

**PERHITUNGAN NILAI CADANGAN PREMI  
PADA ASURANSI JIWA SEUMUR HIDUP  
DENGAN METODE NEW JERSEY**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Matematika



Oleh: **Syifaurohmah**

NIM: 1608046001

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Syifaurohmah

NIM : 1608046001

Jurusan : Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PERHITUNGAN NILAI CADANGAN PREMI PADA ASURANSI  
JIWA SEUMUR HIDUP DENGAN METODE NEW JERSEY**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,  
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, September 2021

Pembuat Pernyataan,



**Syifaurohmah**

**NIM. 1608046001**



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan, Semarang 50185  
Telp. 024-7601295, Fax. 024-7615387

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Perhitungan Nilai Cadangan Premi Pada Asuransi Jiwa  
Seumur Hidup Dengan Metode New Jersey

Penulis : Syifaurohmah

NIM : 1608046001

Jurusan : Matematika

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Matematika.

Semarang, 24 September 2021

## DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

**Minhayati Shaleh, M.Sc.**

NIP. 19760426 200604 2 001

Sekretaris Sidang,

**Prihadi Kurniawan, M.Sc.**

NIP. 19901226 201903 1 010

Penguji Utama I,

**Yulia Romadiastri, M.Sc.**

NIP. 19810715 200504 2 008

Penguji Utama II,

**Yolanda Norasia, M.Si.**

NIP. 19940923 201903 2 011

Pembimbing I,

**Emy Siswanah, M.Sc.**

NIP. 19870202 201101 2 014

Pembimbing II,

**Minhayati Shaleh, M.Sc.**

NIP. 19760426 200604 2 001



## NOTA DINAS

Semarang, September 2021

Yth. Ketua Program Studi Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Perhitungan Nilai Cadangan Premi Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Dengan Metode New Jersey

Nama : **Syifaurohmah**

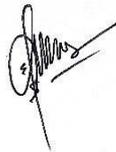
NIM : 1608046001

Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*

Pembimbing I,



**Emy Siswanah, M.Sc.**

NIP.19870202 201101 2 014

## NOTA DINAS

Semarang, 7 September 2021

Yth. Ketua Program Studi Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Perhitungan Nilai Cadangan Premi Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Dengan Metode New Jersey

Nama : **Syifaurohmah**

NIM : 1608046001

Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*

Pembimbing II,



**Minhayati Shaleh, S.Si., M.Sc.**

NIP.19760426 200604 2 001

# PERHITUNGAN NILAI CADANGAN PREMI PADA ASURANSI JIWA SEUMUR HIDUP DENGAN METODE NEW JERSEY

Oleh: Syifaurohmah

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Walisongo

## ABSTRAK

Cadangan premi merupakan sejumlah uang yang disisihkan oleh perusahaan asuransi guna membayar klaim yang akan terjadi di kemudian hari. Salah satu jenis perhitungan cadangan premi yaitu cadangan prospektif yang mana perhitungan nilai cadangan berdasarkan nilai sekarang dari semua pengeluaran di waktu mendatang dikurangi dengan nilai sekarang total pendapatan di waktu yang akan datang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup ditinjau dari usia awal peserta asuransi menggunakan metode *new jersey*. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini ialah metode kuantitatif. Perhitungan cadangan premi dengan metode new Jersey diawali dengan menentukan nilai anuitas menggunakan tingkat suku bunga dan usia peserta asuransi, selanjutnya menghitung premi bersih tunggal dan premi bersih tahunan, kemudian menghitung premi bersih lanjutan dan nilai cadangan premi akhir tahun ke- $t$ . Usia peserta asuransi sangat berpengaruh terhadap nilai cadangan premi yang akan diperoleh menggunakan metode new jersey. Nilai cadangan yang akan diperoleh perusahaan asuransi akan semakin meningkat ketika usia awal seorang memulai asuransi semakin tua.

**Kata kunci:** *Cadangan Premi, Asuransi Jiwa Seumur Hidup, Metode New Jersey.*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh. Alhamdulillahiraahil'alamiin, puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan inayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Perhitungan Nilai Cadangan Premi Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Dengan Metode New Jersey". Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW sebagai teladan yang baik dalam meraih kesuksesan di dunia dan akhirat.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak penulis harapkan untuk perbaikan skripsi ini.

Penulis menyadari banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

2. Dr. Ismail, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Emy Siswanah, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Matematika dan dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Minhayati Shaleh, M.Sc, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Aini Fitriyah, M.Sc, selaku dosen wali yang telah bersedia memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Khusus kepada Orang Tua penulis, Bapak Hartono dan Ibu Siti Khotijah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril maupun materil kepada penulis.
7. Bapak/Ibu dosen dan staf Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, khususnya Progam Studi Matematika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama kuliah.
8. Teman-teman seperjuangan Matematika 2016 yang telah memberikan semangat dan memotivasi setiap harinya selama perkuliahan.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekaligus dapat memberikan referensi dalam penelitian.

Semarang, 13 September 2021

Penulis

Syifaurohmah

NIM. 1608046001

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
NOTA DINAS.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
E. Batasan Masalah .....	5
F. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II .....	8
A. KAJIAN TEORI .....	8
1. Pengertian Asuransi .....	8
2. Asuransi Jiwa.....	12
3. Bunga.....	15

4.	Tabel Mortalita .....	19
5.	Anuitas Hidup.....	24
6.	Premi.....	26
7.	Faktor-faktor dalam Penentuan Premi.....	30
8.	Cadangan Premi .....	32
9.	Metode New Jersey .....	34
B.	Kajian Penelitian yang Relevan.....	38
BAB III.....		41
A.	Jenis Penelitian .....	41
B.	Jenis Data dan Sumber Data.....	41
C.	Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....	42
D.	Metode Pengumpulan Data .....	43
E.	Teknik Analisis Data.....	44
BAB IV.....		47
A.	Hasil Penelitian.....	47
B.	Pembahasan.....	67
BAB V.....		72
A.	Kesimpulan .....	72
B.	Saran .....	72
DAFTAR PUSTAKA.....		74
LAMPIRAN .....		77
RIWAYAT HIDUP.....		107

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 4. 1	Premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup	53
Tabel 4. 2	Premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup	55
Tabel 4. 3	Premi bersih lanjutan asuransi jiwa seumur hidup	56
Tabel 4. 4	Nilai cadangan menggunakan metode new jersey pada akhir tahun ke- $t$	65

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 3. 1	<i>Flowchart</i> alur penelitian	46
Gambar 4. 1	Grafik hasil perhitungan cadangan new jersey akhir tahun ke-7 dengan tingkat suku bunga 3.50% pada berbagai usia awal peserta asuransi	70

## DAFTAR LAMPIRAN

		<b>Halaman</b>
Lampiran 1	Suku Bunga Acuan	78
Lampiran 2	Tabel Mortalita Indonesia 2011 Laki- Laki	79
Lampiran 3	Tabel Komutasi	83
Lampiran 4	Tabel Anuitas, Premi Bersih Tunggal dan Premi Bersih Tahunan	89
Lampiran 5	Tabel nilai cadangan akhir tahun ke $t$ jika peserta mendaftar pada usia 25 tahun	97
Lampiran 6	Tabel nilai cadangan akhir tahun ke $t$ jika peserta mendaftar pada usia 30 tahun	99
Lampiran 7	Tabel nilai cadangan akhir tahun ke $t$ jika peserta mendaftar pada usia 35 tahun	101
Lampiran 8	Tabel nilai cadangan akhir tahun ke $t$ jika peserta mendaftar pada usia 40 tahun	103
Lampiran 9	Tabel nilai cadangan akhir tahun ke $t$ jika peserta mendaftar pada usia 45 tahun	105

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Dalam kehidupan, kesejahteraan adalah impian semua orang. Kehidupan manusia pada waktu mendatang tidak bisa diprediksi walaupun dengan memakai alat analisis. Risiko yang hendak berlangsung di masa mendatang dalam kehidupan seseorang dapat terjadi secara tidak terduga. Menurut Iskandar dkk (2011) risiko yaitu sesuatu ketidakpastian hendak terbentuknya peristiwa yang dapat memunculkan kerugian finansial. Peristiwa yang tidak bisa diprediksi tersebut berupa sakit, musibah, kematian, ataupun kehabisan harta barang. Oleh sebab itu, tiap resiko yang hendak berlangsung harus ditanggulangi biar tidak memunculkan kerugian yang lebih besar. Salah satu cara yang bisa dicoba untuk meminimalkan resiko-resiko yang bisa berlangsung akibat peristiwa tersebut yaitu dengan program asuransi.

Menurut Iskandar dkk (2011) asuransi merupakan sesuatu perjanjian antara nasabah asuransi (pemegang polis selaku tertanggung) dengan industri asuransi sebagai pihak penanggung tentang pengalihan risiko dari nasabah asuransi kepada perusahaan asuransi tersebut. Dalam perkembangannya ada sebagian kategori asuransi antara

lain ialah asuransi jiwa, asuransi properti, asuransi kendaraan serta asuransi kesehatan. Tipe asuransi yang hendak dibahas dalam riset ini ialah asuransi jiwa.

Asuransi jiwa ialah salah satu jenis asuransi yang berkembang di Indonesia. Iskandar dkk (2011) menyatakan jika pada hakekatnya asuransi jiwa merupakan sesuatu pengalihan ataupun pelimpahan resiko (*risk shifting*) atas kerugian keuangan (*financial loss*) oleh tertanggung terhadap pihak penanggung. Resiko yang dilimpahkan kepada pihak penanggung berupa kerugian keuangan yang disebabkan perginya jiwa seorang. Ada 3 produk dalam asuransi jiwa ialah asuransi jiwa dwiguna (*endowment insurance*), asuransi jiwa berjangka (*term life insurance*) serta asuransi jiwa seumur hidup (*whole life insurance*).

Asuransi jiwa seumur hidup (*whole life insurance*) merupakan asuransi yang membagikan proteksi mulai dari mulai disepakatinya kontrak hingga seorang meninggal dunia (Sembiring, 2016). Bagi Sembiring (2016) industri asuransi jiwa kerap menghadapi kesusahan dalam memperoleh anggaran saat awal tahun asuransi yang hendak digunakan buat pembuatan polis anggota asuransi, santunan tidak terduga pengecekan kesehatan anggota asuransi, pembayaran komisi agen dan lain sebagainya. Anggaran tersebut hendak dijadikan sebagai tanggungan kepada anggota asuransi yang dibayarkan bersama premi.

Perusahaan ataupun industri asuransi wajib ahli dalam menginvestasikan premi yang dibayarkan oleh anggota asuransi guna memprediksi terjadinya nilai cadangan yang dibutuhkan tidak memadai. Salah satu ketentuan berdirinya suatu perusahaan asuransi yaitu mempunyai cadangan.

Futami (1993) mengungkapkan bahwa cadangan merupakan banyaknya uang yang tersedia di industri selama jangka waktu asuransi. Perhitungan besar cadangan terdiri dari 2 tipe yakni prospektif serta retrospektif. Perhitungan besar cadangan prospektif yaitu perhitungan besar cadangan yang didasarkan pada nilai pengeluaran di waktu mendatang, sedangkan perhitungan besar cadangan retrospektif yaitu perhitungan besar cadangan didasarkan pada waktu yang lampau.

Pada industri asuransi, anggaran yang diberikan saat bertanggung meninggal dunia di waktu tertentu diperoleh dari cadangan. Cadangan premi tidaklah substansi dari sebuah industri atau perusahaan melainkan cadangan premi merupakan dana yang harus disediakan perusahaan bilamana timbul klaim (Salim, 1998). Oleh sebab itu, dibutuhkan perhitungan yang akurat guna menetapkan banyaknya cadangan supaya tidak timbul kerugian di masa mendatang andaikan banyak klaim yang diajukan pemegang polis melampaui banyak klaim yang diperkirakan.

Dalam riset ini, besar cadangan akan dihitung dengan memakai metode *new jersey*. Suatu metode yang diciptakan sebagai bentuk perbaikan dari metode *illinois* disebut metode *new jersey*, perbaikan yang dimaksud yaitu pada metode *illinois* menghasilkan nilai yang tidak tetap atau ketidakseragaman untuk berbagai asuransi dengan pembayaran premi yang lebih dari 20 kali pembayaran. Penentuan nilai cadangan memakai metode *new jersey* dihasilkan jumlah yang lebih efektif bagi tipe asuransi dengan penyetoran uang premi yang melampaui 20 kali pembayaran. Maksud dari kata “lebih efektif” yaitu dalam metode *new jersey* akan diperoleh nilai yang lebih baik/lebih akurat keberhasilan/kebenarannya jika dibandingkan dengan metode *illinois*. Dalam metode *new jersey* ditentukan nilai cadangan akhir tahun pertama yaitu nol (*zero*).

Faktor yang penting guna menetapkan besar cadangan premi dengan memakai metode *new jersey* ialah usia bertanggung  $x$  tahun serta tingkat suku bunga. Kemudian mengetahui peluang hidup dan peluang meninggal seseorang yang dapat dilihat pada tabel mortalita serta besarnya santunan.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan deskripsi dari latar belakang, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini ialah bagaimana menentukan cadangan premi menggunakan metode *new jersey* pada asuransi jiwa seumur hidup di tinjau dari usia awal peserta asuransi?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup ditinjau dari usia awal peserta asuransi menggunakan metode *new jersey*.

### **D. Manfaat Penelitian**

#### a. Bagi peneliti

Menjadi alat pengaplikasian ilmu dan pengetahuan yang didapatkan sewaktu perkuliahan.

#### b. Bagi Pembaca

Penelitian ini diharapkan bisa dijadikan sumber acuan atas perhitungan nilai cadangan premi memakai metode *new jersey*.

### **E. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini tak keluar batas serta tidak berkembang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka penulis menentukan batasan-batasan yaitu:

- a. Jenis asuransi yang dipakai dalam penelitian ialah asuransi jiwa seumur hidup.
- b. Cadangan premi yang dipakai ialah cadangan prospektif.
- c. Tabel mortalita yang dipakai ialah Tabel Mortalita Indonesia (TMI) Tahun 2011.
- d. Cadangan premi dihitung menurut kategori umur 25, 30, 35, 40, serta 45 tahun.
- e. Tingkat suku bunga yang dipakai dalam penelitian ini sama dengan suku bunga yang ditetapkan oleh Bank Indonesia saat dilakukannya penelitian yaitu sebesar 3,50%.

## **F. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini sebagai berikut.

### **BAB I      Pendahuluan**

Bab ini memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan

### **BAB II      Landasan Teori**

Bab ini memuat tentang ide-ide yang penulis gunakan dalam pembahasan, antara lain asuransi, asuransi jiwa, bunga, tabel mortalita, anuitas hidup, premi, faktor-

faktor dalam penentuan premi, cadangan premi, metode new jersey dan penelitian terdahulu.

### **BAB III Metodologi Penelitian**

Bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam penelitian, antara lain jenis penelitian, sumber data dan jenis data, variabel dan definisi operasional variabel, metode pengumpulan data beserta teknik analisis data.

### **BAB IV Hasil Dan Pembahasan**

Bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian yang bertujuan menjawab permasalahan yang diangkat.

### **BAB V Penutup**

Bab ini memuat kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. KAJIAN TEORI**

##### **1. Pengertian Asuransi**

Pada bahasa Inggris, asuransi dikenal dengan istilah "*insurance*" yang bermakna menanggung suatu yang mungkin maupun tak mungkin terjadi dan "*assurance*" yang bermakna menanggung suatu yang pasti terjadi (Ali, 2004).

Asuransi menurut undang-undang tentang perasuransian (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1992) yaitu:

"Asuransi atau pertanggungan adalah perjanjian antara dua pihak atau lebih yang pihak penanggung mengikatkan diri kepada tertanggung dengan menerima premi asuransi untuk memberikan penggantian kepada tertanggung karena kerugian, kerusakan atau tanggungan jawab hukum kepada pihak ketiga yang mungkin akan diderita tertanggung, yang timbul akibat suatu peristiwa yang tidak pasti atau untuk memberikan suatu pembayaran yang didasarkan atas meninggal atau hidupnya seseorang yang dipertanggungkan".

Bersumber pada deskripsi di atas disimpulkan jika asuransi adalah salah satu upaya pembayaran

kerugian kepada pihak yang mendapati kerugian, dimana anggarannya didapatkan dari bayaran premi yang dibayarkan oleh pemegang polis. Perjanjian asuransi memiliki manfaat yang berguna untuk semua pihak yang bersangkutan baik untuk perusahaan asuransi ataupun untuk masyarakat sebagai pemegang polis.

Dalam Kitab Undang-Undang Hukum Dagang (KUHD) pasal 246 dijelaskan bahwa “Asuransi atau pertanggungan adalah suatu perjanjian, dengan mana seorang penanggung mengikatkan diri kepada seorang tertanggung, dengan menerima suatu premi, untuk memberikan penggantian kepadanya, karena suatu kerugian, kerusakan, atau kehilangan keuntungan yang diharapkan, yang mungkin akan dideritanya, karena suatu peristiwa tak tertentu”.

