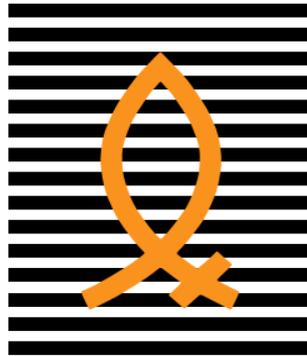


PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA



UJIAN PROFESI AKTUARIS

MATA UJIAN : A10 – Matematika Keuangan
TANGGAL : 19 Agustus 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 :

$$(1) \delta = \ln\left(1 - \frac{d^{(n)}}{n}\right)$$

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

$$(3) e^\delta = 1 + i$$

$$(4) d = iv$$

Berapa pernyataan yang benar?

- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
2. Suatu instrumen investasi memberikan imbal hasil yang setara dengan tingkat bunga nominal 6% dikonversi kwartalan. Tentukan nilai dari sebuah investasi sebesar 1.000 setelah 5 tahun 6 bulan. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 1.364
 - 1.388
 - 1.401
 - 1.423
 - 1.452
3. PT Bank Untung menerbitkan sebuah produk *Deposito Setia* dengan fitur berikut:
- Nasabah harus menempatkan dana selama kelipatan 1 tahun dan dana tidak boleh diambil di periode tersebut.
 - Tingkat bunga dasar sebesar 6% berlaku efektif per tahun.
 - Di setiap akhir 3 tahun, nasabah akan mendapatkan bonus sebesar 2% dari saldo akhir.
 - Bonus akan ditambahkan ke saldo deposito dan menerima bunga dasar.
- Dengan fitur di atas, tingkat bunga berapakah yang setara dengan produk tabungan di atas jika periode penempatan dana awal adalah 5 tahun? Bulatkan jawaban ke desimal terdekat.
- 6,4%
 - 6,8%
 - 7,2%
 - 7,6%
 - 8,0%
4. PT Westfall, 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.

- PT Westfall akan memberikan bonus loyalitas sebesar 100 pada setiap pembayaran yang dilakukan nasabah pada akhir tahun ke-8, 9, dan 10.
- Bonus loyalitas akan ditambahkan ke saldo investasi dan berkembang dengan tingkat bunga yang sama, yaitu 6%.

Tentukan tingkat bunga i yang ekuivalen dengan produk di atas sedemikian sehingga nilai akumulasi di akhir 10 tahun akan sama dengan jika nasabah menginvestasikan besar uang yang sama setiap tahunnya dengan tingkat bunga i tersebut. Pilih jawaban dengan pembulatan terdekat.

- 6,2%
 - 6,4%
 - 6,6%
 - 6,8%
 - 7,0%
5. Sebuah hutang memiliki tingkat bunga efektif sebesar i dan akan dilunasi dengan pembayaran di setiap akhir tahun. Selama $n - 1$ tahun pertama, peminjam hanya membayarkan bunga yang dihasilkan. Pada akhir tahun ke- n , semua sisa hutang akan dilunasi. Jika besar hutang mula-mula adalah v , tentukan total bunga yang dibayar oleh peminjam. Catatan: d adalah tingkat diskonto efektif yang setara dengan tingkat bunga efektif i .
- ni
 - $(n - 1)i$
 - nd
 - $(n - 1)d$
 - $1 - v$
6. Diberikan dua jenis anuitas yang membayar sebesar R sebanyak n kali. Jarak antar pembayaran adalah 3 tahun.
- Anuitas A melakukan pembayaran pertama dihitung 1 tahun dari sekarang. Nilai kini (*present value*) dari anuitas ini pada tingkat bunga i adalah 1.904,01.
 - Anuitas B melakukan pembayaran pertama dihitung 3 tahun dari sekarang. Nilai kini (*present value*) dari anuitas ini pada tingkat bunga i adalah 1.602,57.
- Dengan tingkat bunga i , tentukan nilai kini dari sebuah anuitas yang membayar sebesar R di setiap akhir tahun selama $3n$ tahun. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 5.194
 - 5.253
 - 5.404
 - 5.577
 - 5.712
7. Sebuah perpetuitas tahunan memberikan pembayaran pertama dihitung satu tahun dari sekarang. Besar pembayaran untuk setiap akhir tahun keempat adalah 700, untuk akhir tahun lainnya adalah 1.000. Jika tingkat bunga efektif adalah 8%, tentukan nilai kini perpetuitas ini. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.

