

PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA



UJIAN PROFESI AKTUARIS

MATA UJIAN : A10 – Matematika Keuangan
TANGGAL : 22 April 2019
JAM : 09.00-12.00 WIB

LAMA UJIAN : 180 Menit
SIFAT UJIAN : Tutup Buku

2019

PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA
Komisi Penguji

TATA TERTIB UJIAN

1. Setiap Kandidat diharapkan berada di ruang ujian selambat-lambatnya 15 (lima belas) menit sebelum ujian dimulai.
 - a. Tata tertib akan dibacakan 10 (sepuluh) menit sebelum ujian dimulai.
 - b. Pengisian Informasi identitas pada lembar atau buku jawaban dilakukan 5 (lima) 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.
5. Surat undangan ujian dan KTP/SIM/PASPOR/Identitas berfoto lainnya wajib diperlihatkan kepada petugas saat absen.
6. Barang-barang pribadi yang diperkenankan :
 - a. Di atas Meja : Alat Tulis, Kalkulator, Identitas Diri dan Surat Undangan.
 - b. Di saku : Dompet, Obat-Obatan, Tisu dan Alat Medis yang diperlukan.
 - c. Barang-barang selain yang disebutkan di atas harus dimasukkan ke dalam tas dalam keadaan tertutup dan diletakkan di tempat yang telah ditentukan.
 - d. Alat komunikasi harus dimatikan selama ujian berlangsung.
7. Setiap kandidat hanya berhak memperoleh satu set bahan ujian dan tidak diperkenankan untuk meminta tambahan kertas. 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.
8. Setiap kandidat dilarang mengisi lembar jawaban dan membuka lembar soal sebelum waktu ujian dimulai.
9. Kandidat dilarang melihat pekerjaan kandidat lain atau berkomunikasi langsung ataupun tidak langsung dengan kandidat lainnya selama ujian berlangsung termasuk meminjam atau meminjamkan alat tulis dan/atau kalkulator.
10. Kandidat dilarang menanyakan makna pertanyaan kepada Pengawas ujian.
11. Kandidat hanya diperkenankan meninggalkan ruangan ujian sementara waktu hanya untuk keperluan medis mendesak atau ke toilet.
12. Kandidat yang terpaksa harus meninggalkan ruang ujian untuk sementara harus meminta izin kepada Pengawas ujian dan setiap kali izin keluar diberikan hanya untuk 1 (satu) orang. Setiap Kandidat yang keluar tanpa izin dari pengawas maka lembar jawaban akan diambil oleh pengawas dan dianggap telah selesai mengerjakan ujian.
13. Pengawas akan mencatat semua jenis pelanggaran atas tata tertib ujian yang akan menjadi pertimbangan dalam pemberian sanksi.
14. Sanksi yang diberikan dapat berupa :
 - a. Diskualifikasi ujian;
 - b. Pelarangan ujian dalam kurun waktu tertentu; dan/atau

- c. Sanksi lain yang akan ditentukan oleh Komisi Kode Etik.
15. Kandidat yang telah selesai mengerjakan soal ujian, harus menyerahkan lembar jawaban langsung kepada Pengawas ujian dan tidak meninggalkan lembar jawaban tersebut di meja ujian.
 16. Kandidat yang telah menyerahkan lembar jawaban harus meninggalkan ruang dan area ujian yang ditentukan.
 17. Kandidat dapat mengajukan keberatan terhadap soal ujian yang dinilai tidak benar dengan penjelasan yang memadai kepada komisi penguji selambat-lambatnya 5 (lima) hari kalender setelah hari terakhir ujian pada periode tersebut.

KOMISI UJIAN DAN KURIKULUM PETUNJUK MENGERJAKAN SOAL

Ujian Pilihan Ganda

1. Setiap soal akan mempunyai 5 (lima) pilihan jawaban dan hanya terdapat 1 (satu) jawaban yang benar.
2. Setiap soal mempunyai bobot nilai yang sama dengan tidak ada pengurangan nilai untuk jawaban yang salah.
3. Kandidat diminta untuk membaca dan mengikuti petunjuk pengisian yang ada di lembar jawaban.
4. Kandidat wajib **mengisi informasi pada** tempat yang disediakan dan **tanda tangani lembar jawaban tersebut tanpa menuliskan nama**.

