



UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI STATISTIKA

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

Identitas Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	Kode MK	Rumpun MK	Bobot (SKS)			Semester	Tanggal Penyusunan
	MATEMATIKA AKTUARIA II	JIBC 4501	MIPA	Total SKS = 2			5	Agustus 2025
				Teori = 2	Praktikum = 0	Lap. = 0		
Otoritas	Pengembang RPS:			Koordinator Mata Kuliah:			Koordinator Program Studi:	
	Ardiansyah Abubakar, S.Pd. , M.Si						Dewi Anggraini, S.Si., M.App.Sci., Ph.D	
Capaian Pembelajaran	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Prodi							
	CPL1-S1	Lulusan memiliki kemandirian intelektual dalam berpikir kritis sebagai pembelajar sepanjang hayat, berdasarkan Pancasila dan nilai kejiwaan Waja Sampai Kaputing (WASAKA).						
	CPL2-PP1	Lulusan menguasai konsep dasar keilmuan statistika dan metode-metode analisis statistika yang dapat diaplikasikan pada berbagai bidang terapan.						
	CPL6-KU2	Lulusan memiliki etika profesi dalam penerapan statistika						
	CPL9-KK3	Lulusan mampu menyelesaikan kasus nyata melalui penerapan statistika serta menyajikan hasilnya dalam bentuk yang interaktif baik tertulis maupun lisan.						
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)							CPL yang didukung
	CPMK1	Mampu menjelaskan mekanisme penentuan premi tahunan dan cadangan premi pada asuransi jiwa dengan kinerja yang mandiri, bermutu, dan terukur.						CPL1, CPL2, CPL6
	CPMK2	Mampu merumuskan fungsi-fungsi yang terkait peluang kematian lebih dari satu orang (multiple life) menggunakan teori peluang khususnya distribusi multi variabel (diskrit dan kontinu) secara mandiri ataupun kelompok dengan tepat.						CPL1, CPL2
	CPMK3	Mampu merumuskan permasalahan asuransi jiwa untuk lebih dari satu orang tertanggung meggunakan pemikiran yang logis, kritis, sistematis, dan inovatif dengan ataupun tanpa bantuan perangkat lunak						CPL1, CPL2, CPL9
	Deskripsi Mata Kuliah	Mata kuliah ini menyampaikan bahasan lanjutan dari Matematika Aktuaria 1, yang terkait permasalahan mengenai bagaimana memodelkan berbagai hal yang menyangkut operasional perusahaan asuransi jiwa, seperti penentuan premi maupun cadangan perusahaan asuransi jiwa. Pembahasan dilanjutkan dengan pemodelan asuransi jiwa untuk lebih dari satu orang tertanggung (<i>multiple life</i>).						

Penilaian	CPL	Kode CPMK dan	Bobot tiap CPMK mendukung CPL (%)									
				Tugas 1		Tugas 2		UTS		UAS		Total %
				(%)	N-maks	(%)	N-maks	(%)	N-maks	(%)	N-maks	
	CPL1, CPL2, CPL6	CPMK 1	35	45	100			100	100			100
	CPL1, CPL2	CPMK 2	40			70	70			30	30	100
	CPL1, CPL2, CPL9	CPMK 3	25			30	30			70	70	100
			100		100		100		100		100	
Pokok Bahasan	1. Premi tahunan 2. Cadangan premi 3. Asuransi <i>Multiple life</i>											
Pustaka	Utama:											
	Bowers, Jr, N. L., Hans U. Gerber. 1986. Actuarial Mathematics. The Society of Actuaries. Illinois.											
	Pendukung:											
	1. Rakhman, A. & A.R. Effendi. 2013. Matematika Aktuaria. Universitas Terbuka. Jakarta 2. RK, Sembiring. 1986. Asuransi 1, Edisi Pertama. Karunika, Universitas Terbuka. Jakarta. 3. Lestia, A. S. 2019. Actuarial Present Value (APV) Anuitas Kontinu Dengan Status Multiple Life. <i>Jurnal Epsilon : Vol. 13 No. 1, Hal. 36 – 45</i>											
Mata Kuliah Prasyarat	Matematika Aktuaria I											
Media Pembelajaran	Perangkat Lunak:							Perangkat Keras:				
	E-learning ULM; PPT materi; E-book, jurnal, dan lainnya							Komputer / laptop / smartphone; Proyektor				

Minggu Ke-	ID CPMK	Deskripsi Sub-CPMK	Penilaian		Pokok Bahasan	Model Pembelajaran	Bentuk Pembelajaran [Estimasi Waktu]	
			Indikator	Kriteria & Bentuk			Synchronous	Asynchronous
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	CPMK 1	Sub-CPMK 1 : Mampu memahami deskripsi dan kontrak perkuliahan Matematika Aktuaria 2 dan mengimplementasikannya dengan mengedepankan komitmen dan kesungguhan hati	1. Ketepatan dalam memahami target kemampuan mahasiswa yang ingin dicapai melalui mk. ini 2. Mampu memahami struktur perkuliahan, garis besar tugas, UTS dan UAS. 3. Ketepatan memahami komponen-komponen dan kriteria penilaian, 4. Ketepatan memahami kewajiban dan hak mhs selama perkuliahan. 5. Ketepatan menjelaskan keterkaitan antara materi yang ada di Matematika Aktuaria I dengan MK ini	Kriteria : Attitude scale Participation chart Bentuk : Non-test -	KONTRAK PERKULIAHAN & PENDAHULUAN 1. RPS (Silabus, referensi, penilaian, materi per pertemuan) 2. Kontrak (toleransi keterlambatan, hak dan kewajiban,dll)	Case Based Learning (CBL)	Kuliah klasikal (ceramah dan tanya jawab) [TM: 2x50 menit]	- Studi Mandiri Dokumen RPS dan Kontrak Perkuliahan [BM: 1 x (2x50)] - Refleksi Tertulis Singkat (Non-test) [BT: 1 x (2x50)]
2-4	CPMK 1	Sub-CPMK 2 : Mampu menggunakan formula asuransi jiwa dan anuitas hidup secara bersama-samadalam menentukan besarnya premi tahunan bersih dan beberapa variasinya dengan tepat dan teliti	1. Ketepatan menghitung nilai premi bersih tahunan dengan model kontinu untuk berbagai kombinasi jenis asuransi jiwa dan anuitas hidup. 2. Ketepatan menghitung nilai premi bersih tahunan dengan model diskrit untuk berbagai kombinasi jenis asuransi jiwa dan anuitas hidup.	Kriteria : Attitude scale Participation chart Rubrik deskriptif Bentuk : Non-test (tanya jawab lisan, mengerjakan soal bersama-sama di	PREMI BERSIH 1. Premi bersih model kontinu 2. Premi bersih model diskrit 3. Premi dengan pembayaran m –kali dalam satu periode	Case Based Learning (CBL)	Kuliah klasikal (ceramah dan tanya jawab) [TM: 6x50 menit]	- Studi Mandiri Dokumen RPS [BM: 1 x (6x50)] Refleksi Tertulis Singkat (Non-test)