- a. 13.332
 - b. 12.916
 - c. 12.500
 - d. 12.084
 - e. 11.668
8. Tentukan nilai kini dari suatu perpetuitas jika pembayaran perpetuitas adalah 1.300 di setiap akhir tahun ke-2, 6, 10, 14, dst; dan 1.000 di akhir tahun lainnya. Gunakan tingkat bunga efektif 8% dan bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- a. 13.055
 - b. 13.194
 - c. 13.332
 - d. 13.471
 - e. 13.609
9. Suatu hutang dibayar dengan cicilan tetap setiap akhir tahun selama 20 tahun. Sisa hutang setelah pembayaran ke-5, 6, dan 7 berturut-turut adalah 2.082,23; 1.985,73; dan 1.884,41. Tentukan besar porsi bunga yang dibayarkan pada pembayaran ke-16. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- a. 58
 - b. 51
 - c. 43
 - d. 36
 - e. 27
10. Suatu hutang sebesar 5.000 memiliki tingkat bunga nominal 18% yang dikonversikan bulanan. Pokok hutang akan dibayar selama 14 tahun dengan *sinking fund* yang memberikan tingkat bunga nominal 15% yang dikonversikan bulanan. Jika pembayaran bunga dan *sinking fund* dilakukan di setiap akhir bulan, tentukan total semua pembayaran yang diperlukan setiap tahunnya. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- a. 1.006
 - b. 1.023
 - c. 1.042
 - d. 1.079
 - e. 1.152
11. Pak Untung meminjam uang sebesar 100.000 yang akan dilunasi dalam 10 tahun dan dikenai tingkat bunga tahunan efektif 7%. Setiap akhir tahun pak Untung dapat menyisihkan uang sebesar 14.000 yang digunakan untuk membayar bunga dari hutang dan sisanya dialokasikan ke dalam dua *sinking funds* yang masing-masing memberikan bunga 6% dan 8%. Jika alokasi uang untuk bunga dan kedua *sinking fund* adalah tetap setiap tahunnya sedemikian sehingga hutang dapat dilunasi tanpa kelebihan atau kekurangan dana pada *sinking fund*, maka tentukan alokasi tahunan ke *sinking fund* yang memberikan bunga 6%.

- a. Lebih besar atau sama dengan 1.000, tapi kurang dari 1.250.
 b. Lebih besar atau sama dengan 1.250, tapi kurang dari 1.500.
 c. Lebih besar atau sama dengan 1.500, tapi kurang dari 1.750.
 d. Lebih besar atau sama dengan 1.750, tapi kurang dari 2.000.
 e. Tidak ada jawaban yang benar di atas.
12. Sebuah obligasi 8 tahun memiliki nilai par 1.000 dan memberikan kupon yang dibayarkan setiap setengah tahun dengan tingkat kupon 6%. Nilai penebusan obligasi ini adalah 900. Tentukan harga dari obligasi ini jika tingkat imbal hasil (*yield rate*) dari obligasi ini adalah 5% dikonversikan semesteran. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- a. 875
 b. 948
 c. 998
 d. 1.041
 e. 1.094
13. Mula-mula dua buah obligasi 10 tahun dengan nilai penebusan yang sama dihargai dengan tingkat imbal hasil (*yield rate*) yang sama. Obligasi pertama tidak memberikan kupon, sedangkan obligasi kedua memberikan kupon (tidak nol) tahunan. Tingkat imbal hasil (*yield rate*) pasar kemudian naik sebesar 1% sedemikian sehingga harga obligasi pertama dan kedua berubah sebesar $D_1\%$ dan $D_2\%$ berturut-turut dari harga mula-mula. Tentukan hubungan antara D_1 dan D_2 .
 Catatan: $|x|$ adalah nilai mutlak dari x .
- a. D_1 dan D_2 memiliki tanda yang sama dan $|D_1| > |D_2|$.
 b. D_1 dan D_2 memiliki tanda yang sama dan $|D_1| < |D_2|$.
 c. D_1 dan D_2 memiliki tanda yang berbeda dan $|D_1| > |D_2|$.
 d. D_1 dan D_2 memiliki tanda yang berbeda dan $|D_1| < |D_2|$.
 e. Jawaban bergantung pada tingkat imbal hasil mula-mula (*yield rate*) dan/atau tingkat kupon.
14. Proyek A dan proyek B masing-masing memiliki arus kas seperti pada tabel di bawah. *Internal rate of return* (IRR) dari proyek A dan proyek B berturut-turut adalah 10% dan 15%. Tentukan IRR jika arus kas digabungkan.