Ujian Soal Essay

1. Setiap soal dapat mempunyai lebih dari 1 (satu) pertanyaan, Setiap soal mempunyai bobot yang sama kecuali terdapat keterangan pada soal.
2. Tuliskan jawaban Kandidat pada buku jawaban soal dengan jelas, rapi dan terstruktur sehingga akan mempermudah pemeriksaan hasil ujian.
3. Kandidat diperbolehkan untuk mengerjakan soal secara tidak berurutan dengan menuliskan nomor soal dengan jelas.
4. Kandidat wajib **mengisi informasi pada** tempat yang disediakan dan **tanda tangani buku jawaban soal tersebut tanpa menuliskan nama**.

KETENTUAN DAN PROSEDUR KEBERATAN SOAL UJIAN PAI

1. **Kandidat dapat memberikan sanggahan soal, jawaban atau keluhan kepada Komisi Ujian dan Kurikulum selambat-lambatnya 5 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.
4. Atas keberatan atau sanggahan terhadap soal tersebut, Komisi Ujian dan Kurikulum akan menelaah ulang soal tersebut dan dapat melakukan perubahan kunci jawaban atau menganulir soal apabila dipandang perlu.

1. Diketahui m dan n adalah bilangan bulat positif dan tingkat bunga $i > 0$. Jika diberikan pernyataan-pernyataan berikut :

(1) $\delta = n \ln(1 + i^{(n)})$

(2) $\left(1 + \frac{i^{(n)}}{n}\right)^m = \left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^n$

(3) $e^\delta = v^{-1}$

(4) $d = 1 - v$

Berapa pernyataan yang benar?

- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
2. Suatu instrumen investasi memberikan imbal hasil yang setara dengan *force of interest* 5%. Tentukan nilai dari sebuah investasi sebesar 1.000 setelah 12 tahun. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 1.851
 - 1.822
 - 1.796
 - 1.771
 - 1.740
3. PT Bank Tajir menerbitkan beberapa produk *Deposito Ekstra* dengan fitur berikut:
- Nasabah harus menempatkan dana selama 1 tahun dan dana tidak boleh diambil selama 1 tahun tersebut.
 - Tingkat bunga dasar sebesar 5% per tahun diberikan berdasarkan penempatan awal.
 - Jika penempatan dana melebihi 5.000, maka kelebihan dana dari 5.000 akan mendapatkan tingkat bunga tambahan sebesar 2%.
- Dengan fitur di atas, tingkat bunga berapakah yang setara dengan produk tabungan di atas jika penempatan dana awal adalah 12.000?
- 7,00%
 - 6,50%
 - 6,41%
 - 6,17%
 - 5,57%
4. PT Invezz, sebuah perusahaan manajemen aset menerbitkan sebuah produk investasi baru yang memiliki fitur seperti berikut:
- Nasabah harus melakukan pembayaran berkala sebesar 1.000 setiap awal tahun selama 10 tahun.
 - Produk memberikan tingkat bunga efektif 6% per tahun selama 5 tahun pertama dan efektif 8% per tahun selama 5 tahun berikutnya.

- Saldo investasi akan dipotong oleh PT Invezz sebesar X pada setiap awal tahun selama 5 tahun pertama sebagai biaya administrasi.

Tentukan nilai X sedemikian sehingga nilai akumulasi di akhir 10 tahun akan sama dengan jika nasabah menginvestasikan besar uang yang sama setiap tahunnya dengan tingkat bunga efektif 7% per tahun.

- 40,0
 - 37,8
 - 35,2
 - 32,9
 - 30,0
5. Sebuah hutang sebesar X dicicil dengan pembayaran sebesar 1 di setiap awal tahun selama n tahun. Tingkat bunga efektif adalah i per tahun. Tentukan total bunga yang dibayar oleh peminjam.
- $n i$
 - $i \ddot{a}_{\overline{n}|}$
 - $d \ddot{a}_{\overline{n}|}$
 - $\ddot{s}_{\overline{n}|} - n$
 - $n - \ddot{a}_{\overline{n}|}$
6. Diberikan dua jenis anuitas seperti berikut:
- Anuitas A memberikan pembayaran sebesar R di setiap akhir tahun selama $2n$ tahun. Nilai kini (*present value*) dari anuitas ini pada tingkat bunga i adalah 33,55.
 - Anuitas B memberikan pembayaran sebesar $2R$ di setiap akhir tahun kedua. Anuitas berakhir setelah n kali pembayaran. Nilai kini (*present value*) dari anuitas ini pada tingkat bunga i adalah 32,30.
- Tentukan tingkat bunga i .
- 8,0%
 - 7,8%
 - 7,6%
 - 7,4%
 - 7,2%
7. Sebuah perpetuitas memberikan pembayaran sebesar 1.000 terhitung satu tahun dari sekarang. Pembayaran berikutnya akan lebih besar 5% dari pembayaran sebelumnya. Jika nilai kini (*present value*) dari perpetuitas ini adalah 25.000, maka tentukan tingkat bunga yang sesuai.
- 9,0%
 - 8,0%
 - 7,0%
 - 6,0%
 - 4,0%