			3. Ketepatan menentukan premi dengan m -kali pembayaran dalam satu periode.	kelas, tugas rumah)				[BT: 1 x (6x50)]
5-7	CPMK 1	Sub-CPMK 3 : mampu menentukan cadangan dari berbagai jenis asuransi dengan tepat	1. Ketepatan menentukan nilai cadangan premi dengan model kontinu untuk berbagai kombinasi jenis asuransi jiwa dan anuitas hidup. 2. Ketepatan menjelaskan pembentukan formula-formula lain yang dapat digunakan dalam menentukan nilai cadangan premi model kontinu. 3. Ketepatan menentukan nilai cadangan premi dengan model diskrit untuk berbagai kombinasi jenis asuransi jiwa dan anuitas hidup. 4. Ketepatan menjelaskan metode-metode lain yang dapat digunakan dalam menentukan nilai cadangan premi model diskrit.	Kriteria : Attitude scale Participation chart Rubrik holistik Bentuk : Non-test (tanya jawab lisan, tugas rumah) Test (kuis)	CADANGAN PREMI 1. Cadangan premi model kontinu 2. Formula-formula lain dalam penentuan cadangan premi kontinu 3. Cadangan premi model diskrit 4. Beberapa metode khusus dalam penentuan cadangan premi model diskrit (Metode Zillmer & Metode Fackler)	<i>Case Based Learning (CBL)</i>	Kuliah klasikal (ceramah dan tanya jawab) [TM: 6x50 menit]	- Studi Mandiri Dokumen RPS [BM: 1 x (6x50)] Refleksi Tertulis Singkat (Non-test) [BT: 1 x (6x50)]
8	Ujian Tengah Semester (UTS)							
9-11	CPMK 2	Sub-CPMK 4: mampu menggunakan metode-metode yang ada dalam pembahasan distribusi peluang single life (dengan distribusi survival) dalam penentuan distribusi peluang dengan lebih dari satu orang tertanggung secara tepat	1. Ketepatan menjelaskan mekanisme pembentukan persamaan-persamaan peluang untuk status <i>multiple life (joint life dan last survivor)</i> , menggunakan peluang pada <i>single life</i> (dengan model kontinu serta diskrit).	Kriteria : Attitude scale Participation chart Rubrik deskriptif Bentuk : Non-test (tanya jawab lisan, tugas rumah, dan	PELUANG MULTIPLE LIFE 1. <i>The joint life status</i> 2. <i>The last survivor status</i>	<i>Case Based Learning (CBL)</i>	Kuliah klasikal (ceramah dan tanya jawab) [TM: 6x50 menit]	- Studi Mandiri Dokumen RPS [BM: 1 x (6x50)] - Refleksi Tertulis Singkat (Non-test)

				presentasi kelompok)				[BT: 1 x (6x50)]
12-15	CPMK 2	Sub-CPMK 5: mampu menentukan nilai-nilai aktuarial yang penting dalam kasus asuransi jiwa serta anuitas hidup dengan tertanggung lebih dari satu orang menggunakan konsep yang sama dengan kasus single life secara sistematis dan terperinci	Ketepatan menentukan nilai sekarang aktuarial berbagai jenis asuransi jiwa yang dibayarkan seketika pada saat kematian dalam sekumpulan tertanggung baik dengan status <i>joint life</i> maupun <i>last survivor</i> ; dengan pendekatan model kontinu maupun diskrit.	Kriteria : <i>Attitude scale Participation chart</i> Pedoman penskoran (<i>Marking scheme</i>) Bentuk : <i>Non-test</i> (tanya jawab lisan, tugas kelas)	ASURANSI JIWA DAN ANUITAS MULTIPLE LIFE 1. Asuransi jiwa <i>multiple life</i> dengan status <i>joint life</i> dan <i>last survivor</i> (diskrit dan kontinu) 2. Anuitas hidup <i>multiple life</i> dengan status <i>joint life</i> dan <i>last survivor</i> (diskrit dan kontinu)	<i>Case Based Learning (CBL)</i>	Kuliah klasikal (ceramah dan tanya jawab) [TM: 8x50 menit]	- Studi Mandiri Dokumen RPS [BM: 1 x (8x50)] - Refleksi Tertulis Singkat (Non-test) [BT: 1 x (8x50)]
16	Ujian Akhir Semester (UAS)-Presentasi							

Keterangan: TM = Tatap muka di Kelas; BM = Belajar mandiri di luar kelas; DR = Pembelajaran secara daring.



UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN
ALAM
PROGRAM STUDI STATISTIKA

LEMBAR SOAL TUGAS

TUGAS 1 SEMESTER GANJIL/GENAP TA. 2025/2026

Mata Kuliah	Matematika Akturia II	Kode/SKS	JIBC 4501/2
Hari/Tanggal			
Dosen Pengampu			

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

CPMK1:

Mampu menjelaskan mekanisme penentuan premi tahunan dan cadangan premi pada asuransi jiwa dengan kinerja yang mandiri, bermutu, dan terukur.