Dalam Ensiklopedia Hukum Islam dijelaskan jika asuransi yaitu perjanjian antara dua pihak yang mana pihak pertama bertanggung jawab untuk membayarkan iuran dan pihak kedua bertanggung jawab untuk memberikan tanggungan seluruhnya kepada pembayar iuran bilamana timbul suatu musibah yang melanda pihak pertama sebanding dengan perjanjian yang telah ditetapkan (Dahlan, 1996). Selain itu, asuransi dapat diartikan juga sebagai alat dimana seseorang

(pemegang polis) bisa mengalihkan risiko ke pihak lainnya, dimana pihak asuransi mengakumulasi anggaran dari seluruh peserta asuransi guna mencukupi kebutuhan *financial* yang berhubungan dengan bencana atau kerugian yang akan muncul.

Asuransi merupakan persetujuan dimana pihak yang menjamin bersepakat kepada pihak yang dijamin guna mendapatkan sejumlah uang premi selaku pengganti kerugian yang dialami pihak yang dijamin akibat atas suatu kejadian yang belum tentu terjadi (Subekti, 2003). Asuransi melibatkan dua pihak yaitu pihak yang mengalami kerugian dan pihak yang menjamin kerugian.

Fauzi (2019) memberikan pengertian bahwa asuransi merupakan perjanjian timbal balik antara penanggung yang mengikatkan diri kepada tertanggung untuk membayar ganti kerugian atau sejumlah uang yang telah ditetapkan jika terjadi suatu peristiwa yang tak tentu dengan imbalan pembayaran premi oleh tertanggung. Asuransi juga dapat diartikan suatu usaha untuk mengatasi risiko, yang berfungsi untuk mengganti kerugian ekonomi yang disebabkan oleh suatu bencana atau kecelakaan yang kemungkinan akan terjadi.

Menurut UU No. 40 Tahun 2014 tentang perasuransian, asuransi yaitu perjanjian antara dua

pihak yakni pemegang polis (tertanggung) dengan perusahaan asuransi (penanggung), yang menjadi pokok untuk perolehan premi oleh industri asuransi dengan imbalan guna:

- a. Membagikan penggantian pada pemegang polis atau tertanggung akibat kerugian yang dialaminya, biaya yang timbul, kerusakan, kehilangan keuntungan ataupun tanggung jawab hukum terhadap pihak ketiga yang mungkin diderita tertanggung dikarenakan terjadinya kejadian yang tak tentu.
- b. Membagikan pembayaran dengan merujuk pada meninggalnya pemegang polis atau pembayaran yang berdasarkan pada kehidupan pemegang polis dengan manfaat yang jumlahnya telah ditentukan.

Tujuan asuransi yaitu mengurangi resiko ataupun kerugian terhadap peserta asuransi dengan peluang-peluang akan munculnya kecederaan, kecelakaan, kematian serta risiko-risiko lain yang mungkin dihadapi (Hasan, 2014). Bilamana dilihat dari bagian-bagian perusahaan asuransi, jenis-jenis asuransi dapat dikategorikan sebagai berikut (Salim, 1998).

- a. Asuransi jiwa (*life insurance*) yakni menyangkut cacat, sakit, kematian dan lain sebagainya.
- b. Asuransi varia (*marine insurance*) yakni asuransi mobil, asuransi kecelakaan.

- c. Asuransi kerugian (asuransi umum) yakni mengenai hak milik, kebakaran dan lain sebagainya.

## **2. Asuransi Jiwa**

Menurut Situmorang (2005) asuransi jiwa ialah suatu perjanjian pertanggungan dimana perusahaan asuransi mengikatkan diri guna membagikan suatu tanggungan terhadap peserta asuransi baik terjadi ataupun tak terjadinya resiko serta peserta asuransi berkewajiban untuk membayarkan premi pada perusahaan asuransi.

Menurut H.M.N Purwosutjipto, asuransi jiwa ialah perjanjian timbal balik antara anggota asuransi dengan perusahaan asuransi dimana anggota asuransi mengikatkan diri selama jalannya asuransi serta membayarkan uang premi ke perusahaan asuransi, sebaliknya perusahaan asuransi selaku dampak dari wafatnya seseorang dengan mana jiwa orang tersebut dipertanggungkan guna membayar sebanyak anggaran tertentu terhadap orang yang dipilih sebagai pewarisnya (Fauzi, 2019). Berlandaskan uraian Purwosujipto tentang asuransi jiwa bisa disimpulkan jika perjanjian asuransi memiliki sifat timbal balik, tertanggung mengikat diri guna membayar sejumlah premi terhadap penanggung, sedangkan penanggung

mengikat diri guna memberikan sejumlah anggaran yang telah ditentukan ke ahli waris sebagai dampak langsung dari meninggalnya pemegang polis.

Asuransi jiwa adalah suatu polis dimana perusahaan asuransi sepakat untuk membayarkan manfaat sekaligus pada saat kematian tertanggung atau pemegang polis (Wei dkk, 2020). Manfaat atau santunan yang dibayarkan pada saat kematian pemegang polis bertujuan sebagai sumber penghidupan kepada tanggungan yang ditunjuk atau pewaris.

Pasal 1.6 Undang Undang Nomor 40 Tahun 2014 Perasuransian menjelaskan “Usaha Asuransi Jiwa yaitu usaha yang menyelenggarakan jasa penanggulangan risiko yang memberikan pembayaran kepada pemegang polis, tertanggung, atau pihak lain yang berhak dalam hal tertanggung meninggal dunia atau tetap hidup atau pembayaran lain kepada pemegang polis, tertanggung, atau pihak lain yang berhak pada waktu tertentu yang diatur dalam perjanjian, yang besarnya telah ditetapkan dan atau berdasarkan hasil pengelolaan dana” (Subagiyo dan Salviana, 2016). Pada asuransi jiwa, pihak penanggung (perusahaan asuransi) akan membagikan sejumlah uang ke ahli waris saat tertanggung wafat.

Pasal 1 ayat 6 Undang Undang Nomor 2 Tahun 1992 menyatakan “Perusahaan asuransi jiwa adalah

perusahaan yang memberikan jasa dalam penanggulangan risiko yang dikaitkan dengan hidup atau meninggalnya seseorang yang dipertanggungkan”.

Menurut Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI) asuransi jiwa mempunyai tujuan untuk menjamin kebutuhan keuangan tidak terduga yang disebabkan wafatnya seorang secara mendadak ataupun hidupnya terlalu panjang. Secara pokok, asuransi jiwa dibedakan atas (Fauzi, 2019):

a. Asuransi jiwa berjangka (*Term Insurance*)

Asuransi jiwa berjangka yaitu penanggung memberikan jaminan ganti rugi (santunan) jika tertanggung meninggal dunia dalam jangka waktu perjanjian yang sedang berjalan. Asuransi berjangka juga dikenal dengan asuransi sementara yang dirancang untuk memberikan perlindungan asuransi jiwa untuk jangka waktu tertentu. Lamanya jangka waktu polis bermacam-macam, bisa selama 1 tahun, 5 tahun, 10 tahun atau sampai usia tertentu. Penanggung biasanya menerbitkan polis dengan manfaat cacat total tetap (TPD: Total Permanent Disability).

b. Asuransi jiwa seumur hidup (*Whole life insurance*)

Asuransi ini dirancang untuk memberikan proteksi asuransi seumur hidup tertanggung (pemegang

polis) dengan syarat ia menjaga polisnya tetap aktif dengan terus membayarkan premi. Seperti dengan asuransi berjangka, asuransi ini seringkali diterbitkan dengan melekat manfaat Cacat Total Tetap (TPD). Polis ini menyediakan perlindungan secara menyeluruh. Manfaat polis ini dibayarkan sekaligus jika tertanggung meninggal atau dibayarkan bertahap atau sekaligus jika tertanggung menderita TPD tergantung pada besarnya uang pertanggungan. Tidak terdapat batas waktu untuk proteksi kematian, namun proteksi TPD akan berakhir jika tertanggung mencapai usia tertentu.

c. Asuransi Dwiguna (*Endowment Insurance*)

Asuransi dwiguna terdiri dari 2 komponen yaitu tabungan dan proteksi jiwa. Dalam polis ini komponen tabungan lebih unggul maka polis ini sama dengan harapan menabung. Perlindungan pada polis ini bisa dipakai untuk jangka waktu tertentu.

### 3. Bunga

Tingkat bunga efektif disimbolkan dengan  $i$  merupakan rasio jumlah bunga yang didapatkan dalam satu periode atas besarnya nilai pokok yang diinvestasikan saat awal periode (Sidi, 2008). Nilai

sekarang ( $v$ ) guna pembayaran sebesar 1 satuan yang dilakukan satu tahun kemudian dapat dinyatakan (Larson, 1951):

$$v = \frac{1}{1+i} \quad (1)$$

Jika pembayaran satu tahun lebih cepat maka bunga yang tidak terbayarkan yakni sebesar  $d = 1 - v$ .  $d$  yaitu tingkat diskon efektif. Dengan menggunakan persamaan (1) maka  $d$  dapat ditulis (Larson, 1951):

$$d = \frac{i}{1+i} \quad (2)$$

Menurut Achdijat (1993) saat peserta asuransi membayarkan premi ke perusahaan asuransi anggaran yang ada di perusahaan tak diam, akan tetapi bersama anggaran peserta asuransi lainnya dan anggaran lainnya ditanamkan guna mendapatkan bunga. Pendapatan ini difungsikan guna membantu pembebanan premi asuransi jiwa. Perusahaan asuransi memiliki 2 anggapan tentang bunga sebagai berikut (Achdijat, 1993):

- a. Dianggapkan jika tingkat bunga bersih spesifik akan diperoleh dari berbagai investasi. Keadaan sebenarnya adalah beberapa investasi akan menghasilkan lebih besar daripada tingkat bunga asumsi sedangkan beberapa investasi lain menghasilkan lebih kecil daripada bunga

asumsi, maka perusahaan memilih tingkat bunga rata-rata untuk asumsi dalam perhitungan premi asuransi. Tingkat bunga yang diasumsikan sering tampak cukup rendah dan mempengaruhi tarif premi secara langsung, tetapi merupakan tingkat bunga yang dijamin untuk pemegang polis. Oleh karena itu, asumsi tingkat bunga harus cukup konservatif.

- b. Anggapan yang dibentuk perusahaan asuransi yaitu bunga yang didapatkan setahun penuh dari setiap premi pemegang polis. Oleh karena itu, harus diasumsikan bahwa semua premi dibayarkan setiap awal tahun.

Menurut Achdijat (1993) karena tak ada dasar guna memperkirakan tingkat bunga di masa yang akan datang maka perusahaan mesti konservatif dalam asumsi tingkat bunga. Perolehan investasi pada penanaman premi adalah pertimbangan kedua dalam perhitungan besar premi dimana semakin rendah premi yang dikenakan kepada pemegang polis maka semakin tinggi tingkat bunga asuransi.

Besarnya bunga tergantung pada banyaknya pokok, besarnya tingkat bunga serta jangka waktu

investasi. Bunga terbagi 2 macam yakni bunga sederhana dan bunga majemuk.

### 1) Bunga Sederhana

Bunga sederhana adalah perhitungan bunga dimana besarnya bunga dihitung berdasarkan pada perbandingan lurus antara besar pokok  $P$ , tingkat bunga tunggal  $i$  dan jangka waktu investasi  $n$  tahun. Sehingga besar bunga dapat dilakukan dengan persamaan (Pramudya, 2008):

$$I = Pni \quad (3)$$

Maka setelah  $n$  tahun, nilai total investasi menjadi:

$$\begin{aligned} S &= P + I \\ &= P(1 + ni) \end{aligned} \quad (4)$$

### 2) Bunga Majemuk

Bunga mejemuk merupakan perhitungan bunga di mana besarnya bunga per periode dihitung berdasarkan jumlah pinjaman pada periode sebelumnya yang biasa dikenal dengan bunga berbunga (Pramudya, 2008). Misalkan, besar pokok  $P$  diinvestasikan pada suatu perusahaan dengan menggunakan sistem bunga majemuk  $i$  pertahun, maka jumlah besar pokok ditambah bunga setelah  $n$  tahun adalah sebagai berikut.

Bunga pada tahun pertama yaitu  $P \times i$ , maka jumlah pokok ditambah besar bunga tahun pertama (Larson, 1951):

$$P + Pi = P(1 + i) \quad (5)$$

Bunga pada tahun kedua yaitu  $P(1 + i) \times i$ , maka jumlah pokok ditambah besar bunga tahun kedua (Larson, 1951):

$$P(1 + i) + P(1 + i)i = P(1 + i)^2$$

Maka, setelah  $n$  tahun besar pokok ditambah besar bunga (Larson, 1951):

$$S = P(1 + i)^n \quad (6)$$

#### 4. Tabel Mortalita

Dalam suatu asuransi, perusahaan asuransi tentu melaksanakan perhitungan jumlah manfaat kematian, perhitungan premi serta biaya lain yang merujuk pada tabel mortalitas. Salah satu harapan asuransi jiwa ialah menjamin kerugian perihal *financial* karena meninggalnya seseorang. Alat yang akurat untuk dipakai dalam memperhitungkan kemungkinan hidup dan meninggalnya seorang dalam jangka waktu tertentu yaitu tabel yang memuat kehidupan dan kematian

himpunan orang tersebut. Tabel ini dinamakan dengan tabel mortalita.

Daftar tabel mortalita berperan dalam perhitungan guna melihat banyaknya klaim terhadap peluang munculnya kerugian yang disebabkan oleh kematian seseorang dan memperkirakan umur rata-rata seorang mampu bertahan hidup.

Menurut Siegel dan Swanson (2004) tabel mortalita menyatakan sejarah hidup dari suatu kelompok penduduk dimulai pada saat kelahiran di waktu yang sama, kemudian perlahan-lahan mulai berkurang dikarenakan kematian. Secara matematis tabel mortalita dibentuk dengan tujuan untuk membagikan deskripsi lengkap terkait angka harapan hidup dan kematian juga memperlihatkan pola kematian dari sekumpulan penduduk yang lahir diwaktu yang sama berdasar umur yang telah diraihinya.

Tabel mortalita dikenal juga dengan tabel kematian. Probabilitas kematian seseorang dalam periode waktu tertentu dapat dilihat pada tabel kematian (Larson, 1951). Tabel ini dimanfaatkan industri asuransi jiwa guna melakukan perhitungan anuitas, premi dan lain-lain.

Tanggung jawab pokok perusahaan asuransi ialah memberi santunan kematian kepada tertanggung atau

ahliwaris. Oleh sebab itu, penanggung harus melihat prediksi harapan hidup seorang yang dijaminnya dengan menggunakan tabel mortalita.

Salah satu tabel tersebut adalah tabel mortalita yang diterbitkan oleh Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia tahun 2011. Menurut Darmawi (2004) tabel mortalita Indonesia memuat komponen sebagai berikut.

- a.  $x$  = usia
- b.  $l_x$  = Jumlah yang hidup
- c.  $p_x$  = Kemungkinan hidup
- d.  $q_x$  = Kemungkinan mati
- e.  $d_x$  = Jumlah yang mati

Menurut Larson (1951) banyak orang yang lahir di waktu yang sama dinotasikan dengan  $l_0$ .  $l_1$  yaitu kumpulan dari  $l_0$  yang mencapai usia satu tahun.  $l_2$  yaitu kumpulan dari  $l_1$  yang mencapai usia dua tahun, dan seterusnya sehingga diperoleh definisi  $l_x$  ialah banyak orang yang hidup sampai pada usia  $x$ .

Sedangkan banyak orang yang meninggal sebelum usia  $x + 1$  dinyatakan dengan simbol  $d_x$  (Larson, 1951):

$$d_x = l_x - l_{x+1} \quad (7)$$

Peluang seorang berusia  $x$  akan meninggal sebelum usia  $x + 1$  tahun disimbolkan dengan  $q_x$  (Larson, 1951):

$$\begin{aligned}
 q_x &= \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} \\
 &= \frac{d_x}{l_x}
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

Peluang seorang berusia  $x$  tahun dapat hidup sampai usia  $x + 1$  yang disimbolkan dengan  $p_x$  (Larson, 1951):

$$p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x} \tag{9}$$

Peluang seorang berusia  $x$  tahun bisa mencapai usia  $x + t$  tahun yang disimbolkan dengan  ${}_t p_x$  (Larson, 1951):

$${}_t p_x = \frac{l_{x+t}}{l_x} \tag{10}$$

Peluang seseorang berusia  $x$  tahun akan meninggal sebelum berusia  $x + t$  tahun yang disimbolkan dengan  ${}_t q_x$  (Larson, 1951):

$${}_t q_x = \frac{l_x - l_{x+t}}{l_x} \tag{11}$$

Peluang seorang berusia  $x$  tahun dapat hidup sampai akhir tahun ke  $t$  serta meninggal pada tahun ke  $t + 1$  yang disimbolkan dengan  ${}_t | q_x$  (Larson, 1951):

$${}_t | q_x = \frac{d_{x+t}}{l_x} \tag{12}$$

Menurut Larson (1951) guna memudahkan dalam perhitungan cadangan premi, premi, anuitas serta perhitungan lainnya maka diperlukan simbol komutasi. Simbol komutasi digunakan untuk menyederhanakan perhitungan dalam tabel mortalita. Simbol-simbol komutasi tersebut adalah sebagai berikut.

$$D_x = v^x \cdot l_x \quad (13)$$

$D_x$  yaitu simbol komutasi dari hasil perkalian banyaknya anggota asuransi yang hidup pada usia  $x$  tahun dengan nilai tunai pembayaran ( $v$ ) pangkat usia  $x$  tahun.

$$N_x = \sum_{k=0}^w D_{x+k} = D_x + D_{x+1} + \dots + D_w \quad (14)$$

$N_x$  yaitu simbol komutasi dari penambahan nilai  $D_{x+k}$  dengan  $k = 0$  tahun sampai  $w$ .

$$C_x = v^{x+1} d_x \quad (15)$$

$C_x$  merupakan simbol komutasi dari hasil perkalian banyak peserta asuransi yang meninggal pada usia  $x$  tahun dengan nilai tunai pembayaran ( $v$ ) pangkat usia  $x + 1$  tahun.

$$M_x = \sum_{k=0}^w C_{x+k} = C_x + C_{x+1} + \dots + C_w \quad (16)$$

$M_x$  yaitu simbol komutasi dari penambahan nilai  $C_{x+k}$  dengan  $k = 0$  tahun sampai  $w$ .