Periode	Arus kas bersih (<i>Net cash flow</i>)		
	Proyek A	Proyek B	Total
$t = 0$	-200	-300	-500
$t = 1$	$3X$	Y	$3X + Y$
$t = 2$	$2X$	Y	$2X + Y$
$t = 3$	X	Y	$X + Y$

- a. 10,0%
 b. 11,1%
 c. 12,1%
 d. 13,2%
 e. 14,3%

15. Pak Bimo berencana untuk berinvestasi pada saham perusahaan Niagara pada setiap awal kwartal sepanjang tahun 2019. Pak Bimo 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	52
1-Jul-19	X
1-Okt-19	50

Diketahui *time-weighted rate of return* dari investasi Pak Andre ini adalah 10,0%. Diketahui juga *dollar-weighted rate of return* yang bersesuaian adalah 14,5%. Tentukan nilai X . Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.

- 49
 - 50
 - 51
 - 52
 - 53
16. Suatu hutang sebesar 2.000 yang dikenakan tingkat bunga efektif tahunan 10,0% akan dicicil selama 10 tahun. Hutang tersebut dicicil dengan pembayaran sebesar P di setiap akhir tahun selama 7 tahun pertama dan dengan pembayaran $2P$ di setiap akhir tahun selama 3 tahun berikutnya. Tentukan porsi pokok dari pembayaran cicilan ke-7. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 100
 - 111
 - 123
 - 134
 - 146
17. Terdapat 3 produk investasi dengan tingkat hasil investasi seperti berikut.
- Investasi X dengan tingkat bunga nominal 10,6% dikonversikan bulanan.
 - Investasi Y dengan tingkat bunga yang setara dengan *force of interest* 10,5%.
 - Investasi Z dengan tingkat bunga yang setara dengan tingkat diskonto nominal 10,4% dikonversikan semesteran.

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 14 tahun dengan pembayaran 300 di setiap awal kwartal untuk 10 tahun pertama dan pembayaran 850 di setiap awal semester untuk 4 tahun berikutnya. Jika tingkat bunga efektif tahunan adalah 10%, tentukan nilai kini dari anuitas ini. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat
- 9.773
 - 9.877
 - 9.957
 - 10.061
 - 10.178
19. Uang sebesar 500 berkembang menjadi 700 dalam 5 tahun dengan tingkat bunga sederhana i . Tentukan nilai i .
- 6,96%
 - 7,48%
 - 8,00%
 - 8,52%
 - 10,00%
20. Pak Paul berhutang sebesar 10.000 kepada Bank Berlian untuk keperluan KPR dengan tenor 10 tahun. Hutang akan dicicil dengan pembayaran tetap di setiap akhir tahun dengan bunga efektif tahunan 10%. Setelah tahun pembayaran ke-5, Bank Berlian memberikan tingkat bunga promo sebesar 8% dalam rangka ulang tahun bank ke-50. Pak Paul diijinkan untuk melunasi sisa hutangnya dengan tingkat bunga promo tersebut jika beliau membayar pinalti sebesar 4% dari sisa hutang. Pinalti dibayarkan secara sekaligus tepat setelah pembayaran ke-5. Jika Pak Paul memutuskan untuk mengikuti promo tersebut, tentukan total pemasukan (bunga dan pinalti) yang diperoleh bank. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 5.863
 - 6.110
 - 6.275
 - 6.357
 - 6.521
21. Dari persamaan-persamaan berikut, yang manakah yang benar?
- $\ddot{a}_{\overline{n}|} = (1 + i) a_{\overline{n}|}$
 - $\ddot{a}_{\overline{n}|} = a_{\overline{n}|} - (1 - v^n)$
 - $\frac{1}{i} = \lim_{n \rightarrow \infty} a_{\overline{n}|}$
- Hanya 1
 - 1 dan 2
 - 1 dan 3
 - 2 dan 3
 - 1, 2, dan 3

