

Rencana Asesmen & Evaluasi (RA&E)

Mata Kuliah : Matematika Asuransi
Program studi : Statistika

Semester : V
Dosen : Dr. Suyitno, M.Sc.
Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si.

Kode: 07015345 SKS: 3

Capaian Pembelajaran MK : Mahasiswa mampu menggunakan konsep teoritis dan prosedural pada bidang asuransi sehingga mahasiswa memiliki kompetensi (1) kognitif, yakni memahami tabel mortalitas, anuitas dan jenis-jenisnya, dan asuransi (2) psikomotorik, yakni mampu membuat tabel mortalitas, menghitung nilai tunai anuitas dan penerapannya, menghitung premi tunggal bersih, premi tahunan dan premi pecahan suatu asuransi, serta menghitung cadangan premi (3) afektif, mampu menumbuhkan jiwa wirausaha dalam bidang asuransi.

Mg Ke	Kemampuan Khusus	Indikator	Butir Soal Evaluasi								Bentuk Test/Non Test	Bobot (%)	
			Kognitif			Psikomotor		Afektif					
			C2	C3	C4	P3	P4	A2	A3	A4	A5		
1	Mampu menjelaskan tabel mortalitas, hubungan komponen-komponennya, dan notasi yang digunakan serta dapat membuat tabel mortalitas	Mahasiswa mampu: 1. Menjelaskan pengertian asuransi. 2. Menjelaskan komponen-komponen tabel mortalitas 3. Menjelaskan cara penggunaan dan membuat tabel mortalitas	3									Tes tertulis uraian	10%

Mg Ke	Kemampuan Khusus	Indikator	Butir Soal Evaluasi								Bentuk Test/Non Test	Bobot (%)	
			Kognitif			Psikomotor		Afektif					
			C2	C3	C4	P3	P4	A2	A3	A4			A5
2-3	Mampu menjelaskan pengertian anuitas, macam-macam anuitas, nilai akhir dan nilai tunai anuitas, serta cara menghitungnya.	Mahasiswa dapat: 1. Menjelaskan pengertian anuitas 2. Menjelaskan jenis-jenis anuitas 3. Menghitung nilai akhir anuitas tentu 4. Menghitung nilai tunai anuitas tentu 5. Menghitung nilai tunai anuitas hidup	4									Tes tertulis uraian	10%
4-5	Mampu menjelaskan pengertian dan cara pengitungan nilai tunai endowmen murni, anuitas sementara dan anuitas ditunda	Mahasiswa dapat: 1. Menjelaskan pengertian dan penghitungan nilai tunai endowmen murni 2. Menjelaskan pengertian dan penghitungan nilai tunai anuitas sementara, 3. Menjelaskan pengertian dan	4									Tes tertulis uraian	15%

Mg Ke	Kemampuan Khusus	Indikator	Butir Soal Evaluasi								Bentuk Test/Non Test	Bobot (%)	
			Kognitif			Psikomotor		Afektif					
			C2	C3	C4	P3	P4	A2	A3	A4			A5
		penghitungan nilai tunai anuitas ditunda											
6-7	Mampu menjelaskan pengertian asuransi jiwa, macam-macam asuransi jiwa dan cara penghitungan premi tunggal bersihnya	Mahasiswa dapat: 1. Menjelaskan pengertian polis asuransi jiwa 2. Menjelaskan jenis-jenis asuransi jiwa 3. Menjelaskan cara penghitungan premi tunggal bersih berdasarkan jenis asuransinya 4. Menjelaskan cara penghitungan premi tahunan berdasarkan jenis asuransinya	2	2								Tes tertulis uraian	20%
8	UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)												
9-11	Mampu menjelaskan macam-macam cara pembayaran premi	1. Mahasiswa dapat Menghitung premi anuitas tentu bila	2	2								Presentasi Kelompok	15%

