

**MODEL PERHITUNGAN PREMI  
MENGUNAKAN METODE LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG  
UNTUK ASURANSI JIWA GABUNGAN**

**SKRIPSI**

**OLEH  
KARLINA RATNASARI  
NIM. 12610048**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2016**

**MODEL PERHITUNGAN PREMI  
MENGUNAKAN METODE LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG  
UNTUK ASURANSI JIWA GABUNGAN**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh  
Karlina Ratnasari  
NIM. 12610048**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2016**

**MODEL PERHITUNGAN PREMI  
MENGUNAKAN METODE LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG  
UNTUK ASURANSI JIWA GABUNGAN**


**SKRIPSI**

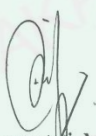
Oleh  
**Karlina Ratnasari**  
NIM. 12610048

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal 03 Oktober 2016

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Abdul Aziz, M.Si  
NIP. 19760318 200604 1 002

  
Ari Kusumastuti, M.Pd., S.Si  
NIP. 19770521 200501 2 004

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika



  
Dr. Abdussukur, M.Pd  
NIP. 19751006 200312 1 001

**MODEL PERHITUNGAN PREMI  
MENGUNAKAN METODE LANGSUNG DAN TIDAK LANGSUNG  
UNTUK ASURANSI JIWA GABUNGAN**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Karlina Ratnasari**  
**NIM. 12610048**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal 27 Oktober 2016

Penguji Utama : Dr. Sri Harini, M.Si

Ketua Penguji : Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D

Sekretaris Penguji : Abdul Aziz, M.Si

Anggota Penguji : Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika  
  
Dr. Abdussakir, M.Pd  
NIP. 19751006 200312 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Karlina Ratnasari

NIM : 12610048

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Model Perhitungan Premi Menggunakan Metode Langsung dan  
Tidak Langsung untuk Asuransi Jiwa Gabungan

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran tertanggung lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 03 Oktober 2016  
Yang membuat pernyataan,



Karlina Ratnasari  
NIM. 12610048

## MOTO

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ

*“Sesungguhnya Allah Swt. tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.”*

(Al-Quran suratar-Ra'd /13:11)

*“Kedisiplinan, harga diri, dan kepedulian merupakan awal dari keberhasilan”*

(George Washington, 1732-1799)



## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Ayah Hadi Marseto dan ibu Titik Safekyah, yang senantiasa dengan ikhlas mendoakan, memberi dukungan, motivasi, dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu serta selalu memberikan teladan yang baik bagi penulis. Serta adik tersayang Muchammad Okky Saehadi yang selalu mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis.



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas limpahan rahmat, taufik, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan dengan baik penyusunan skripsi yang berjudul “Model Perhitungan Premi Menggunakan Metode Langsung dan Tidak Langsung untuk Asuransi Jiwa Gabungan”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang matematika di Fakultas Sains dan teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pada proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih tidak lupa disampaikan kepada semua pihak yang telah mendukung lancarnya penyusunan skripsi ini. Dengan hormat penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd, selaku ketua Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Abdul Aziz, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan, nasihat, motivasi, dan berbagi pengalaman yang berharga kepada penulis.



5. Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan berbagi ilmunya kepada penulis.
6. Segenap sivitas akademika Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang terutama seluruh dosen, terima kasih atas segala ilmu dan bimbingannya.
7. Ayah dan ibu yang selalu memberikan doa, semangat, serta motivasi kepada penulis sampai saat ini.
8. Seluruh teman-teman di Jurusan Matematika khususnya angkatan 2012, yang berjuang bersama-sama untuk meraih mimpi, dan terima kasih untuk semua kenangan indah yang diberikan kepada penulis.
9. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik moril maupun materiil.