8. Dengan tingkat bunga dan fitur anuitas yang serupa dengan soal nomor 7 di atas. Tentukan nilai kini dari perpetuitas ini, jika pembayaran perpetuitas dibatasi hingga 2.000. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 16.832
 - 17.932
 - 19.221
 - 20.901
 - 22.151
9. Suatu hutang dibayar dengan cicilan tetap setiap akhir tahun selama 24 tahun. Porsi bunga dan porsi pokok yang dibayarkan pada pembayaran ke-20 masing-masing adalah 121,35 dan 258,56. Tentukan sisa hutang setelah pembayaran ke-10. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 2.549
 - 3.003
 - 3.132
 - 3.252
 - 3.730
10. Suatu hutang sebesar 8.000 memiliki tingkat bunga nominal 16% yang dikonversikan semesteran. Pokok hutang akan dibayar selama 20 tahun dengan *sinking fund* yang memberikan tingkat bunga nominal 13% yang dikonversikan semesteran. Jika pembayaran bunga dan *sinking fund* dilakukan di setiap akhir semester, tentukan total semua pembayaran yang diperlukan setiap tahunnya. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 1.371
 - 1.380
 - 1.391
 - 1.404
 - 1.419
11. Pak Untung meminjam uang sebesar 100.000 yang akan dicicil di setiap akhir tahun dengan cicilan tetap selama 15 tahun dan tingkat bunga tahunan efektif 8%. Setelah pembayaran ke-10, Pak Untung memutuskan untuk mengubah cara pembayarannya dengan menggunakan *sinking fund* yang memberikan tingkat bunga 10%. Setiap tahun Pak Untung membayar cicilan dengan besar yang sama seperti sebelumnya yang dibagi menjadi pembayaran bunga ke pemberi pinjaman dan sisanya ke *sinking fund*. Tentukan apakah uang yang terakumulasi di *sinking fund* mencukupi atau tidak untuk melunasi sisa hutang dan berapa besar kelebihan ataupun kekurangannya. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- Tidak cukup dengan kekurangan sebesar 1.896
 - Cukup dan mempunyai kelebihan sebesar 1.896
 - Tidak cukup dengan kekurangan sebesar 1.947
 - Cukup dan mempunyai kelebihan sebesar 1.947
 - Cukup dan mempunyai kelebihan sebesar 7.851

12. Sebuah obligasi 10 tahun memiliki nilai par 1.000 dan memberikan kupon yang dibayarkan setiap setengah tahun dengan tingkat kupon 9%. Nilai penebusan obligasi ini adalah 1.050. Tentukan harga dari obligasi ini jika tingkat imbal hasil (*yield rate*) dari obligasi ini adalah 8% dikonversikan semesteran. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 1.115
 - 1.091
 - 1.050
 - 979
 - 956
13. Sebuah obligasi 12 tahun dengan nilai par 10.000 memiliki tingkat kupon tahunan 8%. Obligasi ini dibeli dengan tingkat imbal hasil 5%. Tentukan porsi pokok dari nilai kupon tersebut pada pembayaran kupon ke-9. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 259
 - 247
 - 235
 - 222
 - 210
14. Tentukan besar nilai X pada tabel di bawah sedemikian sehingga tingkat imbal hasil dari proyek yang memiliki arus kas seperti di bawah adalah 15%. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.

