

**SKRIPSI**

**PERHITUNGAN PREMI BERSIH DAN CADANGAN MODEL  
ASURANSI JIWA YANG MEMPERHATIKAN URUTAN  
KEMATIAN**



**Raisa Esther Tiurma**

**NPM: 2016710046**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2020**



**FINAL PROJECT**

**CALCULATION OF NET PREMIUMS AND BENEFIT  
RESERVES OF LIFE INSURANCE MODEL CONSIDERING  
THE ORDER OF THE DEATHS**



**Raisa Esther Tiorma**

**NPM: 2016710046**

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES  
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
2020**



# LEMBAR PENGESAHAN

## PERHITUNGAN PREMI BERSIH DAN CADANGAN MODEL ASURANSI JIWA YANG MEMPERHATIKAN URUTAN KEMATIAN

**Raisa Esther Tiurma**

**NPM: 2016710046**

**Bandung, 30 Juli 2020**

**Menyetujui,**

**Pembimbing**

**Dr. Ferry Jaya Permana, ASAI**

**Ketua Tim Penguji**

**Anggota Tim Penguji**

**Maria Anastasia, M.Si., MActSc**

**Dr. Julius Dharma Lesmono**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi**

**Dr. Erwinna Chendra**



## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

### **PERHITUNGAN PREMI BERSIH DAN CADANGAN MODEL ASURANSI JIWA YANG MEMPERHATIKAN URUTAN KEMATIAN**

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,  
Tanggal 30 Juli 2020

Meterai Rp. 6000
---------------------

Raisa Esther Tiurma  
NPM: 2016710046



## ABSTRAK

Seseorang selama masa hidupnya akan mengalami kejadian yang tidak dapat dipastikan waktu kejadiannya, seperti meninggal, kecelakaan, sakit atau bencana alam. Asuransi jiwa merupakan salah satu cara pengalihan risiko finansial yang diakibatkan oleh kematian. Asuransi jiwa yang melibatkan lebih dari 1 (satu) orang tertanggung adalah asuransi jiwa model *multiple life* dan asuransi jiwa yang menggunakan *simple contingent function*. Asuransi jiwa model *multiple life* tidak memperhatikan waktu urutan kematian tertanggung, sedangkan asuransi jiwa yang menggunakan *simple contingent function* memperhatikan urutan kematian tertanggung. Skripsi ini membahas perhitungan premi bersih tahunan dan cadangan untuk program asuransi jiwa yang memperhatikan urutan kematian tertanggung. Besar premi bersih tahunan untuk asuransi jiwa yang menggunakan *simple contingent function* dibandingkan dengan besar premi bersih tahunan untuk asuransi jiwa model *multiple life* dengan menggunakan simulasi. Pengaruh dari usia tertanggung terhadap besar premi bersih tahunan untuk asuransi jiwa yang menggunakan *simple contingent function* diselidiki dengan menggunakan simulasi.

**Kata-kata kunci:** Asuransi Jiwa, Model *Multiple Life*, *Simple Contingent Function*, Premi Bersih, Cadangan



## **ABSTRACT**

People will face financial risk due to unexpected events in the future, e.g. death, accident, illness or natural disaster. Life insurance is one way to transfer financial risk caused by death. Multiple life model and simple contingent function are two model in life insurance involving more than 1 (one) insureds. Multiple life model does not consider the order of deaths, while the model using the simple contingent function considers the order of deaths. This final project discusses calculation of annual net premiums and reserves for life insurance considering the order of deaths. The annual net premium for life insurance applying the simple contingent functions is compared to the annual net premium for life insurance applying multiple life models by using simulation. The effect of the age of the insured on the annual net premium for life insurance applying the simple contingent function is investigated by using simulation.

**Keywords:** Life Insurance, Multiple Life Model, Simple Contingent Function, Net Level Premiums, Benefit Reserve



*For my only Papi, Mami, Kakak Ruth, Rosanna dan Rully  
Finally beres jugakan skripsinya. I love you.*

*Oh ya, buat para pembaca stay safe and happy ya,  
God bless you!*

*Sincerely,  
-your lovely daughter, sister, friend  
and one of the students in the world  
who is part of the #Classof2020-*