Semoga segala yang telah diberikan kepada penulis, mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah Swt. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Malang, Oktober 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b>	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b>	
<b>HALAMAN MOTO</b>	
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>ABSTRAK</b> .....	xix
<b>ABSTRACT</b> .....	xx
<b>ملخص</b> .....	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tabel Mortalitas .....	8
2.2 Suku Bunga .....	10
2.3 Anuitas .....	12
2.3.1 Anuitas Pasti .....	13
2.3.2 Anuitas Hidup .....	15
2.4 Premi .....	18
2.4.1 Premi Tunggal Asuransi Jiwa Berjangka .....	20

2.4.2 Premi Tahunan Asuransi Berjangka.....	22
2.5 Pandangan Islam Terhadap Asuransi Jiwa .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Pendekatan Penelitian.....	25
3.2 Jenis dan Sumber Data .....	25
3.3 Teknik Pengolahan Data.....	25
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
4.1 Model Perhitungan Premi Menggunakan Metode Langsung .....	27
4.2 Model Perhitungan Premi Menggunakan Metode Tidak Langsung .....	38
4.3 Perbandingan Perhitungan Premi Menggunakan Metode Langsung dan Tidak Langsung .....	44
4.4 Pandangan Islam Terhadap Asuransi Jiwa .....	65
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran .....	69
<b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Cuplikan Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) Tahun 1999 (Laki-laki).....46

Tabel 4.2 Cuplikan Tabel Mortalitas Indonesia (TMI)Tahun 1999(Perempuan).....46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Pembayaran Nilai Sekarang Anuitas Hidup Berjangka Akhir .....	16
Gambar 2.2 Skema Pembayaran Nilai Sekarang Anuitas Hidup Berjangka Awal.....	16
Gambar 2.3 Skema Pembayaran Nilai Sekarang Anuitas Hidup Seumur HidupAkhir .....	17
Gambar 2.4 Skema Pembayaran Nilai Sekarang Anuitas Hidup Seumur HidupAwal .....	18
Gambar 4.1 Skema Pembayaran Nilai Sekarang Anuitas HidupBerjangka Awal untuk Gabungan .....	28
Gambar 4.2 Skema Pembayaran Nilai Sekarang Anuitas Hidup Seumur Hidup Awal untuk Gabungan .....	29
Gambar 4.3 Perhitungan Premi Tergantung Lamanya Masa Kerjauntuk Tertanggung Pertama.....	30
Gambar 4.4 Perhitungan <i>Claim</i> yang Diterima Tergantung Lamanya Masa Kerjauntuk Tertanggung Pertama .....	31
Gambar 4.5 Perhitungan Premi Tergantung Lamanya Masa Kerjauntuk Tertanggung Kedua.....	33
Gambar 4.6 Perhitungan <i>Claim</i> yang Diterima Tergantung Lamanya Masa Kerjauntuk Tertanggung Kedua.....	34

## DAFTAR SIMBOL

$x$	: Usia tertanggung (manusia) pertama
$y$	: Usia tertanggung (manusia) kedua
$xy$	: Usia tertanggung gabungan $x$ dan $y$ tahun
$l_x$	: Jumlah tertanggung yang hidup berusia $x$
$l_y$	: Jumlah tertanggung yang hidup berusia $y$
$l_{xy}$	: Jumlah tertanggung yang hidup berusia $x$ tahun dan $y$ tahun
$l_{x+1}$	: Jumlah tertanggung yang hidup berusia $x + 1$
$l_{y+1}$	: Jumlah tertanggung yang hidup berusia $y + 1$
$l_{x+1;y+1}$	: Jumlah tertanggung gabungan yang hidup berusia $x + 1$ dan $y + 1$ tahun
$d_x$	: Jumlah tertanggung yang meninggal pada usia $x$ sampai $x + 1$
$p_x$	: Peluang hidup tertanggung berusia $x$ tahun
$p_y$	: Peluang hidup tertanggung berusia $y$ tahun
$p_{xy}$	: Peluang hidup tertanggung gabungan berusia $x$ dan $y$ tahun
${}_n p_{xy}$	: Peluang hidup tertanggung gabungan berusia $x$ dan $y$ tahun akan bertahan hidup untuk $n$ tahun
$q_x$	: Peluang meninggal tertanggung berusia $x$ tahun
${}_n   q_x$	: Peluang tertanggung berusia $x$ tahun yang harus meninggal pada usia $n$ tahun.
$\omega$	: Usia maksimal
$v$	: Faktor diskon
$d$	: Diskon
$P_0$	: Pokok investasi
$P_n$	: Pokok investasi setelah $n$ tahun
$I$	: Besar suku bunga
$i$	: Tingkat bunga atau tingkat kenaikan gaji per tahun