Mg Ke	Kemampuan Khusus	Indikator	Butir Soal Evaluasi								Bentuk Test/Non Test	Bobot (%)	
			Kognitif			Psikomotor		Afektif					
			C2	C3	C4	P3	P4	A2	A3	A4			A5
	asuransi dan cara penghitungan premi anuitas & asuransi yang dibayar beberapa kali setahun	<p>pembayaran lebih dari sekali setahun</p> <p>2. Mahasiswa dapat menghitung premi anuitas hidup bila pembayaran lebih dari sekali setahun</p> <p>3. Mahasiswa dapat menghitung premi berdasarkan jenis asuransinya bila pembayaran lebih dari sekali setahun</p> <p>4. Maha dapat menghitung premi tunggal bersih anuitas yang mebesar</p>											
12-13	Mampu menjelaskan pengertian, tujuan dan cara penghitungan	<p>Mahasiswa dapat:</p> <p>1. Menjelaskan pengertian dan tujuan</p>	1	3								Presentasi Kelompok	20%

Mg Ke	Kemampuan Khusus	Indikator	Butir Soal Evaluasi								Bentuk Test/Non Test	Bobot (%)	
			Kognitif			Psikomotor		Afektif					
			C2	C3	C4	P3	P4	A2	A3	A4			A5
	cadangan premi asuransi	<p>penghitungan cadangan premi</p> <p>2. Menghitung cadangan premi dengan metode retrospektif berdasarkan jenis asuransinya</p> <p>3. Menghitung cadangan premi dengan metode prospektif berdasarkan jenis asuransinya</p> <p>4. Menghitung cadangan premi dengan metode prospektif berdasarkan jenis asuransinya</p>											
14-15	Mahasiswa mampu menjelaskan pengertian cadangan premi yang	Mahasiswa dapat: Menghitung cadangan premi yang disesuaikan berdasarkan jenis	1	2								Presentasi Kelompok	10%

Contoh Soal Uraian

Mata Kuliah : Matematika Asuransi
Semester : VI
Kode : 07015345
SKS : 3
Program Studi : Statistika
Dosen : Dr. Suyitno, M.Sc.
Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si.

1. Sub CP-MK/Indikator : Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian asuransi dan komponen-komponen tabel mortalitas

Soal:

- a. Jelaskan pengertian asuransi
- b. Jelaskan komponen-komponen tabel mortalitas

Kunci Jawaban :

- a. Asuransi adalah suatu jaminan finansial (keuangan) jika seseorang kesulitan finansial ketika mendapatkan suatu musibah (seperti meninggal dunia, kecelakaan kerja, kecelakaan lalulintas, sakit, tempat tinggal/usaha terbakar) atau ketika membiayai sekolah anak.
- b. Komponen-komponen tabel mortalitas
 - a. Banyaknya orang yang berusia x atau l_x dari usia termuda (usia nol) sampai usia tertua pada suatu kohord
 - b. Banyaknya orang yang meninggal dalam setahun untuk setiap usia atau d_x
 - c. Peluang meninggal seseorang meninggal antara usia x dan $x+1$ atau q_x
 - d. Angka harapan hidup bagi seseorang yang berusia x atau e_x

2. Sub CP-MK/Indikator : Mahasiswa dapat menjelaskan

- a. Menjelaskan pengertian anuitas
- b. Menjelaskan jenis-jenis anuitas
- c. Menghitung nilai akhir anuitas tentu
- d. Menghitung nilai tunai anuitas tentu

- e. Menghitung nilai tunai anuitas hidup

Soal :

- Jelaskan pengertian anuitas
- Jelaskan jenis-jenis anuitas
- Hitunglah nilai akhir suatu rangkaian pembayaran sebanyak 50 kali pembayaran yang dilakukan setiap akhir tahun sebesar Rp. Juta dengan tingkat suku bunga 5% setiap tahun.
- Hitunglah nilai tunai soal c.
- Hitunglah tunai (premi tunggal bersih) suatu anuitas awal seumur hidup bagi seseorang yang berusia 25 tahun dengan besar setiap pembayaran Rp. 2 juta dengan tingkat suku bunga 2,5% setahun. Petunjuk gunakan tabel komutasi CSO 2,5%.

