

MODEL MATEMATIS PREMI ASURANSI JIWA BERJANGKA JOINT LIFE DENGAN KETIDAKBEBASAN MORTALITAS, INFLASI, DAN SUKU BUNGA

INE FEBRIANTI HABEL



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA TERAPAN
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA*

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Model Matematis Premi Asuransi Jiwa Berjangka *Joint Life* dengan Ketidakbebasan Mortalitas, Inflasi, dan Suku Bunga” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 08 April 2026

Ine Febrianti Habel
G5501231004

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

INE FEBRIANTI HABEL. Model Matematis Premi Asuransi Jiwa Berjangka *Joint Life* dengan Ketidakbebasan Mortalitas, Inflasi, dan Suku Bunga. Dibimbing oleh I GUSTI PUTU PURNABA dan RETNO BUDIARTI.

Asuransi jiwa berjangka *joint life* adalah produk asuransi yang melindungi dua atau lebih orang, di mana manfaat dibayarkan saat kematian pertama terjadi dalam jangka waktu tertentu. Risiko kematian dalam produk asuransi jiwa *joint life* seringkali tidak saling bebas akibat adanya faktor bersama, seperti kesehatan, gaya hidup, atau lingkungan keluarga. Ketergantungan ini membuat penentuan premi lebih kompleks dibandingkan asuransi tunggal yang hanya menanggung satu orang. Pengabaian ketidakbebasan mortalitas dapat menghasilkan bias dalam perhitungan cadangan dan nilai kini manfaat yang berdampak pada perhitungan premi. Selain risiko mortalitas, penentuan premi asuransi jiwa sangat dipengaruhi oleh faktor ekonomi makro, terutama inflasi dan tingkat suku bunga. Inflasi dan tingkat suku bunga mempengaruhi permintaan terhadap asuransi jiwa yang secara tidak langsung mempengaruhi besar premi. Premi asuransi jiwa menurun saat suku bunga nominal meningkat, namun meningkat ketika pendapatan tertanggung diindeks terhadap inflasi. Fisher menghubungkan inflasi dan tingkat suku bunga melalui Persamaan Fisher. Penelitian terdahulu telah membahas faktor-faktor yang memengaruhi penentuan premi asuransi jiwa, namun sebagian besar masih memperlakukan aspek mortalitas dan ekonomi secara terpisah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model matematis penentuan premi asuransi berjangka *joint life* dengan ketidakbebasan mortalitas yang memperhitungkan inflasi dan suku bunga serta melihat pengaruhnya terhadap besar premi.

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa Tabel Mortalitas Indonesia IV tahun 2019. Tingkat bunga (i) yang digunakan sebesar 7% berdasarkan rata-rata tingkat bunga BI rate 2015 hingga 2024, kemudian untuk mengkaji pengaruh perubahan suku bunga terhadap besar premi, dipilih $i_1 < i$ dan $i_2 > i$ yaitu $i_1 = 6\%$ dan $i_2 = 8\%$ dengan asumsi bunga konstan. Selanjutnya besar inflasi 3% berdasarkan rata-rata inflasi *year on year* tahun 2015 hingga 2024, dengan asumsi nilai inflasi konstan. Jangka waktu asuransi yaitu $n = 10$ tahun. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Mei 2025 hingga bulan Juni 2025. Ketidakbebasan mortalitas pasangan dimodelkan menggunakan jenis *copula* Archimedean yaitu *copula* Gumbel yang dipilih berdasarkan nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) yang paling rendah, dimana menandakan kecocokan terbaik antara struktur ketergantungan yang dibangun dengan data observasi. Penentuan parameter ketergantungan menggunakan hubungan *Kendall's tau* dengan *copula* Archimedean. Manfaat asuransi sebesar 1 satuan dibayarkan segera pada saat kematian dan premi level tahunan dibayarkan pada setiap awal tahun sebesar 1 satuan. Hubungan antara inflasi dan tingkat suku bunga dihubungkan melalui Persamaan Fisher. Simulasi dilakukan pada tiga skenario usia pasangan yaitu usia suami dan istri sama, usia suami lebih tua lima tahun, dan usia istri lebih tua tiga tahun dengan usia suami 55 tahun hingga 65 tahun.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh nilai korelasi *Kendall's tau* sebesar 0,8901 yang mengindikasikan adanya ketergantungan positif yang kuat antara mortalitas pasangan tertanggung. Selanjutnya, berdasarkan nilai tersebut, estimasi