- $i + 1$  : Faktor bunga  
 $R$  : Santunan  
 $n$  : Jangka waktu  
 $P$  : Premi  
 $A$  : Anuitas  
 $a_x$  : Nilai sekarang anuitas hidup akhir seumur hidup untuk tertanggung berusia  $x$  tahun  
 $\ddot{a}_x$  : Nilai sekarang anuitas hidup awal seumur hidup untuk tertanggung berusia  $x$  tahun  
 $a_{x:\overline{n}}$  : Nilai sekarang anuitas hidup akhir berjangka sampai selang  $n$  tahun untuk tertanggung berusia  $x$  tahun  
 $\ddot{a}_{x:\overline{n}}$  : Nilai sekarang anuitas hidup awal berjangka sampai selang  $n$  tahun untuk tertanggung berusia  $x$  tahun  
 $\ddot{a}_{\overline{n}}$  : Nilai sekarang dari anuitas awal pasti sampai selang  $n$  tahun  
 $a_{\overline{n}}$  : Nilai sekarang dari anuitas awal pasti sampai selang  $n$  tahun  
 $S_{\overline{n}}$  : Nilai total dari anuitas pasti akhir sampai selang  $n$  tahun  
 $\ddot{S}_{\overline{n}}$  : Nilai total dari anuitas pasti akhir sampai selang  $n$  tahun  
 $\ddot{a}_{xy:\overline{n}}$  : Nilai sekarang anuitas hidup gabungan awal berjangka  $n$  tahun untuk tertanggung berusia  $x$  dan  $y$  tahun  
 $a_{xy:\overline{n}}$  : Nilai sekarang anuitas hidup gabungan akhir berjangka  $n$  tahun untuk tertanggung berusia  $x$  dan  $y$  tahun  
 $A_{xy:\overline{n}}^1$  : Premi tunggal bersih pada asuransi gabungan berjangka  $n$  tahun untuk tertanggung berusia  $x$  dan  $y$  tahun  
 $P_{xy:\overline{n}}^1$  : Premi tahunan atau premi bulanan pada asuransi gabungan berjangka  $n$  tahun untuk tertanggung berusia  $x$  dan  $y$  tahun  
 ${}^{CD}P_{xy}$  : Besar premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung gabungan yang berusia  $x$  dan  $y$  tahun menggunakan metode langsung  
 $\tilde{A}_x$  : Nilai sekarang *claim* pensiun untuk tertanggung  $x$  tahun  
 $\tilde{A}_y$  : Nilai sekarang *claim* pensiun untuk tertanggung  $y$  tahun  
 $F_x$  : Jumlah akumulasi dana untuk tertanggung  $x$  tahun

- $F_y$  : Jumlah akumulasi dana untuk tertanggung  $y$  tahun  
 ${}^{AC}P_{xy}$  : Besar premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung gabungan yang berusia  $x$  dan  $y$  tahun menggunakan metode tidak langsung  
 $A_r$  : Besar *claim* pensiun  
 $A_{rrr}$  : Besar *claim* pensiun gabungan  
 $S_x$  : Besar gaji tertanggung asuransi pensiun yang berusia  $x$  tahun  
 $S_{x+n}$  : Besar gaji tertanggung asuransi pensiun yang berusia  $x + n$  tahun  
 $S_{r(x)}$  : Besar total gajitertanggung yang berusia  $x$  tahun pada masa pensiun  $r$  tahun  
 $B_r$  : Besar *claim* pensiun  
 $C_r$  : Besar *claim* pensiun  
 $k$  : Persentase *claim* pensiun  
 $a$  : Ansuran untuk anuitas hidup  
 $c$  : *Flat claim*  
 ${}^{CD}P_x$  : Besar premi yang dibayarkan oleh tertanggung yang berusia  $x$  tahun menggunakan metode *Constant Dollar*  
 ${}^{CD}P_y$  : Besar premi yang dibayarkan oleh tertanggung yang berusia  $y$  tahun menggunakan metode *Constant Dollar*  
 ${}^{AC}P_x$  : Besar premi yang dibayarkan oleh tertanggung yang berusia  $x$  tahun menggunakan metode *Aggregate Cost*  
 ${}^{AC}P_y$  : Besar premi yang dibayarkan oleh tertanggung yang berusia  $y$  tahun menggunakan metode *Aggregate Cost*  
 $\tilde{A}_x$  : Nilai sekarang *claim* pensiun untuk tertanggung  $x$  tahun  
 $\tilde{A}_y$  : Nilai sekarang *claim* pensiun untuk tertanggung  $y$  tahun  
 $F_x$  : Jumlah akumulasi dana dari tertanggung yang berusia  $x$  tahun  
 $F_y$  : Jumlah akumulasi dana dari tertanggung yang berusia  $y$  tahun  
 $AC_n$  : Iuran asuransi jiwa program pensiun  
 $IR_n$  : Hasil aktual yang diterima  
 $AB_n$  : Aktual *claim* yang diterima  
 $u$  : Simbol komutasi untuk  $\omega - x - 1$  dan  $\omega - y - 1$