22. Sebuah obligasi 10 tahun dengan nilai par 1.000 dan tingkat kupon 7% yang dibayarkan semesteran dijual pada harga 980. Kupon dapat diinvestasikan kembali dengan tingkat bunga nominal 7,0% 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.
- 6,84%
 - 7,00%
 - 7,17%
 - 7,34%
 - 7,50%
23. Diberikan harga semula dari sebuah obligasi 20 tahun dengan par 1.000 dan tingkat kupon 8,0% yang dibayarkan semesteran adalah 923. Jika tingkat imbal hasil dari obligasi tersebut naik 1% dari semula, berapakah dampak terhadap harga obligasi tersebut?
- Harga berubah (naik atau turun) tidak lebih dari 5%
 - Harga naik lebih dari 5% tapi kurang dari 10%
 - Harga turun lebih dari 5% tapi kurang dari 10%
 - Harga naik lebih dari 10%
 - Harga turun lebih dari 10%
24. Bank Fleksi menawarkan tiga produk KPR yang memiliki skema bunga yang berbeda.
- Skema Naik: Bunga pada 5 tahun pertama adalah 6%, setelahnya menjadi 8%.
 - Skema Tetap: Bunga tetap 7% sepanjang tenor.
 - 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 20 tahun.
- Naik > Tetap > Turun
 - Turun > Tetap > Naik
 - Tetap > Naik > Turun
 - Tetap > Turun > Naik
 - Tetap > Naik = Turun
25. Dua pembayaran sebesar 100 masing-masing pada n tahun dan $2n$ tahun dari sekarang memiliki nilai kini sebesar 100. Jika tingkat bunga efektif tahunan 10%, tentukan n . Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 8 tahun
 - 7 tahun
 - 6 tahun
 - 5 tahun
 - 4 tahun

26. Investasi A memberikan bunga efektif 7,35% per tahun. Investasi B memberikan tingkat bunga sederhana 11% per tahun. Pada waktu t berapakah *force of interest* dari kedua investasi tersebut sama? Bulatkan jawaban ke satu desimal terdekat.
- 3 tahun
 - 3,5 tahun
 - 4 tahun
 - 4,5 tahun
 - 5 tahun
27. Diketahui tingkat bunga nominal adalah 8% dan tingkat inflasi adalah 5%. Tentukan tingkat bunga riil yang ekuivalen.
- 2,86%
 - 3,00%
 - 8,00%
 - 13,00%
 - 13,40%
28. Sebuah perpetuitas membayar 100 di setiap akhir tahun selama 5 tahun pertama. Setelahnya, pembayaran perpetuitas naik sebesar $g\%$ dari pembayaran sebelumnya. Jika tingkat bunga efektif tahunan adalah 9% dan nilai kini dari perpetuitas ini adalah 2.348, tentukan nilai g . Asumsikan $g\% < 9\%$.
- 2,5
 - 3,5
 - 4,5
 - 5,5
 - 6,5
29. Pak Setio memiliki hutang yang dapat dilunasi dengan pembayaran sebesar 200, 300, 400, dan X pada akhir tahun ke-1, 2, 3, dan 5 berturut-turut. Hutang tersebut juga dapat dilunasi hanya dengan membayar 1.400 pada akhir tahun ke-4. Diketahui tingkat bunga efektif tahunan atas hutang tersebut adalah 6%. Tentukan nilai X . Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 401
 - 425
 - 449
 - 473
 - 496
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 pembayaran keberapa porsi pokok dari cicilan dengan skema ini pertama kali menjadi lebih kecil dari porsi pokok dengan skema cicilan tetap selama 20 tahun?
- Tahun ke-10
 - Tahun ke-11
 - Tahun ke-12
 - Tahun ke-13
 - Tahun ke-14