Dimana  $w$  merupakan usia tertinggi pada tabel mortalita.

## 5. Anuitas Hidup

Menurut Alpman dan Unal (2019) serangkaian pembayaran yang dilakukan dalam interval waktu tertentu disebut anuitas. Perjanjian atau kontrak untuk melindungi kemakmuran finansial individu dalam kasus kematian disebut perjanjian asuransi jiwa. Polis asuransi jiwa membutuhkan kontrak antara penanggung dan tertanggung.

Anuitas terbagi menjadi 2 macam yakni anuitas hidup (*life annuity*) dan anuitas pasti (*annuity certain*). Menurut Futami (1993) anuitas hidup ialah rangkaian pembayaran yang dibuat berdasarkan mati dan hidupnya seseorang sedangkan anuitas pasti ialah rangkaian pembayaran yang dibuat tanpa ketentuan.

Anuitas hidup ialah serangkaian pembayaran yang dilakukan selama seseorang tertentu masih hidup. Besar pembayaran bisa tetap atau berubah-ubah. Pembayaran akan berhenti jika ketika orang yang berkaitan sudah meninggal (Bowers, 1997).

Menurut Sembiring (2016) upaya pembayaran anuitas memiliki 2 cara yakni *annuity immediate* (pembayaran dilakukan pada akhir periode) serta

*annuity due* (anuitas dibayarkan setiap awal periode). Anuitas seumur hidup biasanya merupakan perjanjian tahunan dimana jika seseorang mengalami risiko atau kerugian maka kontrak akan berakhir.

Anuitas seumur hidup merupakan rangkaian pembayaran yang dilakukan ketika seseorang yang berkaitan masih hidup. Anuitas seumur hidup akhir untuk seorang usia  $x$  tahun dengan pembayaran tahunan sebesar 1 satuan (Larson, 1951):

$$a_x = \sum_{t=1}^w v^t \cdot {}_t p_x \quad (17)$$

Substitusikan persamaan (10) ke persamaan (17), maka

$$\begin{aligned} a_x &= \sum_{t=1}^w v^t \cdot \frac{l_{x+t}}{l_x} \\ &= \frac{v \cdot l_{x+1} + v^2 \cdot l_{x+2} + \dots + v^w \cdot l_{x+w}}{l_x} \\ &= \frac{v^x}{v^x} \times \frac{v \cdot l_{x+1} + v^2 \cdot l_{x+2} + \dots + v^w \cdot l_{x+w}}{l_x} \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan (13) diperoleh

$$a_x = \frac{D_{x+1} + D_{x+2} + \dots + D_w}{D_x}$$

Dengan menggunakan persamaan (14) persamaan  $a_x$  dapat diubah menjadi

$$a_x = \frac{N_{x+1}}{D_x} \quad (18)$$

Nilai tunai anuitas hidup awal asuransi seumur hidup saat berusia  $x$  tahun untuk pembayaran tahunan sebesar 1 satuan dinotasikan dengan  $\ddot{a}_x$  dan dirumuskan sebagai berikut (Larson, 1951).

$$\ddot{a}_x = \sum_{t=0}^w v^t \cdot {}_t p_x \quad (19)$$

Substitusikan persamaan (10) ke persamaan (19)

$$\begin{aligned} \ddot{a}_x &= \sum_{t=0}^w v^t \cdot \frac{l_{x+t}}{l_x} \\ &= \frac{l_x + v \cdot l_{x+1} + v^2 \cdot l_{x+2} + \dots + v^w \cdot l_{x+w}}{l_x} \\ &= \frac{v^x}{v^x} \times \frac{l_x + v \cdot l_{x+1} + v^2 \cdot l_{x+2} + \dots + v^w \cdot l_{x+w}}{l_x} \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan (13) diperoleh

$$\ddot{a}_x = \frac{D_x + D_{x+1} + D_{x+2} + \dots + D_w}{D_x}$$

Dengan menggunakan persamaan (14) persamaan  $\ddot{a}_x$  dapat diubah menjadi

$$\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x} \quad (20)$$

## 6. Premi

Premi asuransi merupakan kewajiban anggota asuransi kepada perusahaan asuransi berbentuk pembayaran sejumlah dana tertentu secara teratur (Hasan, 2014). Jangka waktu pembayaran premi bergantung terhadap perjanjian yang telah ditetapkan dalam suatu polis. Besar premi bergantung terhadap faktor faktor yang mengakibatkan rendah tingginya tingkat resiko beserta besar nilai pertanggungan. Jadi, dapat disimpulkan bahwa premi ialah angsuran atau rangkaian pembayaran yang wajib dibayar oleh pemegang polis ke perusahaan asuransi.

Besarnya premi asuransi bergantung pada usia pemegang polis (tertanggung) saat polis mulai berlaku, jenis kelamin, tingkat bunga dan juga besar santunan yang diinginkan. Besarnya santunan asuransi (*benefit*) yang tertera pada polis asuransi yaitu besaran yang tertera pada polis. Santunan asuransi akan diberikan kepada ahli waris bilamana pemegang polis meninggal dunia (Sembiring, 2016). Premi dibagi menjadi dua yakni premi bersih dan premi kotor.

a. Premi Bersih

Premi bersih adalah premi yang ditentukan tanpa memandang faktor biaya (Sembiring, 2016). Perhitungannya tergantung pada tingkat bunga serta kemungkinan meninggal.

## 1) Premi tunggal bersih

Premi tunggal bersih yaitu premi yang pembayaran uang jaminannya dilakukan di akhir tahun kematian dinotasikan dengan  $A$ . Premi tunggal bersih asuransi seumur hidup sebesar 1 satuan bagi seseorang yang berusia  $x$  tahun dirumuskan (Larson, 1951):

$$A_x = \sum_{t=0}^w v^{t+1} \cdot {}_t|q_x \quad (21)$$

Substitusikan persamaan (12) ke persamaan (21) diperoleh

$$\begin{aligned} A_x &= \sum_{t=0}^w v^{t+1} \cdot \frac{d_{x+t}}{l_x} \\ &= \frac{v \cdot d_x + v^2 \cdot d_{x+1} + \dots + v^{w+1} \cdot d_{x+w}}{l_x} \\ &= \frac{v^x}{v^x} \cdot \frac{v \cdot d_x + v^2 \cdot d_{x+1} + \dots + v^{w+1} \cdot d_{x+w}}{l_x} \\ &= \frac{v^{x+1} \cdot d_x + v^{x+2} \cdot d_{x+1} + \dots + v^{x+w+1} \cdot d_{x+w}}{v^x \cdot l_x} \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan (13) dan persamaan (15)

$$A_x = \frac{C_x + C_{x+1} + \dots + C_w}{D_x}$$

Dengan menggunakan persamaan (16) sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$A_x = \frac{M_x}{D_x} \quad (22)$$

2) Premi tahunan bersih

Premi tahunan bersih adalah premi bersih yang dibayarkan oleh tertanggung kepada penanggung setiap tahun. Premi tahunan bersih dinotasikan dengan  $P_x$ . Persamaan dasar premi tahunan bersih sebagai berikut (Larson, 1951).

$$P_x = \frac{A_x}{\ddot{a}_x} \quad (23)$$

b. Premi Kotor

Menurut Futami (1994) premi kotor merupakan gabungan antara premi bersih dengan sejumlah dana atau biaya tertentu yang dibebankan kepada pemegang polis atau tertanggung. Besarnya premi kotor dapat ditulis dengan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Premi kotor} = \text{premi bersih} + \text{biaya}$$

Premi kotor ini jumlahnya lebih besar dari premi bersih. Selisih antara premi kotor dan premi bersih disebut biaya (*loading*). Biaya yang diterima oleh perusahaan asuransi jiwa digunakan untuk biaya pemeliharaan administrasi pemegang polis dan

sebagai sumber pendapatan untuk keperluan cadangan.

## **7. Faktor-faktor dalam Penentuan Premi**

### **a. Usia**

Umur seorang memiliki hubungan langsung terhadap mortalita serta mortalita berpengaruh langsung pada perhitungan premi. Semakin tua usia peserta asuransi maka akan semakin tinggi resiko kematiannya.

### **b. Tingkat suku bunga**

Tingkat suku bunga yang ditetapkan adalah tingkat bunga yang dikontrak industri pada suatu polis asuransi. Semakin sedikit premi yang dikenakan kepada peserta asuransi maka makin tinggi tingkat bunga yang ditetapkan.

### **c. Tabel mortalita**

Tabel mortalita menyatakan tingkat kematian yang diprediksi akan terjadi tiap tahun dalam setiap kategori usia. Semakin tinggi nilai mortalitanya maka akan semakin mahal preminya.

### **d. Jumlah nilai uang pertanggungan**

Jumlah nilai uang pertanggungan juga berpengaruh pada besar premi, biasanya semakin

besar uang pertanggungan semakin mahal jumlah premi yang harus dibayarkan oleh pemegang polis.

e. Kesehatan

Faktor lain yang mempengaruhi mortalita adalah kesehatan peserta asuransi. Peserta asuransi dengan tingkat kesehatan yang rendah akan dikenakan tarif premi lebih tinggi.

f. Jenis Kelamin

Jenis kelamin peserta asuransi mempengaruhi mortalita dikarenakan pengalaman menunjukkan rata-rata kehidupan wanita lebih lama lima atau enam tahun dibandingkan dengan kehidupan laki-laki. Menurut statistik, golongan perempuan dianggap memiliki resiko asuransi yang lebih baik dibandingkan golongan laki-laki serta tarif premi kaum perempuan biasanya lebih rendah daripada laki-laki.

g. Kebiasaan

Kebiasaan hidup peserta asuransi juga memiliki pengaruh terhadap mortalita. Contohnya minum minuman beralkohol, makan berlebihan, kebiasaan merokok akan mempengaruhi kesehatan serta meningkatkan resiko kematian.

h. Jenis Pekerjaan

Jenis pekerjaan peserta asuransi juga berpengaruh pada mortalita. Peserta asuransi yang bekerja pada jenis pekerjaan yang berbahaya menggambarkan resiko yang lebih besar, demikian juga peserta asuransi yang mempunyai *hobby* yang mengerikan.

## **8. Cadangan Premi**

Menurut Annuri, Nababan dan Azizkhan (2014) cadangan premi merupakan banyaknya uang yang terdapat di perusahaan dalam jangka waktu pertanggung. Umumnya biaya saat awal tahun lebih besar dikarenakan adanya administrasi, sehingga memungkinkan perusahaan mendapati kerugian. Untuk menghindari kerugian tersebut maka perhitungan cadangan premi bisa dimodifikasi yang dikenal dengan cadangan modifikasi.

Cadangan pada asuransi jiwa ialah kewajiban (*liabilitas*) perusahaan asuransi terhadap peserta asuransi yang bewujud sejumlah anggaran yang harus dipersiapkan perusahaan asuransi guna membayar klaim yang akan muncul atas polis polis yang ditetapkan perusahaan asuransi (Sembiring, 2016).

Agar suatu perusahaan asuransi bisa beroperasi sesuai dengan aturan yang ditentukan maka diperlukan nilai cadangan. Besarnya nilai cadangan bergantung

pada pertumbuhan premi dengan mana semakin besar cadangan yang dibutuhkan maka semakin banyak jumlah peserta asuransi.

Cadangan dalam asuransi jiwa ialah sebanyak dana yang dipisahkan dari kegiatan transaksi premi dan klaim pada periode tertentu. Menurut Rakhman dan Effendie (2019) cadangan merupakan selisih antara nilai sekarang aktuarial untuk asuransi jiwa seumur hidup pada usia  $x + t$  tahun dengan nilai sekarang aktuarial premi tahunan selanjutnya.

Menurut Fajriani, Djuwandi, dan Wilandari (2013) perhitungan cadangan premi digunakan metode sebagai berikut.

a. Cadangan Prospektif

Cadangan prospektif yaitu perhitungan cadangan yang berdasar pada nilai sekarang dari seluruh pengeluaran di waktu mendatang dikurangi dengan nilai sekarang jumlah pendapatan di waktu mendatang untuk tiap peserta asuransi.

b. Cadangan Retrospektif

Cadangan retrospektif ialah perhitungan cadangan yang berdasar pada jumlah pendapatan di waktu yang lalu sampai

dilakukan perhitungan cadangan dikurangi dengan total pengeluaran di waktu yang lalu.

Pada penelitian ini akan digunakan cadangan prospektif. Besar cadangan prospektif saat tahun ke- $t$  ( ${}_tV$ ) adalah nilai cadangan yang berdasar pada nilai tunai santunan mendatang dikurangi nilai tunai premi yang akan datang. Cadangan prospektif memiliki rumus dasar sebagai berikut (Larson, 1951).

$${}_tV = A_{x+t} - P_x \ddot{a}_{x+t} \quad (24)$$

dengan:

$x$  = Usia ketika peserta mendaftar asuransi

$A_{x+t}$  = Nilai tunai premi bersih tunggal saat usia  $x + t$  tahun

$\ddot{a}_{x+t}$  = Nilai tunai anuitas awal saat usia  $x + t$  tahun

$P_x$  = Premi bersih tahunan pada usia  $x$  tahun

## 9. Metode New Jersey

Menurut Sembiring (2016) metode *new jersey* merupakan metode yang diciptakan sebagai bentuk perbaikan dari metode *illionis*. Penentuan cadangan dengan metode *new jersey* menghasilkan nilai yang lebih efektif untuk asuransi dengan pembayaran premi melebihi 20 kali.

Metode *new jersey* merupakan bagian dari perhitungan cadangan prospektif. Nilai cadangan prospektif pada tahun ke  $t$  merupakan nilai cadangan berdasarkan nilai tunai santunan yang akan datang dikurangi dengan nilai tunai premi yang akan datang (Iswastika, 2014).

Menentukan nilai cadangan pada metode *new jersey* digunakan premi bersih lanjutan disesuaikan. Misalkan  $P_x$  menyatakan premi bersih tahunan untuk suatu jenis asuransi jiwa seumur hidup. Premi tersebut akan digantikan dengan  $\alpha$  pada tahun pertama dan diikuti dengan  $\beta$  pada tahun-tahun berikutnya. Nilai tunai  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah premi yang disesuaikan. Dengan menggunakan metode *new jersey* diperoleh nilai tunai premi pada tahun pertama sebesar  $\alpha^J$ , sedangkan nilai tunai premi pada tahun-tahun berikutnya sebesar  $\beta^J$ . Simbol  $J$  menyatakan suatu metode yang digunakan yaitu metode *new jersey* (Sembiring, 2016).

Metode *new jersey* menyatakan jika cadangan akhir tahun pertama adalah nol. Maka, secara matematis nilai tunai premi pada tahun pertama dapat ditulis (Sembiring, 2016):

$$\alpha^J = \frac{C_x}{D_x} \quad (25)$$

Sehingga,  $\beta^J$  dapat diturunkan menjadi:

$$\begin{aligned}\beta^J &= \frac{M_{x+1}}{N_{x+1}} \\ &= P_{x+1}\end{aligned}\quad (26)$$

Premi bersih lanjutan yang disesuaikan ( $\beta^J$ ) pada metode *new jersey* untuk asuransi jiwa seumur hidup adalah premi bersih tahunan yang dikeluarkan bagi orang yang setahun lebih tua ( $x + 1$ ).

