

PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA



MATA UJIAN : A 60 – Matematika Aktuaria

TANGGAL : 24 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 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 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. Diketahui sebagai berikut:

(i) Usia saat kematian berdistribusi seragam (*UDD*).

(ii) ${}^o e_{20} = 30$.

Hitunglah q_{20} .

- A. 1/60
- B. 1/70
- C. 1/80
- D. 1/90
- E. 1/100

2. Diketahui bahwa $i = 0$.

Manakah diantara pernyataan berikut yang sama dengan $A_{x:\overline{30}|}$?

- A. ${}_{30}P_x$
- B. ${}_{30}q_x$
- C. ${}_{30|}P_x$
- D. P_{x+30}
- E. 1

3. Z adalah nilai sekarang dari variabel acak (*present value random variable*) untuk “15-tahun *pure endowment* dengan benefit sebesar 1 pada (x)”.

(i) *Force of mortality* adalah konstan selama periode 15 tahun.

(ii) $v = 0,9$

(iii) $Var(Z) = 0,065 E[Z]$

Hitunglah q_x .

- A. 0,020
- B. 0,025
- C. 0,030
- D. 0,035
- E. 0,040

4. Diberikan sebagai berikut:

(i) $P_{x:\overline{n}|}^1 = 0,250$

(ii) $P_x = 0,035$

(iii) ${}_nv_x = 0,110$

Hitunglah $1.000P_{x:\overline{n}|}^1$

- A. 7,5 B. 8,0 C. 8,5 D. 9,0 E. 9,5

5. Diketahui dari suatu tabel *double-decrement*:

(i) $q_{71}^{(1)} = 0,02$

(ii) $q_{71}^{(2)} = 0,06$

(iii) Setiap *decrement* berdistribusi seragam (*UDD*) pada setiap tahun usia dalam tabel *double-decrement*.

Hitunglah $1.000q'_{71}^{(1)}$.

- A. 20,57 B. 20,59 C. 20,61 D. 20,63 E. 20,65

6. Untuk suatu model “2-year selection and ultimate mortality”, diketahui:

(i) $q_{[x]+1} = 0,96 q_{x+1}$

(ii) $l_{76} = 76.213$

(iii) $l_{77} = 75.880$

Hitunglah $l_{[75]+1}$

- A. 75.900
B. 76.000
C. 76.100
D. 76.200
E. 76.300

7. Asuransi seumur hidup diskrit sepenuhnya (*fully discrete whole life*) dengan nilai pertanggungan 10.000 pada (x), diberikan:

- (i) Kematian berdistribusi uniform setiap tahun usia (*UDD*)
- (ii) Premi manfaat tahunan adalah 645,5
- (iii) Cadangan premi pada akhir tahun ke-4 sebesar 1.000
- (iv) $q_{x+4} = 0,04$
- (v) $i = 0,03$

Hitunglah cadangan premi pada akhir tahun ke 4,5

- A. 1.323
- B. 1.349
- C. 1.500
- D. 1.525
- E. 1.542

8. Diberikan suatu fungsi survival $S_0(x)$, dimana:

$$\begin{aligned} S_0(x) &= 1, & 0 \leq x < 1 \\ S_0(x) &= 1 - \frac{e^x}{100}, & 1 \leq x < 4,5 \\ S_0(x) &= 0, & 4,5 \leq x \end{aligned}$$

Hitunglah nilai dari μ_4

- A. 0,45 B. 0,55 C. 0,80 D. 1,00 E. 1,20

9. Suatu asuransi seumur hidup (*whole life insurance*) dengan benefit 1 pada (X), diketahui:

- (i) *Force of mortality* adalah μ_{x+t} .
- (ii) Benefit dibayarkan pada saat kematian (*moment of death*)
- (iii) $\delta = 0,06$
- (iv) $\bar{A}_x = 0,60$

Hitunglah \bar{A}'_x (*revised expected present value*) dari asuransi ini dengan mengasumsikan μ_{x+t} naik sebesar 0,03 untuk semua t dan δ turun sebesar 0,03.

