

**SKRIPSI**

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI ASURANSI JIWA  
SEUMUR HIDUP MENGGUNAKAN METODE *CANADIAN*  
BERDASARKAN PADA USIA PRODUKTIF DENGAN  
MENGGUNAKAN PYTHON**



**SINTA MIFTAKHUL ROHMAH**

**22106010041**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2026**

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI ASURANSI JiWA  
SEUMUR HIDUP MENGGUNAKAN METODE *CANADIAN*  
BERDASARKAN PADA USIA PRODUKTIF DENGAN  
MENGGUNAKAN PYTHON**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1  
Program Studi Matematika



diajukan oleh

**SINTA MIFTAKHUL ROHMAH**

**22106010041**

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Kepada

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2026



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Sinta Miftakhul Rohmah

NIM : 22106010041

Judul Skripsi : Perhitungan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup Menggunakan Metode Canadian Berdasarkan Usia Produktif dengan Menggunakan Python

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 28 Januari 2026

Pembimbing

Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si

NIP. 19910111 201903 2 018



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-364/Un.02/DST/PP.00.9/02/2026

Tugas Akhir dengan judul : Perhitungan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup Menggunakan Metode Canadian Berdasarkan Usia Produktif dengan Menggunakan Python

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SINTA MIFTAKHUL ROHMAH  
Nomor Induk Mahasiswa : 22106010041  
Telah diujikan pada : Kamis, 05 Februari 2026  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 698f423b2d140



Penguji I

Noor Saif Muhammad Mussafi, S.Si., M.Sc.,  
Ph.D.  
SIGNED

Valid ID: 69957df7aa51c



Penguji II

Arif Munandar, M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 699566d2b7105



Yogyakarta, 05 Februari 2026  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 699699b7d97a5

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sinta Miftakul Rohmah

NIM : 22106010041

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 28 Januari 2026



Sinta Miftakul Rohmah

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Karya ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua  
dan kepada almamater Universitas Islam Negeri Sunan  
Kalijaga sebagai tempat menimba ilmu.

## HALAMAN MOTTO



Tidak perlu sempurna, yang penting terus bertumbuh.

## PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa melimpahkan karunia, petunjuk, serta pertolongan-Nya kepada penulis sehingga proses penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi yang berjudul “*Perhitungan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup Menggunakan Metode Canadian Berdasarkan Usia Produktif dengan Python*” ini disusun sebagai bentuk pemenuhan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi dan salah satu prasyarat mencapai gelar Sarjana Matematika.

Selama proses penulisan skripsi ini, penulis melewati berbagai tahapan yang menuntut ketekunan, kesabaran, dan kesungguhan. Penulis menyadari bahwa pencapaian ini tidak terlepas dari peran serta banyak pihak yang dengan tulus memberikan dukungan, baik dalam bentuk bimbingan keilmuan, dorongan moral, maupun bantuan teknis. Untuk itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang tulus kepada:

1. Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. item Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc., sebagai Ketua Program Studi Matematika.
2. Noor Saif Muhammad Mussafi, S.Si., M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan masukan dan nasihat selama masa perkuliahan.
3. Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi atas ketersediaannya untuk senantiasa membimbing dengan penuh dedikasi, kes-

baran, dan ketelitian dalam penyusunan penelitian ini.

4. Seluruh tenaga pendidik dan staf di Fakultas Sains dan Teknologi atas pelayanan dan ilmu yang telah diberikan selama proses akademik.
5. Kedua orang tua tercinta, Bapak Abdul Malik dan Ibu Tasrifah, yang selalu mendoakan, memotivasi, dan memberikan perhatian yang tak ternilai.
6. Saudara kandung, kakak Ferdian, atas dukungan emosional yang diberikan sampai sekarang.
7. Diri penulis sendiri.
8. Sahabat penulis, Ni'ma Ajrul Amilin, yang telah menjadi sahabat terbaik penulis sejak awal memasuki dunia perkuliahan
9. Sahabat-sahabat penulis yang lain, yaitu Derri, Laila, Nafisa, Aka, Tarisha, Nila, dan Liani yang telah menjadi sahabat dan teman belajar selama perjalanan studi.
10. Seluruh pihak lainnya yang turut berperan dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, 10 Januari 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vi
<b>PRAKATA</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMBANG</b> .....	xiv
<b>INTISARI</b> .....	xvi
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Batasan Masalah .....	5
1.3. Rumusan Masalah .....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	6
1.6. Tinjauan Pustaka .....	6
1.7. Metode Penelitian .....	9
1.8. Sistematika Penulisan .....	11
<b>II DASAR TEORI</b> .....	12