## DAFTAR ISTILAH

- Asuransi Jiwa Gabungan : Perjanjian antara dua pihak yaitu tertanggung dan penanggung, dimana pihak penanggung akan menanggung dua atau lebih tertanggung.
- Premi *Constant Dollar* : Premi asuransi pensiun yang dihitung dari lamanya masa kerja, satuan mata uang yang digunakan adalah dolar.
- Premi *Aggregate Cost* : Premi asuransi pensiun yang dihitung dari rata-rata total gaji selama masa kerja dan rata-rata total gaji  $f$  tahun terakhir selama masa kerja.



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) Tahun 1999 (Laki-laki) .....	72
Lampiran 2	Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) Tahun 1999 (Perempuan) .....	76
Lampiran 3	Perhitungan Nilai Sekarang dari Anuitas Hidup Seumur Hidup Awal untuk Tertanggung Pertama .....	78
Lampiran 4	Perhitungan Nilai Sekarang dari Anuitas Hidup Seumur Hidup Awal untuk Tertanggung Kedua .....	79
Lampiran 5	Perhitungan Nilai Sekarang dari Anuitas Hidup Awal Berjangka untuk Tertanggung Pertama .....	80
Lampiran 6	Perhitungan Nilai Sekarang dari Anuitas Hidup Seumur Hidup Awal untuk Tertanggung Kedua .....	81
Lampiran 7	Perhitungan Rata-Rata Gaji Total Selama Masa Kerja untuk Tertanggung Pertama .....	82
Lampiran 8	Perhitungan Rata-Rata Gaji Total Selama Masa Kerja untuk Tertanggung Kedua .....	83
Lampiran 9	Iuran yang Diterima ( $AC_n$ ) oleh Tertanggung Pertama .....	85
Lampiran 10	Iuran yang Diterima ( $AC_n$ ) oleh Tertanggung Kedua .....	87
Lampiran 11	Perhitungan Rata-Rata Gaji Total 5 Tahun Terakhir Masa Kerja Tertanggung Pertama dan Kedua .....	89

## ABSTRAK

Ratnasari, Karlina. 2016. **Model Perhitungan Premi Menggunakan Metode Langsung dan Tidak Langsung untuk Asuransi Jiwa Gabungan**. Skripsi. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I)Abdul Aziz, M.Si. (II)Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si.

**Kata Kunci:** Asuransi jiwa gabungan, program pensiun, premi, metode langsung, metode tidak langsung, tabel mortalitas.

