah melakukan pembayaran sebesar 1000 setiap bulannya.

- a. 146.066
- b. 147.636
- c. 147.654
- d. 148.350
- e. 148.368

5. Tentukan kondisi yang harus dipenuhi oleh  $n, p, q$ , dan  $r$  sehingga persamaan berikut benar.

$$a_{\overline{n}|} = \left( a_{\overline{p}|} + s_{\overline{q}|} \right) v^r$$

- a.  $p + q + r = n$
  - b.  $p + q = n$  dan  $n = r$
  - c.  $p + q = n$  dan  $p = r$
  - d.  $p + q = n$  dan  $q = r$
  - e. Tidak ada kondisi yang benar
6. Diberikan dua jenis anuitas yang pembayarannya berubah setiap tahun.
- a. Anuitas 10 tahun yang memberikan pembayaran sebesar 5 di akhir tahun pertama dan meningkat sebesar 5 setiap tahunnya. Nilai kini (*present value*) dari anuitas ini pada tingkat bunga  $i$  adalah 197.
  - b. Anuitas 10 tahun yang memberikan pembayaran sebesar 100 di akhir tahun pertama dan menurun sebesar 10 setiap tahunnya. Nilai kini (*present value*) dari anuitas ini pada tingkat bunga  $i$  adalah 456.

Dengan menggunakan tingkat bunga  $i$  yang sama, sebuah anuitas 10 tahun dengan pembayaran  $R$  pada setiap akhir tahunnya memiliki nilai kini (*present value*) 85. Tentukan besar  $R$ .

- a. 10
  - b. 11
  - c. 13
  - d. 17
  - e. 34
7. Sebuah perpetuitas memberikan pembayaran sebesar 1.000 setiap akhir tahun ganjil dan 2.000 setiap akhir tahun genap. Sebagai ilustrasi: perpetuitas ini akan membayarkan 1.000 di akhir tahun ke 2019, 2021, 2023, dst dan membayarkan 2.000 di akhir tahun ke 2020, 2022, 2024, dst. Jika tingkat bunga efektif tahunan yang berlaku adalah 7%, maka nilai kini (*present value*) dari perpetuitas ini pada tanggal 1 Januari 2019 adalah:
- a. 13.803
  - b. 21.187

- c. 23.187
  - d. 28.571
  - e. 30.571
8. Bapak Tarjimin meminjam uang sebesar 20.000 yang rencananya akan dicicil selama 20 tahun dengan pembayaran sebesar 1.500 di setiap akhir tahun. Setelah melakukan pembayaran selama 5 tahun, pak Tarjimin membuat kesepakatan dengan peminjam untuk berhenti membayar selama beberapa tahun. Pada akhir tahun ke-8, pak Tarjimin memutuskan untuk kembali melanjutkan cicilan dengan terlebih dahulu membayar semua bunga yang berkembang sejak pembayaran terakhirnya. Berapa sisa hutang pak Tarjimin setelah pembayaran bunga tersebut dilakukan?
- a. 14.513
  - b. 16.428
  - c. 16.586
  - d. 18.595
  - e. 19.065
9. Suatu hutang dibayar dengan cicilan tetap setiap akhir tahun selama 30 tahun. Besar bunga yang dibayarkan pada cicilan ke-21 dan ke-26 adalah 320,82 dan 183,61. Berapakah besar pokok pinjaman yang dibayar pada cicilan ke-26? Bulatkan sampai satuan terdekat.
- a. 430
  - b. 456
  - c. 483
  - d. 512
  - e. 543
10. Suatu hutang sebesar 10.000 memiliki tingkat bunga nominal 10% yang dikonversikan semesteran. Pokok hutang akan dibayar selama 10 tahun dengan *sinking fund* yang memberikan tingkat bunga nominal 8% yang dikonversikan semesteran. Jika pembayaran bunga dan sinking fund dilakukan di setiap akhir semester, tentukan total semua pembayaran yang diperlukan setiap tahunnya.
- a. 835,8
  - b. 845,1
  - c. 1.671,6
  - d. 1.690,3
  - e. 1.800,0
11. Pak Maju meminjam uang sebesar 100.000 yang akan dicicil di setiap akhir tahun dengan cicilan tetap selama 15 tahun dan tingkat bunga tahunan efektif 7%. Setelah pembayaran ke-5, Pak Maju memutuskan untuk mengubah cara pembayarannya dengan menggunakan sinking fund yang memberikan tingkat bunga 12%. Setiap tahun Pak Maju membayar cicilan dengan besar yang sama seperti sebelumnya yang dibagi menjadi pembayaran bunga ke pemberi pinjaman dan

sisanya ke sinking fund. Tentukan sisa uang yang tersisa di sinking fund setelah pelunasan hutang di akhir tahun ke-15.

- a. 15.908
- b. 16.761
- c. 17.614
- d. 18.467
- e. 20.831

12. Sebuah obligasi 10 tahun memiliki nilai par 1.000 dan memberikan kupon yang dibayarkan setiap setengah tahun dengan tingkat kupon 10%. Nilai penebusan obligasi ini adalah 1.050. Tentukan harga dari obligasi ini jika tingkat imbal hasil (*yield rate*) dari obligasi ini adalah 12% dikonversikan semesteran.