2.1. Usia Produktif	12
2.2. Asuransi	13
2.3. Asuransi jiwa	15
2.4. Tingkat Bunga	18
2.5. Tabel Mortalitas	19
2.6. Simbol Komutasi	23
2.7. Anuitas	25
2.8. Premi	30
2.9. Cadangan Premi	35
2.10. Cadangan Termodifikasi ( <i>Modified Reserve</i> )	39
2.11. Metode <i>Canadian</i>	41
<b>III PEMBAHASAN</b>	<b>44</b>
3.1. Konsep Pembentukan Cadangan Premi pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup	44
3.2. Perhitungan Nilai Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup pada Beberapa Usia Produktif berdasarkan Metode <i>Canadian</i>	46
3.3. Perbedaan Nilai Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup pada Beberapa Usia Produktif Berdasarkan Metode <i>Canadian</i> dengan Menggunakan Python	61
<b>IV PENUTUP</b>	<b>66</b>
4.1. Kesimpulan	66
4.2. Saran	67
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>73</b>
<b>A Program Perhitungan Nilai Cadangan Premi Seumur Hidup dengan Metode <i>Canadian</i> dengan Menggunakan Python</b>	<b>73</b>
<b>B Tabel Hasil Perhitungan Nilai Cadangan Premi</b>	<b>80</b>

2.1. Tabel Mortalitas . . . . .	80
2.2. Tabel Komutasi . . . . .	84
2.3. Tabel Anuitas, Premi Tunggal Bersih dan Premi Tahunan Bersih dengan Uang Pertanggungan Rp420.000.000 . . . . .	89
2.4. Tabel nilai cadangan premi awal tahun ke- $t$ untuk peserta yang men- daftar asuransi pada usia 20 tahun . . . . .	94
2.5. Tabel nilai cadangan premi awal tahun ke- $t$ untuk peserta yang men- daftar asuransi pada usia 30 tahun . . . . .	95
2.6. Tabel nilai cadangan premi awal tahun ke- $t$ untuk peserta yang men- daftar asuransi pada usia 40 tahun . . . . .	96
2.7. Tabel nilai cadangan premi awal tahun ke- $t$ untuk peserta yang men- daftar asuransi pada usia 50 tahun . . . . .	97
2.8. Tabel nilai cadangan premi awal tahun ke- $t$ untuk peserta yang men- daftar asuransi pada usia 60 tahun . . . . .	98
<b>Curriculum Vitae</b> . . . . .	<b>99</b>

## DAFTAR TABEL

3.2 Nilai Premi Tunggal Bersih Metode Canadian . . . . .	53
3.3 Nilai Premi Tahunan Bersih Metode Canadian . . . . .	54
3.4 Nilai Premi Bersih Lanjutan Metode Canadian . . . . .	55
3.5 Perbandingan Nilai Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup untuk Seluruh Usia Masuk pada Usia Tertentu Berdasarkan Metode Canadian (dalam rupiah) . . . . .	64

## DAFTAR GAMBAR

1.1 <i>Flowchart</i> Metode Penelitian . . . . .	10
3.1 <i>Flowchart</i> Perhitungan Nilai Cadangan Premi Menggunakan Metode <i>Canadian</i> . . . . .	47
3.2 <i>Flowchart</i> Pemrograman Perhitungan Nilai Cadangan Premi pada Beberapa Usia Produktif dengan Metode <i>Canadian</i> Menggunakan Python . . . . .	61
3.3 Grafik Nilai Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup dengan Metode <i>Canadian</i> pada Beberapa Usia Produktif . . . . .	62



## DAFTAR LAMBANG

- $i$  : tingkat bunga (%)
- $t$  : periode waktu (tahun)
- $x$  : usia individu
- $l_x$  : jumlah individu yang hidup pada usia  $x$
- $d_x$  : jumlah yang meninggal pada usia  $x$  ke- $(x + 1)$
- $p_x$  : probabilitas seseorang usia  $x$  untuk bertahan hidup sampai  $x + 1$
- $q_x$  : probabilitas seseorang usia  $x$  untuk meninggal dalam 1 tahun
- $r$  : radiks dari tabel mortalitas
- $s(x)$  : fungsi kelangsungan hidup
- ${}_n p_x$  : probabilitas seseorang berusia  $x$  bertahan hidup hingga usia  $x + n$
- ${}_n q_x$  : probabilitas seseorang berusia  $x$  akan meninggal dalam  $n$  tahun
- ${}_n | q_x$  : probabilitas seseorang berusia  $x$  bertahan hidup dalam  $n$  tahun dan meninggal pada tahun ke- $(n + 1)$
- ${}_{n|m} q_x$  : probabilitas seseorang berusia  $x$  akan meninggal antara umur  $x + n$  dan  $x + n + m$
- $v$  : faktor diskonto
- $D_x$  : hasil kali faktor diskonto pada usia  $x$  dan jumlah yang hidup pada usia tersebut
- $N_x$  : jumlah dari  $D_{x+t}$  mulai dari usia  $x$  sampai usia maksimum hidup seseorang ( $\omega$ )