Asuransi jiwa gabungan adalah asuransi yang menetapkan dua tertanggung atau lebih untuk ditanggung oleh pihak asuransi. Asuransi jiwa gabungan dapat diterapkan dalam segala hal. Salah satunya dalam penelitian ini, asuransi jiwa gabungan diterapkan pada masalah program pensiunan. Program pensiun adalah program yang biasa diterapkan oleh perusahaan-perusahaan besar yang bekerja sama dengan pihak-pihak tertentu untuk mengatasi masalah pensiunan dari karyawan-karyawannya yang memasuki masa pensiunan. Premi yang dibayarkan oleh karyawan perusahaan atau tertanggung kepada pihak perusahaan asuransi berbeda-beda. Premi yang dibayarkan tersebut dihitung terlebih dahulu menggunakan beberapa metode. Penelitian ini fokus pada metode langsung dan tidak langsung yang keduanya adalah dua hal yang berbeda. Metode langsung pada penelitian ini menggunakan asumsi lamanya masa kerja untuk perhitungan preminya. Metode tidak langsung pada penelitian ini menggunakan asumsi rata-rata total gaji selama masa kerja dan rata-rata total gaji  $f$  tahun terakhir masa kerja untuk perhitungan preminya. Perhitungan premi menggunakan metode langsung dan tidak langsung pada penelitian ini merujuk pada tabel mortalitas Indonesia tahun 1999.

Pada penelitian ini, metode-metode yang digunakan untuk menghitung premi adalah metode-metode yang mengacu pada perhitungan premi asuransi pensiun. Dalam metode langsung metode yang digunakan adalah *Constant Dollard* dan dalam metode tidak langsung metode yang digunakan adalah *Aggregate Cost*. Dari penelitian ini didapatkan model rumusan premi menggunakan metode langsung untuk asuransi jiwa gabungan program pensiun adalah sebagai berikut:

$${}_{CD}P = \frac{A_{rr} \ddot{a}_{rr} v^{(r-x)(r-y)} (r-x)(r-y) P_{xy}}{\ddot{a}_{xy: (r-x)(r-y)}}$$

dan model rumusan premi menggunakan metode tidak langsung untuk asuransi jiwa gabungan program pensiun adalah sebagai berikut:

$${}_{AC}P = \frac{\tilde{A}_{xy} - F_m}{\ddot{a}_{rr}}$$

## ABSTRACT

Ratnasari, Karlina. 2016. **Method Premium Calculation Model Using Direct and Indirect for Life Insurance Association**. Thesis. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (I) Abdul Aziz, M.Si. (II) Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si.

**Keywords:** The combined life insurance, pension plans, premiums, direct method, indirect method, mortality tables.

The combined life insurance is insurance that establishes two or more insured to be covered by the insurance. The combined life insurance can be applied in every case. One of them in this study, the combined life insurance program applied to the problems of pensioners. Pension plan is a program that is usually applied by large companies that cooperate with certain parties to resolve pension issues of its employees. Premiums paid by employees of the company or the insured to the insurance company are different. The premiums paid are calculated in advance using several methods. The study is focused on the direct and indirect methods that they are two different things. Direct method in this paper is based on the assumption of the length of employment for the calculation of premiums. The indirect method in this paper uses the assumption that the average total salary during the work period and the average total salary of the last  $f$  years working period for the calculation of premiums. Premium calculation using direct and indirect methods in this paper refers to Indonesia's 1999 mortality tables.

In this study, the methods used to calculate premiums are methods which refer to the calculation of pension insurance premiums. The direct method is the method used Constant Dollars, and in the indirect method, the used method is the Aggregate Cost. The results of this study are the formulation of premium models using the direct method, is:

$${}^{CD}P = \frac{A_{rr} \ddot{a}_{rr} v^{(r-x)(r-y)} (r-x)(r-y) P_{xy}}{\ddot{a}_{xy: \overline{(r-x)(r-y)|}}}$$

and the formulation of premium models using indirect methods, is:

$${}^{AC}P = \frac{\tilde{A}_{xy} - F_{mn}}{\ddot{a}_{rr}}$$

## ملخص

رتنسري, كرلي نا. ٢٠١٦. نموذج الحساب برميموم باستخرامطريقة المباشرة وغير المباشرة لجمعية التأمين على الحياة. بعثجامعى. شعبة الرياضيات، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة والإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف (١) عبد العزيز ماجستير (٢) اري كسمستي ماجستير.

الكلمات الرئيسية: تأمين الحياة مجتمعة، وخطط التقاعد، وأقساط، الطريقة المباشرة وغير المباشرة، جداول الوفيات.