Metode *new jersey* menyatakan jika cadangan akhir tahun pertama adalah nol, maka  ${}_1V^J = 0$ . Menurut Larson (1951) untuk cadangan akhir tahun kedua dan seterusnya diperoleh dengan mengaplikasikan metode *fackler*, yaitu:

$${}_tV = u_{x+t-1}({}_{t-1}V + P) - k_{x+t-1},$$

dengan  $u = \frac{D_{x+t-1}}{D_{x+t}}$  dan  $k = \frac{C_{x+t-1}}{D_{x+t}}$

Maka, nilai cadangan menggunakan metode *new jersey*, premi bersih tahunan yang digunakan yaitu pada usia  $x + 1$  tahun, dengan santunan ( $S$ ) Rp 1,00 maka diperoleh formula nilai cadangan prospektif menggunakan metode *new jersey* sebagai berikut.

$${}_tV^J = \frac{D_{x+t-1}}{D_{x+t}}({}_{t-1}V + P_{x+1}) - \frac{C_{x+t-1}}{D_{x+t}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{D_{x+t-1}}{D_{x+t}} \left( \frac{M_{x+t-1}}{D_{x+t-1}} - P_{x+1} \frac{N_{x+t-1}}{D_{x+t-1}} + P_{x+1} \right) - \frac{C_{x+t-1}}{D_{x+t}} \\
&= \frac{M_{x+t-1}}{D_{x+t}} - P_{x+1} \frac{N_{x+t-1}}{D_{x+t}} + P_{x+1} \frac{D_{x+t-1}}{D_{x+t}} - \frac{C_{x+t-1}}{D_{x+t}} \\
&= \frac{M_{x+t-1} - C_{x+t-1}}{D_{x+t}} - P_{x+1} \frac{N_{x+t-1} - D_{x+t-1}}{D_{x+t}} \\
&= \frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} - P_{x+1} \frac{N_{x+t}}{D_{x+t}} \\
&= A_{x+t} - P_{x+1} \ddot{a}_{x+t} \\
&= A_{x+t} - \beta^J \ddot{a}_{x+t} \tag{27}
\end{aligned}$$

Berdasarkan Persamaan (27) maka dapat disimpulkan bahwa nilai cadangan menggunakan metode *new jersey* untuk asuransi jiwa seumur hidup secara umum adalah:

$${}_tV^J = S(A_{x+t} - \beta^J \ddot{a}_{x+t}) \tag{28}$$

dengan:

- ${}_tV^J$  = Nilai Cadangan akhir tahun ke- $t$  menggunakan metode New Jersey
- $S$  = Nilai santunan
- $A_{x+t}$  = Premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup pada usia  $x + t$  tahun
- $\beta^J$  = Premi bersih lanjutan yang disesuaikan dengan metode New Jersey

$\ddot{a}_{x+t}$  = Nilai tunai anuitas awal seumur hidup pada usia  $x + t$  tahun

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Pada penelitian ini melihat beberapa sumber referensi, baik jurnal, buku, maupun skripsi terdahulu.

1. Artikel Jenne Lali Tewo, I Nyoman Widana dan Tjokorda Bagus, dalam Jurnal Matematika Universitas Udayana tahun 2018, dengan judul “Penentuan Cadangan Premi dengan Metode New Jersey pada Asuransi *Joint Life*”. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah pada jenis asuransi yang digunakan. Pada penelitian tersebut menggunakan jenis asuransi gabungan (*joint life*), sedangkan penelitian ini menggunakan asuransi jiwa seumur hidup dengan status tunggal.
2. Artikel Zahra, Jurnal Matematika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya tahun 2015 dengan judul “Perhitungan Modifikasi Cadangan Premi Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Menggunakan Metode Fackler”. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah pada metode analisis yang digunakan. Pada penelitian tersebut menggunakan

metode fackler, sedangkan penelitian ini menggunakan metode new jersey.

3. Artikel Nur Iriana dalam Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi Universitas Hasanuddin tahun 2020 dengan judul Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup menggunakan Metode Zillmer. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah pada metode analisis yang digunakan. Pada penelitian tersebut menggunakan metode zillmer, sedangkan penelitian ini menggunakan metode new jersey.
4. Skripsi Safitri, Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pegetahuan Alam Univesitas Lampung pada tahun 2017, dengan judul "Perhitungan Nilai Cadangan Asuransi Jiwa Seumur Hidup Dengan Metode Zillmer dan Fackler. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini adalah pada metode analisis yang digunakan. Pada penelitian tersebut menggunakan metode zillmer dan metode fackler, sedangkan penelitian ini menggunakan metode new jersey.
5. Skripsi Reskiana, Jurusan Matematika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar tahun 2018, dengan judul Penentuan Cadangan Premi Asuransi Jiwa Tahunan dengan Metode Illinois. Perbedaan penelitian tersebut

dengan penelitian ini adalah pada jenis asuransi dan metode analisis yang digunakan. Pada penelitian tersebut menggunakan jenis asuransi jiwa tahunan dengan metode illinois, sedangkan penelitian ini menggunakan asuransi jiwa seumur hidup dengan metode new jersey.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *applied research* atau penelitian terapan dengan tujuan untuk menguji, menerapkan serta mengevaluasi masalah-masalah praktis. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini ialah metode kuantitatif dikarenakan data penelitian berbentuk angka yang digunakan sebagai alat untuk menemukan sebuah keterangan (Kasiram, 2008).

#### **B. Jenis Data dan Sumber Data**

Jenis data yang diterapkan dalam penelitian yakni data kuantitatif. Sedangkan sumber data pada penelitian ini yaitu data sekunder berupa Tabel Mortalita Indonesia (TMI) 2011 yang diperoleh dari sumber terpercaya yakni Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI) dan Persatuan Aktuaris Indonesia (PAI). Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tak langsung pada pokok penelitian. Data sekunder berbentuk kumpulan data yang telah tersedia serta bisa didapatkan oleh peneliti dengan mendengarkan, melihat serta membaca. Data ini umumnya bermula dari data primer yang telah diolah sama peneliti terdahulu (Sarwono, 2006).

### C. Variabel dan Definisi Operasional Variabel

Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini beserta definisi operasional variabel sebagai berikut.

a. Usia

Usia ( $x$ ) ialah umur tertanggung atau peserta asuransi pada suatu perjanjian polis. Dalam penelitian ini digunakan beberapa kelompok usia dengan jarak antar usia 5 tahun yaitu umur 25, 30, 35, 40, dan 45 tahun yang bertujuan untuk menganalisis hubungan usia peserta asuransi terhadap besar cadangan premi. Peneliti menggunakan usia minimum dan maksimum tersebut dikarenakan seseorang pada usia muda cenderung mempunyai tingkat kesehatan yang lebih unggul dibandingkan dengan golongan usia di atasnya dimana hal tersebut akan berpengaruh pada besar premi. Jika seorang semakin lama menunda untuk ikut serta program asuransi maka akan semakin besar nilai premi yang harus dikeluarkan. Maka, peneliti mengambil usia tersebut sebagai perbandingan usia muda ke usia tua yang nantinya akan berpengaruh dalam besar cadangan premi.

b. Tingkat Suku Bunga

Tingkat bunga ( $i$ ) yaitu tingkat suku bunga yang berlaku saat ini di Indonesia bersumber pada acuan Bank Sentral

Indonesia yaitu sebesar 3,50% yang diperoleh dari situs resmi Bank Indonesia pada tanggal 19 Agustus 2021 ([www.bi.go.id](http://www.bi.go.id)).

- c. Banyak orang yang hidup sampai usia  $x$  tahun ( $l_x$ )  
 $l_x$  ialah banyaknya orang yang hidup sampai berusia  $x$  tahun yang bersumber pada Tabel Mortalita Indonesia (TMI) tahun 2011.
- d. Banyak orang meninggal dari usia  $x$  sampai  $x + 1$  tahun ( $d_x$ )  
 $d_x$  ialah banyaknya orang yang meninggal dari usia  $x$  tahun sampai  $x + 1$  tahun bersumber Tabel Mortalita Indonesia tahun 2011.
- e. Peluang hidup seorang berusia  $x$  tahun ( $p_x$ )  
 $p_x$  ialah peluang seorang berusia  $x$  tahun akan bertahan hidup sampai umur  $x + 1$ .
- f. Peluang meninggal seorang berusia  $x$  tahun ( $q_x$ )  
 $q_x$  ialah peluang seorang berusia  $x$  akan meninggal sebelum memasuki usia  $x + 1$  tahun.
- g. Nilai tunai pembayaran pada saat umur  $x$  tahun ( $v_x$ ).

#### **D. Metode Pengumpulan Data**

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

- a. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi ialah informasi yang bersumber pada catatan penting baik dari perorangan maupun organisasi atau lembaga (Hamidi, 2004). Metode dokumentasi yang dipakai peneliti dalam penelitian yakni Tabel Mortalita 2011 yang diperoleh dari Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI) dan Persatuan Aktuaris Indonesia.

b. Metode Literatur

Metode ini diterapkan peneliti dengan cara memilih serta mengumpulkan beberapa sumber bacaan ataupun referensi yang berhubungan dengan masalah yang hendak diteliti. Peneliti juga mengolah sumber referensi yang diperoleh dari artikel serta jurnal yang berhubungan dengan judul penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buku dari R.K. Sembiring yang berjudul "Asuransi I modul 1-9" serta buku dari R.E. Larson dan Gaumnitz yang berjudul "*Life Insurance Mathematics*".

**E. Teknik Analisis Data**

Metode yang digunakan pada cadangan disesuaikan ini yaitu dengan metode *new jersey*. Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini untuk menghitung nilai cadangan premi dengan menggunakan metode *new jersey* adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui umur atau usia tertanggung (peserta asuransi)  $x$  tahun.
- b. Menetapkan tingkat bunga, santunan serta tabel mortalita yang hendak diterapkan. Dalam penelitian ini menggunakan Tabel Mortalita Indonesia 2011.
- c. Menentukan nilai anuitas seumur hidup ( $\ddot{a}_x$ )

$$\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x}$$

- d. Menghitung premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup ( $A_x$ )

$$A_x = \frac{M_x}{D_x}$$

- e. Menghitung premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup ( $P_x$ )

$$P_x = \frac{A_x}{\ddot{a}_x}$$

- f. Menghitung premi bersih lanjutan asuransi jiwa seumur hidup ( $\beta^J$ )

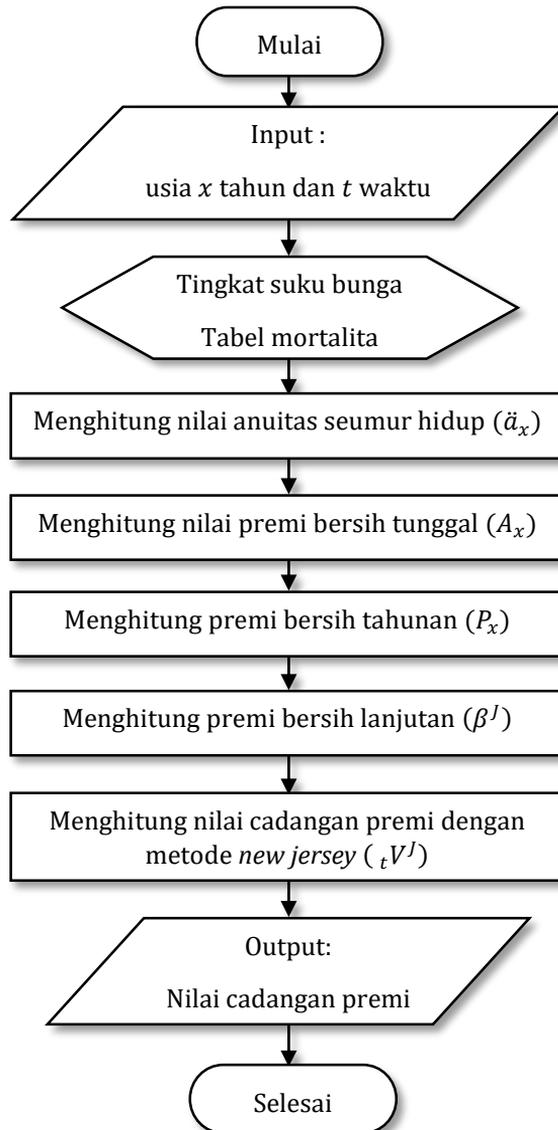
$$\beta^J = P_{x+1}$$

- g. Menghitung besar cadangan premi dengan metode new jersey ( ${}_tV^J$ )

$${}_tV^J = S(A_{x+t} - \beta^J \ddot{a}_{x+t})$$

- h. Diperoleh nilai cadangan premi secara berurutan.

Adapun langkah-langkah tersebut juga dapat dibuat dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3. 1 *Flowchart* alur penelitian

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Hasil penelitian untuk mencari nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup dengan metode new jersey sebagai berikut.

1. Mengetahui umur atau usia tertanggung (peserta asuransi).

Usia awal peserta asuransi atau tertanggung ( $x$ ) tahun mengikuti asuransi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu umur 25, 30, 35, 40, 45 tahun (laki-laki).

2. Menetapkan tingkat suku bunga, santunan serta tabel mortalita yang akan digunakan.

- a. Tingkat suku bunga

Tingkat suku bunga yang diterapkan adalah tingkat suku bunga yang bersumber dari Bank Indonesia saat dilakukannya penelitian yakni sebesar 3,50% dapat dilihat pada lampiran 1.

- b. Besar santunan

Besarnya santunan yang di asumsikan yakni sebesar Rp 100.000.000,00.

- c. Jenis tabel mortalita

Pada penelitian ini jenis tabel mortalita yang diterapkan sebagai rujukan guna menghitung

cadangan premi dan premi adalah Tabel Mortalita Indonesia tahun 2011 khusus laki-laki yang dapat dilihat pada lampiran 2.

3. Menentukan nilai anuitas seumur hidup

Sebelum dilakukan perhitungan nilai anuitas seumur hidup, diperlukan simbol komutasi untuk mempermudah perhitungan. Simbol komutasi mempunyai kaitan yang erat dengan tabel mortalita dengan mana simbol-simbol ini dipakai untuk menghitung premi, anuitas, cadangan premi serta perhitungan lainnya. Simbol-simbol komutasi tersebut diantaranya  $D_x$ ,  $C_x$ ,  $N_x$ , dan  $M_x$ .

a. Menghitung nilai  $D_x$

Untuk mencari nilai  $D_x$  digunakan persamaan (13)

$$D_x = v^x \cdot l_x$$

Dimisalkan menghitung  $D_x$  dengan  $x = 25$  tahun

$$\begin{aligned} D_{25} &= v^{25} \cdot l_{25} \\ &= \left(\frac{1}{1+i}\right)^{25} \times l_{25} \\ &= \left(\frac{1}{1+0,035}\right)^{25} \times 98177,319 \\ &= 0,423147 \times 98177,319 \\ &= 41543,437 \end{aligned}$$

Diperoleh nilai  $D_{25} = 41543,437$  menyatakan nilai tunai pembayaran pangkat usia  $x$  tahun dengan

banyaknya peserta asuransi yang hidup pada usia  $x$  tahun. Untuk nilai  $D_{30}, D_{35}, D_{40}$  dan  $D_{45}$  disajikan dalam tabel yang dihitung menggunakan *microsoft excel 2013* secara berturut-turut dapat dilihat pada lampiran 3 dengan nilai sebesar 34840,164; 29214,701; 24462,021 dan 20393,466.

b. Menghitung nilai  $C_x$

Untuk mencari nilai  $C_x$  digunakan persamaan (15)

$$C_x = v^{x+1}d_x$$

dimana  $d_x = l_x - l_{x+1}$

Misalkan menghitung  $C_x$  dengan  $x = 25$  tahun

$$\begin{aligned} C_{25} &= v^{25+1}d_{25} \\ &= v^{26}d_{25} \\ &= \left(\frac{1}{1+i}\right)^{26} \times (l_{25} - l_{26}) \\ &= \left(\frac{1}{1+0,035}\right)^{26} \times (98177,319 - \\ &\quad 98093,868) \\ &= 0,408838 \times 83,451 \\ &= 34,118 \end{aligned}$$

Diperoleh nilai  $C_{25} = 34,118$  menunjukkan nilai tunai pembayaran pangkat usia  $x$  tahun dengan jumlah anggota asuransi yang meninggal di usia  $x$  tahun. Nilai  $C_{30}, C_{35}, C_{40}, C_{45}$  dilihat dalam tabel yang dihitung memakai *microsoft excel 2013* secara

berturut-turut pada lampiran 3 yaitu 25,583; 25,686; 36,161 dan 54,974.

c. Menghitung nilai  $N_x$

Untuk mencari nilai  $N_x$  digunakan persamaan (14)

$$N_x = \sum_{k=0}^w D_{x+k} = D_x + D_{x+1} + \dots + D_w$$

Dimisalkan menghitung  $N_x$  untuk  $x = 25$  sampai  $w = 100$

$$\begin{aligned} N_{25} &= D_{25} + D_{26} + D_{27} + \dots + D_{100} \\ &= 41543,437 + 40104,469 + \\ &= 38716,118 + \dots + 6,035 \\ &= 990358,312 \end{aligned}$$

Diperoleh nilai  $N_{25} = 990358,312$  menyatakan nilai akumulasi dari nilai  $D_{x+k}$  dengan  $k = 0$  tahun sampai ke  $-w$ . Nilai  $N_{30}, N_{35}, N_{40}, N_{45}$  disajikan dalam tabel yang dihitung menggunakan *microsoft excel 2013* secara berturut turut pada lampiran 3 sebesar 796530,688; 633969,136; 497709,218 dan 383780,614.

d. Menghitung nilai  $M_x$

Untuk mencari nilai  $M_x$  digunakan persamaan (16)

$$M_x = \sum_{k=0}^w C_{x+k} = C_x + C_{x+1} + \dots + C_w$$

Dimisalkan menghitung  $M_x$  untuk  $x = 25$  dan  $w = 100$

$$\begin{aligned} M_{25} &= C_{25} + C_{26} + C_{27} + \dots + C_{100} \\ &= 34,118 + 32,161 + \\ &= 29,551 + \dots + 2,564 \\ &= 8049,793 \end{aligned}$$

Diperoleh nilai  $M_{25} = 8049,793$  menyatakan nilai akumulasi nilai  $C_{x+k}$  dengan  $k = 0$  sampai ke  $w$ . Nilai  $M_{30}, M_{35}, M_{40}, M_{45}$  disajikan dalam tabel yang dihitung memakai *microsoft excel 2013* secara berturut-turut pada lampiran 3 dengan nilai 7901,076; 7772,864; 7628,008 dan 7412,111.