DESKRIPSI TUGAS

- Seorang tertanggung berusia x membeli asuransi jiwa berjangka 5 tahun dengan uang pertanggungan sebesar Rp100.000.000 yang dibayarkan pada akhir tahun kematian.
Diketahui:
 - Suku bunga tahunan efektif $i = 5\%$
 - Peluang hidup dan mati mengikuti tabel mortalitas diskrit yang diketahuiInstruksi:
 - Tentukan premi bersih tunggal asuransi tersebut.
 - Jelaskan secara singkat makna aktuarial dari hasil yang diperoleh.
- Seorang tertanggung berusia x membeli asuransi jiwa seumur hidup dengan uang pertanggungan Rp200.000.000, dibayarkan pada akhir tahun kematian. Premi dibayar tahunan selama tertanggung hidup.
Diketahui:
 - $i = 6\%$
 - Model diskritInstruksi:
 - Turunkan formula premi bersih tahunan untuk kasus tersebut.
 - Hitung nilai premi bersih tahunannya.
- Seorang tertanggung membeli asuransi jiwa seumur hidup kontinu dengan manfaat sebesar 1 unit, yang dikombinasikan dengan anuitas hidup kontinu dengan pembayaran 1 unit per tahun.
Diketahui:
 - Force of interest $\delta = 0,04$
 - Force of mortality μ_x diketahuiInstruksi:
 - Tentukan premi bersih tahunan kontinu dari kontrak tersebut.
 - Jelaskan perbedaan pendekatan premi kontinu dan diskrit dalam kasus ini.
- Suatu asuransi jiwa berjangka 20 tahun dengan manfaat 1 unit dibayarkan pada akhir tahun kematian. Premi dibayar m -kali dalam satu tahun selama masa pertanggungan.
Diketahui:
 - $i = 5\%$
 - Gunakan pendekatan diskrit
 - Nilai m ditentukan oleh mahasiswa (misal: 4 atau 12)Instruksi:
 - Turunkan formula premi bersih tahunan dengan pembayaran m -kali.
 - Bandingkan nilai premi untuk dua nilai m yang berbeda dan berikan interpretasi aktuarial.

5. Seorang bertanggung membeli asuransi jiwa seumur hidup dengan premi bersih tahunan. Setelah berjalan 10 tahun, perusahaan ingin menghitung cadangan premi. Diketahui: • Gunakan model diskrit • Suku bunga dan tabel mortalitas diketahui • Biaya awal tidak diperhitungkan Instruksi: - Tentukan cadangan premi prospektif pada akhir tahun ke-10. - Jelaskan bagaimana hasil tersebut akan berubah jika digunakan metode Zillmer. - Berikan interpretasi hasil cadangan tersebut dari sudut pandang perusahaan asuransi.
RUBRIK PENILAIAN
Terlampir.
JADWAL PELAKSANAAN
Tugas 1 diberikan pada minggu 7
LAIN-LAIN
Bobot nilai tugas 1 adalah 45% dari total bobot mata kuliah.

Rubrik Penilaian Tugas Matematika Aktuaria II

A. Komponen Penilaian Utama

No	Aspek Penilaian	Deskripsi Penilaian	Bobot
1	Ketepatan Perhitungan	Menilai ketepatan perhitungan matematis pada seluruh soal, meliputi: perhitungan premi bersih tunggal dan tahunan (model diskrit dan kontinu), premi dengan pembayaran m-kali, serta cadangan premi (prospektif). Termasuk ketepatan penggunaan fungsi survival, peluang hidup/mati, force of mortality, expected future lifetime, nilai sekarang aktuaria, dan asumsi suku bunga/mortalitas yang digunakan.	40%
2	Kelengkapan dan Sistematika Langkah Penyelesaian	Menilai kelengkapan langkah penyelesaian pada setiap nomor secara sistematis dan runtut: (1) informasi diketahui, (2) tujuan perhitungan, (3) model/rumus aktuaria yang digunakan, (4) proses perhitungan, (5) hasil akhir, dan (6) interpretasi singkat hasil. Menunjukkan alur berpikir yang logis dan sesuai kaidah aktuaria.	25%
3	Kerapian dan Kesesuaian Format	Menilai kerapian dan kejelasan penulisan solusi, ketepatan penggunaan simbol dan notasi aktuaria, kerapian tabel/perhitungan, konsistensi format jawaban antar soal, serta kepatuhan terhadap instruksi tugas (tulisan terbaca jelas, hasil scan rapi, dan layout terstruktur).	15%
4	Pemahaman Konsep Aktuaria	Menilai kemampuan mahasiswa dalam menginterpretasi hasil perhitungan premi dan cadangan premi, menjelaskan konsep future lifetime, peluang hidup/mati, force of mortality, perbedaan model diskrit dan kontinu, serta relevansi hasil terhadap praktik penentuan premi dan pengelolaan risiko pada asuransi jiwa.	20%

B. Kategori Nilai dan Indikator Kinerja

No	Kategori	Rentang Nilai	Indikator Kinerja Mahasiswa
----	----------	---------------	-----------------------------

