



PENENTUAN PREMI BERSIH ASURANSI *LONG-TERM CARE* PADA MODEL DICKSON DAN HABERMAN-PITACCO

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilang 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.

CAHYA RILA HADIVA



**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penentuan Premi Bersih Asuransi *Long-term Care* pada Model Dickson dan Haberman-Pitacco” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2024

Cahya Rila Hadiva
G5402201065

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 mengilang kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

CAHYA RILA HADIVA. Penentuan Premi Bersih Asuransi *Long-term Care* pada Model Dickson dan Haberman-Pitacco. Dibimbing oleh RUHIYAT dan WINDIANI ERLIANA.

Seiring bertambahnya usia, kebutuhan akan perawatan dan pengawasan intensif menjadi semakin mendesak. Perawatan jangka panjang dapat menimbulkan beban finansial yang signifikan. Asuransi *long-term care* (LTC) dapat menjadi solusi dengan menanggung biaya perawatan jangka panjang, sehingga meringankan beban finansial keluarga tertanggung. Pada karya ilmiah ini, dilakukan penghitungan premi tunggal bersih dan premi tahunan bersih untuk asuransi LTC menggunakan model tiga *multiple state*, yaitu model Dickson dengan asumsi tidak ada peluang kesembuhan/*one way*, model Dickson dengan asumsi ada peluang kesembuhan/*reverse*, serta model Haberman-Pitacco. Premi dihitung menggunakan prinsip kesetaraan dengan data hipotetik yang melibatkan data sekunder. Hasil penghitungan menunjukkan bahwa nilai premi bersih untuk asuransi LTC dipengaruhi oleh model *multiple state* dan peluang transisi antar *state* yang digunakan. Nilai premi bersih untuk polis asuransi LTC model Dickson (*one way*) mencapai 19% lebih tinggi dibandingkan dengan model Dickson (*reverse*), sedangkan nilai premi bersih pada model Haberman-Pitacco jauh lebih rendah dibandingkan dengan premi bersih pada kedua model Dickson.

Kata kunci: asuransi *long-term care*, model *multiple state*, premi bersih

ABSTRACT

CAHYA RILA HADIVA. Determination of Net Premiums for Long-term Care Insurance in Dickson and Haberman-Pitacco Models. Supervised by RUHIYAT and WINDIANI ERLIANA.

As individuals age, the need for intensive care and supervision becomes increasingly urgent. Long-term care (LTC) can impose a significant financial burden. LTC insurance can provide a solution by covering long-term care costs, alleviating the financial strain on the insured's family. This study calculates the net single premium and net annual premium for LTC insurance using three multiple state models: the Dickson model with the assumption of no recovery/*one way*, the Dickson model with the assumption of recovery/*reverse*, and the Haberman-Pitacco model. Premiums are calculated using the equivalence principle with hypothetical data involving secondary data. The results show that the net premium value for LTC insurance is influenced by the multiple state model and the transition probabilities between states used. The net premium value for the Dickson model (*one way*) is 19% higher than for the Dickson model (*reverse*), while the net premium value for the Haberman-Pitacco model is significantly lower than the net premium values for both Dickson models.

Keywords: long-term care insurance, multiple state models, net premium

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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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.



PENENTUAN PREMI BERSIH ASURANSI *LONG-TERM CARE* PADA MODEL DICKSON DAN HABERMAN-PITACCO

CAHYA RILA HADIVA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Aktuaria pada
Program Studi Aktuaria

**DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

Penguji pada Ujian Skripsi:

Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang menyalin 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.

Judul Skripsi : Penentuan Premi Bersih Asuransi *Long-term Care* pada Model Dickson dan Haberman-Pitacco
Nama : Cahya Rila Hadiva
NIM : G5402201065

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Ruhiyat, S.Si., M.Si., M.Act.Sc., ASAI.

Pembimbing 2:
Windiani Erliana, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Matematika:
Dr. Ir. Endar Hasafah Nugrahani, M.S.
NIP. 196312281989032001

Tanggal Ujian: 1 Juli 2024

Tanggal Lulus:



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak September 2023 sampai Juli 2024 adalah asuransi *long-term care* dan asuransi jiwa, dengan judul “Penentuan Premi Bersih Asuransi *Long-term Care* pada Model Dickson dan Haberman-Pitacco”.