- $C_x$  : hasil kali antara faktor diskonto pada akhir tahun kematian dan jumlah individu yang meninggal antara usia  $x$  dan  $x + 1$
- $M_x$  : jumlah dari  $C_{x+t}$  dari usia  $x$  hingga usia maksimum hidup seseorang ( $\omega$ )
- $\ddot{a}_x$  : anuitas awal seumur hidup
- $P$  : premi tahunan bersih
- $A_x$  : premi tunggal bersih asuransi jiwa seumur hidup
- $P_x$  : premi tahunan bersih untuk asuransi seumur hidup
- ${}_tV_x$  : cadangan prospektif pada waktu  $t$  yang diterbitkan kepada seseorang berusia  $x$  tahun
- ${}^nV_x$  : cadangan untuk asuransi jiwa seumur hidup pada akhir tahun ke- $t$  dengan masa pembayaran premi  $n$  tahun yang diterbitkan kepada seseorang berusia  $x$  tahun
- ${}_tV_{x:\overline{n}|}^1$  : cadangan retrospektif pada akhir waktu ke- $t$  untuk asuransi jiwa berjangka  $n$  tahun yang diterbitkan kepada seseorang berusia  $x$  tahun
- $\alpha$  : premi tahun pertama
- $\beta$  : premi tahun-tahun berikutnya
- $c_x$  : premi alami
- $n$  : masa pembayaran premi

## INTISARI

# PERHITUNGAN CADANGAN PREMI ASURANSI JIWA SEUMUR HIDUP MENGGUNAKAN METODE *CANADIAN* BERDASARKAN PADA USIA PRODUKTIF DENGAN MENGGUNAKAN PYTHON

Oleh

Sinta Miftakhul Rohmah

22106010041

Perhitungan cadangan premi berperan penting dalam menjaga stabilitas keuangan perusahaan asuransi, khususnya pada asuransi jiwa seumur hidup. Perhitungan cadangan premi yang tidak tepat menyebabkan nilai cadangan tidak mencerminkan kewajiban sebenarnya, sehingga berpotensi meningkatkan risiko terjadinya gagal bayar. Salah satu metode yang digunakan dalam perhitungan cadangan premi adalah metode *Canadian*, metode perhitungan cadangan premi dengan modifikasi premi awal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji konsep cadangan premi, melakukan perhitungan cadangan premi dengan metode *Canadian*, serta mengetahui cadangan premi yang terbentuk pada usia produktif. Perhitungan cadangan premi dilakukan menggunakan metode *Canadian* dengan asumsi tingkat bunga sebesar 2,5%, tabel mortalitas CSO 1941, dan uang pertanggungan sebesar Rp420.000.000, serta perhitungan diterapkan pada beberapa usia produktif. Proses perhitungan dilakukan secara manual sebagai gambaran tahapan perhitungan dan kemudian diimplementasikan secara komputasi menggunakan Python untuk menjamin ketelitian dan efisiensi perhitungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cadangan premi meningkat secara bertahap seiring bertambahnya usia tertanggung dan cadangan mendekati nilai manfaat pada akhir masa pertanggungan. Selain itu, tertanggung dengan usia masuk yang lebih tua cenderung memiliki peningkatan cadangan premi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tertanggung yang masuk pada usia lebih muda. Hal ini terjadi karena pada usia masuk yang lebih tua tingkat risiko kematian yang lebih tinggi dan durasi akumulasi cadangan yang lebih pendek.

**Kata kunci** : asuransi jiwa seumur hidup, cadangan premi, metode *Canadian*, tabel mortalitas, usia produktif.

## ABSTRACT

### CALCULATION OF WHOLE LIFE INSURANCE PREMIUM RESERVES USING THE CANADIAN METHOD BASED ON PRODUCTIVE AGE USING PYTHON

By

Sinta Miftakhul Rohmah

22106010041

Premium reserve calculations play an important role in maintaining the financial stability of insurance companies, especially in whole life insurance. Inaccurate premium reserve calculations result in reserve values that do not reflect actual liabilities, thereby potentially increasing the risk of default. One method used in premium reserve calculations is the Canadian method, a method of calculating premium reserves with initial premium modifications. This study aims to examine the concept of premium reserves, calculate premium reserves using the Canadian method, and determine the premium reserves formed during productive age. Premium reserve calculations were performed using the Canadian method with an assumed interest rate of 2.5%, the 1941 CSO mortality table, and coverage of Rp420,000,000, and the calculations were applied to several productive ages. The calculation process was carried out manually to illustrate the calculation stages and then implemented computationally using Python to ensure calculation accuracy and efficiency. The results showed that the premium reserve increased gradually as the insured's age increased, and the reserve approached the benefit value at the end of the coverage period. In addition, insured persons with older entry ages tend to have higher premium reserves than insured persons who enter at younger ages. This is because older entry ages carry higher mortality risks and shorter reserve accumulation periods.