parameter pada *copula* Gumbel diperoleh sebesar θ sebesar 9,0093. Hasil perhitungan tingkat suku bunga riil yang diperoleh dari hubungan inflasi dan tingkat suku bunga menggunakan Persamaan Fisher yaitu untuk $i_1 = 6\%$ tingkat bunga riil sebesar 2,91%, $i = 7\%$ tingkat bunga riil sebesar 3,88%, dan $i_2 = 8\%$ tingkat bunga riil sebesar 4,85%. Selanjutnya, hasil simulasi menunjukkan nilai premi asuransi jiwa berjangka *joint life* dengan ketidakbebasan menggunakan model *copula* Gumbel lebih rendah dibandingkan premi asuransi jiwa berjangka *joint life* dengan kebebasan mortalitas pada seluruh skenario usia. Selain itu, baik pada model ketidakbebasan mortalitas maupun kebebasan mortalitas, premi tahunan yang disesuaikan inflasi konsisten lebih tinggi dibandingkan tidak disesuaikan inflasi. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya nilai nominal manfaat yang akan dibayarkan di masa depan, serta menurunnya tingkat suku bunga riil akibat inflasi, menyebabkan nilai sekarang manfaat meningkat dan premi yang harus dibayarkan oleh pemegang polis menjadi lebih besar. Tingkat suku bunga memberi pengaruh berlawanan, semakin tinggi tingkat bunga, premi tahunan yang dihasilkan semakin rendah, sebaliknya, semakin rendah tingkat bunga, premi tahunan yang dihasilkan semakin tinggi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model matematis asuransi jiwa berjangka *joint life* dengan memperhitungkan ketidakbebasan mortalitas serta mempertimbangkan pengaruh inflasi dan suku bunga menghasilkan estimasi premi yang berbeda dibandingkan dengan model yang mengasumsikan kebebasan mortalitas. Penggunaan *copula* Gumbel mampu merepresentasikan struktur ketergantungan positif yang kuat antar mortalitas pasangan tertanggung, sehingga peluang terjadinya kematian pertama dapat dimodelkan secara lebih memadai. Selain itu, hasil analisis menunjukkan bahwa faktor ekonomi makro, khususnya inflasi dan tingkat suku bunga, berperan dalam memengaruhi besarnya premi asuransi jiwa. Oleh karena itu, pengabaian ketidakbebasan mortalitas maupun faktor inflasi dan suku bunga berpotensi menghasilkan estimasi premi yang tidak mencerminkan karakteristik risiko secara menyeluruh. Dengan demikian, model yang mengintegrasikan ketidakbebasan mortalitas serta pengaruh inflasi dan tingkat suku bunga dapat dipertimbangkan sebagai pendekatan yang lebih komprehensif dalam penetapan premi asuransi jiwa berjangka *joint life*.

Kata Kunci: asuransi jiwa berjangka, inflasi, *joint life*, ketidakbebasan mortalitas, tingkat suku bunga, premi

SUMMARY

INE FEBRIANTI HABEL. A Mathematical Model for Pricing Joint-Life Term Life Insurance with Mortality Dependence, Inflation, and Interest Rates. Supervised by I GUSTI PUTU PURNABA and RETNO BUDIARTI.

Joint-life term life insurance is an insurance contract that provides coverage for two or more individuals, under which the insurance benefit is payable upon the occurrence of the first death within a specified contractual term. In such products, mortality risks frequently exhibit dependence arising from shared characteristics, including common health conditions, lifestyle behaviors, and family or environmental factors. The presence of mortality dependence complicates the premium determination process relative to single-life insurance contracts, which involve only one insured individual. The neglect of mortality dependence may result in biased estimates of reserves and the present value of benefits, thereby affecting premium calculations. Consequently, it is essential to explicitly account for mortality dependence in life insurance modeling. In addition to mortality risk, the determination of life insurance premiums is substantially influenced by macroeconomic factors, particularly inflation and interest rates. These economic variables affect the demand for life insurance and, in turn, have an indirect impact on premium levels. Life insurance premiums tend to decrease as nominal interest rates increase, but increase when the insured's income is indexed to inflation. Fisher relates inflation and interest rates through the Fisher equation. Previous studies have examined the factors influencing the determination of life insurance premiums; however, most of them still treat mortality and economic aspects separately. Therefore, this study aims to develop a mathematical model for pricing joint-life term life insurance with mortality dependence, incorporating inflation and interest rates, and to examine their effects on premium levels.