Dalam proses penyusunan dan penyelesaian dari tugas akhir ini tidak luput dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ruhiyat, S.Si., M.Si, M.Act.Sc., ASAI. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir penulis yang telah meluangkan waktu untuk banyak menuntun dan membantu penulis dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir ini. Ibu Windiani Erliana, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir sekaligus Dosen Penggerak Akademik penulis di Program Studi Aktuaria Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan banyak masukan dan pengetahuan selama penulis menjadi mahasiswa di Program Studi Aktuaria Institut Pertanian Bogor.
2. Bapak Dr. Ir. I Gusti Putu Purnaba, DEA. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir penulis yang telah memberikan kritik serta masukan terhadap karya ilmiah ini.
3. Para dosen di Departemen Matematika Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan ilmu selama penulis menjadi mahasiswa di Program Studi Aktuaria Institut Pertanian Bogor.
4. Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI) atas dukungan penuh berupa beasiswa (BHD AAJI) selama penggerjaan tugas akhir ini.
5. Keluarga, yaitu Ayah, Mama, dan Adik penulis, yang selalu memberikan semangat serta dukungan di setiap langkah yang penulis ambil.
6. Sahabat terbaik penulis, yaitu Memes, Ruth, dan Tsaqif, yang senantiasa menemani hari-hari penulis selama menjadi mahasiswa dan mendukung tiap langkah yang penulis ambil.
7. Nadhira dan Tsaqif, teman seperjuangan penulis dalam menjalani bimbingan setiap seminggu sekali yang senantiasa menyemangati satu sama lain serta teman sesama mahasiswa bimbingan Bapak Ruhiyat sejak Karya Ilmiah I hingga Karya Ilmiah II.
8. Fina dan Gemi, selaku teman perjuangan aktuaria yang walaupun terpisah Depok-Bogor-Jogja tetapi senantiasa menjadi penyemangat dalam menghadapi dunia aktuaria demi mencapai tujuan bersama, yaitu “Persatuan Aktuaris Sukses”.
9. Cahya Rila Hadiva, selaku teman perjuangan aktuaria yang walaupun terpisah Depok-Bogor-Jogja tetapi senantiasa menjadi penyemangat dalam menghadapi dunia aktuaria demi mencapai tujuan bersama, yaitu “Persatuan Aktuaris Sukses”.
10. *Last but not least; to me and myself.* Terima kasih kepada Cahya Rila Hadiva, diri saya sendiri, yang terus berusaha dan tidak pernah menyerah selama proses penggerjaan dan penyelesaian karya ilmiah ini. Terima kasih telah percaya pada diri sendiri bahwa Diva bisa menyelesaikan karya ilmiah ini. *I'm incredibly proud of myself, you did an amazing job. Well done!*

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Cahya Rila Hadiva



DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
II LANDASAN TEORI	4
2.1 Suku Bunga	4
2.2 Peubah Acak	4
2.3 <i>Activities of Daily Living (ADL)</i>	5
2.4 Asuransi	6
2.5 Model <i>Multiple State</i>	7
2.6 Angka Prevalensi	16
2.7 Anuitas Hidup	17
2.8 <i>State-dependent Annuity</i>	18
2.9 <i>State-dependent Insurance Benefits</i>	18
2.10 Premi Asuransi	19
III METODE	20
3.1 Data dan Perangkat Lunak yang Digunakan	20
3.2 Desain Polis	20
3.3 Tahapan Penelitian	22
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Perumusan Anuitas dan Nilai Sekarang Aktuaria	23
4.2 Penyusunan Data Hipotetik pada Tabel Peluang Transisi Satu Langkah dalam Setahun (<i>One-year Probability Transition</i>)	24
4.3 Penghitungan Premi Tahunan Bersih Model Dickson	32
4.4 Penghitungan Premi Tahunan Bersih Model Haberman-Pitacco	42
V SIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Simpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52
RIWAYAT HIDUP	74

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilelaung 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 mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang menggumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