**Keyword :** Canadian method, mortality tables, premium reserves, productive age, whole life insurance.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Industri asuransi jiwa di Indonesia pada semester pertama tahun 2025 menunjukkan peningkatan di tengah ketidakpastian ekonomi. Berdasarkan laporan resmi Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia, pendapatan industri asuransi jiwa mencapai \$6,54 miliar atau setara dengan Rp109 Triliun, tumbuh 3,6% dibanding periode yang sama pada tahun sebelumnya (Insurance, 2025). Selain itu, jumlah tertanggung meningkat sebesar 8,8% (AAJI, 2025). Peningkatan pendapatan dan jumlah tertanggung tersebut mencerminkan bertambahnya kewajiban bagi perusahaan asuransi jiwa di masa mendatang. Hal ini memunculkan tantangan bagi perusahaan asuransi untuk memastikan bahwa tersedia dana yang cukup untuk memenuhi pembayaran klaim. Perusahaan asuransi dituntut untuk mampu mengelola dana yang mereka miliki secara teliti dan penuh kehati-hatian, salah satunya melalui pembentukan cadangan premi.

Salah satu aspek penting dalam menjaga kemampuan perusahaan asuransi jiwa untuk memenuhi kewajibannya adalah dengan pembentukan cadangan premi. Cadangan premi adalah sejumlah dana yang dihimpun sedemikian rupa untuk mengantisipasi terjadinya klaim yang tidak terduga (Aprijon, 2020). Perhitungan cadangan premi yang tidak tepat dapat menimbulkan risiko, seperti perusahaan mengalami kesulitan likuiditas, menurunnya tingkat solvabilitas perusahaan, hingga meningkatnya risiko terjadinya gagal bayar oleh perusahaan asuransi kepada pe-

megang polis (Aprijon, 2020). Kondisi tersebut berbahaya bagi perusahaan karena selain mengancam kesehatan finansial perusahaan, dapat juga memicu penurunan kepercayaan pemegang polis kepada perusahaan asuransi. Oleh karena itu, perhitungan cadangan premi harus dilakukan dengan tepat agar terhindar dari risiko tersebut.

Dalam perspektif Islam, pemenuhan kewajiban dan amanah merupakan prinsip yang sangat diperhatikan. Hal ini tercantum dalam Surah Al-Muddassir ayat 38 (QS 74:38) sebagai berikut,

كُلُّ نَفْسٍ بِمَا كَسَبَتْ رَهِيْنَةٌ

Artinya: "Setiap orang bertanggung jawab atas apa yang telah ia lakukan."

Ayat tersebut menekankan kewajiban untuk menjaga amanah dan memenuhi tanggung jawab. Prinsip tersebut sesuai dengan praktik pembentukan cadangan premi dalam asuransi jiwa yaitu perusahaan memiliki tanggung jawab moral dan profesional untuk menjamin terpenuhinya hak-hak pemegang polis di masa depan. Dengan demikian, pembentukan cadangan premi merupakan wujud tanggung jawab perusahaan dalam menjaga kepercayaan dan perlindungan yang pasti bagi peserta asuransi.

Pada asuransi jiwa seumur hidup, perhitungan cadangan premi akan semakin kompleks. Hal ini karena perlindungan pada produk asuransi jiwa seumur hidup berlangsung seumur hidup selama sisa hidup tertanggung, berbeda dengan asuransi jiwa berjangka yang memiliki batas waktu tertentu. Cadangan premi dapat dihitung dengan metode prospektif dan retrospektif. Namun, dalam perkembangannya terdapat beberapa metode modifikasi yang dikembangkan, di antaranya metode *Zillmer*, *New Jersey*, *Comissioners*, *Illinois*, dan *Canadian*. Metode *Canadian* merupakan

salah satu metode prospektif dengan modifikasi premi awal yang bertujuan untuk mengakomodasi biaya awal polis tanpa menghasilkan cadangan negatif pada akhir tahun pertamanya (Bowers et al., 1997). Metode ini jika dibandingkan dengan metode lain pengembangan dari FPT, seperti *Commissioner* dan *Illinois*, keunggulannya adalah metode ini dapat diterapkan pada polis yang pembayarannya lebih dari 20 kali. Selain itu, metode ini dinilai realistis karena tidak menghasilkan cadangan negatif di akhir tahun pertama. Tidak terjadi cadangan negatif artinya tidak ada aset semu yang dicatat oleh perusahaan (Dickson et al., 2013). Dengan demikian, nilai cadangan yang terbentuk lebih mencerminkan kondisi keuangan perusahaan mendekati sebenarnya.