- A. 0,5 B. 0,6 C. 0,7 D. 0,8 E. 0,9

10. Diberikan sebagai berikut:

- (i) $A_x = 0,22$
- (ii) $A_{x+25} = 0,46$
- (iii) $A_{x:\overline{25}|}^1 = 0,20$
- (iv) $i = 0,06$

Hitunglah $a_{x:\overline{25}|}$.

- A. 9,8
- B. 10,1
- C. 10,4
- D. 10,9
- E. 11,1

11. Dua orang aktuaris menggunakan tabel mortalitas yang sama untuk menghitung premi dari sebuah asuransi *fully discrete 2-year endowment* dari benefit 1000 pada (x)

- (i) Kevin menghitung *non-level benefit premiums* dari 608 untuk tahun pertama dan 350 untuk tahun kedua.
- (ii) Kira menghitung *level annual benefit premiums* dari π
- (iii) $d = 0,05$

Hitunglah π .

- A. 482
- B. 489
- C. 497
- D. 508
- E. 517

12. Untuk suatu asuransi *fully discrete whole life* dari benefit 1000 pada (20), diberikan sebagai berikut:

- (i) $1.000 P_{20} = 10$
- (ii) Cadangan benefit untuk asuransi ini adalah
 - (a) ${}_{20}V = 490$
 - (b) ${}_{21}V = 545$
 - (c) ${}_{22}V = 605$
- (iii) $q_{40} = 0,022$

Hitunglah q_{41}

- A. 0,024
- B. 0,025
- C. 0,026
- D. 0,027
- E. 0,028

13. Manakah diantara pernyataan berikut yang benar?

- (1) $\frac{P_x(1-A_x)}{A_x} = d$
- (2) $\frac{P_x}{A_x - P_x(1-A_x)} = i$
- (3) $\frac{A_x - P_x(1-A_x)}{A_x} = v$

- A. 1
- B. 1,2
- C. 1,3
- D. 2,3
- E. 1,2,3

14. Diberikan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\mu_x &= 0,05 & 50 \leq x < 60 \\ \mu_x &= 0,04 & 60 \leq x < 70\end{aligned}$$

Hitunglah ${}_{4|14}q_{50}$

- A. 0,38
- B. 0,39
- C. 0,41
- D. 0,43
- E. 0,44

Gunakan informasi dibawah ini untuk pertanyaan no 15-17 (dibulatkan ke angka terdekat)

Suatu “*fully discrete 2-payment, 3-year term insurance*” dengan benefit kematian 10.000 pada (x) diberikan :

- (i) $i = 0,05$
- (ii) $q_x = 0,1$ $q_{x+1} = 0,15$ $q_{x+2} = 0,20$
- (iii) Kematian adalah satu-satunya *decrement*
- (iv) Biaya, dibayarkan pada saat awal tahun, adalah:

Tahun Polis	Per Polis	Per 1.000 dari benefit kematian	% dari <i>gross premium</i>
1	25	4,5	0,20
2	10	1,5	0,10
3	10	1,5	-

- (v) Biaya tambahan, dibayarkan pada akhir tahun saat terjadi kematian, sebesar 20 per polis ditambahkan 1 per 1.000 dari benefit kematian
- (vi) G adalah *gross premium* tahunan untuk asuransi ini
- (vii) *Net single premium* untuk asuransi ini adalah 3.499

15. Hitunglah nilai dari *present value* yang diharapkan semua biaya dalam G .

- A. $101,9 + 0,286G$
- B. $108,8 + 0,286G$
- C. $119,3 + 0,286G$
- D. $182,2 + 0,286G$
- E. $546,8 + 0,286G$

16. Hitunglah G dengan menggunakan prinsip ekuivalen

- A. 1.597 B. 2.296 C. 2.303 D. 2.343 E. 2.575

17. Hitunglah *gross premium reserve* untuk asuransi ini pada saat akhir tahun 1

- A. 670 B. 710 C. 860 D. 920 E. 950

18. Untuk suatu tabel *double-decrement*, diberikan:

- (i) $q'_x{}^{(2)} = 2q'_x{}^{(1)}$
(ii) $q'_x{}^{(1)} + q'_x{}^{(2)} = q_x^{(\tau)} + 0,18$