Setelah didapatkan nilai dari simbol komutasi, maka dapat dilakukan perhitungan nilai anuitas awal seumur hidup. Rumus anuitas seumur hidup di notasikan  $\ddot{a}_x$  sebagai berikut.

$$\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x}$$

Maka,

Nilai anuitas seumur hidup untuk usia  $x = 25$  tahun

$$\ddot{a}_{25} = \frac{N_{25}}{D_{25}} = \frac{990358,312}{41543,437} = 23,839$$

Nilai anuitas seumur hidup untuk usia  $x = 30$  tahun

$$\ddot{a}_{30} = \frac{N_{30}}{D_{30}} = \frac{796530,688}{34840,164} = 22,862$$

Nilai anuitas seumur hidup untuk usia  $x = 35$  tahun

$$\ddot{a}_{35} = \frac{N_{35}}{D_{35}} = \frac{633969,136}{29214,701} = 21,700$$

Nilai anuitas seumur hidup untuk usia  $x = 40$  tahun

$$\ddot{a}_{40} = \frac{N_{40}}{D_{40}} = \frac{497709,218}{24462,021} = 20,346$$

Nilai anuitas seumur hidup untuk usia  $x = 45$  tahun

$$\ddot{a}_{45} = \frac{N_{45}}{D_{45}} = \frac{383780,614}{20393,466} = 18,819$$

Untuk perhitungan lebih lengkap disajikan dalam tabel yang dihitung menggunakan *microsoft excel 2013* yang dapat dilihat pada lampiran 4.

4. Menghitung premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup

Melakukan perhitungan premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup dinotasikan dengan  $A_x$  digunakan persamaan (22) sebagai berikut.

$$A_x = \frac{M_x}{D_x}$$

Maka,

Premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup untuk usia  $x = 25$  tahun

$$A_{25} = \frac{M_{25}}{D_{25}} = \frac{8049,79263}{41543,43699} = 0,193768095$$

Premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup untuk usia  $x = 30$  tahun

$$A_{30} = \frac{M_{30}}{D_{30}} = \frac{7901,07650}{34840,16358} = 0,226780695$$

Premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup untuk usia  $x = 35$  tahun

$$A_{35} = \frac{M_{35}}{D_{35}} = \frac{7772,86435}{29214,70086} = 0,266060036$$

Premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup untuk usia  $x = 40$  tahun

$$A_{40} = \frac{M_{40}}{D_{40}} = \frac{7628,00829}{24462,02149} = 0,311830659$$

Premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup untuk usia  $x = 45$  tahun

$$A_{45} = \frac{M_{45}}{D_{45}} = \frac{7412,11134}{20393,46645} = 0,363455196$$

Untuk perhitungan lebih lengkap dapat dilihat dalam tabel yang dihitung memakai *microsoft excel 2013* pada lampiran 4.

Besarnya premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup yang dibayar oleh peserta asuransi berusia 25, 30, 35, 40, 45 tahun dengan santunan Rp 100.000.000,00 sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup

$x$	Besar Santunan	$A_x$	Premi Bersih Tunggal
25	Rp 100.000.000	0,193768095	Rp 19.376.809
30	Rp 100.000.000	0,226780695	Rp 22.678.069
35	Rp 100.000.000	0,266060036	Rp 26.606.004
40	Rp 100.000.000	0,311830659	Rp 31.183.066
45	Rp 100.000.000	0,363455196	Rp 36.345.520

5. Menghitung premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup

Untuk melakukan perhitungan premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup dinotasikan  $P_x$  digunakan persamaan (23) sebagai berikut.

$$P_x = \frac{A_x}{\ddot{a}_x}$$

Maka,

Premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup untuk  $x = 25$  tahun

$$P_{25} = \frac{A_{25}}{\ddot{a}_{25}} = \frac{0,193768095}{23,8391039} = 0,008128162$$

Premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup untuk  $x = 30$  tahun

$$P_{30} = \frac{A_{30}}{\ddot{a}_{30}} = \frac{0,226780695}{22,86242676} = 0,009919362$$

Premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup untuk  $x = 35$  tahun

$$P_{35} = \frac{A_{35}}{\ddot{a}_{35}} = \frac{0,266060036}{21,70034664} = 0,012260635$$

Premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup untuk  $x = 40$  tahun

$$P_{40} = \frac{A_{40}}{\ddot{a}_{40}} = \frac{0,311830659}{20,34620148} = 0,015326235$$

Premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup untuk  $x = 45$  tahun

$$P_{45} = \frac{A_{45}}{\ddot{a}_{45}} = \frac{0,363455196}{18,81880235} = 0,019313407$$

Untuk perhitungan lebih lengkap dapat dilihat di tabel yang dihitung memakai *microsoft excel 2013* pada lampiran 4.

Besarnya premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup yang dibayar peserta asuransi berusia 25, 30, 35, 40 dan 45 tahun dengan santunan Rp 100.000.000,00 sebagai berikut.

Tabel 4. 2 Premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup

$x$	Besar Santunan	$P_x$	Premi Bersih Tahunan
25	Rp 100.000.000	0,008128162	Rp 812.816
30	Rp 100.000.000	0,009919362	Rp 991.936
35	Rp 100.000.000	0,012260635	Rp 1.226.064
40	Rp 100.000.000	0,015326235	Rp 1.532.623
45	Rp 100.000.000	0,019313407	Rp 1.931.341

6. Menghitung premi bersih lanjutan asuransi jiwa seumur hidup

Untuk melakukan perhitungan premi bersih lanjutan asuransi jiwa seumur hidup dinotasikan  $\beta^J$  digunakan rumus sebagai berikut.

$$\beta^J = P_{x+1}$$

Maka,

Premi bersih lanjutan asuransi jiwa seumur hidup untuk  $x = 25$  tahun

$$\beta^J = P_{x+1} = P_{26} = 0,008448091$$

Premi bersih lanjutan asuransi jiwa seumur hidup untuk  $x = 30$  tahun

$$\beta^J = P_{x+1} = P_{31} = 0,010339492$$

Premi bersih lanjutan asuransi jiwa seumur hidup untuk  $x = 35$  tahun

$$\beta^J = P_{x+1} = P_{36} = 0,012810453$$

Premi bersih lanjutan asuransi jiwa seumur hidup untuk  $x = 40$  tahun

$$\beta^J = P_{x+1} = P_{41} = 0,016042033$$

Premi bersih lanjutan asuransi jiwa seumur hidup untuk  $x = 45$  tahun

$$\beta^J = P_{x+1} = P_{46} = 0,020246004$$

Besarnya premi bersih lanjutan asuransi jiwa seumur hidup yang dibayar peserta asuransi berusia 25, 30, 35, 40 dan 45 tahun dengan santunan Rp 100.000.000 sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Premi bersih lanjutan asuransi jiwa seumur hidup

$x$	Besar Santunan	$\beta^J$	Premi Bersih Lanjutan
25	Rp 100.000.000	0,008448091	Rp 844.809
30	Rp 100.000.000	0,010339492	Rp 1.033.949
35	Rp 100.000.000	0,012810453	Rp 1.281.045
40	Rp 100.000.000	0,016042033	Rp 1.604.203
45	Rp 100.000.000	0,020246004	Rp 2.024.600

7. Menghitung nilai cadangan premi dengan metode new jersey

Rumus nilai cadangan premi dengan metode new jersey dinotasikan  ${}_tV^J$  sebagai berikut.

$${}_tV^J = S(A_{x+t} - \beta^J \ddot{a}_{x+t})$$

a. Untuk usia 25 tahun

Nilai cadangan premi metode new jersey untuk  $x = 25$  tahun dan  $t = 1$

$$\begin{aligned}
 {}_1V^J &= S(A_{25+1} - \beta^J \ddot{a}_{25+1}) \\
 &= 100000000(A_{26} - \beta^J \ddot{a}_{26}) \\
 &= 100000000(0,199869867 - (0,008448091 \times \\
 &\quad 23,65858233)) \\
 &= 100000000 \times 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun pertama asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah *zero*.

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk  $x = 25$  tahun dan  $t = 2$

$$\begin{aligned}
 {}_2V^J &= S(A_{25+2} - \beta^J \ddot{a}_{25+2}) \\
 &= 100000000(A_{27} - \beta^J \ddot{a}_{27}) \\
 &= 100000000(0,206206464 - (0,008448091 \times \\
 &\quad 23,47111373)) \\
 &= 100000000 \times 0,007920349 \\
 &= 792035
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun kedua pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah Rp 792.035,00.

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk  $x = 25$  tahun dan  $t = 3$

$${}_3V^J = S(A_{25+3} - \beta^J \ddot{a}_{25+3})$$

$$\begin{aligned}
&= 100000000(A_{28} - \beta^J \ddot{a}_{28}) \\
&= 100000000(0,212801804 - (0,008448091 \times \\
&\quad 23,27599075)) \\
&= 100000000 \times 0,016164105 \\
&= 1616411
\end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun ketiga pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah Rp 1.616.411,00.

Untuk perhitungan nilai cadangan akhir tahun keempat dan seterusnya dapat dilihat di tabel dimana perhitungannya memakai *microsoft excel 2013* pada lampiran 5.

b. Untuk usia 30 tahun

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk  $x = 30$  tahun dan  $t = 1$

$$\begin{aligned}
{}_1V^J &= S(A_{30+1} - \beta^J \ddot{a}_{30+1}) \\
&= 100000000(A_{31} - \beta^J \ddot{a}_{31}) \\
&= 100000000(0,234135962 - (0,010339492 \times \\
&\quad 22,64482177)) \\
&= 100000000 \times 0 \\
&= 0
\end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun pertama pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah nol.

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk  $x = 30$  tahun dan  $t = 2$

$$\begin{aligned}
{}_2V^J &= S(A_{30+2} - \beta^J \ddot{a}_{30+2}) \\
&= 100000000(A_{32} - \beta^J \ddot{a}_{32}) \\
&= 100000000(0,2417241 - (0,010339492 \times \\
&\quad 22,42032679)) \\
&= 100000000 \times 0,009909302 \\
&= 990930
\end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun kedua pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah Rp 990.930,00.

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk  $x = 30$  tahun dan  $t = 3$

$$\begin{aligned}
{}_3V^J &= S(A_{30+3} - \beta^J \ddot{a}_{30+3}) \\
&= 100000000(A_{33} - \beta^J \ddot{a}_{33}) \\
&= 100000000(0,24956158 - (0,010339492 \times \\
&\quad 22,18845464)) \\
&= 100000000 \times 0,020144222 \\
&= 2014422
\end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun ke-3 pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah Rp 2.014.422,00.

Untuk perhitungan nilai cadangan akhir tahun keempat dan seterusnya dapat dilihat di tabel dimana perhitungannya memakai *microsoft excel 2013* pada lampiran 6.

- c. Untuk usia 35 tahun

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk

$x = 35$  tahun dan  $t = 1$

$$\begin{aligned}
 {}_1V^J &= S(A_{35+1} - \beta^J \ddot{a}_{35+1}) \\
 &= 100000000(A_{36} - \beta^J \ddot{a}_{36}) \\
 &= 100000000(0,274712125 - (0,012810453 \times \\
 &\quad 21,44437315)) \\
 &= 100000000 \times 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun pertama pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah nol.

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk

$x = 35$  tahun dan  $t = 2$

$$\begin{aligned}
 {}_2V^J &= S(A_{35+2} - \beta^J \ddot{a}_{35+2}) \\
 &= 100000000(A_{37} - \beta^J \ddot{a}_{37}) \\
 &= 100000000(0,283617831 - (0,012810453 \times \\
 &\quad 21,1808953)) \\
 &= 100000000 \times 0,12280977 \\
 &= 1228098
 \end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun kedua pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah Rp 1.228.098,00.

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk

$x = 35$  tahun dan  $t = 3$

$$\begin{aligned}
 {}_3V^J &= S(A_{35+3} - \beta^J \ddot{a}_{35+3}) \\
 &= 100000000(A_{38} - \beta^J \ddot{a}_{38})
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 100000000(0,292773578 - (0,012810453 \times \\
&\quad 20,91001855)) \\
&= 100000000 \times 0,024906778 \\
&= 2490678
\end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun ketiga pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah Rp 2.490.678,00.

Untuk perhitungan nilai cadangan akhir tahun keempat dan seterusnya dapat dilihat di tabel dimana perhitungannya memakai *microsoft excel 2013* pada lampiran 7.

d. Untuk usia 40 tahun

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk  $x = 40$  tahun dan  $t = 1$

$$\begin{aligned}
{}_1V^J &= S(A_{40+1} - \beta^J \ddot{a}_{40+1}) \\
&= 100000000(A_{41} - \beta^J \ddot{a}_{41}) \\
&= 100000000(0,321706944 - (0,016042033 \times \\
&\quad 20,05400115)) \\
&= 100000000 \times 0 \\
&= 0
\end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun pertama pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah nol.

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk  $x = 40$  tahun dan  $t = 2$

$${}_2V^J = S(A_{40+2} - \beta^J \ddot{a}_{40+2})$$

$$\begin{aligned}
&= 100000000(A_{42} - \beta^J \ddot{a}_{42}) \\
&= 100000000(0,331797332 - (0,016042033 \times \\
&\quad 19,75546325)) \\
&= 100000000 \times 0,014879543 \\
&= 1487954
\end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun kedua pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah Rp 1.487.954,00.

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk  $x = 40$  tahun dan  $t = 3$

$$\begin{aligned}
{}_3V^J &= S(A_{40+3} - \beta^J \ddot{a}_{40+3}) \\
&= 100000000(A_{40} - \beta^J \ddot{a}_{40}) \\
&= 100000000(0,342120796 - (0,016042033 \times \\
&\quad 19,45002652)) \\
&= 100000000 \times 0,030102833 \\
&= 3010283
\end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun ketiga pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah Rp 3.010.283,00.

Untuk perhitungan nilai cadangan akhir  $t$  tahun keempat dan seterusnya dapat dilihat di tabel dimana perhitungannya memakai *microsoft excel 2013* pada lampiran 8.

- e. Untuk usia 45 tahun

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk  $x = 45$  tahun dan  $t = 1$

$$\begin{aligned}
{}_1V^J &= S(A_{45+1} - \beta^J \ddot{a}_{45+1}) \\
&= 100000000(A_{46} - \beta^J \ddot{a}_{46}) \\
&= 100000000(0,374430789 - (0,020246004 \times \\
&\quad 18,49405886)) \\
&= 100000000 \times 0 \\
&= 0
\end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun pertama pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah nol.

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk  $x = 45$  tahun dan  $t = 2$

$$\begin{aligned}
{}_2V^J &= S(A_{45+2} - \beta^J \ddot{a}_{45+2}) \\
&= 100000000(A_{47} - \beta^J \ddot{a}_{47}) \\
&= 100000000(0,385582018 - (0,020246004 \times \\
&\quad 18,1641128)) \\
&= 100000000 \times 0,017831318 \\
&= 1783132
\end{aligned}$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun kedua pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah Rp 1.783.132,00.

Nilai cadangan premi dengan metode new jersey untuk  $x = 45$  tahun dan  $t = 3$

$$\begin{aligned}
{}_3V^J &= S(A_{45+3} - \beta^J \ddot{a}_{45+3}) \\
&= 100000000(A_{48} - \beta^J \ddot{a}_{48}) \\
&= 100000000(0,396888092 - (0,020246004 \times \\
&\quad 17,82957811)) \\
&= 100000000 \times 0,035910383
\end{aligned}$$

$$= 3591038$$

Jadi, nilai cadangan akhir tahun ketiga pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey adalah Rp 3.591.038,00.

Untuk perhitungan nilai cadangan akhir tahun keempat dan seterusnya dapat dilihat di tabel dimana perhitungannya memakai *microsoft excel 2013* pada lampiran 9.