1	Istimewa (A)	86–100	• Menyelesaikan seluruh soal (5 dari 5) dengan benar, lengkap, dan sistematis (diketahui-ditanya-model/rumus-langkah perhitungan-hasil-interpretasi). • Menunjukkan pemahaman sangat baik terhadap premi bersih (tunggal & tahunan), perbedaan model diskrit dan kontinu, premi dengan pembayaran m-kali, serta cadangan premi. • Menguasai konsep survival function, force of mortality, future lifetime, peluang hidup/mati, interpolasi tabel mortalitas, dan hukum mortalitas (mis. Gompertz). • Tidak terdapat kesalahan konsep; perhitungan matematis sangat akurat. • Jawaban sangat rapi, konsisten, dan sesuai format penugasan.
2	Baik Sekali (A–/B+)	76–85	• Menyelesaikan minimal 4 soal dengan benar dan langkah penyelesaian cukup lengkap. • Terdapat kesalahan kecil dalam perhitungan, namun konsep premi dan cadangan premi sudah tepat. • Mampu menggunakan fungsi survival, menghitung peluang hidup/mati, dan memahami dasar force of mortality serta tabel mortalitas. • Penyajian jawaban cukup rapi dan hampir seluruhnya sistematis.
3	Baik (B)	66–75	• Menyelesaikan 3 soal dengan benar. • Memahami konsep dasar premi bersih dan tabel mortalitas, namun kurang tepat pada soal yang memerlukan interpretasi lanjutan, pembayaran m-kali, atau cadangan premi. • Beberapa langkah penyelesaian belum runtut dan notasi aktuaria kurang konsisten.
4	Cukup Baik (B–/C+)	61–65	• Menyelesaikan 2 soal dengan benar. • Terdapat beberapa kesalahan konsep, terutama pada perhitungan force of mortality, expected future lifetime, atau pemilihan model diskrit/kontinu. • Langkah penyelesaian kurang lengkap dan penjelasan konsep masih terbatas.
5	Cukup (C)	56–60	• Menyelesaikan 2 soal, namun dengan banyak koreksi pada langkah atau pemilihan rumus. • Pemahaman konsep premi bersih, cadangan premi, dan survival model masih terbatas; sering salah memilih formula yang sesuai. • Penyelesaian tidak konsisten dan interpretasi hasil kurang tepat.
6	Kurang (D)	41–55	• Menyelesaikan 1 soal dengan benar atau sebagian benar. • Banyak kesalahan konsep terkait survival function, peluang hidup/mati, premi bersih, dan cadangan premi. • Langkah penyelesaian tidak sistematis dan tidak mengikuti format penulisan yang ditetapkan.
7	Kurang Sekali (E)	0–40	• Tidak ada soal yang diselesaikan dengan benar atau seluruh jawaban tidak tepat. • Kesalahan konsep mendasar, seperti salah memahami survival function, salah membaca tabel mortalitas, atau salah menentukan force of mortality dan premi.

			• Jawaban tidak sistematis dan tidak memenuhi ketentuan format tugas.
--	--	--	---



UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI STATISTIKA

LEMBAR SOAL TUGAS

TUGAS SEMESTER GANJIL/GENAP TA. 2025/2026

Mata Kuliah	Matematika Akturia II	Kode/SKS	JIBC 4501/2
Hari/Tanggal			
Dosen Pengampu			

BENTUK TUGAS

Tugas 2: Tugas Mandiri

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

CPMK 2:

Mampu merumuskan fungsi-fungsi yang terkait peluang kematian lebih dari satu orang (multiple life) menggunakan teori peluang khususnya distribusi multi variabel (diskrit dan kontinu) secara mandiri ataupun kelompok dengan tepat.

CPMK 3:

Mampu merumuskan permasalahan asuransi jiwa untuk lebih dari satu orang tertanggung menggunakan pemikiran yang logis, kritis, sistematis, dan inovatif dengan ataupun tanpa bantuan perangkat lunak.

DESKRIPSI TUGAS

CPMK 2:

1. Dua orang tertanggung berusia $x = 40$ tahun dan $y = 45$ tahun memiliki peluang hidup satu tahun:

$$p_{40} = 0,985, p_{45} = 0,980$$

Dengan asumsi kedua tertanggung saling independen:

- Hitung peluang keduanya masih hidup sampai akhir tahun ke-3 ${}_3p_{40:45}$.
 - Hitung peluang kematian pertama terjadi dalam 3 tahun pertama.
2. Dua orang tertanggung berusia 50 tahun dan 55 tahun diketahui memiliki:

$$q_{50} = 0,006, q_{55} = 0,008$$

- Tentukan peluang bahwa status last survivor masih hidup hingga akhir tahun ke-2.
 - Tentukan peluang bahwa keduanya meninggal dalam 2 tahun pertama.
3. Dua orang berusia 45 dan 50 membeli asuransi jiwa joint life diskrit dengan manfaat 1 unit, dibayarkan pada akhir tahun kematian pertama.
Diketahui:

$$i = 5\%, q_{45} = 0,004, q_{50} = 0,006$$

Hitung nilai sekarang aktuarial dari asuransi jiwa joint life tersebut.

CPMK 3:

4. Sepasang suami istri berusia 55 dan 52 tahun ingin membeli produk asuransi jiwa untuk menjamin keberlangsungan ekonomi keluarga. a. Tentukan apakah model yang lebih sesuai adalah joint life atau last survivor. b. Rumuskan secara matematis nilai sekarang aktuarial produk tersebut (tanpa menghitung nilai numeriknya). c. Jelaskan alasan aktuarial pemilihan model tersebut. 5. Bandingkan asuransi jiwa joint life dan last survivor dari sisi: a. Risiko perusahaan asuransi b. Pola pembayaran manfaat c. Kesesuaian untuk kebutuhan keluarga Gunakan argumen aktuarial, bukan perhitungan numerik.
RUBRIK PENILAIAN
Terlampir.
JADWAL PELAKSANAAN
- Tugas 2 diberikan pada minggu ke-15 perkuliahan.
LAIN-LAIN
Bobot nilai tugas 1 adalah 45% dari total bobot mata kuliah.