Periode	Arus kas bersih (<i>Net cash flow</i>)
0	-800
1	$4X + 20$
2	$2X + 40$
3	$X + 80$

- 124
 - 142
 - 160
 - 179
 - 203
15. Pak Andre berencana untuk berinvestasi pada saham perusahaan Niagara pada setiap awal kwartal sepanjang tahun 2019. Pak Andre akan membeli sebanyak mungkin lembar saham yang dapat dibeli dengan uang sebesar 1.000 pada setiap awal kwartal. Asumsikan saham dapat dibeli dalam jumlah pecahan. Diketahui juga harga saham yang terealisasi sepanjang tahun 2019:

Tanggal	Harga saham per lembar
1-Jan-19	50
1-Apr-19	47
1-Jul-19	53
1-Oct-19	50

Diketahui *time-weighted rate of return* dari investasi Pak Andre ini adalah 8%. Tentukan *dollar-weighted rate of return* yang bersesuaian. Pilih jawaban terdekat jika menggunakan aproksimasi linier.

- 13,32%
 - 15,67%
 - 18,03%
 - 20,54%
 - 22,83%
16. Suatu hutang sebesar 1.500 yang dikenakan tingkat bunga efektif tahunan 8,5% akan dicicil selama 15 tahun. Hutang tersebut dicicil dengan pembayaran sebesar X di setiap akhir tahun selama 10 tahun pertama dan dengan pembayaran $1,2X$ di setiap akhir tahun selama 5 tahun kedua. Tentukan porsi pokok dari pembayaran cicilan ke-12. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat
- 163
 - 150
 - 138
 - 58
 - 45
17. Terdapat 3 produk investasi dengan tingkat hasil investasi seperti berikut.
- Investasi X dengan tingkat bunga nominal 8,0% dikonversikan kuartalan.
 - Investasi Y dengan tingkat bunga yang setara dengan *force of interest* 7,9%.
 - Investasi Z dengan tingkat bunga yang setara dengan tingkat diskonto nominal 7,8% dikonversikan bulanan.
- Tentukan urutan hasil investasi dari produk-produk di atas.
- $X > Y > Z$
 - $X > Z > Y$
 - $Y > Z > X$
 - $Z > Y > X$
 - $Z > X > Y$
18. Sebuah anuitas 12 tahun dengan pembayaran 300 di setiap awal kuartal untuk 8 tahun pertama dan pembayaran 150 di setiap awal bulan untuk 4 tahun berikutnya. Jika tingkat bunga efektif tahunan adalah 10%, tentukan nilai kini dari anuitas ini. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat
- 9.601

- b. 9.596
c. 9.490
d. 9.458
e. 9.436
19. Pada suatu tingkat bunga sederhana, uang sebesar 1.000 akan bertumbuh menjadi 1.240 setelah suatu periode waktu. Tentukan nilai kini dari akumulasi uang sebesar 1.540 dengan ketentuan:
- tingkat bunga sederhana yang besarnya $5/4$ kali semula, dan
 - periode akumulasi yang $1/3$ kali semula.
- a. 1.080
b. 1.120
c. 1.200
d. 1.240
e. 1.400
20. Pak Tono berhutang sebesar 10.000 kepada Bank Ceria Abadi untuk keperluan KPR dengan tenor 10 tahun. Hutang akan dicicil dengan pembayaran sebesar X di setiap akhir tahun selama 5 tahun pertama dan sebesar Y untuk 5 tahun berikutnya. Bunga yang berlaku pada 5 tahun pertama adalah 6,5% dan 8,5% untuk 5 tahun berikutnya. Jika cicilan X dan Y dihitung sedemikian sehingga 40% dari pokok telah terbayar setelah pembayaran ke-5, tentukan total pemasukan bunga yang diperoleh bank. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat
- a. 3.367
b. 3.982
c. 4.376
d. 4.844
e. 5.238
21. Dari persamaan-persamaan berikut, yang manakah yang benar?
- (1) $\ddot{a}_{\overline{n+1}|} = 1 + a_{\overline{n}|}$
 (2) $s_{\overline{n}|} = (1+i)^n a_{\overline{n}|}$
 (3) $\frac{1}{d} = \sum_{k=1}^{\infty} v^{k-1}$
- a. Hanya 1
b. 1 dan 2
c. 1 dan 3
d. 2 dan 3
e. 1, 2, dan 3
22. Sebuah obligasi 20 tahun dengan nilai par 1.000 dan tingkat kupon 7% yang dibayarkan semesteran dijual pada harga 1.080. Kupon dapat diinvestasikan kembali dengan tingkat bunga nominal 5,5% 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. 6,05%
- b. 6,13%
- c. 6,25%
- d. 6,46%
- e. 6,56%

23. Diberikan harga semula dari sebuah obligasi 15 tahun dengan par 1.000 dan tingkat kupon 9,0% yang dibayarkan semesteran adalah 923. Jika tingkat imbal hasil dari obligasi tersebut turun 1% dari semula, berapakah dampak terhadap harga obligasi tersebut?