## KATA PENGANTAR

Saya panjatkan syukur kepada Tuhan Yesus karena berkatNya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Perhitungan Premi Bersih dan Cadangan Model Asuransi Jiwa yang Memperhatikan Waktu Urutan Kematian". Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Matematika, Universitas Katolik Parahyangan. Selama masa perkuliahan hingga penyelesaian penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat pembelajaran baik dalam akademik maupun non-akademik dan dukungan dari orang-orang sekitar. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- Papi (Ir. Ronald M.T. Butarbutar), Mami (Ir. Sondang Siahaan), Kakak Ruth, S.Si. , Rosanna dan Rully juga seluruh anggota keluarga besar atas semua nasihat, dukungan dan mendoakan untuk penulis menyelesaikan skripsi ini.
- Bapak Dr. Ferry Jaya Permana, ASAI selaku Dosen Wali dan Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberi arahan dan bimbingan sampai penulisan skripsi ini selesai.
- Ibu Maria Anestasia, M.Si., MActSc dan Bapak Dr. Julius Dharma Lesmono selaku Dosen Penguji atas semua saran dan kritik agar skripsi ini menjadi lebih baik.
- Al-Vinda dan Mutiara (*Aigatchu*) yang menemani saat senang dan sedih, membantu perkuliahan dan mendukung penyelesaian skripsi ini.
- Claresta, Melia dan Nevan yang suka berbagi cerita, teman berkuliner dan nonton film, tim *spotify* + *netflix*. membantu perkuliahan dan mendukung penyelesaian skripsi ini.
- Deva, Salomo, Fransiskus, Janaka, Isa, Davyndra, Faza, Niko, Melia, Claresta, Al-Vinda, Mutiara, Nevan (Barkos Chang), Setia dan Satrio (2018 *only*) yang selalu bikin tawa canda ditengah lelahnya perkuliahan dengan tingkah lakunya yang *absurd*, tetapi masih bisa membantu perkuliahan aku selama 4 tahun ini.
- Lidyana, Cindy dan Modablofel yang memberikan waktu luangnya dan selalu mendukung aku dari sebelum masuk kuliah sampai akhirnya penulis meraih gelar sarjana.
- Sharon, Regina, Danelle, Rebecca, Timothy, Pingkan, Kak Wulan dan teman-teman Shamgar Navigator yang mendukung penulis dalam doa.
- Modablofel, Samuel, Jaya, Sheila, Feren, Kevin, Aldo, Dillo dan Kharisman yang meluangkan waktu nongki-nongki di semester akhir perkuliahan sebelum *corona* masuk dan mendukung penyelesaian skripsi penulis.
- Divisi Olah Raga HMPSMa Periode 2017/2018 dan 2018/2019 yang telah mengajarkan dan memberi kepercayaan selama berorganisasi.
- Teman-teman Matematika 2016 yang menemani perjalanan 4 tahun perkuliahan dan teman-teman Matematika dari angkatan 2014 sampai 2018 yang tidak bisa diucapkan satu persatu.

Bandung, Juli 2020

Penulis

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	2
1.3 Tujuan . . . . .	2
1.4 Batasan Masalah . . . . .	2
1.5 Sistematika Pembahasan . . . . .	2
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 Model <i>Single Life</i> . . . . .	5
2.1.1 Asuransi Jiwa Model <i>Single Life</i> . . . . .	6
2.1.2 Anuitas Jiwa Model <i>Single Life</i> . . . . .	8
2.2 Model <i>Multiple Life</i> . . . . .	9
2.2.1 <i>Joint Life Status</i> . . . . .	10
2.2.2 <i>Last Survivor Status</i> . . . . .	13
2.3 Premi . . . . .	14
2.3.1 Premi Bersih . . . . .	15
2.4 Cadangan . . . . .	15
2.4.1 Cadangan dengan Metode Prospektif . . . . .	16
<b>3 ASURANSI JIWA YANG MEMPERHATIKAN URUTAN KEMATIAN (<i>Simple Contingent Function</i>)</b>	<b>17</b>
3.1 Asuransi Jiwa yang Memperhatikan Urutan Kematian . . . . .	17
3.1.1 Asuransi Jiwa Seumur Hidup . . . . .	17
3.1.2 Asuransi Jiwa Berjangka $n$ Tahun . . . . .	19
3.2 Perhitungan Premi Bersih Tahunan dan Cadangan dengan Menggunakan Metode Prospektif untuk Model Asuransi Jiwa yang Memperhatikan Urutan Kematian . . . . .	20
3.2.1 Cadangan dan Premi Bersih Asuransi Jiwa Berjangka $n$ Tahun . . . . .	20
3.3 Contoh Perhitungan Premi Bersih Tahunan dan Cadangan dengan Menggunakan Metode Prospektif . . . . .	21
<b>4 SIMULASI</b>	<b>25</b>
4.1 Perhitungan Premi Bersih Tahunan . . . . .	25
4.1.1 Model <i>Multiple Life</i> . . . . .	25
4.1.2 Model Asuransi Jiwa yang Memperhatikan Urutan Kematian ( <i>Simple Contingent Function</i> ) . . . . .	26