Rubrik Penilaian Tugas 2 Matematika Aktuaria II

A. Komponen Penilaian Utama

No.	Komponen Penilaian	Deskripsi Penilaian	Bobot
1	Ketepatan Perhitungan Peluang & Nilai Sekarang Aktuarial Multiple Life	Menilai ketepatan perhitungan pada soal CPMK 2 , meliputi: perhitungan peluang hidup joint life dan last survivor berdasarkan peluang single life; perhitungan peluang kematian pertama dan peluang kematian seluruh tertanggung; serta ketepatan menghitung nilai sekarang aktuarial asuransi jiwa joint life diskrit yang dibayarkan pada akhir tahun kematian pertama. Penilaian mencakup penggunaan peluang hidup/mati yang benar, asumsi independensi, faktor diskonto (v), serta ketelitian komputasi manual.	40%
2	Kualitas Analisis & Interpretasi Aktuaria	Menilai kemampuan mahasiswa dalam CPMK 3 , khususnya dalam: menentukan model yang paling sesuai (joint life atau last survivor) untuk kasus keluarga; menjelaskan implikasi aktuarial dari masing-masing model; membandingkan risiko bagi perusahaan asuransi, pola pembayaran manfaat, dan kesesuaian produk terhadap kebutuhan keluarga. Argumentasi harus logis, kritis, konsisten dengan teori aktuarial, dan tidak bergantung pada perhitungan numerik.	25%
3	Konsistensi Model & Asumsi Aktuaria	Menilai konsistensi penerapan model aktuarial pada seluruh soal, meliputi: kesesuaian asumsi independensi tertanggung; konsistensi penggunaan peluang hidup dan mati; kesesuaian tingkat bunga yang digunakan pada perhitungan nilai sekarang; serta keteraturan alur penyelesaian (diketahui - rumus - substitusi - hasil). Termasuk kemampuan melakukan <i>reasonableness check</i> terhadap hasil perhitungan dan konsistensi notasi aktuarial.	20%

4	Kerapian, Format, & Presentasi Jawaban	Menilai kerapian dan kejelasan penyajian jawaban, meliputi: penulisan notasi aktuarial yang konsisten ($p_x, q_x, {}_t p_{x:y}, A_{x:y}$); penyusunan jawaban sesuai urutan soal; kelengkapan struktur jawaban (diketahui - ditanya - penyelesaian - kesimpulan); serta kualitas tulisan tangan atau hasil scan/foto jawaban yang jelas dan mudah dibaca.	15%
---	--	---	-----

B. Kategori Nilai dan Indikator Kinerja

No.	Kategori	Rentang Nilai	Indikator Kinerja Mahasiswa
1	Istimewa (A)	86–100	- Menyelesaikan seluruh soal CPMK 2 dan CPMK 3 dengan benar, lengkap, dan sistematis. - Perhitungan peluang joint life dan last survivor serta nilai sekarang aktuarial asuransi jiwa joint life diskrit sangat tepat, tanpa kesalahan konsep maupun aritmetika. - Mampu merumuskan model aktuarial (joint life atau last survivor) secara matematis dengan notasi yang benar dan asumsi yang konsisten. - Analisis dan interpretasi aktuarial sangat kuat, logis, dan kontekstual terhadap kebutuhan keluarga dan risiko perusahaan asuransi. - Penyajian jawaban sangat rapi, terstruktur (diketahui–ditanya–penyelesaian–kesimpulan), dan profesional.
2	Baik Sekali (A– / B+)	76–85	- Sebagian besar perhitungan peluang dan nilai sekarang aktuarial benar, hanya terdapat kesalahan kecil yang tidak mengubah kesimpulan utama. - Model joint life dan last survivor dipilih dengan tepat, disertai alasan aktuarial yang relevan. - Interpretasi cukup mendalam dan logis, meskipun belum sepenuhnya komprehensif. - Penyajian rapi dan sistematis dengan notasi aktuarial yang umumnya benar.
3	Baik (B)	66–75	- Perhitungan dasar peluang multiple life dan nilai sekarang aktuarial cukup tepat, namun terdapat beberapa kesalahan penting pada sebagian langkah. - Pemilihan model joint life atau last survivor umumnya benar, tetapi penjelasan alasan masih terbatas. - Interpretasi bersifat deskriptif dan kurang mendalam. - Penyajian cukup rapi, tetapi struktur jawaban belum sepenuhnya konsisten.
4	Cukup Baik (B– / C+)	61–65	- Memahami konsep dasar peluang multiple life, tetapi terdapat kesalahan signifikan dalam perhitungan atau penerapan rumus. - Pemilihan model atau perumusan nilai aktuarial kurang tepat atau kurang lengkap.

			• Interpretasi dangkal dan belum menunjukkan pemahaman aktuarial yang memadai. • Penyajian kurang sistematis dan beberapa bagian penting tidak dituliskan.
5	Cukup (C)	56–60	• Banyak kesalahan perhitungan sehingga hasil sulit diinterpretasikan. • Pemahaman konsep joint life dan last survivor masih terbatas; sering salah memilih rumus atau notasi. • Interpretasi sangat umum dan tidak didukung argumen aktuarial. • Penyajian tidak rapi dan struktur jawaban tidak jelas.
6	Kurang (D)	41–55	• Sebagian besar perhitungan salah dan menunjukkan kesalahan konsep mendasar pada peluang hidup/mati multiple life. • Tidak mampu merumuskan model aktuarial yang sesuai. • Interpretasi tidak relevan atau keliru. • Jawaban tidak sistematis dan tidak mengikuti format penugasan.
7	Kurang Sekali (E)	0–40	• Tidak mampu menyelesaikan perhitungan peluang maupun nilai sekarang aktuarial dengan benar. • Tidak memahami konsep joint life dan last survivor. • Tidak ada model, asumsi, atau interpretasi yang dapat dinilai. • Jawaban sangat tidak sistematis atau sebagian besar kosong.



UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI STATISTIKA

LEMBAR SOAL UJIAN

UTS SEMESTER GANJIL TA. 2025/2026

Mata Kuliah	Matematika Aktuaria II	Kode/SKS	JIBC 4501/2
Hari/Tanggal		Jam	
Dosen Pengampu		Ruang	
Waktu Ujian			
Sifat Ujian			

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

CPMK1 Mampu menjelaskan mekanisme penentuan premi tahunan dan cadangan premi pada asuransi jiwa dengan kinerja yang mandiri, bermutu, dan terukur.