التأمين على الحياة الجمعة هو التأمين التي تؤسس اثنين أو أكثر من المؤمن أن يغطيها التأمين . التأمين على الحياة الجمعة يمكن تطبيقها في كل حالة . واحد منهم في هذه الدراسة، تطبيق برنامج التأمين على الجمعة لمشاكل المتقاعدين. خطة المعاشات التقاعدية هو البرنامج الذي يطبق عادة من قبل الشركات الكبيرة التي تتعاون مع أطراف معينة لحل قضية سن التقاعد الموظفين لأصحاب المعاشات . أقساط التأمين من قبل موظفي الشركة أو المؤمن عليه دفعت لشركة التأمين مختلفة . يتم احتساب الأقساط المدفوعة مقدما باستخدام عدة طرق . وتركز الدراسة على الطرق المباشرة وغير المباشرة التي هما شيئان مختلفان . ويستند الطريقة المباشرة في هذه الدراسة على طول افتراض العمل لحساب الأقساط . الطريقة غير المباشرة في هذه الدراسة يستخدم افتراض أن متوسط الراتب الإجمالي لفترة العمل متوسط الراتب الإجمالي لفترة العمل الماضي لحساب الأقساط . حساب قسط باستخدام الطريقة المباشرة وغير المباشرة في هذه الدراسة يشير إلى جداول الوفيات في اندونيسيا في عام 1999.

في هذه الدراسة، والطرق المستخدمة لحساب أقساط التأمين هي الطرق التي تشير إلى حساب أقساط التأمين التقاعدي، حيث الطريقة المباشر هو طريقة تستخدم الدولار الثابتة، وطريقة الطريقة غير المباشرة المستخدمة هي التكلفة الإجمالية. نتائج هذه الدراسة، وصياغة نماذج متميزة شالغناء الطريقة المباشرة، وصياغة نماذج متميزة باستخدام الطريقة غير المباشرة.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Islam telah mensyariatkan umatnya untuk berperilaku hemat dan efisien, seperti yang telah dijelaskan pada al-Quran surat al-A'raf/7:31 yang berbunyi:

يَبْنَیْ ءَادَمَ خُذُوا زِينَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴿٣١﴾  
“Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di setiap (memasuki) masjid, makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah Swt. Swt. tidak menyukai manusia-manusia yang berlebih-lebihan”(al-Quran surat al-A'raf/7:31).

Sesuai dengan surat al-Quran di atas, maka hendaklah manusia menyisihkan sebagian hartanya untuk kebutuhan yang lebih penting di masa depan ataupun menggunakannya (harta atau uang) hanya untuk keperluan sewajarnya, manusia umum biasa menyebutnya dengan istilah menabung. Menabung dalam zaman sekarang, sudah sangatlah mudah daripada zaman dahulu. Berbagai macam perusahaan atau instansi-instansi menyediakan sarana jasa untuk penyimpanan uang salah satunya adalah perusahaan asuransi.

Asuransi atau pertanggungan merupakan perjanjian antara dua pihak atau lebih, di mana pihak penanggung (perusahaan asuransi) mengikatkan diri kepada tertanggung (peserta asuransi). Penanggung menerima premi asuransi dari tertanggung, untuk memberikan penggantian kepada tertanggung karena kerugian, kerusakan, atau kehilangan keuntungan yang diharapkan (Sula, 2013:26-27). Asuransi dibagi menjadi beberapa macam jenisnya salah satunya yaitu asuransi jiwa. Asuransi jiwa adalah asuransi yang membantu tertanggung dengan cara mengalihkan kerugian finansial, dikarenakan terjadinya suatu bencana pada

tertanggung baik itu secara langsung seperti kematian atau cacat, maupun tidak langsung seperti kehilangan penghasilan atau tagihan rumah sakit(Nina, 2011:48).