Kelompok usia produktif merupakan kelompok usia yang paling relevan untuk dianalisis dalam konteks kepesertaan asuransi jiwa. Penduduk usia produktif didefinisikan sebagai penduduk yang berada pada rentang usia antara 15-64 tahun, dimana mereka dianggap sudah mampu dalam menghasilkan barang atau jasa dalam sebuah proses produksi (Sukmaningrum & Imron, 2017). Usia produktif dijadikan batasan penelitian sebab pada usia ini orang sudah atau baru mulai bekerja dan memiliki penghasilan. Setiap usia memiliki karakteristik risiko mortalitas yang berbeda-beda sehingga dapat mempengaruhi besarnya premi serta nilai cadangan premi yang terbentuk selama masa pertanggungsaan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah membahas perhitungan cadangan premi asuransi jiwa dengan menggunakan metode *Canadian*. Penelitian yang dilakukan oleh (Wynn & Yefan, 2025) menerapkan metode *Canadian* dengan variasi periode pembayaran premi dan hasilnya menunjukkan bahwa periode pembayaran memengaruhi besar kecilnya cadangan tiap tahun. Selanjutnya, penelitian oleh (Hasnah, 2015) yang mengkaji beberapa metode cadangan modifikasi, diantaranya

*Commissioners, Illinois, dan Canadian* pada asuransi jiwa Dwiguna. Selain itu, penelitian lainnya oleh (Lubis et al., 2024) mengenai pengaruh usia masuk tertanggung, jenis kelamin, dan tingkat bunga terhadap nilai cadangan premi.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan, belum terdapat penelitian yang fokus pada perhitungan dan analisis perbedaan nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup pada usia produktif dengan menggunakan metode *Canadian*. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk meneliti metode *Canadian* dalam perhitungan cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup berdasarkan pada usia produktif. Pembatasan penelitian pada usia produktif dimaksudkan agar terdapat batasan konteks penelitian yaitu usia masuk yang dianalisis berada pada fase pembayaran premi yang aktif. Dengan demikian, perbandingan nilai cadangan premi yang dihasilkan dapat mencerminkan pengaruh usia masuk yang sama-sama berada dalam kelompok usia produktif.

Skripsi ini membahas konsep dasar dari asuransi jiwa seumur hidup, seperti nilai sekarang manfaat, premi bersih, dan cadangan premi. Selanjutnya, pembahasan dilanjutkan dengan penjelasan prinsip ekuivalensi sebagai dasar perhitungan cadangan premi serta metode *Canadian*. Fokus utama penelitian ini adalah penerapan metode *Canadian* dalam menghitung nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup pada usia produktif dan membandingkan nilai cadangan premi pada usia tertanggung yang berbeda. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai metode *Canadian* dan memberikan gambaran mengenai perbedaan kewajiban perusahaan asuransi pada berbagai usia masuk tertanggung sehingga nantinya dapat menjadi referensi dalam memperkirakan kebutuhan nilai cadangan premi.

## 1.2. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada penggunaan premi bersih sehingga tidak mempertimbangkan biaya operasional, komisi, maupun keuntungan perusahaan. Tabel mortalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tabel Mortalitas CSO 1941 dengan tingkat bunga tetap sebesar 2,5% per tahun. Nilai uang pertanggungan ditetapkan sebesar Rp420.000.000 untuk seluruh usia tertanggung. Perhitungan cadangan premi dilakukan dengan pendekatan prospektif dengan asumsi premi dibayar pada awal tahun. Usia tertanggung yang diteliti dibatasi hanya pada lima sampel usia yang berada pada rentang usia produktif.

## 1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan batasan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini disusun sebagai berikut:

1. Bagaimana konsep dasar pembentukan cadangan premi pada asuransi jiwa seumur hidup?
2. Bagaimana perhitungan nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup pada beberapa usia produktif berdasarkan metode *Canadian*?
3. Bagaimana perbedaan nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup pada beberapa usia produktif berdasarkan metode *Canadian* dengan menggunakan Python?

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penulis dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari konsep dasar pembentukan cadangan premi pada asuransi jiwa

seumur hidup.

2. Mempelajari tentang perhitungan nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup pada beberapa usia produktif berdasarkan metode *Canadian*.
3. Mengetahui perbedaan nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup pada beberapa usia produktif berdasarkan metode *Canadian* dengan menggunakan Python.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman tentang konsep dasar pembentukan cadangan premi pada asuransi jiwa seumur hidup.
2. Memberikan pemahaman tentang perhitungan nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup pada beberapa usia produktif berdasarkan metode *Canadian*.
3. Memberikan gambaran perbedaan nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup pada beberapa usia produktif berdasarkan metode *Canadian* dengan menggunakan Python.