Kunci Jawaban:

- Anuitas adalah pembayaran secara terus menerus (reguler) setiap periode dalam jangka waktu yang ditentukan atau tidak ditentukan.
- Jenis-jenis anuitas.
 - Berdasarkan waktu pembayaran setiap periode, anuitas dibedakan menjadi anuitas awal dan anuitas akhir. Anuitas awal adalah suatu anuitas yang pembayaran dilakukan pada setiap awal periode (bulan, semester, tahun dll), sedangkan anuitas akhir adalah suatu anuitas yang pembayarannya dilakukan pada setiap akhir periode
 - Berdasarkan syarat hidup matinya seseorang yang akan membayar (dibayar), anuitas dibedakan menjadi anuitas tentu dan anuitas hidup. Anuitas tentu adalah anuitas yang pembayaran dilakukan tanpa syarat apakah yang punya kewajiban membayar (dibayar) masih hidup atau meninggal. Sedangkan anuitas hidup adalah suatu anuitas yang dibayarkan jika orang yang mempunyai kewajiban membayar (dibayar) masih hidup.

- c. Nilai akhir (NA) adalah:

$$S_n = 2 \times 10^6 \left[\frac{v^{-n} - 1}{i} \right] = 2 \times 10^6 \left[\frac{(1,05)^{50} - 1}{0,05} \right]$$

- d. Nilai Tunai (NT) adalah:

$$NT = 2 \times 10^6 a_{\overline{50}|} = 2 \times 10^6 \left[\frac{1 - v^n}{i} \right] = 2 \times 10^6 \left[\frac{1 - (1,05)^{-50}}{0,05} \right]$$

e. $NT = 2 \times 10^6 \ddot{a}_x = 2 \times 10^6 \ddot{a}_{25} = 2 \times 10^6 \frac{N_{25}}{D_{25}}$.

3. Sub CP-MK/Indikator : Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian dan penghitungan nilai tunai endowment murni.

Soal :

- Jelaskan pengertian endowment murni
- Pak Amir yang pada awal tahun 2022 berusia 35 tahun akan memberi uang sebesar 25 juta rupiah kepada anaknya pada awal tahun 2037 yang akan datang. Hitunglah berapa besar uang yang harus ditabung oleh Pak Amir pada awal tahun 2022.

Kunci Jawaban:

- Endowment murni n tahun sebesar Rp 1 bagi seseorang yang berusia x adalah nilai tunai dari suatu pembayaran sebesar Rp. 1 akan dibayarkan ketika orang yang saat ini berusia x telah berusia $x + n$ tahun, dengan syarat orang tadi masih hidup mencapai usia $x + n$ tahun.
- Besar uang yang harus ditabung Pak Amir pada awal tahun 2022 adalah:

$$25 \times 10^6 \times {}_n E_x = 25 \times 10^6 \times {}_{15} E_{35} = 25 \times 10^6 \times \frac{D_{35+15}}{D_{35}} = 25 \times 10^6 \times \frac{D_{50}}{D_{35}}$$

4. Sub CP-MK/Indikator : Mahasiswa dapat menjelaskan :

- Menjelaskan pengertian polis asuransi dan asuransi jiwa endowment
- Menjelaskan jenis-jenis asuransi jiwa
- Menjelaskan cara penghitungan premi tunggal bersih berdasarkan jenis asuransinya
- Menjelaskan cara penghitungan premi tahunan berdasarkan jenis asuransinya

Soal:

- Jelaskan pengertian polis asuransi dan asuransi jiwa endowment
- Jelaskan jenis-jenis asuransi jiwa
- Polis asuransi bagi seseorang yang berusia 25 tahun menyebutkan bahwa, jika ia meninggal antara usia 25 dan 60 tahun maka ahli waris akan menerima santunan Rp 75 juta. Hitunglah premi tunggal bersih asuransi ini
 - Polis asuransi bagi seseorang yang berusia 25 tahun menyebutkan bahwa, jika ia meninggal dunia kapanpun setelah berusia 25 tahun maka ahli waris akan menerima santunan Rp 75 juta. Hitunglah premi tunggal bersih asuransi ini.