Dari perhitungan tersebut diperoleh nilai cadangan premi metode new jersey oleh peserta asuransi usia 25, 30, 35, 40 dan 45 tahun untuk  $t$  dari 1 sampai 20 dengan santunan sebesar Rp 100.000.000 dapat dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Nilai cadangan menggunakan metode new jersey pada akhir tahun ke- $t$ 

$t$	Nilai cadangan akhir tahun ke- $t$				
	$x = 25$	$x = 30$	$x = 35$	$x = 40$	$x = 45$
1	Rp 0	Rp 0	Rp 0	Rp 0	Rp 0
2	Rp 792.035	Rp 990.930	Rp 1.228.098	Rp 1.487.954	Rp 1.783.132
3	Rp 1.616.411	Rp 2.014.422	Rp 2.490.678	Rp 3.010.283	Rp 3.591.038
4	Rp 2.474.218	Rp 3.073.646	Rp 3.788.279	Rp 4.566.995	Rp 5.420.627
5	Rp 3.363.682	Rp 4.168.947	Rp 5.118.661	Rp 6.156.335	Rp 7.269.048
6	Rp 4.283.044	Rp 5.298.819	Rp 6.480.611	Rp 7.774.849	Rp 9.130.046
7	Rp 5.231.513	Rp 6.461.813	Rp 7.872.091	Rp 9.419.272	Rp 10.997.695
8	Rp 6.211.149	Rp 7.657.460	Rp 9.295.715	Rp 11.086.542	Rp 12.869.030
9	Rp 7.224.985	Rp 8.886.272	Rp 10.751.493	Rp 12.773.804	Rp 14.746.520
10	Rp 8.273.352	Rp 10.146.126	Rp 12.237.782	Rp 14.478.431	Rp 16.631.133
11	Rp 9.354.810	Rp 11.435.875	Rp 13.751.353	Rp 16.194.654	Rp 18.525.716

12	Rp 10.467.969	Rp 12.753.587	Rp 15.289.151	Rp 17.917.007	Rp 20.433.332
13	Rp 11.612.383	Rp 14.101.739	Rp 16.848.313	Rp 19.642.756	Rp 22.357.280
14	Rp 12.788.540	Rp 15.480.340	Rp 18.426.170	Rp 21.374.176	Rp 24.302.655
15	Rp 13.994.409	Rp 16.887.833	Rp 20.020.263	Rp 23.112.160	Rp 26.274.053
16	Rp 15.228.891	Rp 18.321.161	Rp 21.625.198	Rp 24.859.335	Rp 28.272.730
17	Rp 16.490.137	Rp 19.777.431	Rp 23.235.862	Rp 26.618.522	Rp 30.297.563
18	Rp 17.780.519	Rp 21.253.930	Rp 24.849.698	Rp 28.392.767	Rp 32.344.567
19	Rp 19.100.044	Rp 22.748.133	Rp 26.468.835	Rp 30.186.765	Rp 34.409.163
20	Rp 20.447.223	Rp 24.257.709	Rp 28.094.107	Rp 32.004.755	Rp 36.485.658

## B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dijelaskan jika perhitungan cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup menerapkan metode new jersey terlebih dahulu harus mengetahui usia tertanggung ataupun peserta asuransi ( $x$ ) serta tingkat suku bunga  $i$ %. Dalam penelitian ini digunakan beberapa kelompok usia dengan jarak antar usia 5 tahun yaitu 25, 30, 35, 40, 45 tahun. Pemakaian tingkat suku bunga merujuk pada suku bunga yang diterapkan di Indonesia serta diterbitkan Bank Indonesia yaitu 3,50% yang dapat dilihat pada lampiran 1. Santunan yang diasumsikan yaitu sebesar Rp 100.000.000,00. Jenis tabel mortalita yang diterapkan pada penelitian yakni Tabel Mortalita Indonesia tahun 2011 Laki-Laki. Tabel mortalita menyajikan data yang dibutuhkan dalam perhitungan cadangan premi seperti usia tertanggung yang disimbolkan dengan  $x$  yang mewakili usia seseorang dari 0 tahun sampai 111 tahun, peluang meninggal seorang usia  $x$  tahun ( $q_x$ ), peluang hidup seorang usia  $x$  tahun ( $p_x$ ) dan jumlah orang hidup hingga usia  $x$  tahun ( $l_x$ ).

Setelah didapatkan data-data yang dibutuhkan, langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai anuitas seumur hidup. Sebelum menghitung nilai anuitas seumur hidup terlebih dahulu dilakukan perhitungan untuk mencari nilai dari simbol simbol komutasi guna mempermudah

perhitungan asuransi. Dalam menentukan nilai dari simbol-simbol komutasi dihitung terlebih dahulu nilai tunai pembayaran seorang yang berusia  $x$  tahun ( $v^x$ ) yang mengacu pada tingkat suku bunga 3,50% serta banyaknya orang yang hidup hingga berusia  $x$  tahun ( $l_x$ ) dan banyaknya orang yang meninggal dari usia  $x$  tahun hingga  $x + 1$  tahun ( $d_x$ ) yang mengacu pada nilai Tabel Mortalita Indonesia 2011. Adapun nilai dari simbol komutasi  $D_x$ ,  $C_x$ ,  $N_x$ , dan  $M_x$  dapat dilihat pada lampiran 3.

Dengan menggunakan nilai simbol komutasi maka dapat dilakukan perhitungan nilai anuitas awal seumur hidup ( $\ddot{a}_x$ ). Perhitungan nilai anuitas awal seumur hidup dengan usia tertanggung atau peserta asuransi 25, 30, 35, 40 dan 45 tahun menggunakan rumus persamaan (20) secara berturut-turut diperoleh 23,8391039; 22,86242676; 21,70034664; 20,34620148 dan 18,81880235. Dari hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa nilai anuitas akan semakin rendah jika usia peserta asuransi semakin tua.

Langkah selanjutnya yaitu menghitung premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup ( $A_x$ ). Perhitungan premi bersih tunggal asuransi jiwa seumur hidup dengan usia 25, 30, 35, 40, 45 tahun dan santunan sebesar Rp 100.000.000 menggunakan rumus persamaan (22) secara berturut-turut diperoleh Rp 19.376.809;

Rp 22.678.069; Rp 26.606.004; Rp 31.183.066 dan Rp 36.345.520. Dari hasil yang diperoleh, dapat dilihat bahwa nilai premi bersih tunggal akan semakin besar ketika usia peserta asuransi semakin tua.

Perhitungan besar premi bersih tahunan asuransi jiwa seumur hidup ( $P_x$ ) dengan usia peserta 25, 30, 35, 40, 45 tahun dengan santunan Rp 100.000.000 menggunakan rumus persamaan (23) secara berturut-turut diperoleh Rp 812.816; Rp 991.936; Rp 1.226.064; Rp 1.532.623 dan Rp 1.931.341. Dari hasil yang diperoleh, dapat dilihat bahwa nilai premi bersih tahunan akan semakin besar jika usia peserta asuransi semakin tua.

Perhitungan nilai premi bersih lanjutan asuransi jiwa seumur hidup ( $\beta^J$ ) dengan usia peserta 25, 30, 35, 40, 45 tahun dengan santunan Rp 100.000.000 menggunakan rumus persamaan (26) secara berturut-turut diperoleh nilai sebesar 0,008448091; 0,010339492; 0,012810453; 0,016042033 dan 0,020246004. Dari hasil yang diperoleh, dapat dilihat bahwa nilai premi bersih lanjutan akan semakin meningkat ketika usia peserta asuransi semakin tua.

Dari data-data yang diperoleh diatas, maka dapat dilakukan perhitungan untuk mencari nilai cadangan premi asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey. Perhitungan nilai cadangan premi metode new jersey

dengan usia awal peserta asuransi 25, 30, 35, 40, 45 tahun dengan santunan Rp 100.000.000 menggunakan rumus persamaan (28) dapat dilihat pada Tabel 4.4. Pada Tabel 4.4 terlihat bahwa cadangan akhir tahun pertama sama dengan Rp 0. Sedangkan nilai cadangan akhir tahun kedua, ketiga dan seterusnya didapatkan nilai cadangan yang semakin meningkat.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan *microsoft excel 2013* akan ditampilkan grafik guna mengamati hasil yang diperoleh dari nilai cadangan premi pada akhir tahun ke-7 ditinjau dari usia awal peserta asuransi yaitu:



Gambar 4. 1 Grafik hasil perhitungan cadangan new jersey akhir tahun ke-7 dengan tingkat suku bunga 3.50% pada berbagai usia awal peserta asuransi

Berdasarkan Gambar 4.1, maka dapat dilihat bahwa saat usia awal peserta asuransi 45 tahun menghasilkan nilai cadangan yang lebih besar bila dibanding dengan usia yang lain. Dengan demikian, nilai cadangan yang akan diperoleh perusahaan asuransi akan semakin meningkat ketika usia awal seorang memulai asuransi semakin tua. Hal ini disebabkan tingkat kematian usia tua cenderung lebih besar dibandingkan usia muda.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian, untuk menentukan nilai cadangan premi pada asuransi jiwa seumur hidup memakai metode new jersey digunakan persamaan sebagai berikut.

$${}_tV^J = S(A_{x+t} - \beta^J \ddot{a}_{x+t})$$

Penentuan besar cadangan premi pada asuransi jiwa seumur hidup metode new jersey ditinjau dari usia awal peserta asuransi yang berbeda yaitu 25, 30, 35, 40, 45 tahun serta menggunakan tingkat suku bunga yang sama 3,50% dan Tabel Mortalita Indonesia (TMI) 2011 menunjukkan bahwa nilai cadangan yang akan diperoleh perusahaan asuransi akan semakin meningkat ketika usia awal seorang memulai asuransi semakin tua. Hal ini disebabkan tingkat kematian usia tua cenderung lebih besar dibandingkan usia muda.

#### B. Saran

Pada penelitian ini hanya terbatas pada perhitungan nilai cadangan premi pada asuransi jiwa seumur hidup ditinjau dari usia awal peserta asuransi dengan menggunakan metode new jersey. Bagi penelitian

selanjutnya disarankan untuk menentukan nilai cadangan dengan menggunakan metode yang berbeda seperti metode zillmer, dikarenakan metode zillmer merupakan metode yang digunakan dalam modifikasi cadangan dengan perhitungan premi kotor, sehingga dapat dijadikan perbandingan untuk memperoleh nilai terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achdijat, Didi. 1990. *Prinsip-Prinsip Aktuaria Asuransi Jiwa*. Jakarta: Gunadarma.
- Achdijat, Didi. 1993. *Teknik Pengelolaan Asuransi Jiwa*. Jakarta: Gunadarma.
- Ali, AM. Hasan. 2004. *Asuransi dalam Perspektif Hukum Islam*. Jakarta: Prenada Media.
- Alpman, B. & Unal, D. 2019. Accelerating The Premiums for Annuities, Life Annuities and Life Insurance. *Journal Communications in Statistics*. ISSN: 0361-0926.
- Annuri, R., Nababan, T.P. & Azizkhan. 2014. Metode New Jersey Untuk Cadangan Asuransi Jiwa Dwiguna Dengan Menggunakan Distribusi Gompertz. *JOM FMIPA*. Vol. 1 No. 2, 513-522.
- Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. A. dan Nesbitt, C. J. 1997. *Actuarial Mathematics*. The Society of Actuaries.
- Dahlan, Abdul Aziz. 1996. *Ensiklopedi Hukum Islam*. Jakarta: Ihtiar Baru van Hoeve.
- Darmawi, Herman. 2004. *Manajemen Asuransi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dewi, L., Satyahadewi, N. & Sulistianingsih, E. 2013. Penentuan Cadangan Premi pada Asuransi Jiwa Dwiguna dengan Metode Zilmer. *Jurnal Matematika* Vol. 02 No. 3, ISSN: 1693-1394.

- Fajriani, N. A., Djuwandi. & Wilandari, Y.. 2013. Perbandingan Nilai Tebus dan Cadangan pada Asuransi Jiwa Kontinu. *JOM FMIPA*. Vol. 2 No. 4, hal 34-40.
- Fauzi, Wetria. 2019. *Hukum Asuransi di Indonesia*. Padang: Andalas University Press.
- Futami, Takashi. 1993. *Matematika Asuransi Jiwa Bagian I*. Tokyo: Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Development Center.
- Futami, Takashi. 1994. *Matematika Asuransi Jiwa Bagian II*. Tokyo: Oriental Life Insurance Cultural Development Center.
- Hasan, N. I. 2014. *Pengantar Asuransi Syariah*. Jakarta: Refrensi (Gaung Persada Press Group).
- Hamidi. 2004. *Metode Penelitian Kualitatif: Aplikasi Praktis Pembuatan Proposal dan Laporan Penelitian*. Malang: UMM Press.
- <https://www.bi.go.id> diakses 19 Agustus 2021.
- Iskandar, K., Fuad, N., Wirasadi, F. & Sendra, K. 2011. *Dasar-Dasar Asuransi: Jiwa, Kesehatan, dan Anuitas*. Jakarta Timur: Asosiasi Ahli Manajemen Asuransi Indonesia (AAMAI).
- Iswastika, Rosalita Febrina. 2014. Penentuan Cadangan Disesuaikan dengan Metode New Jersey pada Asuransi Jiwa Endowment. *Jurnal Matematika*. Vol. 2 No. 4. Universitas Brawijaya
- Kaharuddin. 2016. Penentuan Cadangan Premi Menggunakan Metode Fackler Pada Asuransi Jiwa Berjangka. Tugas Akhir. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.

- Larson, R. E. dan E. A. Gaumnitz. 1951. *Life Insurance Mathematics*. New York: John Willey & Sons, Inc.
- Pramudya, Bambang. 2008. *Ekonomi Teknik*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Rakhman, A. dan Effendie, A. R. 2019. *Matematika Aktuaria*. Banten: Universitas Terbuka.
- Salim, Abbas. 1998. *Asuransi & Manajemen Risiko Edisi Revisi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sembiring, R.K. 2016. *Asuransi I Modul 1-9*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sidi, Pramono. 2008. *Matematika Finansial*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Siegel, J. S. & Swanson D. A. 2004. *The Methods and Materials of Demography*. USA: Elsevier Inc.
- Situmorang, Mosgan. 2005. *Pengkajian Hukum tentang Aspek Hukum Pemailitan Perusahaan Asuransi di Indonesia*. Jakarta: Badan Pembinaan Hukum Nasional Departemen Hukum Dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia.
- Subagiyo, D.T. & Salviana, F. M. 2016. *Hukum Asuransi*. Surabaya: Revka Petra Media.
- Wei, J., Cheng, X., Jin, Z. & Wang, H. 2020. Optimal Consumption Investment and Life Insurance Purchase Strategy for Couples with Correlated Lifetimes. *Journal Insurance: Mathematics and Economics*. Vol 91 (2020) 244-256.

## **LAMPIRAN**

## Lampiran 1

### Suku Bunga Acuan

No	Tanggal	BI-7 Day
1	19 Agustus 2021	3.50 %
2	22 Juli 2021	3.50 %
3	17 Juni 2021	3.50 %
4	25 Mei 2021	3.50 %
5	20 April 2021	3.50 %
6	18 Maret 2021	3.50 %
7	18 Februari 2021	3.50 %
8	21 Januari 2021	3.75 %
9	17 Desember 2020	3.75 %
10	19 November 2020	3.75 %
11	13 Oktober 2020	4.00 %
12	17 September 2020	4.00 %
13	19 Agustus 2020	4.00 %
14	16 Juli 2020	4.00 %
15	18 Juni 2020	4.25 %
16	19 Mei 2020	4.50 %
17	14 April 2020	4.50 %
18	19 Maret 2020	4.50 %
19	20 Februari 2020	4.75 %
20	23 Januari 2020	5.00 %
21	19 Desember 2019	5.00 %
22	21 November 2019	5.00 %
23	24 Oktober 2019	5.00 %
24	19 September 2019	5.25%
25	22 Agustus 2019	5.50%

## Lampiran 2

Tabel Mortalita Indonesia 2011 Laki-Laki

$x$	$q_x$	$p_x$	$l_x$
0	0,00802	0,99198	100000
1	0,00079	0,99921	99198
2	0,00063	0,99937	99119,63358
3	0,00051	0,99949	99057,18821
4	0,00043	0,99957	99006,66904
5	0,00038	0,99962	98964,09618
6	0,00034	0,99966	98926,48982
7	0,00031	0,99969	98892,85481
8	0,00029	0,99971	98862,19803
9	0,00028	0,99972	98833,52799
10	0,00027	0,99973	98805,8546
11	0,00027	0,99973	98779,17702
12	0,00026	0,99974	98752,50665
13	0,00026	0,99974	98726,83099
14	0,00027	0,99973	98701,16202
15	0,00029	0,99971	98674,5127
16	0,0003	0,9997	98645,8971
17	0,00032	0,99968	98616,30333
18	0,00036	0,99964	98584,74611
19	0,00041	0,99959	98549,2556
20	0,00049	0,99951	98508,85041
21	0,00059	0,99941	98460,58107
22	0,00069	0,99931	98402,48933
23	0,00077	0,99923	98334,59161
24	0,00083	0,99917	98258,87397
25	0,00085	0,99915	98177,31911

26	0,00083	0,99917	98093,86839
27	0,00079	0,99921	98012,45048
28	0,00075	0,99925	97935,02064
29	0,00074	0,99926	97861,56937
30	0,00076	0,99924	97789,15181
31	0,0008	0,9992	97714,83206
32	0,00083	0,99917	97636,66019
33	0,00084	0,99916	97555,62176
34	0,00086	0,99914	97473,67504
35	0,00091	0,99909	97389,84768
36	0,00099	0,99901	97301,22292
37	0,00109	0,99891	97204,89471
38	0,0012	0,9988	97098,94137
39	0,00135	0,99865	96982,42264
40	0,00153	0,99847	96851,49637
41	0,00175	0,99825	96703,31358
42	0,00196	0,99804	96534,08279
43	0,00219	0,99781	96344,87598
44	0,00246	0,99754	96133,8807
45	0,00279	0,99721	95897,39136
46	0,00318	0,99682	95629,83764
47	0,00363	0,99637	95325,73475
48	0,00414	0,99586	94979,70234
49	0,00471	0,99529	94586,48637
50	0,00538	0,99462	94140,98402
51	0,00615	0,99385	93634,50552
52	0,00699	0,99301	93058,65331
53	0,00784	0,99216	92408,17333
54	0,00872	0,99128	91683,69325
55	0,00961	0,99039	90884,21144