Hitunglah $q'_x{}^{(2)}$

- A. 0,2
B. 0,3
C. 0,4
D. 0,6
E. 0,7

19. Untuk suatu tabel *double-decrement*, diberikan:

- (i) $q'_x{}^{(2)} = \frac{1}{8}$
(ii) ${}_1|q_x^{(1)} = \frac{1}{4}$
(iii) $q_{x+1}^{(1)} = \frac{1}{3}$

Hitunglah $q'_x{}^{(1)}$

- A. 1/4
B. 1/5
C. 1/6
D. 1/7
E. 1/8

20. Diberikan suatu kematian mengikuti $l_x = 100 - x$, $0 \leq x \leq 100$.

Hitunglah $e_{85,2}^o$

- A. 6.890
- B. 6.895
- C. 6.900
- D. 6.905
- E. 6.910

21. Jika diketahui sebagai berikut:

- (i) Kematian berdistribusi *uniform* dengan $\omega=100$
- (ii) x dan y adalah *independent lives* pada usia 90 untuk keduanya

Hitunglah peluang *last survivor* dari x dan y akan meninggal antara usia 95 dan 96

- A. 0,05
- B. 0,06
- C. 0,10
- D. 0,11
- E. 0,20

22. Jika diketahui $\mu_x = 1/(100 - x)$; $0 < x < 100$

Hitunglah $e_{80:90}^o$

- A. 3,17
- B. 4,17
- C. 4,57
- D. 4,67
- E. 5,00

Gunakan informasi dibawah ini untuk pertanyaan no 23-26.

Diberikan sebagai berikut:

- (i) (30) dan (50) adalah suatu independent lives dengan constant force of mortality,
 $\mu = 0,05$
- (ii) $\delta = 0,03$

23. Hitunglah $_{10}q_{30:50}$

- A. 0,155
- B. 0,368
- C. 0,424
- D. 0,632
- E. 0,845

24. Hitunglah $e_{30:50}^o$

- A. 10
- B. 20
- C. 30
- D. 40
- E. 50

25. Hitunglah $\text{Var}(T_{30:50})$

- A. 50 B. 100 C. 150 D. 200 E. 400

26. Hitunglah $\text{Cov}(T_{30:50}, T_{\overline{30:50}})$

- A. 10 B. 25 C. 50 D. 100 E. 200

27. Diberikan sebagai berikut:

(i) $A_{x:\overline{n}|} = u$

(ii) $A_{x:\overline{n}|}^1 = y$

(iii) $A_{x+n} = z$

Hitunglah nilai dari A_x

A. $(1-z)y + uz$

B. $(1-z)u + yz$

C. $(1+z)y - uz$

D. $(1+z)u - yz$

E. $(1+z)u - y$

28. Diberikan sebagai berikut:

(i) $A_x = 0,632$

(ii) $A_{x+1} = 0,644$

(iii) $i = 3\%$

Hitunglah q_x

A. $q_x < 0,013$

B. $0,013 \leq q_x < 0,015$

C. $0,015 \leq q_x < 0,017$

D. $0,017 \leq q_x < 0,019$

E. $0,019 \leq q_x$

29. Diberikan sebagai berikut:

- (i) $\mu_{x+t} = 0,01 \quad 0 \leq t < 5$
- (ii) $\mu_{x+t} = 0,02 \quad 5 \leq t$
- (iii) $\delta = 0,06$

Hitunglah \bar{a}_x

- A. 12,5 B. 13,0 C. 13,4 D. 13,9 E. 14,3

30. Untuk $S = X_1 + X_2 + \dots + X_N$;

- (i) X_1, X_2, \dots setiap x berdistribusi eksponensial dengan rata-rata θ
- (ii) Variabel acak N, X_1, X_2, \dots saling independen
- (iii) N berdistribusi Poisson dengan rata-rata 1; dan
- (iv) $M_S(1) = 3$

Tentukan nilai dari θ

- A. 0,50
B. 0,52
C. 0,54
D. 0,56
E. 0,58