- a. Harga berubah (naik atau turun) tidak lebih dari 5%
- b. Harga naik lebih dari 5% tapi kurang dari 15%
- c. Harga turun lebih dari 5% tapi kurang dari 15%
- d. Harga naik lebih dari 15%
- e. Harga turun lebih dari 15%

24. Bank Fleksi menawarkan tiga produk KPR yang memiliki skema bunga yang berbeda.

- i. Skema Naik: Bunga pada 5 tahun pertama adalah 6%, setelahnya menjadi 8%.
- ii. Skema Tetap: Bunga tetap 7% sepanjang tenor.
- iii. Skema Turun: Bunga pada 5 tahun pertama ada 8%, setelahnya menjadi 6%.

Jika besar cicilan tetap (tidak berubah sepanjang tenor) untuk semua skema. Urutkan skema dari yang menghasilkan total pemasukan bunga dari terbesar hingga terkecil untuk hutang KPR sebesar 1.000 dengan tenor 10 tahun.

- a. Naik > Tetap > Turun
- b. Turun > Tetap > Naik
- c. Tetap > Naik > Turun
- d. Tetap > Turun > Naik
- e. Tetap > Naik = Turun

25. Diberikan dua buah investasi yang masing-masing berkembang dengan tingkat bunga efektif per tahun 8% dan 4% berturut-turut. Jika nilai awal pada investasi kedua adalah 1,5 kali investasi yang pertama, tentukan pada waktu kapan nilai akumulasi investasi pertama sama dengan dua kalinya investasi kedua.

- a. 31,3 tahun
- b. 29,1 tahun
- c. 27,6 tahun
- d. 24,8 tahun
- e. 18,3 tahun

26. Investasi A memberikan bunga efektif 5% per tahun. Investasi B memberikan tingkat bunga sederhana 8% per tahun. Pada waktu t berapakah *force of interest* dari kedua investasi tersebut sama? Bulatkan jawaban ke satu desimal terdekat.

- a. 6 tahun

- b. 6,5 tahun
 - c. 7 tahun
 - d. 7,5 tahun
 - e. 8 tahun
27. Sejumlah uang didepositokan dengan tingkat bunga efektif 4% setahun selama 6 tahun. Bila diketahui tingkat inflasi adalah 6% per tahun selama 6 tahun tersebut, hitunglah berapa persen nilai dari uang tersebut yang hilang (*lost of purchasing power*) selama periode tersebut?
- a. 10,21%
 - b. 10,52%
 - c. 10,80%
 - d. 11,04%
 - e. 11,36%
28. Sebuah perpetuitas yang membayar 10 setiap 3 tahun dengan pembayaran pertama terjadi 3 tahun dari sekarang memiliki nilai kini 32. Dengan menggunakan tingkat bunga yang sama, tentukan nilai kini dari perpetuitas yang membayar 1 setiap 4 bulan dengan pembayaran pertama terjadi 4 bulan dari sekarang.
- a. 31,6
 - b. 32,6
 - c. 33,6
 - d. 34,6
 - e. 35,6
29. Pak Setio memiliki hutang yang dapat dilunasi dengan pembayaran sebesar 200, 400, dan X pada akhir tahun ke-1, 3, dan 5 berturut-turut. Hutang tersebut juga dapat dilunasi hanya dengan membayar 1.200 pada akhir tahun ke-4. Diketahui tingkat bunga efektif tahunan atas hutang tersebut adalah 5%. Tentukan nilai X . Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- a. 576
 - b. 591
 - c. 612
 - d. 643
 - e. 676
30. Suatu hutang sebesar 10.000 dikenakan tingkat bunga efektif tahunan 10%. Hutang akan dicicil selama 20 tahun dengan pembayaran di setiap akhir tahun. Skema pembayaran yang dibuat adalah setiap cicilan memuat bagian pokok yang sama setiap tahunnya dan memuat bagian bunga yang dihitung berdasarkan sisa hutang yang belum terbayar. Pada tahun seberapa besar pembayaran dengan skema ini pertama kali menjadi lebih kecil dari besar pembayaran dengan skema cicilan tetap selama 20 tahun?
- a. Tahun ke-6
 - b. Tahun ke-7
 - c. Tahun ke-8
 - d. Tahun ke-9
 - e. Tahun ke-10