No	Soal	Nilai Maksimal
1	Seorang tertanggung berusia x membeli asuransi jiwa seumur hidup kontinu dengan manfaat sebesar 1 unit, dibayarkan pada saat kematian. Kontrak tersebut dikombinasikan dengan anuitas hidup kontinu sebesar 1 unit per tahun, dengan premi dibayar secara kontinu selama tertanggung hidup. Diketahui: • Force of interest $\delta = 0,05$ • Force of mortality mengikuti hukum Gompertz • Fungsi survival dinyatakan dalam bentuk kontinu Intruksi: - Turunkan formula premi bersih kontinu dari kontrak tersebut. - Jelaskan secara singkat pengaruh hukum Gompertz terhadap nilai premi yang diperoleh.	25
2	Suatu asuransi jiwa berjangka 15 tahun dengan manfaat sebesar Rp300.000.000 dibayarkan pada akhir tahun kematian. Premi dibayar m-kali dalam satu tahun selama masa pertanggungan. Diketahui: • Suku bunga tahunan efektif $i = 6\%$ • Tabel mortalitas diskrit tersedia • Gunakan pendekatan diskrit untuk seluruh perhitungan Intruksi: - Turunkan formula premi bersih tahunan dengan pembayaran m-kali dalam satu tahun. - Hitung nilai premi untuk dua pilihan m yang berbeda (misal $m = 4$ dan $m = 12$). - Berikan interpretasi aktuarial atas perbedaan nilai premi yang dihasilkan.	30
3	Seorang tertanggung membeli asuransi jiwa seumur hidup diskrit dengan premi bersih tahunan tetap. Setelah t tahun sejak polis berlaku, perusahaan ingin menentukan cadangan premi. Diketahui: • Suku bunga dan tabel mortalitas diskrit diketahui	45

	• Biaya awal polis signifikan dan diperhitungkan Intruksi: a. Tentukan cadangan premi prospektif pada akhir tahun ke-t. b. Jelaskan pembentukan cadangan premi dengan Metode Zillmer dan tunjukkan bagaimana metode ini mempengaruhi nilai cadangan. c. Bandingkan secara konseptual hasil metode prospektif biasa dan metode Zillmer dari sudut pandang perusahaan asuransi.	
--	---	--

Rubrik Penilaian Ujian Tengah Semester Matematika Aktuaria II

A. Komponen Penilaian Utama

No	Aspek Penilaian	Deskripsi Penilaian	Bobot
1	Ketepatan Perhitungan	Menilai ketepatan seluruh langkah matematis dan hasil akhir pada setiap soal, meliputi: • Soal 1: ketepatan menurunkan dan menggunakan formula premi bersih model kontinu, termasuk penggunaan fungsi survival, force of mortality (mis. hukum Gompertz), nilai sekarang aktuarial, serta konsistensi integral yang digunakan. • Soal 2: ketepatan penurunan dan perhitungan premi bersih diskrit dengan pembayaran m-kali, termasuk konsistensi faktor diskonto, peluang hidup/mati, serta perbandingan nilai premi untuk beberapa nilai (m). • Soal 3: ketepatan perhitungan cadangan premi (model prospektif diskrit), termasuk penentuan nilai kini manfaat dan premi masa depan, serta penerapan Metode Zillmer secara konseptual dan/atau numerik. Seluruh perhitungan harus konsisten, tanpa kesalahan substitusi, notasi, atau manipulasi rumus aktuarial.	40%
2	Kelengkapan Langkah Penyelesaian	Menilai kelengkapan dan kerapian tahapan penyelesaian dengan format sistematis “diketahui - ditanya - model/rumus - penyelesaian - kesimpulan” pada setiap soal. • Soal 1 dan Soal 3 wajib dituliskan lebih rinci karena melibatkan model kontinu dan pembentukan cadangan premi. • Soal 2 harus menunjukkan tahapan utama penurunan premi m-kali serta interpretasi perbedaan hasil. Struktur jawaban harus runtut, logis, dan sesuai standar penyelesaian soal aktuarial.	25%
3	Kerapian dan Kesesuaian Format	Menilai kerapian penulisan dan kepatuhan terhadap ketentuan UTS, meliputi: • Tulisan tangan rapi dan mudah dibaca. • Penggunaan notasi aktuarial yang konsisten (mis. A_x^-, a_x, a_x^-, p_x, q_x, μ_x). • Penyajian perhitungan terstruktur dan berurutan sesuai nomor soal. • Tidak ada lompatan langkah yang mengaburkan proses perhitungan.	15%

4	Pemahaman Konsep Aktuaria	Menilai kedalaman pemahaman konsep dan logika penyelesaian, meliputi: • Pemahaman perbedaan model diskrit dan kontinu dalam perhitungan premi dan cadangan premi. • Pemahaman hubungan antara asuransi jiwa, anuitas hidup, dan prinsip ekivalensi. • Pemahaman tujuan dan implikasi cadangan premi bagi perusahaan asuransi. • Kemampuan memberikan interpretasi konseptual yang tepat pada bagian esai dan analisis (Soal 1 dan Soal 3).	20%
---	---------------------------	---	-----

B. Kategori Nilai dan Indikator Kinerja

No	Kategori	Rentang Nilai	Indikator Kinerja Mahasiswa
1	Istimewa (A)	86–100	Menunjukkan penguasaan sangat kuat terhadap seluruh konsep aktuaria yang diuji. Mampu menyelesaikan seluruh 3 soal UTS dengan perhitungan benar, konsisten, dan sistematis, meliputi: penentuan premi bersih model kontinu, premi bersih model diskrit dengan pembayaran m-kali, serta cadangan premi (termasuk pemahaman Metode Zillmer). Pemilihan model, rumus, dan notasi aktuaria tepat, langkah penyelesaian lengkap, serta interpretasi hasil jelas, logis, dan kontekstual dalam praktik asuransi jiwa. Tidak ditemukan kesalahan konseptual maupun matematis.
2	Baik Sekali (A– / B+)	76–85	Memahami hampir seluruh konsep dengan baik. Mampu menyelesaikan sebagian besar soal dengan benar, termasuk soal berlevel tinggi (misalnya cadangan premi atau premi kontinu). Terdapat kesalahan minor (aritmetika, notasi, atau penyederhanaan) yang tidak mengubah kesimpulan utama. Langkah penyelesaian cukup lengkap dan interpretasi masih tepat secara aktuaria.
3	Baik (B)	66–75	Memahami konsep utama premi dan cadangan premi, namun masih terdapat beberapa kesalahan perhitungan atau ketidaktepatan penerapan model (misalnya diskrit vs kontinu, faktor diskonto, atau struktur premi m-kali). Penyelesaian umumnya logis tetapi tidak sepenuhnya lengkap. Interpretasi diberikan secara singkat dan masih relevan, namun kurang mendalam.
4	Cukup Baik (B– / C+)	61–65	Menunjukkan pemahaman sebagian konsep, tetapi terdapat cukup banyak kesalahan dalam pemilihan rumus atau langkah perhitungan (misalnya salah membentuk nilai kini manfaat atau premi masa depan). Penyelesaian kurang runtut, beberapa langkah penting tidak dituliskan. Interpretasi konsep asuransi jiwa kurang memadai.
5	Cukup (C)	56–60	Memiliki pemahaman minimal terhadap materi. Sebagian besar soal tidak diselesaikan dengan benar, sering salah memilih rumus dan notasi aktuaria. Langkah penyelesaian tidak lengkap; hanya sebagian kecil perhitungan benar dan