### **1.6. Tinjauan Pustaka**

Pada penelitian ini terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menjadi referensi dalam perhitungan nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup menggunakan metode *Canadian*. Kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya bertujuan untuk mengetahui perkembangan penelitian yang berkaitan dengan metode

yang digunakan, meninjau kesamaan topik, serta perbedaan pendekatan yang diambil, sehingga dapat memperkuat landasan teoritis dan metodologis penelitian ini. Berikut adalah ringkasan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup:

No	Penulis	Metode	Studi Kasus	Persamaan dan Perbedaan
1	Wynnie, I., & Yefan, Y. (2025)	Perhitungan nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup menggunakan metode <i>Canadian</i> dengan variasi periode pembayaran.	Data yang digunakan adalah Tabel Mortalitas Pria Indonesia (TMPI) 2023 dengan tingkat suku bunga tetap sebesar 5,75%.	Persamaan penelitian terletak pada metode perhitungan cadangan premi, sedangkan perbedaannya terdapat pada data mortalitas dan tingkat suku bunga yang digunakan.
2	Lubis, N., Natsution, F. R., & Iriana, D. (2024)	Perhitungan nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup menggunakan metode <i>Canadian</i> .	Tabel Mortalitas Indonesia 2019 dengan tingkat suku bunga sebesar 6,5%.	Persamaan penelitian terdapat pada metode perhitungan yang digunakan, sedangkan perbedaannya terletak pada sumber data, tabel mortalitas, dan tingkat suku bunga yang digunakan.

No	Penulis	Metode	Studi Kasus	Persamaan dan Perbedaan
3	Hasnah, N. (2015)	Perhitungan nilai cadangan premi asuransi jiwa dwiguna menggunakan metode <i>Commissioner, Illinois, dan Canadian.</i>	Data yang digunakan adalah Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) 1999 dengan tingkat bunga sebesar 2,5%.	Persamaan penelitian terdapat pada penggunaan metode cadangan, sedangkan perbedaannya terletak pada jenis produk asuransi yang dianalisis.
4	Ekawati, D., & Fardinah (2020)	Perhitungan nilai cadangan premi asuransi jiwa dwiguna menggunakan metode <i>Canadian.</i>	Data yang digunakan adalah Tabel Mortalitas Indonesia 2011 dengan tingkat bunga sebesar 4%.	Persamaan penelitian terdapat pada metode perhitungan cadangan, sedangkan perbedaannya terletak pada jenis asuransi dan data mortalitas yang digunakan.

No	Penulis	Metode	Studi Kasus	Persamaan dan Perbedaan
5	Zakirah, K. R., Subarti-ni, B., & Riaman, R. (2024)	Perhitungan nilai cadangan premi asuransi jiwa berjangka menggunakan metode <i>Ca-nadian</i> dan <i>Fakler</i> .	Data penelitian menggunakan data simulasi dan tabel mortalitas tidak dise-butkan secara eksplisit.	Persamaan penelitian terletak pada metode yang digunakan, sedangkan perbedaannya terdapat pada jenis asuransi dan sumber data penelitian.

### 1.7. Metode Penelitian

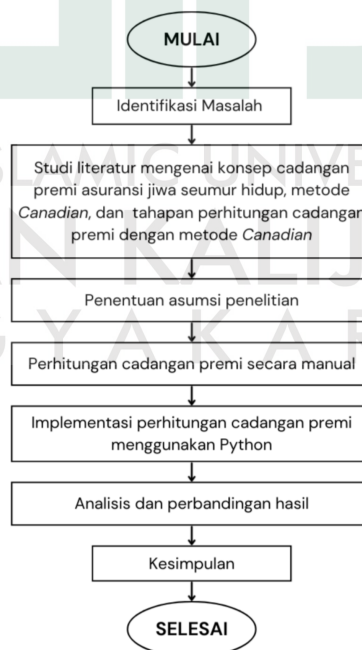
Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Pendekatan ini digunakan karena penelitian menghasilkan nilai numerik berupa cadangan premi yang dihitung menggunakan rumus-rumus aktuarial. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa Tabel Mortalitas CSO 1941 dengan tingkat bunga 2.5% per tahun. Data ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari publikasi resmi dalam bentuk dokumen digital yang tersedia secara daring melalui repositori HathiTrust, yang dikelola oleh University of Michigan (Actuarial Society of America, 1945).

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan mengkaji berbagai sumber pustaka yang relevan, seperti buku-buku aktuarial, jurnal ilmiah, dan artikel daring yang relevan dengan topik penelitian. Selanjutnya, perhitungan cadangan premi dilakukan secara manual dan kemudian diimplementasikan secara komputasi menggunakan Python untuk meningkatkan ketelitian dan membantu dalam efisiensi perhitungan. Hasil perhitungan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk

memudahkan dalam melihat perbedaan nilai cadangan premi pada beberapa usia tertanggung. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Membahas konsep dasar pembentukan cadangan premi pada asuransi jiwa seumur hidup.
2. Melakukan perhitungan nilai cadangan premi menggunakan metode *Canadian*.
3. Mengimplementasikan perhitungan nilai cadangan premi menggunakan bahasa pemrograman Python.
4. Menyajikan hasil perhitungan dalam bentuk tabel dan grafik, serta mengidentifikasi perbedaan nilai cadangan premi berdasarkan metode *Canadian* pada beberapa usia produktif.