This study employs secondary data in the form of the Indonesian Mortality Table IV (2019). The interest rate (i) applied in the premium calculation is set at 7%, based on the average BI rate over the period 2015–2024. Furthermore, to examine the impact of changes in the interest rate on the calculation results, sensitivity analysis is conducted by selecting namely $i_1 < i$ and $i_2 > i$, with $i_1 = 6\%$ and $i_2 = 8\%$, under the assumption of a constant interest rate. Furthermore, the inflation rate is set at $\pi = 3\%$, based on the average year-on-year inflation over the period 2015–2024, assuming a constant inflation rate. The insurance term is specified as $n = 10$ years. This research was conducted from May 2025 to June 2025. The mortality dependence between spouses is modeled using an Archimedean copula, with the Gumbel copula selected based on the lowest Akaike Information Criterion (AIC) value, indicating the best fit between the constructed dependence structure and the observed data. The dependence parameter is estimated through the relationship between *Kendall's tau* and the Archimedean copula. The insurance benefit, amounting to one unit, is paid immediately upon death, while annual premiums of one unit are payable at the beginning of each policy year in the form of an annuity-due. The relationship between inflation and interest rates is modeled through the Fisher equation. Simulations are conducted under three age scenarios for the insured spouses: equal ages for the husband and



© Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2026
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



MODEL MATEMATIS PREMI ASURANSI JIWA BERJANGKA JOINT LIFE DENGAN KETIDAKBEBASAN MORTALITAS, INFLASI, DAN SUKU BUNGA

INE FEBRIANTI HABEL

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Matematika pada
Program Studi Matematika Terapan

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA TERAPAN
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis

1. Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si., M.Fin.Math
- 2.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Judul Tesis : Model Matematis Premi Asuransi Jiwa Berjangka *Joint Life* dengan Ketidakbebasan Mortalitas, Inflasi, dan Suku Bunga

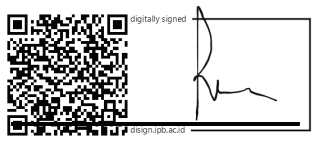
Nama : Ine Febrianti Habel
NIM : G5501231004

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.



Pembimbing 2:
Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Drs. Jaharuddin, M.S.
NIP 19651102 199302 1 001



Dekan Sekolah Sains Data, Matematika, dan Informatika
Prof. Dr. Ir. Agus Buono, M.Si., M.Kom.
NIP 19660702 199301 1 001



Tanggal Ujian: 09 Maret 2026

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah YME yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Model Matematis Premi Asuransi Jiwa Berjangka *Joint Life* dengan Ketidakbebasan Mortalitas, Inflasi, dan Suku Bunga”. Penyusunan tesis ini tentunya tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Kementerian Keuangan Republik Indonesia atas dukungan pendanaan dengan nomor SKPB-3153/LPDP/LPDP.3/2023.
2. Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba DEA. dan Dr. Ir. Retno Budiarti, M.S. selaku komisi pembimbing, yang telah memberikan ilmu, masukan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan tesis ini.
3. Dr. Dra. Berlian Setiawty, M.S. selaku pembahas dalam seminar kolokium, Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si., M.Fin.Math selaku penguji luar komisi dalam ujian tesis yang telah memberikan banyak kritik, saran, dan wawasan dalam penulisan karya ilmiah ini.
4. Prof. Dr. Ir. Bib Paruhum Silalahi, M.Kom. selaku moderator seminar kolokium dan Prof. Dr. Dra. R. Iis Arifiantini M.Si. selaku dosen seminar hasil.
5. Ayahanda dan Ibunda terkasih bapak Habel Lado dan Ibu Hertiana Kana serta kakak dan adik tercinta ka Helena, Grace, Anggi Aka, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan baik dari segi materi, moral maupun spiritual.
6. Seluruh staf pengajar dan akademik Klaster Matematika SSMI IPB University yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan di IPB.
7. Sahabat-sahabat yang selalu mendukung, Sarah Panjaitan, Septiani Simanjuntak, Velsa Rohi, Divilia Ratulangi, dan Linny Ataupah.
8. Khorunisa Daulay, Lilis Sriwahyuni, dan Siti Masitah selaku teman diskusi, dan teman-teman Program Studi S2 Matematika Terapan angkatan 60, selaku teman seperjuangan.
9. Jemaat GMAHK Ciampea yang telah memberikan dukungan doa.
10. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulisan karya ilmiah ini.

Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang matematika dan terapannya.