4.1.3	Perbandingan antara Kasus Besar Premi Bersih Tahunan untuk Model <i>Multiple Life</i> dan <i>Simple Contingent Life Function</i> . . . . .	27
4.2	Perhitungan Besar Cadangan dengan Metode Prospektif . . . . .	30
4.2.1	Kasus (20) Meninggal dalam Urutan Pertama . . . . .	30
4.2.2	Kasus (20) Meninggal dalam Urutan Terakhir . . . . .	32
4.3	Pengaruh Usia Tertanggung terhadap Besar Premi Bersih Tahunan untuk Kasus ( $x$ ) yang Dalam Urutan Meninggal Pertama . . . . .	35
4.4	Pengaruh Usia Tertanggung terhadap Besar Premi Bersih Tahunan untuk Kasus ( $x$ ) yang Meninggal Dalam Urutan Terakhir . . . . .	38
<b>5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>43</b>
5.1	Kesimpulan . . . . .	43
5.2	Saran . . . . .	44
	<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>45</b>

## DAFTAR GAMBAR

4.1	Cadangan ${}_tV_{20:25:\overline{35} }^1$ . . . . .	32
4.2	Cadangan ${}_tV_{20:25:\overline{35} }^2$ . . . . .	34
4.3	Besar Premi Bersih Tahunan untuk Berbagai Usia ( $x$ ) dengan Berbagai Usia ( $y$ ) . . . . .	35
4.4	Besar Premi Bersih Tahunan untuk Usia ( $y$ ) Tetap dengan Berbagai Usia ( $x$ ) . . . . .	36
4.5	Besar Premi Bersih Tahunan untuk Usia ( $x$ ) Tetap dengan Berbagai Usia ( $y$ ) . . . . .	37
4.6	Besar Premi Bersih Tahunan untuk Berbagai Usia ( $x$ ) dengan Berbagai Usia ( $y$ ) . . . . .	39
4.7	Besar Premi Bersih Tahunan untuk Usia ( $y$ ) Tetap dengan Berbagai Usia ( $x$ ) . . . . .	39
4.8	Besar Premi Bersih Tahunan untuk Usia ( $x$ ) Tetap dengan Berbagai Usia ( $y$ ) . . . . .	40



## DAFTAR TABEL

2.1	Premi Bersih . . . . .	15
3.1	Besar Cadangan dari Premi Bersih Tahunan . . . . .	23
4.1	Perbandingan Besar Premi Bersih Tahunan . . . . .	27
4.2	Besar Cadangan $tV_{20:25:\overline{35} }^1$ . . . . .	31
4.3	Besar Cadangan $tV_{20:25:\overline{35} }^2$ . . . . .	33
4.4	Besar Premi Bersih untuk Berbagai Usia $x$ ( $P_{xy:\overline{35} }^1$ ) . . . . .	36
4.5	Besar Premi Bersih untuk Peningkatan Usia $y$ ( $P_{xy:\overline{35} }^1$ ) . . . . .	37
4.6	Besar Premi Bersih untuk Berbagai Usia $x$ ( $P_{xy:\overline{35} }^2$ ) . . . . .	40
4.7	Besar Premi Bersih untuk Peningkatan Usia $x$ ( $P_{xy:\overline{35} }^2$ ) . . . . .	41



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seseorang selama masa hidupnya akan mengalami peristiwa yang tidak dapat dipastikan waktu kejadiannya. Peristiwa-peristiwa seperti meninggal, kecelakaan, sakit, atau bencana alam dapat menimbulkan risiko finansial bagi yang mengalaminya, sehingga seseorang yang mengkhawatirkan peristiwa tersebut ingin mengalihkan risiko finansial tersebut kepada pihak lain. Pengalihan risiko finansial tersebut dapat dilakukan dengan cara membeli asuransi. Dalam hal ini asuransi berfungsi sebagai alat proteksi.

Asuransi jiwa adalah produk asuransi yang memberi manfaat kepada tertanggung terhadap risiko finansial yang disebabkan peristiwa kematian. Dengan melihat cara pembayaran manfaat, asuransi dapat dibedakan menjadi asuransi jiwa seumur hidup, asuransi jiwa berjangka, asuransi jiwa *endowment* murni serta asuransi jiwa dwiguna. Dengan melihat waktu pembayaran manfaat, asuransi jiwa dibedakan menjadi jenis diskret dan jenis kontinu. Model asuransi jiwa dengan satu orang tertanggung disebut model *single life*. Ada dua jenis model asuransi jiwa yang jumlah tertanggungnya lebih dari satu orang, yaitu model *multiple life* dan model asuransi jiwa yang menggunakan *simple contingent function*. Model asuransi jiwa dengan jumlah tertanggung lebih dari satu orang dibedakan menjadi model *multiple life* dan model asuransi jiwa yang memperhatikan urutan kematian (*simple contingent function*).