			tidak berdampak signifikan terhadap jawaban akhir. Interpretasi tidak jelas atau tidak sesuai konteks aktuarial.
6	Kurang (D)	41–55	Pemahaman sangat terbatas. Strategi penyelesaian keliru, mayoritas perhitungan salah, serta tidak memahami konsep dasar seperti premi bersih, nilai kini aktuarial, dan cadangan premi. Penulisan tidak sistematis dan tidak mengikuti format penyelesaian yang diminta.
7	Kurang Sekali (E)	0–40	Tidak menunjukkan pemahaman terhadap konsep dasar aktuarial. Tidak mampu menggunakan rumus atau notasi yang benar, seluruh perhitungan salah atau tidak dikerjakan. Tidak ada interpretasi jawaban, dan langkah penyelesaian tidak mengikuti format sama sekali.



UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS MATEMATIKA & ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI STATISTIKA

LEMBAR SOAL UJIAN

UAS SEMESTER GANJIL TA. 2025/2026

Mata Kuliah	Matematika Aktuaria II	Kode/SKS	JIBC 4501/2
Hari/Tanggal		Jam	
Dosen Pengampu		Ruang	
Waktu Ujian			
Sifat Ujian			

CAPAAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

- CPMK2 Mampu merumuskan fungsi-fungsi yang terkait peluang kematian lebih dari satu orang (multiple life) menggunakan teori peluang khususnya distribusi multi variabel (diskrit dan kontinu) secara mandiri ataupun kelompok dengan tepat.
- CPMK3 Mampu merumuskan permasalahan asuransi jiwa untuk lebih dari satu orang tertanggung menggunakan pemikiran yang logis, kritis, sistematis, dan inovatif dengan ataupun tanpa bantuan perangkat lunak.

No	Soal	Nilai Maksimal
CPMK 2		
1	Dua orang tertanggung berusia $x = 45$ tahun dan $y = 50$ tahun diasumsikan independen dan mengikuti tabel mortalitas diskrit dengan: $q_{45} = 0,005, q_{50} = 0,007, i = 6\%$ Sebuah asuransi jiwa joint life diskrit dengan manfaat Rp200.000.000 dibayarkan pada akhir tahun kematian pertama. a. Rumuskan peluang bahwa kematian pertama terjadi pada tahun ke-k. b. Hitung nilai sekarang aktuarial dari asuransi jiwa joint life tersebut. c. Jelaskan secara singkat mengapa nilai aktuarial joint life lebih kecil dibandingkan asuransi single life pada usia yang sama.	35
2	Dua orang tertanggung berusia $x = 55$ tahun dan $y = 60$ tahun memiliki force of mortality konstan: $\mu_{55} = 0,035, \mu_{60} = 0,045$ Tingkat bunga kontinu adalah $\delta = 0,04$. Suatu anuitas hidup kontinu last survivor membayarkan 1 unit per tahun selama minimal satu orang masih hidup. a. Tentukan fungsi survival last survivor $S_{x:y-}(t)$. b. Rumuskan dan hitung nilai sekarang aktuarial anuitas hidup last survivor tersebut. c. Bandingkan secara konseptual hasilnya dengan anuitas joint life kontinu.	35
CPMK 3		

3.	Sebuah perusahaan asuransi diminta merancang produk untuk pasangan suami istri usia 58 dan 55 tahun dengan tujuan: • Menjamin pendapatan keluarga selama salah satu masih hidup • Premi dibayar terbatas • Risiko perusahaan tetap terkendali a. Tentukan status multiple life yang paling sesuai (joint life atau last survivor). b. Rumuskan secara matematis nilai sekarang aktuarial produk yang Anda usulkan (tanpa perhitungan numerik). c. Jelaskan secara aktuarial implikasi risiko, profil pembayaran manfaat, dan alasan pemilihan model tersebut.	30
----	---	----