- d. Suatu rencana asuransi jiwa seumur bagi seseorang berusia 25 tahun, bahwa jika ia meninggal dunia maka ahli waris akan menerima santunan sebesar Rp. 125 juta. Premi akan dibayar secara anuitas tahunan dan lunas selama 20 kali pembayaran dengan tingkat suku bunga 2,5% setahun. Hitunglah besar premi tahunan tersebut.

Kunci Jawaban:

- a. Polis asuransi adalah dokumen perjanjian (kontrak) antara peserta asuransi dan perusahaan asuransi yang berisi:

1. Besar santunan yang akan dibayar oleh perusahaan asuransi kepada ahli waris peserta
2. Besar premi dan cara pembayaran beserta tingkat suku bunga.

Asuransi endowment sebesar Rp 1 selama n tahun bagi seseorang yang berusia x tahun adalah suatu asuransi, jika ia Asuransi jiwa berjangka n tahun sebesar Rp 1 bagi seseorang berusia x tahun adalah suatu asuransi jiwa dimana jika ia meninggal antara usia x dan $x + n$ tahun maka ahli waris akan mendapat santunan sebesar Rp. 1, tetapi jika ia masih hidup mencapai usia $x + n$ tahun maka ia dan atau ahli waris tidak mendapat dana atau santunan meninggal antara usia x dan $x + n$ tahun maka ahli waris akan menerima Rp. 1, dan jika ia hidup mencapai usia $x + n$ tahun, maka ia mendapat dana Rp. 1.

- b. Jenis-jenis asuransi jiwa antara lain:

1. Asuransi jiwa berjangka

Asuransi jiwa berjangka n tahun sebesar Rp 1 bagi seseorang berusia x tahun adalah suatu asuransi jiwa dimana jika ia meninggal antara usia x dan $x + n$ tahun maka ahli waris akan mendapat santunan sebesar Rp. 1, tetapi jika ia masih hidup mencapai usia $x + n$ tahun maka ia dan atau ahli waris tidak mendapat dana atau santunan.

2. Asuransi jiwa Endowment

Asuransi Endowment n tahun sebesar Rp 1 bagi seseorang berusia x tahun adalah suatu asuransi jiwa dimana jika ia meninggal antara usia x dan $x + n$ tahun maka ahli waris akan mendapat santunan sebesar Rp. 1, tetapi jika ia masih hidup mencapai usia $x + n$ tahun maka ia mendapat dana atau sebesar Rp. 1.

3. Asuransi jiwa seumur hidup

Asuransi jiwa seumur sebesar Rp 1 bagi seseorang berusia x tahun adalah suatu asuransi jiwa dimana jika ia meninggal kapanpun setelah ia berusia x maka ahli waris akan mendapat santunan sebesar Rp. 1

Berdasarkan cara pembayaran premi, asuransi seumur hidup dibedakan menjadi asuransi biasa dan asuransi sementara. Asuransi biasa adalah asuransi jiwa seumur hidup yang premi tahunan dibayar selama seumur hidup. Asuransi sementara adalah asuransi jiwa seumur hidup yang premi tahunan dibayar terbatas dalam jangka waktu tertentu.

c. Misalkan premi tunggal bersih adalah PTB:

$$(i) \quad PTB = 75 \times 10^6 (A_{x:n}^1) = 75 \times 10^6 (A_{25:35}^1) = 75 \times 10^6 \left(\frac{M_{25} - M_{60}}{D_{25}} \right)$$

$$(ii) \quad PTB = 75 \times 10^6 (A_x) = 25 \times 10^6 (A_{25}) = 75 \times 10^6 \left(\frac{M_{25}}{D_{25}} \right)$$

d. Persamaan dasar:

Nilai tunai premi (PTB) asuransi = Nilai tunai premi tahunan (anuitas)

Misalkan besar premi tahunan adalah Z, maka berdasarkan persamaan dasar di atas didapat hubungan

$$125 \times 10^6 (A_{25}) = Z \times a_{\overline{25:20}|}$$

$$\Rightarrow Z = \frac{125 \times 10^6 (A_{25})}{a_{\overline{25:20}|}} = 125 \times 10^6 \left(\frac{M_{25}}{N_{25} - N_{45}} \right)$$