- a. 885
- b. 901
- c. 935
- d. 1.019
- e. 1.143

13. Sebuah obligasi 20 tahun dengan nilai par 10.000 memiliki tingkat kupon tahunan 9%. Obligasi ini dibeli dengan tingkat imbal hasil 7%. Tentukan porsi bunga pada pembayaran kupon ke-12.

- a. 791,2
- b. 783,6
- c. 775,5
- d. 766,7
- e. 757,4

14. Tentukan besar nilai  $X$  pada table di bawah sedemikian sehingga tingkat imbal hasil dari proyek yang memiliki arus seperti di bawah adalah 11,75%.

| Periode | Arus kas bersih<br>( <i>Net cash flow</i> ) |
|---------|---|
| 0       | -1000                                       |
| 1       | $X$   |
| 2       | 880   |

- a. 220
- b. 330
- c. 440
- d. 550
- e. 660

15. Pada tanggal 1 Januari 2018, pak Kaya menginvestasikan uangnya di rekasadana saham sebesar 300. Pada tanggal 1 Juli 2018, nilai investasi pak Kaya menjadi 240 dan di tanggal yang sama pak Kaya menginvestasikan uangnya lagi sebesar  $X$ . Pada 1 Januari 2019 berikutnya pak Kaya

mencairkan seluruh investasinya yang telah menjadi  $2X$ . Diketahui tingkat bunga berdasarkan rata-rata tertimbang waktu (*time-weighted rate of return*) pada kasus ini adalah 0%. Tentukan tingkat bunga berdasarkan rata-rata tertimbang jumlah dana (*dollar-weighted rate of return*).

- a. 9.72%
- b. 9.92%
- c. 20.38%
- d. 20.82%
- e. 24.52%

16. Suatu hutang sebesar 1.000 dikenakan tingkat bunga efektif tahunan  $i$  sedemikian sehingga hutang tersebut akan menjadi 2.000 jika tidak dibayar sama sekali selama 6 tahun. Jika hutang tersebut dicicil dengan pembayaran yang tetap pada setiap akhir tahun selama 30 tahun, maka tentukan sisa hutang di akhir tahun ke-12.

- a. 774,2
- b. 849,8
- c. 903,2
- d. 941,0
- e. 967,7

17. Terdapat 3 produk investasi dengan tingkat hasil investasi seperti berikut.

- a. Investasi X dengan tingkat bunga nominal 6% dikonversikan bulanan.
- b. Investasi Y dengan tingkat bunga nominal 6% dikonversikan semesteran.
- c. Investasi Z dengan tingkat bunga yang setara dengan tingkat diskonto nominal 6% dikonversikan bulanan.

Tentukan urutan hasil investasi dari produk-produk di atas.

- a.  $X > Y > Z$
- b.  $Y > X > Z$
- c.  $Y > Z > X$
- d.  $Z > Y > X$
- e.  $Z > X > Y$

18. Sebuah anuitas 10 tahun dengan pembayaran 500 di setiap awal semester untuk 6 tahun pertama dan pembayaran 400 di setiap awal semester untuk 4 tahun berikutnya. Jika tingkat bunga efektif tahunan adalah 6%, tentukan nilai kini dari anuitas ini.

- a. 6.946
- b. 6.973
- c. 7.154
- d. 7.179
- e. 7.204

19. Bapak Lunas meminjam uang selama 12 bulan sebesar 1.000 dengan bunga sederhana (*simple interest*) 12% per tahun. Beliau telah mencicil sebagian hutang seperti berikut:

- 300 pada akhir bulan ke-6



- 600 pada akhir bulan ke-9
- Berapakah besar pembayaran yang dibutuhkan untuk melunasi hutang pada akhir bulan ke-12?
- a. 120
  - b. 200
  - c. 210
  - d. 220
  - e. 230
20. Pak Rajin memiliki hutang sebesar 10.000 yang akan dicicil dengan pembayaran sebesar 1.200 di setiap akhir tahun. Hutang dikenakan tingkat bunga efektif 7% per tahun. Setelah tahun ke-10, pak Rajin diberi tahu untuk mengubah pembayarannya sehingga hutang tersebut akan lunas di akhir tahun ke-15. Bagaimanakah pak Rajin harus mengubah cicilannya?
- a. Mengurangi cicilan sebesar 446.
  - b. Menambah cicilan sebesar 446.
  - c. Mengurangi cicilan sebesar 187.
  - d. Menambah cicilan sebesar 187.
  - e. Mengurangi cicilan sebesar 169.
21. Dari persamaan-persamaan berikut, yang manakah yang benar?
- (1)  $\ddot{a}_{\overline{n}|} = 1 + a_{\overline{n}|}$
  - (2)  $\ddot{s}_{\overline{n}|} = (1 + i)s_{\overline{n}|}$
  - (3)  $\frac{1}{a_{\overline{n}|}} = \frac{1}{s_{\overline{n}|}} + i$
- a. Hanya 1
  - b. Hanya 2
  - c. 1 dan 2
  - d. 1 dan 3
  - e. 2 dan 3
22. Sebuah obligasi 10 tahun dengan nilai par 1000 dan tingkat kupon 10% yang dibayarkan semesteran dijual pada harga 1150. Kupon dapat diinvestasikan kembali dengan tingkat bunga nominal 8% dikonversikan semesteran. Asumsikan pembeli obligasi tetap memiliki obligasi tersebut hingga jatuh tempo, tentukan tingkat imbal hasil (*yield rate*) efektif tahunan secara keseluruhan yang didapat oleh pembeli obligasi.
- a. 7,75%
  - b. 7,81%
  - c. 7,87%
  - d. 7,96%
  - e. 8,03%