Rubrik Penilaian Ujian Akhir Semester Matematika Aktuaria II

B. Komponen Penilaian Utama

No	Aspek Penilaian	Deskripsi Penilaian	Bobot
1	Ketepatan Perhitungan	Menilai akurasi seluruh langkah matematis yang dikerjakan mahasiswa dalam menyelesaikan seluruh soal UAS, meliputi: • Soal 1 (CPMK 2 - Asuransi Jiwa Multiple Life): ketepatan merumuskan peluang kematian pertama, penyusunan dan perhitungan nilai sekarang aktuarial (EPV) asuransi jiwa joint life diskrit, serta konsistensi penggunaan peluang hidup/mati dan faktor diskonto. • Soal 2 (CPMK 2 - Anuitas Hidup Multiple Life Kontinu): ketepatan perumusan fungsi survival last survivor, penyusunan integral EPV anuitas kontinu, serta ketepatan penggunaan force of mortality dan tingkat bunga kontinu. • Soal 3 (CPMK 3 - Perumusan Model): ketepatan menyusun model matematis nilai sekarang aktuarial manfaat dan/atau anuitas multiple life sesuai studi kasus, tanpa kesalahan konsep waktu pembayaran dan status tertanggung. Kesalahan substitusi, penggunaan peluang yang keliru, inkonsistensi waktu pembayaran, atau model EPV yang tidak sesuai akan mengurangi poin secara signifikan.	40%
2	Kelengkapan Langkah Penyelesaian	Menilai kelengkapan dan sistematika jawaban dengan struktur yang jelas: Diketahui - Ditanya - Penyelesaian - Kesimpulan/Interpretasi, untuk setiap soal. • Soal 1 dan Soal 2: seluruh langkah penurunan rumus, hubungan antar konsep joint life dan last survivor, serta transisi dari peluang ke nilai sekarang aktuarial harus ditunjukkan secara runtut. • Soal 3 (studi kasus CPMK 3): karena bersifat konseptual dan multi-tahap, penjelasan pemilihan model, status multiple life, dan alur logika aktuarial harus disajikan secara rinci, sistematis, dan konsisten dengan standar Matematika Aktuaria.	25%
3	Kerapian dan Kesesuaian Format	Menilai kualitas penyajian jawaban mahasiswa, meliputi: • Jawaban diketik rapi menggunakan Microsoft Word dengan format akademik konsisten.	15%

		• Teks jelas, terstruktur, dan mudah dibaca (font standar akademik). • Penulisan notasi aktuarial konsisten. • Rumus ditulis rapi dan diberi penjelasan singkat jika diperlukan. • Dokumen disimpan dalam format PDF dan diunggah tepat waktu melalui e-learning. • Tidak terdapat halaman terpotong, layout acak, atau format tidak seragam.	
4	Pemahaman Konsep dan Interpretasi	Menilai kedalaman pemahaman mahasiswa dalam memilih, menghubungkan, dan menjelaskan konsep aktuarial, meliputi: • Pemahaman perbedaan joint life dan last survivor serta implikasinya terhadap manfaat dan risiko. • Pemahaman konsep anuitas hidup diskrit dan kontinu. • Kemampuan menyusun dan menafsirkan model nilai sekarang aktuarial (EPV) secara benar. • Kemampuan menginterpretasikan hasil perhitungan atau model dalam konteks risiko, premi, dan keadilan aktuarial. Kualitas interpretasi akhir sangat mempengaruhi nilai pada aspek ini.	20%

C. Kategori Nilai dan Indikator Kinerja

No.	Kategori	Rentang Nilai	Indikator Kinerja Mahasiswa
1	Istimewa (A)	86–100	Menunjukkan penguasaan sangat kuat terhadap seluruh konsep dan perhitungan aktuarial pada UAS. Mampu menyelesaikan seluruh 3 soal dengan perhitungan benar dan konsisten, meliputi: perumusan dan hubungan nilai sekarang aktuarial asuransi jiwa (pembayaran seketika vs akhir tahun kematian), penyusunan model EPV asuransi berjangka, seumur hidup, dan dwiguna, serta perhitungan nilai sekarang aktuarial berbagai anuitas jiwa (immediate, due, dan tertunda). Pada soal CPMK 3, mampu menyusun model matematis manfaat dan/atau premi bersih tahunan secara lengkap dan logis. Seluruh rumus dan notasi aktuarial digunakan dengan tepat, langkah penyelesaian sangat sistematis, dan interpretasi aktuarial jelas, mendalam, serta konsisten. Tidak terdapat kesalahan konseptual maupun matematis.
2	Baik Sekali (A– / B+)	76–85	Memahami hampir seluruh konsep aktuarial dengan baik. Sebagian besar perhitungan pada seluruh bagian soal benar, termasuk model EPV manfaat, anuitas jiwa, dan perumusan model pada studi kasus CPMK 3. Terdapat kesalahan minor (aritmetika, notasi, atau penulisan) yang tidak mengubah kesimpulan utama. Penyelesaian cukup sistematis dan interpretasi aktuarial masih akurat serta relevan.
3	Baik (B)	66–75	Memahami konsep utama Matematika Aktuarial, namun masih terdapat beberapa kesalahan penting dalam perhitungan atau penerapan rumus, khususnya pada

			pemilihan peluang hidup/mati, hubungan anuitas immediate-due, atau penyusunan model EPV. Alur penyelesaian secara umum logis, tetapi beberapa langkah penting tidak ditunjukkan secara lengkap. Interpretasi diberikan, namun masih terbatas dan kurang mendalam.
4	Cukup Baik (B- / C+)	61–65	Menunjukkan pemahaman sebagian konsep, tetapi melakukan cukup banyak kesalahan dalam pemilihan rumus atau penyusunan model aktuarial (misalnya kesalahan memodelkan EPV manfaat atau anuitas). Penyelesaian kurang runtut, terdapat langkah yang hilang atau tidak dijelaskan. Interpretasi lemah atau hanya menyebutkan hasil tanpa analisis aktuarial yang memadai.
5	Cukup (C)	56–60	Menunjukkan pemahaman minimal terhadap materi UAS. Sebagian besar bagian soal tidak diselesaikan dengan benar, sering salah memilih rumus dan notasi aktuarial. Langkah penyelesaian tidak lengkap, hanya beberapa bagian perhitungan yang benar dan tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil akhir. Interpretasi sangat terbatas atau tidak sesuai konteks aktuarial.
6	Kurang (D)	41–55	Pemahaman sangat terbatas. Strategi penyelesaian keliru, mayoritas perhitungan salah, serta tidak memahami konsep dasar seperti nilai sekarang aktuarial, anuitas jiwa, peluang hidup/mati, dan model EPV. Format pengerjaan tidak sistematis dan tidak mengikuti instruksi yang diberikan.
7	Kurang Sekali (E)	0–40	Tidak menunjukkan pemahaman terhadap konsep dasar Matematika Aktuarial. Tidak mampu memilih atau menggunakan rumus yang benar, seluruh perhitungan salah atau tidak dikerjakan. Tidak terdapat interpretasi hasil, dan langkah penyelesaian tidak mengikuti format yang diminta.