Asuransi jiwa merupakan kontrak antara 2 pihak yaitu pemegang polis dan perusahaan asuransi. Pemegang polis akan membayar premi kepada perusahaan asuransi, sebaliknya perusahaan asuransi akan membayar manfaat kepada tertanggung sebagai imbalan atas pembayaran premi tersebut. Terdapat dua jenis premi yaitu, premi bersih dan premi *bruto*. Premi bersih adalah premi yang tidak memperhitungkan biaya pengeluaran, sedangkan premi *bruto* adalah premi yang memperhitungkan biaya pengeluaran.

Perusahaan asuransi harus memiliki sejumlah dana untuk membayar manfaat dan semua pengeluaran di masa yang akan datang, disebut dengan cadangan. Perhitungan cadangan dibedakan menjadi dua metode yaitu metode prospektif dan metode retrospektif. Besar cadangan dengan metode prospektif dapat diperoleh dengan menghitung selisih dari ekspektasi dari nilai tunai manfaat yang akan datang dengan ekspektasi dari nilai tunai manfaat premi saat ini. Besar cadangan dengan metode retrospektif dapat diperoleh dengan menghitung jumlah total pendapatan perusahaan asuransi di masa lalu sampai dilakukan perhitungan cadangan manfaat, dikurangi dengan jumlah pengeluaran perusahaan asuransi di masa lalu untuk setiap peserta asuransi.

Pada skripsi ini akan dihitung besar premi bersih tahunan dan besar cadangan untuk asuransi jiwa yang memperhatikan urutan kematian. Besar premi bersih tahunan yang diperoleh tersebut akan dibandingkan dengan besar premi bersih tahunan dari model *multiple life* dengan menggunakan simulasi. Pengaruh usia tertanggung terhadap besar premi bersih tahunan untuk program asuransi jiwa yang memperhatikan urutan kematian akan diselidiki dengan menggunakan simulasi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dibahas pada skripsi ini akan dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana menghitung besar premi bersih tahunan dan besar cadangan yang harus dibayarkan untuk program asuransi jiwa yang memperhatikan urutan kematian tertanggung?
2. Bagaimana perbandingan besar premi bersih tahunan untuk program asuransi jiwa model *multiple life* dengan model asuransi jiwa yang memperhatikan urutan kematian tertanggung?
3. Bagaimana pengaruh usia tertanggung terhadap besar premi bersih tahunan untuk program asuransi jiwa yang memperhatikan urutan kematian?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung besar premi bersih tahunan dan besar cadangan untuk program asuransi jiwa yang memperhatikan urutan kematian.
2. Membandingkan besar premi bersih tahunan program asuransi jiwa model *multiple life* dengan model asuransi jiwa yang memperhatikan urutan kematian.
3. Menyelidiki pengaruh usia tertanggung dengan besar premi bersih tahunan untuk program asuransi jiwa yang memperhatikan urutan kematian.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Tingkat suku bunga sebesar 6% pertahun bernilai tetap sampai akhir masa kontrak asuransi.
2. Jumlah tertanggung pada program asuransi jiwa sebanyak 2 orang.
3. Tabel mortalita yang digunakan adalah Tabel Mortalita Indonesia 2011 (Pria)[1].
4. Manfaat akan dibayarkan pada akhir tahun kematian (jenis diskret).
5. Premi bersih tahunan dibayar setiap awal tahun sampai salah satu dari tertanggung meninggal dunia dengan jangka waktu pembayaran maksimal selama  $n$  tahun.
6. Sisa masa hidup lengkap dari kedua orang tertanggung diasumsikan saling bebas.

## 1.5 Sistematika Pembahasan

Skripsi ini dibahas dengan menggunakan sistematika sebagai berikut :

### **Bab I Pendahuluan**

Pada bab akan dibahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah serta sistematika penulisan.

### **Bab II Landasan Teori**

Pada bab ini akan dibahas berbagai konsep/teori dasar untuk menunjang pembahasan pada bab selanjutnya.

---

---

### **Bab III Asuransi Jiwa yang Memperhatikan Urutan Kematian *Simple Contingent Function***

Pada bab ini akan dibahas model asuransi jiwa yang memperhatikan urutan kematian (*simple contingent function*).

### **Bab IV Simulasi**

Pada bab ini akan dihitung besar premi bersih tahunan dan besar cadangan untuk program asuransi jiwa berjangka  $n$  tahun yang memperhatikan urutan kematian. Besar premi bersih tahunan yang diperoleh akan dibandingkan dengan besar premi bersih untuk program asuransi jiwa yang menggunakan model *multiple life*. Selain itu, akan diselidiki pula pengaruh usia tertanggung terhadap besar premi bersih tahunan untuk program asuransi jiwa yang memperhatikan urutan kematian.

### **Bab V Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan dari hasil simulasi serta saran untuk penelitian selanjutnya.