Bogor, 08 April 2026

Ine Febrianti Habel



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat dan Kebaruan	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tingkat Bunga	4
2.2 Peluang Bersyarat dan Kebebasan	4
2.3 Fungsi Sebaran Marginal dan Fungsi Sebaran Bivariat	5
2.4 Fungsi Sebaran Status <i>Single Life</i>	5
2.5 Fungsi Sebaran <i>Multi-Life</i>	7
2.6 Fungsi Sebaran Status <i>Joint Life</i>	7
2.7 Asuransi Jiwa Berjangka dengan Status <i>Joint Life</i>	9
2.8 Anuitas Hidup pada Status <i>Joint Life</i>	9
2.9 Premi Tahunan Berjangka	9
2.10 Model <i>Copula</i>	10
2.11 <i>Akaike Information Criterion</i> (AIC)	13
2.12 Inflasi dan Teori Suku Bunga	13
2.13 Persamaan Fisher	15
III METODOLOGI	16
3.1. Sumber dan Jenis Data	16
3.2. Perangkat Lunak	16
3.3. Asumsi Penelitian	16
3.4. Prosedur Penelitian	17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Faktor Diskonto dan Tingkat Suku Bunga Riil Menggunakan Persamaan Fisher	18
4.2 Fungsi Survival dan Kumulatif Asuransi Jiwa Berjangka <i>Joint Life</i>	18
4.3 Penentuan Parameter <i>Copula</i>	20
4.4 Pemilihan <i>Copula</i> Terbaik	22
4.5 Fungsi Kepadatan Peluang Status <i>Joint Life</i>	23
4.6 Premi Tahunan Asuransi Jiwa Berjangka Status <i>Joint Life</i>	24
4.7 Penghitungan Premi Tahunan Asuransi Jiwa Berjangka <i>Joint Life</i>	27
V SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	40
RIWAYAT HIDUP	74

DAFTAR TABEL

1	Skenario usia pasangan bertanggung	16
2	Tingkat bunga nominal, tingkat bunga riil (r), δ , dan δ_{riil}	18
3	Nilai AIC <i>copula</i>	23

DAFTAR GAMBAR

1	Garis Waktu	5
2	Contoh acak <i>copula</i> Clayton dengan $\theta = 4$	12
3	Contoh acak <i>copula</i> Gumbel dengan $\theta = 4$	12
4	Contoh acak <i>copula</i> Frank dengan $\theta = 4$	13
5	Peluang kegagalan Skenario 1: usia suami sama dengan usia istri	28
6	Peluang kegagalan Skenario 2: usia suami lebih tua 5 tahun dibandingkan usia istri	28
7	Peluang kegagalan Skenario 3: usia istri lebih tua tiga tahun dibandingkan usia suami	29
8	Nilai sekarang aktuarial dari manfaat asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk kebebasan mortalitas	30
9	Nilai sekarang aktuarial dari manfaat asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk ketidakbebasan mortalitas menggunakan <i>copula</i> Gumbel	30
10	Nilai sekarang aktuarial dari anuitas hidup asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk kebebasan mortalitas	31
11	Nilai sekarang aktuarial dari anuitas hidup asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk ketidakbebasan mortalitas menggunakan <i>copula</i> Gumbel	32
12	Premi level tahunan asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk Skenario 1	33
13	Premi level tahunan asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk Skenario 2	33
14	Premi level tahunan asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk Skenario 3	33
15	Premi level tahunan asuransi jiwa <i>joint life</i> berdasarkan tingkat suku bunga	35