56	0,01051	0,98949	90010,81417
57	0,01142	0,98858	89064,80051
58	0,01232	0,98768	88047,68049
59	0,01322	0,98678	86962,93307
60	0,01417	0,98583	85813,28309
61	0,01521	0,98479	84597,30887
62	0,01639	0,98361	83310,5838
63	0,01773	0,98227	81945,12334
64	0,01926	0,98074	80492,2363
65	0,021	0,979	78941,95583
66	0,02288	0,97712	77284,17476
67	0,02486	0,97514	75515,91284
68	0,02702	0,97298	73638,58724
69	0,02921	0,97079	71648,87262
70	0,03182	0,96818	69556,00905
71	0,03473	0,96527	67342,73684
72	0,03861	0,96139	65003,92359
73	0,04264	0,95736	62494,1221
74	0,04687	0,95313	59829,37273
75	0,05155	0,94845	57025,17003
76	0,05664	0,94336	54085,52252
77	0,06254	0,93746	51022,11852
78	0,06942	0,93058	47831,19523
79	0,07734	0,92266	44510,75366
80	0,08597	0,91403	41068,29197
81	0,09577	0,90423	37537,65091
82	0,10593	0,89407	33942,67008
83	0,11683	0,88317	30347,12304
84	0,12888	0,87112	26801,66865
85	0,14241	0,85759	23347,4696

86	0,15738	0,84262	20022,55645
87	0,17363	0,82637	16871,40652
88	0,1911	0,8089	13942,0242
89	0,20945	0,79055	11277,70338
90	0,22853	0,77147	8915,588406
91	0,24638	0,75362	6878,108988
92	0,26496	0,73504	5183,480495
93	0,2845	0,7155	3810,065503
94	0,30511	0,69489	2726,101868
95	0,32682	0,67318	1894,340927
96	0,34662	0,65338	1275,232425
97	0,3677	0,6323	833,2113619
98	0,39016	0,60984	526,8395441
99	0,41413	0,58587	321,2878276
100	0,43974	0,56026	188,2328996
101	0,45994	0,54006	105,4593643
102	0,48143	0,51857	56,95438429
103	0,50431	0,49569	29,53483506
104	0,52864	0,47136	14,64012239
105	0,5545	0,4455	6,90076809
106	0,58198	0,41802	3,074292184
107	0,61119	0,38881	1,285115619
108	0,64222	0,35778	0,499665804
109	0,67518	0,32482	0,178770431
110	0,71016	0,28984	0,058068211
111	1	0	0,01683049

## Lampiran 3

Tabel Komutasi

$x$	$l_x$	$v^x$	$d_x$	$C_x$	$D_x$	$M_x$	$N_x$
0	100000	1	802	774,8792271	100000	9476,977412	2676798,495
1	99198	0,966184	78,36642	73,15589162	95843,47826	8702,098185	2576798,495
2	99119,6336	0,933511	62,445369	56,32214521	92529,23856	8628,942294	2480955,017
3	99057,1882	0,901943	50,519166	44,02453455	89343,90835	8572,620148	2388425,779
4	99006,669	0,871442	42,572868	35,84521223	86278,59223	8528,595614	2299081,87
5	98964,0962	0,841973	37,606357	30,59279528	83325,11346	8492,750402	2212803,278
6	98926,4898	0,813501	33,635007	26,4368111	80476,76321	8462,157606	2129478,165
7	98892,8548	0,785991	30,656785	23,2811168	77728,88996	8435,720795	2049001,401
8	98862,198	0,759412	28,670037	21,03609444	75077,09566	8412,439678	1971272,511
9	98833,528	0,733731	27,673388	19,61818528	72517,22058	8391,403584	1896195,416
10	98805,8546	0,708919	26,677581	18,27269458	70045,32923	8371,785399	1823678,195
11	98779,177	0,684946	26,670378	17,65001058	67658,37391	8353,512704	1753632,866
12	98752,5066	0,661783	25,675652	16,41711834	65352,75956	8335,862693	1685974,492
13	98726,831	0,639404	25,668976	15,85782598	63126,34574	8319,445575	1620621,732
14	98701,162	0,617782	26,649314	15,90672537	60975,78057	8303,587749	1557495,387

15	98674,5127	0,596891	28,615609	16,5027907	58897,89093	8287,681024	1496519,606
16	98645,8971	0,576706	29,593769	16,48976001	56889,67202	8271,178233	1437621,715
17	98616,3033	0,557204	31,557217	16,98917934	54949,37693	8254,688473	1380732,043
18	98584,7461	0,538361	35,490509	18,46059	53074,19626	8237,699294	1325782,666
19	98549,2556	0,520156	40,405195	20,30627246	51260,95608	8219,238704	1272708,47
20	98508,8504	0,502566	48,269337	23,4381854	49507,18753	8198,932431	1221447,514
21	98460,5811	0,485571	58,091743	27,25377779	47809,59324	8175,494246	1171940,326
22	98402,4893	0,469151	67,897718	30,77705996	46165,58994	8148,240468	1124130,733
23	98334,5916	0,453286	75,717636	33,16107865	44573,65766	8117,463408	1077965,143
24	98258,874	0,437957	81,554865	34,50969575	43033,17482	8084,302329	1033391,486
25	98177,3191	0,423147	83,450721	34,1177985	41543,43699	8049,792634	990358,3107
26	98093,8684	0,408838	81,417911	32,16107149	40104,46867	8015,674835	948814,8737
27	98012,4505	0,395012	77,429836	29,55143294	38716,11784	7983,513764	908710,405
28	97935,0206	0,381654	73,451265	27,08501863	37377,3257	7953,962331	869994,2872
29	97861,5694	0,368748	72,417561	25,80081365	36086,27315	7926,877312	832616,9615
30	97789,1518	0,356278	74,319755	25,58311529	34840,16358	7901,076499	796530,6884
31	97714,8321	0,34423	78,171866	25,99915802	33636,41068	7875,493383	761690,5248
32	97636,6602	0,33259	81,038428	26,04110835	32472,94836	7849,494225	728054,1141
33	97555,6218	0,321343	81,946722	25,44249479	31348,78823	7823,453117	695581,1657

34	97473,675	0,310476	83,827361	25,14626853	30263,24178	7798,010622	664232,3775
35	97389,8477	0,299977	88,624761	25,68635535	29214,70086	7772,864354	633969,1357
36	97301,2229	0,289833	96,328211	26,97494395	28201,07777	7747,177998	604754,4349
37	97204,8947	0,280032	105,95334	28,66694017	27220,44319	7720,203054	576553,3571
38	97098,9414	0,270562	116,51873	30,45945295	26271,27817	7691,536114	549332,9139
39	96982,4226	0,261413	130,92627	33,06837131	25352,418	7661,076661	523061,6357
40	96851,4964	0,252572	148,18279	36,16124916	24462,02149	7628,00829	497709,2177
41	96703,3136	0,244031	169,2308	39,90108571	23598,64212	7591,847041	473247,1962
42	96534,0828	0,235779	189,2068	43,10242499	22760,71932	7551,945955	449648,5541
43	96344,876	0,227806	210,99528	46,44054909	21947,93073	7508,84353	426887,8348
44	96133,8807	0,220102	236,48935	50,29164492	21159,28963	7462,402981	404939,9041
45	95897,3914	0,212659	267,55372	54,97369217	20393,46645	7412,111336	383780,6144
46	95629,8376	0,205468	304,10288	60,37040622	19648,85863	7357,137644	363387,148
47	95325,7348	0,19852	346,03242	66,37124991	18924,03407	7296,767238	343738,2894
48	94979,7023	0,191806	393,21597	72,87087854	18217,71963	7230,395988	324814,2553
49	94586,4864	0,18532	445,50235	79,76869927	17528,7906	7157,525109	306596,5357
50	94140,984	0,179053	506,47849	87,61998404	16856,26087	7077,75641	289067,7451
51	93634,5055	0,172998	575,85221	96,25268384	16198,6224	6990,136426	272211,4842
52	93058,6533	0,167148	650,47999	105,0498412	15554,59022	6893,883742	256012,8618

53	92408,1733	0,161496	724,48008	113,0440112	14923,53974	6788,833901	240458,2716
54	91683,6932	0,156035	799,48181	120,5283873	14305,83496	6675,78989	225534,7318
55	90884,2114	0,150758	873,39727	127,2190777	13701,53438	6555,261502	211228,8969
56	90010,8142	0,14566	946,01366	133,1366018	13110,97839	6428,042425	197527,3625
57	89064,8005	0,140734	1017,12	138,3031002	12534,47537	6294,905823	184416,3841
58	88047,6805	0,135975	1084,7474	142,5108694	11972,30112	6156,602723	171881,9087
59	86962,9331	0,131377	1149,65	145,9300216	11424,92983	6014,091853	159909,6076
60	85813,2831	0,126934	1215,9742	149,1293176	10892,64952	5868,161832	148484,6778
61	84597,3089	0,122642	1286,7251	152,4698857	10375,16974	5719,032514	137592,0282
62	83310,5838	0,118495	1365,4605	156,3281162	9871,848702	5566,562628	127216,8585
63	81945,1233	0,114487	1452,887	160,7124279	9381,689954	5410,234512	117345,0098
64	80492,2363	0,110616	1550,2805	165,6866586	8903,72231	5249,522084	107963,3199
65	78941,9558	0,106875	1657,7811	171,1843627	8436,943592	5083,835426	99059,59754
66	77284,1748	0,103261	1768,2619	176,4181071	7980,451959	4912,651063	90622,65395
67	75515,9128	0,099769	1877,3256	180,9655116	7534,163495	4736,232956	82642,20199
68	73638,5872	0,096395	1989,7146	185,3133286	7098,419508	4555,267444	75108,03849
69	71648,8726	0,093136	2092,8636	188,3286671	6673,063008	4369,954116	68009,61899
70	69556,009	0,089986	2213,2722	192,4287662	6259,075205	4181,625448	61336,55598
71	67342,7368	0,086943	2338,8133	196,4673379	5854,986891	3989,196682	55077,48077

72	65003,9236	0,084003	2509,8015	203,7013175	5460,524827	3792,729344	49222,49388
73	62494,1221	0,081162	2664,7494	208,9635236	5072,168081	3589,028027	43761,96905
74	59829,3727	0,078418	2804,2027	212,4629311	4691,681965	3380,064503	38689,80097
75	57025,17	0,075766	2939,6475	215,1932647	4320,563122	3167,601572	33998,11901
76	54085,5225	0,073204	3063,404	216,6692801	3959,263858	2952,408307	29677,55589
77	51022,1185	0,070728	3190,9233	218,0565218	3608,706428	2735,739027	25718,29203
78	47831,1952	0,068336	3320,4416	219,2341521	3268,616356	2517,682506	22109,5856
79	44510,7537	0,066026	3442,4617	219,6044479	2938,849283	2298,448353	18840,96924
80	41068,292	0,063793	3530,6411	217,6131996	2619,863459	2078,843906	15902,11996
81	37537,6509	0,061636	3594,9808	214,0858165	2313,655843	1861,230706	13282,2565
82	33942,6701	0,059551	3595,547	206,878778	2021,330457	1647,144889	10968,60066
83	30347,123	0,057537	3545,4544	197,0981371	1746,097509	1440,266111	8947,270203
84	26801,6687	0,055592	3454,1991	185,5314885	1489,952596	1243,167974	7201,172695
85	23347,4696	0,053712	3324,9131	172,5481164	1254,036237	1057,636486	5711,220099
86	20022,5565	0,051896	3151,1499	158,0005635	1039,081098	885,0883694	4457,183862
87	16871,4065	0,050141	2929,3823	141,9140105	845,9425264	727,087806	3418,102764
88	13942,0242	0,048445	2664,3208	124,7083083	675,4217638	585,1737955	2572,160238
89	11277,7034	0,046807	2362,115	106,8241759	527,873106	460,4654872	1896,738474
90	8915,58841	0,045224	2037,4794	89,02693037	403,1981488	353,6413113	1368,865368

91	6878,10899	0,043695	1694,6285	71,54220529	300,5364984	264,6143809	965,667219
92	5183,4805	0,042217	1373,415	56,02079311	218,8312231	193,0721756	665,1307206
93	3810,0655	0,040789	1083,9636	42,71907422	155,4103403	137,0513825	446,2994975
94	2726,10187	0,03941	831,76094	31,67125638	107,435844	94,33230829	290,8891572
95	1894,34093	0,038077	619,1085	22,77682514	72,13149141	62,66105191	183,4533132
96	1275,23243	0,03679	442,02106	15,71191189	46,91543709	39,88422677	111,3218218
97	833,211362	0,035546	306,37182	10,52190881	29,61701284	24,17231488	64,40638472
98	526,839544	0,034344	205,55172	6,820661213	18,09356253	13,65040607	34,78937188
99	321,287828	0,033182	133,05493	4,265755753	10,66104171	6,829744856	16,69580935
100	188,2329	0,03206	82,773535	2,563989104	6,03476764	2,563989104	6,03476764

## Lampiran 4

Tabel Anuitas, Premi Bersih Tunggal dan Premi Bersih Tahunan

$x$	$\ddot{a}_x$	$A_x$	$P_x$	Premi Bersih Tunggal	Premi Bersih Tahunan
0	26,76798495	0,094769774	0,003540415	Rp 9.476.977	Rp 354.041
1	26,88548603	0,090794891	0,003377097	Rp 9.079.489	Rp 337.710
2	26,81266004	0,093256385	0,003478073	Rp 9.325.638	Rp 347.807
3	26,73294489	0,095950807	0,003589234	Rp 9.595.081	Rp 358.923
4	26,64718803	0,098849499	0,003709566	Rp 9.884.950	Rp 370.957
5	26,5562588	0,101923058	0,003838005	Rp 10.192.306	Rp 383.801
6	26,46078296	0,105150323	0,003973818	Rp 10.515.032	Rp 397.382
7	26,36087306	0,108527483	0,004116991	Rp 10.852.748	Rp 411.699
8	26,25664318	0,112050681	0,004267517	Rp 11.205.068	Rp 426.752
9	26,14820867	0,115716012	0,00442539	Rp 11.571.601	Rp 442.539
10	26,03568596	0,119519538	0,004590605	Rp 11.951.954	Rp 459.060

11	25,91893308	0,123466058	0,004763547	Rp 12.346.606	Rp 476.355
12	25,79806122	0,127551809	0,00494424	Rp 12.755.181	Rp 494.424
13	25,67266826	0,131790388	0,00513349	Rp 13.179.039	Rp 513.349
14	25,54285279	0,136178458	0,005331372	Rp 13.617.846	Rp 533.137
15	25,40871299	0,140712696	0,00553797	Rp 14.071.270	Rp 553.797
16	25,27034634	0,145389803	0,005753376	Rp 14.538.980	Rp 575.338
17	25,12734667	0,150223514	0,005978487	Rp 15.022.351	Rp 597.849
18	24,97979734	0,155211004	0,006213461	Rp 15.521.100	Rp 621.346
19	24,82802833	0,160341112	0,006458069	Rp 16.034.111	Rp 645.807
20	24,6721249	0,165610951	0,006712472	Rp 16.561.095	Rp 671.247
21	24,51266047	0,171001125	0,006976033	Rp 17.100.113	Rp 697.603
22	24,34997007	0,1765003	0,007248481	Rp 17.650.030	Rp 724.848
23	24,18390592	0,182113469	0,007530358	Rp 18.211.347	Rp 753.036
24	24,01383327	0,187862094	0,007823078	Rp 18.786.209	Rp 782.308

25	23,8391039	0,193768095	0,008128162	Rp 19.376.809	Rp 812.816
26	23,65858233	0,199869867	0,008448091	Rp 19.986.987	Rp 844.809
27	23,47111373	0,206206464	0,008785542	Rp 20.620.646	Rp 878.554
28	23,27599075	0,212801804	0,009142545	Rp 21.280.180	Rp 914.255
29	23,07295514	0,219664615	0,009520437	Rp 21.966.462	Rp 952.044
30	22,86242676	0,226780695	0,009919362	Rp 22.678.069	Rp 991.936
31	22,64482177	0,234135962	0,010339492	Rp 23.413.596	Rp 1.033.949
32	22,42032679	0,2417241	0,010781471	Rp 24.172.410	Rp 1.078.147
33	22,18845464	0,24956158	0,011247362	Rp 24.956.158	Rp 1.124.736
34	21,94848729	0,25767268	0,011739883	Rp 25.767.268	Rp 1.173.988
35	21,70034664	0,266060036	0,012260635	Rp 26.606.004	Rp 1.226.064
36	21,44437315	0,274712125	0,012810453	Rp 27.471.212	Rp 1.281.045
37	21,1808953	0,283617831	0,013390266	Rp 28.361.783	Rp 1.339.027
38	20,91001855	0,292773578	0,014001593	Rp 29.277.358	Rp 1.400.159