1	Jenis <i>activities of daily living</i> (ADL)	5
2	<i>States</i> pada model asuransi LTC	7
3	Skema penerimaan premi dan pembayaran manfaat asuransi LTC model Dickson	9
4	Skema penerimaan premi dan pembayaran manfaat asuransi LTC model Haberman-Pitacco	12
5	Asumsi besar manfaat asuransi LTC model Dickson	21
6	Asumsi besar manfaat asuransi LTC model Haberman-Pitacco	21
7	Proporsi tingkat disabilitas/ketergantungan pada penduduk usia 18-59 tahun menurut karakteristik kelompok usia	25
8	Proporsi tingkat disabilitas/ketergantungan pada penduduk usia ≥ 60 tahun menurut karakteristik kelompok usia	25
9	Peluang transisi satu langkah dalam setahun model Dickson (<i>one way</i>)	27
10	Asumsi peluang transisi satu langkah setahun ke depan pada asuransi LTC model Dickson (<i>one way</i>)	28
11	Peluang transisi satu langkah dalam setahun model Dickson (<i>reverse</i>)	29
12	Asumsi peluang transisi satu langkah setahun ke depan pada asuransi LTC model Dickson (<i>reverse</i>)	30
13	Peluang transisi satu langkah dalam setahun model Haberman-Pitacco	31
14	Asumsi peluang transisi satu langkah setahun ke depan pada asuransi LTC model Haberman-Pitacco	32
15	Nilai premi bersih asuransi LTC model Dickson (<i>one way</i>)	40
16	Nilai premi bersih asuransi LTC model Dickson (<i>reverse</i>)	40
17	Nilai premi bersih asuransi LTC model Haberman-Pitacco	46

DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi model asuransi LTC Dickson (<i>one way</i>)	8
2	Ilustrasi model asuransi LTC Dickson (<i>reverse</i>)	8
3	<i>Timeline</i> asuransi LTC jika tidak ada klaim	9
4	<i>Timeline</i> asuransi LTC jika ada klaim (<i>one way</i>)	10
5	<i>Timeline</i> asuransi LTC jika ada klaim (<i>reverse</i>)	11
6	Ilustrasi model asuransi LTC Haberman-Pitacco	12
7	<i>Timeline</i> asuransi LTC model Haberman-Pitacco jika tidak ada klaim	13
8	<i>Timeline</i> asuransi LTC model Haberman-Pitacco jika ada klaim	14
9	Grafik peluang kematian tahunan berdasarkan TMJ-22	26
10	Grafik nilai sekarang aktuaria dari anuitas penerimaan premi asuransi LTC model Dickson	34
11	Grafik nilai sekarang aktuaria dari anuitas pembayaran manfaat pada <i>state 1</i> asuransi LTC model Dickson	35
12	Grafik nilai sekarang aktuaria dari anuitas pembayaran manfaat pada <i>state 2</i> asuransi LTC model Dickson	36



13	Grafik nilai sekarang aktuaria dari anuitas pembayaran manfaat pada <i>state 3</i> asuransi LTC model Dickson	37
14	Grafik nilai sekarang aktuaria dari pembayaran santunan kematian secara <i>lumpsum</i> pada <i>state 4</i> asuransi LTC model Dickson	38
15	Grafik perbandingan nilai premi tunggal bersih asuransi LTC model Dickson	41
16	Grafik perbandingan nilai premi tahunan bersih asuransi LTC model Dickson	41
17	Grafik nilai sekarang aktuaria dari anuitas penerimaan premi asuransi LTC model Haberman-Pitacco	42
18	Grafik nilai sekarang aktuaria dari anuitas pembayaran manfaat pada <i>state 1</i> asuransi LTC model Haberman-Pitacco	44
19	Grafik nilai sekarang aktuaria dari pembayaran santunan kematian secara <i>lumpsum</i> pada <i>state 3</i> asuransi LTC model Haberman-Pitacco	45
20	Grafik nilai premi tunggal bersih dan premi tahunan bersih asuransi LTC model Haberman-Pitacco	46

DAFTAR LAMPIRAN

1	Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor Per-02/MEN/1995 tentang Usia Pensiun Normal dan Batas Usia Pensiun Maksimum bagi Peserta Peraturan Dana Pensiun	53
2	Fasilitas sewa kamar, fasilitas tambahan dan harga sewa per bulan dari Panti Jompo XYZ	54
3	Tabel Mortalitas BPJS Ketenagakerjaan Tahun 2022 (TMJ-22)	55
4	Tabel peluang transisi satu langkah setahun ke depan pada asuransi LTC model Dickson (<i>one way</i>)	56
5	Tabel peluang transisi satu langkah setahun ke depan pada asuransi LTC model Dickson (<i>reverse</i>)	57
6	Tabel peluang transisi satu langkah setahun ke depan pada asuransi LTC model Haberman-Pitacco	58
7	Nilai sekarang aktuaria dari anuitas penerimaan premi, anuitas pembayaran manfaat, serta pembayaran santunan kematian secara <i>lumpsum</i>	59
8	<i>Syntax Macro VBA</i>	60
9	<i>Syntax R</i>	71

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilelaung 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 menggunakan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang menggumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.