Untuk memperjelas tahapan penelitian, alur pengerjaan skripsi disajikan dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut:



**Gambar 1.1** *Flowchart* Metode Penelitian

### 1.8. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini terbagi menjadi empat bab, yaitu sebagai berikut:

- BAB 1** : Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB 2** : Bab ini membahas dasar-dasar asuransi, asuransi jiwa, tingkat bunga, tabel mortalitas, simbol komutasi, anuitas hidup, nilai tunggal bersih, premi, cadangan premi, metode modifikasi cadangan, serta metode *Canadian*. Teori-teori tersebut digunakan sebagai dasar dalam perhitungan cadangan premi pada bab berikutnya.
- BAB 3** : Bab ini membahas konsep pembentukan cadangan premi pada asuransi jiwa seumur hidup, perhitungan nilai cadangan premi menggunakan metode *Canadian*, serta analisis perbedaan nilai cadangan premi yang terbentuk pada beberapa usia masuk dalam rentang usia produktif dengan menggunakan bantuan Python.
- BAB 4** : Bab ini berisi kesimpulan penelitian dan saran dari penulis terhadap pengembangan penelitian selanjutnya.

## BAB IV

### PENUTUP

Bab penutup ini akan diberikan kesimpulan dan saran-saran yang dapat diambil berdasarkan materi-materi yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya.

#### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup dengan metode *Canadian*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsep dasar pembentukan cadangan premi pada asuransi jiwa seumur hidup didasarkan pada prinsip ekuivalensi antara nilai sekarang premi masa depan dengan dan nilai sekarang manfaat masa depan. Cadangan premi terbentuk dari selisih antara nilai sekarang manfaat masa depan dan nilai sekarang premi masa depan yang masih harus dibayar oleh tertanggung. Cadangan premi mencerminkan kewajiban perusahaan asuransi yang meningkat seiring bertambahnya usia tertanggung.
2. Perhitungan nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup dengan metode *Canadian* dapat dilakukan melalui beberapa tahapan perhitungan, antara lain meentapkan asumsi awal, perhitungan faktor diskonto, nilai komutasi, anuitas, premi bersih, dan premi modifikasi lanjutan ( $\beta^{can}$ ). Setelah memperoleh keseluruhan, maka dapat dihitung cadangan premi menentukan kewajiban perusahaan pada setiap usia polis.

3. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup pada beberapa usia produktif. Pada usia tertanggung yang sama, peserta yang mendaftar polis pada usia produktif yang lebih muda memiliki nilai cadangan premi yang relatif lebih besar dibandingkan peserta yang mendaftar pada usia produktif yang lebih tua. Selain itu, peserta dengan usia produktif yang lebih tua menunjukkan laju kenaikan cadangan premi yang lebih tinggi dibandingkan peserta dengan usia produktif yang lebih muda. Sehingga, pada akhir masa pertanggungan, perbedaan nilai cadangan premi antar usia produktif semakin kecil dan cadangan premi secara bersamaan mendekati nilai manfaat pertanggungan.

#### **4.2. Saran**

Saran yang akan penulis sampaikan untuk penelitian selanjutnya adalah diharapkan ada penelitian selanjutnya untuk membahas cadangan premi berdasarkan prinsip syariah.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAJI (2025). Semester i-2025, industri asuransi jiwa tunjukkan ketahanan: Premi lanjutan, aset, investasi, dan jumlah tertanggung menguat. <https://aaji.or.id/NewsEvent/semester-i-2025--industri-asuransi-jiwa-tunjukkan-ketahanan---premi-lanjutan--aset--investasi--dan-jumlah-tertanggung-menguat>. Diakses pada 11 Oktober 2025.
- Actuarial Society of America (1945). *Actuarial Tables: Commissioners 1941 Standard Ordinary Mortality Table (1941 CSO)*. The Society and the Institute, New York.
- Aktuaris Publik (2025). Pengaruh suku bunga pada valuasi aktuarial. <https://aktuarispublik.id/pengaruh-suku-bunga/>. Diakses dari website AktuarisPublik.id pada topik manajemen risiko aktuarial.
- Aprijon (2020). Penentuan cadangan premi menggunakan metode premium sufficiency pada asuransi jiwa berjangka. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 6:124–132.
- Ardiansyah, Y., Erliana, W., Ruhayat, Purnaba, I. G. P., & Septyanto, F. (2023). Implementasi power bi pada visualisasi cadangan premi asuransi pendidikan. *MILANG Journal of Mathematics and Its Applications*, 19(1):23–41.
- Asia Pacific Actuarial Conference (2025). Understanding mortality tables and life expectancy. <https://aac2024.hk/understanding-mortality>