23. Diberikan sebuah obligasi 20 tahun tanpa kupon (*zero coupon bond*). Jika tingkat imbal hasil dari obligasi tersebut berubah dari 5% menjadi 6% pada saat penerbitan obligasi, berapakah dampak terhadap harga obligasi tersebut?
- Harga berubah (naik atau turun) tidak lebih dari 5%
  - Harga naik lebih dari 5% tapi kurang dari 15%
  - Harga turun lebih dari 5% tapi kurang dari 15%
  - Harga naik lebih dari 15%
  - Harga turun lebih dari 15%
24. Sebuah anuitas 15 tahun memberikan pembayaran di setiap akhir tahun.
- Dalam 6 tahun pertama, pembayaran anuitas setiap tahunnya adalah 200.
  - Dalam 9 tahun berikutnya, pembayaran anuitas setiap tahunnya adalah 350.
- Jika pembayaran anuitas diinvestasikan kembali pada tingkat bunga 8% di 6 tahun pertama dan 6% di 9 tahun berikutnya, tentukan nilai akumulasi dari anuitas ini.
- 6.379
  - 6.501
  - 6.724
  - 7.123
  - 7.304
25. Suatu produk investasi memberikan tingkat bunga efektif tahunan sedemikian sehingga nilai uang akan menjadi dua kali lipat dalam waktu 4 tahun. Jika pak Jwara menginvestasikan sejumlah uangnya di sini, maka beliau akan berhasil mencapai target finansialnya dalam waktu 40 tahun. Jika investasi awal pak Jwara dua kali lebih banyak dari sebelumnya, dalam waktu berapa lama pak Jwara bisa mencapai target finansialnya?
- 20 tahun
  - 10 tahun
  - 5 tahun
  - 32 tahun
  - 36 tahun
26. Investasi A memberikan bunga sederhana 7% per tahun. Investasi B memberikan hasil investasi yang setara dengan tingkat diskonto nominal 6,5% dikonversikan bulanan. Pada waktu  $t$  berapakah *force of interest* dari kedua investasi tersebut sama?
- 0,95
  - 1,06
  - 1,14
  - 1,23
  - 1,30
27. Sejumlah uang didepositokan dengan tingkat bunga efektif 5% setahun selama 8 tahun. Bila diketahui tingkat inflasi adalah 7% per tahun selama 8 tahun tersebut, hitunglah berapa persen nilai dari uang tersebut yang hilang (*lost of purchasing power*) selama periode tersebut?
- 7,24%
  - 10,63%
  - 12,37%

- d. 14,01%
  - e. 20,18%
28. Serangkaian pembayaran dilakukan pada setiap awal tahun selama 10 tahun. Pembayaran pertama adalah 500. Setiap pembayaran selanjutnya sampai pembayaran ke-10, meningkat sebesar 4% dari pembayaran sebelumnya. Berapakah nilai kini (*present value*) dari seluruh rangkaian pembayaran ini jika tingkat bunga efektif tahunan adalah 5%?
- a. 4.581
  - b. 4.791
  - c. 4.890
  - d. 5.224
  - e. 5.485
29. Nilai sekarang dari pembayaran sebesar 100 di waktu  $n$  dan 100 di waktu  $2n$  adalah 100. Jika  $i = 8\%$ , tentukan  $n$ .
- a. 5,25
  - b. 5,50
  - c. 5,75
  - d. 6,00
  - e. 6,25
30. Suatu hutang sebesar 10.000 dikenakan tingkat bunga efektif tahunan 10%. Hutang akan dicicil dengan pembayaran di setiap akhir tahun. Di akhir tahun pertama terdapat pembayaran sebesar 1500 dan setiap tahunnya akan bertambah sebesar 400 dari pembayaran sebelumnya. Jika sisa hutang di tahun tertentu lebih kecil dari pembayaran berikutnya, maka semua sisa hutang akan dilunasi di tahun tersebut. Tentukan sisa hutang (*outstanding loan balance*) setelah pembayaran ke-3.
- a. 6.935
  - b. 7.105
  - c. 7.483
  - d. 7.711
  - e. 8.005