39	20,63162716	0,302183273	0,014646604	Rp 30.218.327	Rp 1.464.660
40	20,34620148	0,311830659	0,015326235	Rp 31.183.066	Rp 1.532.623
41	20,05400115	0,321706944	0,016042033	Rp 32.170.694	Rp 1.604.203
42	19,75546325	0,331797332	0,016795219	Rp 33.179.733	Rp 1.679.522
43	19,45002652	0,342120796	0,017589734	Rp 34.212.080	Rp 1.758.973
44	19,13768898	0,352677387	0,018428421	Rp 35.267.739	Rp 1.842.842
45	18,81880235	0,363455196	0,019313407	Rp 36.345.520	Rp 1.931.341
46	18,49405886	0,374430789	0,020246004	Rp 37.443.079	Rp 2.024.600
47	18,1641128	0,385582018	0,021227682	Rp 38.558.202	Rp 2.122.768
48	17,82957811	0,396888092	0,022260094	Rp 39.688.809	Rp 2.226.009
49	17,4910262	0,40832966	0,023345095	Rp 40.832.966	Rp 2.334.509
50	17,14898383	0,419888875	0,024484767	Rp 41.988.887	Rp 2.448.477
51	16,80460705	0,431526599	0,025679065	Rp 43.152.660	Rp 2.567.907
52	16,45899109	0,443205745	0,02692788	Rp 44.320.574	Rp 2.692.788

53	16,11268344	0,454907751	0,028232898	Rp 45.490.775	Rp 2.823.290
54	15,76522673	0,466648043	0,029599831	Rp 46.664.804	Rp 2.959.983
55	15,41644103	0,478432657	0,031033924	Rp 47.843.266	Rp 3.103.392
56	15,0657988	0,490279385	0,032542542	Rp 49.027.939	Rp 3.254.254
57	14,71273257	0,502207363	0,0341342	Rp 50.220.736	Rp 3.413.420
58	14,35663094	0,51423721	0,035818794	Rp 51.423.721	Rp 3.581.879
59	13,99655053	0,526400769	0,037609322	Rp 52.640.077	Rp 3.760.932
60	13,63164008	0,538726764	0,039520319	Rp 53.872.676	Rp 3.952.032
61	13,26166528	0,551223031	0,041565144	Rp 55.122.303	Rp 4.156.514
62	12,88683228	0,56388249	0,043756486	Rp 56.388.249	Rp 4.375.649
63	12,50787549	0,576680165	0,046105365	Rp 57.668.017	Rp 4.610.537
64	12,1256387	0,589587355	0,0486232	Rp 58.958.735	Rp 4.862.320
65	11,74117101	0,602568379	0,051320978	Rp 60.256.838	Rp 5.132.098
66	11,35557916	0,615585569	0,054209967	Rp 61.558.557	Rp 5.420.997

67	10,96899504	0,628634215	0,057310101	Rp 62.863.422	Rp 5.731.010
68	10,58095234	0,641729816	0,060649533	Rp 64.172.982	Rp 6.064.953
69	10,19166444	0,654864807	0,064254942	Rp 65.486.481	Rp 6.425.494
70	9,799619587	0,668089983	0,068175094	Rp 66.808.998	Rp 6.817.509
71	9,406934943	0,681333154	0,072428815	Rp 68.133.315	Rp 7.242.882
72	9,014242301	0,69457231	0,077052767	Rp 69.457.231	Rp 7.705.277
73	8,627862555	0,707592487	0,082012489	Rp 70.759.249	Rp 8.201.249
74	8,246467101	0,720437687	0,087363192	Rp 72.043.769	Rp 8.736.319
75	7,868909225	0,733145537	0,093169907	Rp 73.314.554	Rp 9.316.991
76	7,495725708	0,745696274	0,099482866	Rp 74.569.627	Rp 9.948.287
77	7,126734341	0,758094093	0,106373278	Rp 75.809.409	Rp 10.637.328
78	6,764203319	0,77025941	0,113872894	Rp 77.025.941	Rp 11.387.289
79	6,411002208	0,782091265	0,121992044	Rp 78.209.126	Rp 12.199.204
80	6,069827765	0,793493225	0,13072747	Rp 79.349.323	Rp 13.072.747

81	5,740809094	0,804454436	0,140129104	Rp 80.445.444	Rp 14.012.910
82	5,426426255	0,814881547	0,1501691	Rp 81.488.155	Rp 15.016.910
83	5,124152666	0,824848615	0,160972685	Rp 82.484.861	Rp 16.097.269
84	4,833155575	0,834367468	0,172634101	Rp 83.436.747	Rp 17.263.410
85	4,554270388	0,843385904	0,185185734	Rp 84.338.590	Rp 18.518.573
86	4,289543781	0,851799124	0,198575692	Rp 85.179.912	Rp 19.857.569
87	4,040585096	0,859500242	0,212716778	Rp 85.950.024	Rp 21.271.678
88	3,808228244	0,866382795	0,227502854	Rp 86.638.279	Rp 22.750.285
89	3,59317126	0,872303366	0,242766988	Rp 87.230.337	Rp 24.276.699
90	3,39501898	0,877090613	0,258346306	Rp 87.709.061	Rp 25.834.631
91	3,213144574	0,880473361	0,27402233	Rp 88.047.336	Rp 27.402.233
92	3,039469008	0,882288061	0,290277038	Rp 88.228.806	Rp 29.027.704
93	2,871749052	0,881867849	0,307083883	Rp 88.186.785	Rp 30.708.388
94	2,707561522	0,878033855	0,324289531	Rp 87.803.386	Rp 32.428.953

95	2,543317899	0,868705897	0,341564024	Rp 86.870.590	Rp 34.156.402
96	2,372818601	0,850130133	0,358278603	Rp 85.013.013	Rp 35.827.860
97	2,174641483	0,816163163	0,375309296	Rp 81.616.316	Rp 37.530.930
98	1,922748592	0,754434404	0,392372881	Rp 75.443.440	Rp 39.237.288
99	1,566057971	0,640626408	0,409069409	Rp 64.062.641	Rp 40.906.941
100	1	0,424869565	0,424869565	Rp 42.486.957	Rp 42.486.957

## Lampiran 5

Tabel nilai cadangan akhir tahun ke  $t$  jika peserta mendaftar pada usia 25 tahun.

$t$	${}_tV^J$
1	Rp 0
2	Rp 792.035
3	Rp 1.616.411
4	Rp 2.474.218
5	Rp 3.363.682
6	Rp 4.283.044
7	Rp 5.231.513
8	Rp 6.211.149
9	Rp 7.224.985
10	Rp 8.273.352
11	Rp 9.354.810
12	Rp 10.467.969
13	Rp 11.612.383
14	Rp 12.788.540
15	Rp 13.994.409
16	Rp 15.228.891
17	Rp 16.490.137
18	Rp 17.780.519

$t$	${}_tV^J$
19	Rp 19.100.044
20	Rp 20.447.223
21	Rp 21.819.129
22	Rp 23.212.993
23	Rp 24.626.219
24	Rp 26.056.387
25	Rp 27.501.269
26	Rp 28.955.974
27	Rp 30.415.868
28	Rp 31.878.633
29	Rp 33.346.197
30	Rp 34.819.315
31	Rp 36.300.214
32	Rp 37.791.285
33	Rp 39.295.108
34	Rp 40.815.663
35	Rp 42.356.542
36	Rp 43.918.727

$t$	${}_tV^J$
37	Rp 45.501.335
38	Rp 47.101.249
39	Rp 48.714.885
40	Rp 50.337.789
41	Rp 51.965.260
42	Rp 53.596.714
43	Rp 55.234.096
44	Rp 56.876.469
45	Rp 58.530.190
46	Rp 60.186.251
47	Rp 61.841.917
48	Rp 63.470.352
49	Rp 65.077.078
50	Rp 66.666.827
51	Rp 68.237.170
52	Rp 69.788.679
53	Rp 71.311.480
54	Rp 72.793.053
55	Rp 74.221.477
56	Rp 75.595.556
57	Rp 76.903.860
58	Rp 78.155.930

$t$	${}_tV^J$
59	Rp 79.353.653
60	Rp 80.491.101
61	Rp 81.556.067
62	Rp 82.536.501
63	Rp 83.421.053
64	Rp 84.194.793
65	Rp 84.840.918
66	Rp 85.332.842
67	Rp 85.661.035
68	Rp 85.760.705
69	Rp 85.516.013
70	Rp 84.721.971
71	Rp 83.008.434
72	Rp 79.779.159
73	Rp 73.819.085
74	Rp 62.739.621
75	Rp 41.642.147

## Lampiran 6

Tabel nilai cadangan akhir tahun ke  $t$  jika peserta mendaftar pada usia 30 tahun.

$t$	${}_tV^J$
1	Rp 0
2	Rp 990.930
3	Rp 2.014.422
4	Rp 3.073.646
5	Rp 4.168.947
6	Rp 5.298.819
7	Rp 6.461.813
8	Rp 7.657.460
9	Rp 8.886.272
10	Rp 10.146.126
11	Rp 11.435.875
12	Rp 12.753.587
13	Rp 14.101.739
14	Rp 15.480.340
15	Rp 16.887.833
16	Rp 18.321.161
17	Rp 19.777.431
18	Rp 21.253.930

19	Rp 22.748.133
20	Rp 24.257.709
21	Rp 25.777.549
22	Rp 27.302.813
23	Rp 28.831.078
24	Rp 30.364.360
25	Rp 31.903.448
26	Rp 33.450.667
27	Rp 35.008.518
28	Rp 36.579.693
29	Rp 38.168.354
30	Rp 39.778.253
31	Rp 41.410.414
32	Rp 43.063.919
33	Rp 44.735.508
34	Rp 46.421.441
35	Rp 48.117.063
36	Rp 49.817.465
37	Rp 51.522.037

38	Rp	53.232.814
39	Rp	54.948.817
40	Rp	56.676.689
41	Rp	58.407.022
42	Rp	60.136.962
43	Rp	61.838.477
44	Rp	63.517.340
45	Rp	65.178.501
46	Rp	66.819.428
47	Rp	68.440.728
48	Rp	70.032.098
49	Rp	71.580.476
50	Rp	73.073.429
51	Rp	74.509.738
52	Rp	75.877.505
53	Rp	77.186.748
54	Rp	78.439.509
55	Rp	79.629.706
56	Rp	80.744.742
57	Rp	81.772.264
58	Rp	82.700.765
59	Rp	83.515.180
60	Rp	84.198.784

61	Rp	84.725.108
62	Rp	85.086.149
63	Rp	85.217.542
64	Rp	85.003.904
65	Rp	84.240.928
66	Rp	82.559.639
67	Rp	79.367.847
68	Rp	73.455.416
69	Rp	62.443.416
70	Rp	41.453.007

## Lampiran 7

Tabel nilai cadangan akhir tahun ke  $t$  jika peserta mendaftar pada usia 35 tahun.

$t$	${}_tV^J$
1	Rp 0
2	Rp 1.228.098
3	Rp 2.490.678
4	Rp 3.788.279
5	Rp 5.118.661
6	Rp 6.480.611
7	Rp 7.872.091
8	Rp 9.295.715
9	Rp 10.751.493
10	Rp 12.237.782
11	Rp 13.751.353
12	Rp 15.289.151
13	Rp 16.848.313
14	Rp 18.426.170
15	Rp 20.020.263
16	Rp 21.625.198
17	Rp 23.235.862
18	Rp 24.849.698

19	Rp 26.468.835
20	Rp 28.094.107
21	Rp 29.727.968
22	Rp 31.373.060
23	Rp 33.032.227
24	Rp 34.709.862
25	Rp 36.409.929
26	Rp 38.133.510
27	Rp 39.879.634
28	Rp 41.644.862
29	Rp 43.425.244
30	Rp 45.215.866
31	Rp 47.011.546
32	Rp 48.811.642
33	Rp 50.618.303
34	Rp 52.430.497
35	Rp 54.255.242
36	Rp 56.082.606
37	Rp 57.909.579

38	Rp	59.706.566
39	Rp	61.479.671
40	Rp	63.234.125
41	Rp	64.967.264
42	Rp	66.679.740
43	Rp	68.360.690
44	Rp	69.996.343
45	Rp	71.573.598
46	Rp	73.091.207
47	Rp	74.536.657
48	Rp	75.920.590
49	Rp	77.245.256
50	Rp	78.504.364
51	Rp	79.684.813
52	Rp	80.773.852
53	Rp	81.759.767
54	Rp	82.627.322
55	Rp	83.359.888
56	Rp	83.931.153
57	Rp	84.335.109
58	Rp	84.507.944
59	Rp	84.334.877
60	Rp	83.612.484

61	Rp	81.973.325
62	Rp	78.830.502
63	Rp	72.980.312
64	Rp	62.056.450
65	Rp	41.205.911

## Lampiran 8

Tabel nilai cadangan akhir tahun ke  $t$  jika peserta mendaftar pada usia 40 tahun.

$t$	${}_tV^J$
1	Rp 0
2	Rp 1.487.954
3	Rp 3.010.283
4	Rp 4.566.995
5	Rp 6.156.335
6	Rp 7.774.849
7	Rp 9.419.272
8	Rp 11.086.542
9	Rp 12.773.804
10	Rp 14.478.431
11	Rp 16.194.654
12	Rp 17.917.007
13	Rp 19.642.756
14	Rp 21.374.176
15	Rp 23.112.160
16	Rp 24.859.335
17	Rp 26.618.522
18	Rp 28.392.767

19	Rp 30.186.765
20	Rp 32.004.755
21	Rp 33.847.896
22	Rp 35.715.150
23	Rp 37.602.842
24	Rp 39.506.746
25	Rp 41.421.613
26	Rp 43.341.900
27	Rp 45.266.924
28	Rp 47.198.983
29	Rp 49.136.979
30	Rp 51.088.416
31	Rp 53.042.679
32	Rp 54.996.554
33	Rp 56.918.403
34	Rp 58.814.759
35	Rp 60.691.224
36	Rp 62.544.960
37	Rp 64.376.679

38	Rp	66.174.784
39	Rp	67.924.576
40	Rp	69.612.085
41	Rp	71.236.019
42	Rp	72.783.064
43	Rp	74.264.679
44	Rp	75.683.383
45	Rp	77.032.615
46	Rp	78.298.612
47	Rp	79.468.104
48	Rp	80.529.107
49	Rp	81.466.159
50	Rp	82.262.761
51	Rp	82.892.799
52	Rp	83.352.880
53	Rp	83.579.916
54	Rp	83.459.906
55	Rp	82.790.591
56	Rp	81.206.530
57	Rp	78.127.749
58	Rp	72.358.961
59	Rp	61.550.365
60	Rp	40.882.753

## Lampiran 9

Tabel nilai cadangan akhir tahun ke  $t$  jika peserta mendaftar pada usia 45 tahun.

$t$	${}_tV^J$
1	Rp 0
2	Rp 1.783.132
3	Rp 3.591.038
4	Rp 5.420.627
5	Rp 7.269.048
6	Rp 9.130.046
7	Rp 10.997.695
8	Rp 12.869.030
9	Rp 14.746.520
10	Rp 16.631.133
11	Rp 18.525.716
12	Rp 20.433.332
13	Rp 22.357.280
14	Rp 24.302.655
15	Rp 26.274.053
16	Rp 28.272.730
17	Rp 30.297.563
18	Rp 32.344.567

19	Rp 34.409.163
20	Rp 36.485.658
21	Rp 38.568.047
22	Rp 40.655.590
23	Rp 42.750.781
24	Rp 44.852.433
25	Rp 46.968.685
26	Rp 49.088.031
27	Rp 51.206.992
28	Rp 53.291.275
29	Rp 55.347.968
30	Rp 57.383.157
31	Rp 59.393.778
32	Rp 61.380.620
33	Rp 63.331.132
34	Rp 65.229.409
35	Rp 67.060.347
36	Rp 68.822.599
37	Rp 70.501.810

38	Rp	72.110.500
39	Rp	73.651.538
40	Rp	75.118.013
41	Rp	76.495.300
42	Rp	77.769.454
43	Rp	78.928.139
44	Rp	79.955.601
45	Rp	80.835.504
46	Rp	81.542.002
47	Rp	82.075.096
48	Rp	82.372.641
49	Rp	82.321.655
50	Rp	81.721.387
51	Rp	80.209.004
52	Rp	77.213.536
53	Rp	71.550.643
54	Rp	60.891.999
55	Rp	40.462.356

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

Nama : Syifaurohmah  
Tempat & Tgl Lahir : Semarang, 19 Agustus 1998  
Alamat Rumah : Sembungharjo RT3 RW4, Genuk,  
Kota Semarang  
Hp : 089626188848  
Email : syifaurohmah198@gmail.com

### B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal:

- a. SD Negeri Sembungharjo 03
- b. SMP Negeri 20 Semarang
- c. SMA Negeri 10 Semarang

Semarang, September 2021

Syifaurohmah  
NIM. 1608046001