DAFTAR LAMPIRAN

1	Potongan algoritma visualisasi contoh acak <i>copula</i> Clayton, <i>copula</i> Frank, dan <i>copula</i> Gumbel menggunakan bahasa pemrograman Python	41
	Tabel Mortalitas Indonesia IV 2019	43
	Tabel peluang kegagalan asuransi jiwa berjangka <i>joint life</i> dengan $t = 10$ tahun bagi pasangan suami istri (x, y) dengan menggunakan model kebebasan mortalitas, dan model ketidakbebasan mortalitas menggunakan <i>copula</i> Gumbel	44
	Tabel peluang bertahan asuransi jiwa berjangka <i>joint life</i> dengan $t = 10$ tahun bagi pasangan suami istri (x, y) dengan menggunakan model kebebasan mortalitas, dan model ketidakbebasan mortalitas menggunakan <i>copula</i> Gumbel	45
	Tabel nilai sekarang aktuarial dari manfaat asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk pasangan suami istri (x, y) dengan menggunakan model kebebasan mortalitas	46
6	Tabel nilai sekarang aktuarial dari manfaat asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk pasangan suami istri (x, y) untuk asumsi ketidakbebasan mortalitas menggunakan <i>copula</i> Gumbel	47
7	Tabel nilai sekarang aktuarial dari anuitas hidup asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk pasangan suami istri (x, y) dengan menggunakan model kebebasan mortalitas	48
8	Tabel nilai sekarang aktuarial dari anuitas hidup asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk pasangan suami istri (x, y) , untuk asumsi ketidakbebasan mortalitas menggunakan <i>copula</i> Gumbel	49
9	Tabel premi level tahunan asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk pasangan suami istri (x, y) dengan menggunakan model kebebasan mortalitas	50
10	Tabel premi level tahunan asuransi jiwa berjangka status <i>joint life</i> untuk pasangan suami istri (x, y) untuk asumsi ketidakbebasan mortalitas menggunakan <i>copula</i> Gumbel	51
11	Potongan algoritma fungsi <i>copula</i> untuk pemilihan <i>copula</i> terbaik menggunakan bahasa pemrograman Python	52
12	Potongan algoritma penghitungan peluang gagal asuransi jiwa berjangka <i>joint life</i> untuk suami berusia (x, y) dengan model kebebasan mortalitas menggunakan bahasa pemrograman Python	55
13	Potongan algoritma penghitungan anuitas hidup asuransi jiwa berjangka <i>joint life</i> untuk suami berusia (x, y) dengan model kebebasan mortalitas menggunakan bahasa pemrograman Python	57
14	Potongan algoritma penghitungan anuitas hidup asuransi jiwa berjangka <i>joint life</i> untuk suami berusia (x, y) dengan model kebebasan mortalitas yang disesuaikan inflasi menggunakan bahasa pemrograman	58
15	Potongan algoritma penghitungan fungsi kepadatan peluang asuransi jiwa berjangka <i>joint life</i> untuk suami berusia (x, y) dengan model kebebasan mortalitas menggunakan bahasa pemrograman Python	59
16	Potongan algoritma penghitungan nilai sekarang aktuarial manfaat asuransi jiwa berjangka <i>joint life</i> untuk suami berusia (x, y) dengan model kebebasan mortalitas menggunakan bahasa pemrograman Python	61

- 17 Potongan algoritma penghitungan nilai sekarang aktuarial manfaat asuransi jiwa berjangka *joint life* untuk suami berusia (x, y) dengan model kebebasan mortalitas yang disesuaikan inflasi menggunakan bahasa pemrograman Python 62
- 18 Potongan algoritma penghitungan peluang gagal asuransi jiwa berjangka *joint life* untuk suami berusia (x, y) dengan model ketidakbebasan mortalitas menggunakan *copula* Gumbel dengan bahasa pemrograman Python 63
- 19 Potongan algoritma penghitungan nilai sekarang aktuarial dari manfaat asuransi jiwa berjangka *joint life* untuk suami berusia (x, y) dengan model ketidakbebasan mortalitas menggunakan *copula* Gumbel dengan bahasa pemrograman Python 65
- 20 Potongan algoritma penghitungan nilai sekarang aktuarial dari manfaat asuransi jiwa berjangka *joint life* untuk suami berusia (x, y) dengan model ketidakbebasan mortalitas yang disesuaikan inflasi menggunakan *copula* Gumbel dengan bahasa pemrograman Python 67
- 21 Potongan algoritma penghitungan fungsi kepadatan peluang asuransi jiwa berjangka *joint life* untuk suami berusia (x, y) dengan model ketidakbebasan mortalitas menggunakan *copula* Gumbel dengan bahasa pemrograman Python 68
- 22 Potongan algoritma penghitungan nilai sekarang aktuarial dari manfaat asuransi jiwa berjangka *joint life* untuk suami berusia (x, y) dengan model ketidakbebasan mortalitas menggunakan *copula* Gumbel dengan bahasa pemrograman Python 70
- 23 Potongan algoritma penghitungan nilai sekarang aktuarial dari manfaat asuransi jiwa berjangka *joint life* untuk suami berusia (x, y) dengan model ketidakbebasan mortalitas menggunakan *copula* Gumbel yang disesuaikan inflasi dengan bahasa pemrograman Python 71
- 24 Visualisasi fungsi kepadatan peluang (pdf) waktu hingga kematian pertama pada pasangan suami istri (x, y) untuk asumsi kebebasan mortalitas 72
- 25 Visualisasi fungsi kepadatan peluang (pdf) waktu hingga kematian pertama pada pasangan suami istri (x, y) dengan ketidakbebasan mortalitas menggunakan *copula* Gumbel 73

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.