- [-tables-and-life-expectancy/](#). Foundations of Actuarial Science, Diakses pada 11 Oktober 2025.
- Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. A., & Nesbitt, C. J. (1997). *Actuarial Mathematics*. Society of Actuaries, Schaumburg, Illinois, 2nd edition edition.
- Dickson, D. C. M., Hardy, M. R., & Waters, H. R. (2013). *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*. Cambridge University Press, Cambridge, 2nd edition.
- Fatima, S., Satyahadewi, N., & Martha, S. (2016). Penentuan nilai anuitas jiwa seumur hidup menggunakan distribusi gompertz. *Bimaster : Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 5:79–86.
- Fauzi, W. (2019). *Hukum Asuransi*. Andalas University Press, Padang, 1st edition.
- Hasnah, N. (2015). Kajian metode commissioners, illinois, dan canadian dalam menentukan cadangan pada asuransi jiwa dwiguna. *Jurnal Matematika FMIPA UNAND*, 4:99–106.
- Howard, W. M. (1957). A note on mortality tables and interest rates. *The Journal of Insurance*, 24(2):88–92, DOI: [10.2307/250234](https://doi.org/10.2307/250234), <https://www.jstor.org/stable/250234>.
- Insurance, S. R. (2025). How did indonesia's life insurance market perform in the first half of 2025? InsuranceAsia.com, <https://insuranceasia.com/insurance/in-focus/how-did-indonesias-life-insurance-market-perform-in-first-half-2025>. Diakses pada 20 Oktober 2025.

- International Labour Organization (1973). Konvensi usia minimum untuk diperbolehkan bekerja (konvensi no. 138).
- Iriana, N. & Nasution, Y. N. (2019). Penentuan cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup menggunakan metode zillmer. *urnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, 2:219–225.
- Jordan, C. W. (1991). *Life Contingencies*. The Society of Actuaries, Chicago, 2nd edition.
- Kamal, I., Devianto, D., & Yanuar, F. (2014). Penentuan premi tahunan pada asuransi joint life dengan menggunakan anuitas reversionary. *Jurnal Matematika UNAND*, 3:112–120.
- Larson, R. E. & Gaumnitz, E. A. (1951). *Life Insurance Mathematics*. John Wiley Sons Inc., London, 1st edition.
- Lubis, R. H. A., Tobing, R. S., & Piliang, Y. K. A. (2024). Calculation of whole life insurance premium reserves using the canadian method. *CGANT JOURNAL OF MATHEMATICS AND APPLICATIONS*, 5:159–170.
- Mappi, T. S. B. K. (2023). *Statistik Ketenagakerjaan Kabupaten Mappi 2023*. ©BPS Kabupaten Mappi, Kabupaten Mappi, 2nd edition edition.
- Menge, W. O. & Fischer, C. H. (1965). *The mathematics of life insurance*. Ulrich's Books, Ann Arbor, 1st edition.
- Neill, A. (1977). *Life contingencies*. Butterworth Heinemann for the Institute of Actuaries and the Faculty of Actuaries, London, 1st edition.

- Oktavian, M. R., Devianto, D., & Yanuar, F. (2014). Kajian metode zillmer, full preliminary term, dan premium sufficiency dalam menentukan cadangan premi pada asuransi jiwa dwiguna. *Jurnal Matematika UNAND*, 3:160–167.
- Prasasti, R., Laome, L., Aswani, Gubu, L., & Saidi, L. O. (2023). Penentuan cadangan premi asuransi menggunakan metode prospektif untuk asuransi pendidikan berjangka (n) tahun. *Jurnal Matematika, Komputasi, dan Statistika*, 3:281–290.
- Promislow, S. D. (2011). *Fundamentals of Actuarial Mathematics*. WILEY, Toronto, 3rd edition.
- Rejda, G. E., Mcnamara, M. J., & Rabel, W. H. (2020). *Principles of Risk Management and Insurance*. Pearson Education, United States, 14th edition.
- Saragih, A. N. A., Sitanggang, S. F., Simbolon, T. P., Manullang, S., & Farhana, N. A. (2024). Penentuan cadangan premi dengan metode commissioners asuransi berjangka berdasarkan tingkat suku bunga. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(6):1020–1033.
- Sari, D. P. (2014). Variasi pembayaran anuitas dengan pola deret aritmatika. *Lem-ma*, 1:10–19.
- Sembiring, R. (2016). *Asuransi I*. Universitas Terbuka, Pamulang, 1st edition.
- Sukmaningrum, A. & Imron, A. (2017). Memanfaatkan usia produktif dengan usaha kreatif industri pembuatan kaos pada remaja di gresik. *Paradigma*, 05(03):1–6.
- Vaughan, E. J. & Vaughan, T. (2008). *Fundamental of Risk and Insurance*. John Wiley & Sons, Inc., Cheltenham Light, 10th edition.

Wolthuis, H. (1994). Actuarial equivalence. *Insurance: Mathematics and Economics*, 15:163–179.

Wynn, I. & Yefan (2025). Determination of premium reserves for whole life insurance using the Canadian method with varying premium payment periods. *International Journal of Applied Sciences and Smart Technologies*, 7:169–180.

Zakirah, K. R., Subartini, B., & Riaman (2024). Calculation of term life insurance premium reserves with Fackler method and Canadian method. *International Journal of Quantitative Research and Modeling*, 5:60–65.