Asuransi jiwa di Indonesia berkembang menjadi dua macam, yaitu asuransi jiwa perorangan atau tunggal dan asuransi jiwa gabungan. Perbedaan antara asuransi jiwa perorangan dengan gabungan terletak pada jumlah tertanggungnya. Pada asuransi jiwa perorangan menurut Nina (2011:48), pihak asuransi (penanggung) memberikan perlindungan untuk satu tertanggung (tunggal), sedangkan jumlah tertanggung pada asuransi jiwa gabungan menurut Futami (1994:57), lebih dari satu tertanggung yang ditanggung oleh pihak penanggung seperti suami dan istri, atau orang tua dan anak.

Masing-masing dari asuransi jiwa perorangan ataupun asuransi jiwa gabungan dibebani premi asuransi. Premi yang dibayarkan dalam asuransi jiwa gabungan lebih murah daripada premi pada asuransi jiwa perorangan, selain itu *claim* (uang pertanggungan) yang diperoleh juga lebih banyak asuransi jiwa gabungan daripada asuransi jiwa perorangan. Pada umumnya, premi asuransi dibayar di muka, namun biasanya diberikan tenggang waktu pembayaran (Nina, 2011:14).

Sibuea, dkk (2014) melakukan penelitian tentang metode *Aggregate Cost* untuk premi tahunan pada asuransi jiwa yaitu dengan menentukan model rumusan preminya terlebih dahulu kemudian mengimplementasikannya pada sebuah kasus. Namun dalam penelitian ini hanya membahas premi asuransi jiwa gabungan yang menggunakan rata-rata total gaji selama masa kerja.

Hasriati, dkk(2013) melakukan penelitian tentang asuransi pensiun normal pada status hidup gabungan yaitu dengan menghitung premi tahunan yang akan

dibayarkan tertanggung dan *claim* yang akan diterima oleh tertanggung dengan menggunakan metode *Constant Dollar*, namun penelitian ini hanya fokus terhadap satu metode yaitu metode *Constant Dollar*.

Jumlah premi yang dibayarkan sebelumnya telah diperhitungkan secara rinci dengan menggunakan beberapa metode seperti metode *Constant Dollar* dan metode *Aggregate Cost*. Kedua metode tersebut digunakan pada perhitungan premi untuk asuransi pensiun. Metode *Constant Dollar* menggunakan lamanya masa kerja sebagai acuan untuk menghitung besarnya premi, sehingga metode ini biasa disebut metode langsung. Metode *Aggregate Cost* menggunakan rata-rata total gaji dari lamanya masa kerja dan  $f$  tahun terakhir masa kerja sebagai acuan untuk menghitung besarnya premi, sehingga metode ini biasa disebut metode tidak langsung. Asuransi pensiun merupakan produk asuransi yang berkembang pesat untuk memenuhi UU No.13 tahun 2002 mengenai perburuhan. Produk asuransi pensiun ini dimaksudkan untuk memberikan pesangon kepada karyawan jika terjadi PHK dan memberikan santunan untuk karyawan yang meninggal ataupun cacat (Nina, 2011:66).

Berdasarkan uraian di atas maka penulis mengangkat "*Model Perhitungan Premi Menggunakan Metode Langsung dan Tidak Langsung untuk Asuransi Jiwa Gabungan*" sebagai judul pada penelitian ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:



1. Bagaimana penjelasan model perhitungan premi menggunakan metode langsung untuk asuransi jiwa gabungan?
2. Bagaimana penjelasan model perhitungan premi menggunakan metode tidak langsung untuk asuransi jiwa gabungan?
3. Bagaimana perbandingan perhitungan premi menggunakan metode langsung dan tidak langsung untuk asuransi jiwa gabungan?
4. Bagaimana pandangan Islam terhadap asuransi jiwa?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menjelaskan model perhitungan premi menggunakan metode langsung untuk asuransi jiwa gabungan
2. Untuk menjelaskan perhitungan premi menggunakan metode tidak langsung untuk asuransi jiwa gabungan
3. Untuk membandingkan model perhitungan premi menggunakan metode langsung dan tidak langsung untuk asuransi jiwa gabungan.
4. Untuk mengetahui pandangan Islam terhadap asuransi jiwa

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian maka manfaat penelitian ini dikelompokkan berdasarkan kepentingan beberapa pihak, yaitu:

- a. Bagi penulis

Penelitian ini merupakan sarana untuk mengaplikasikan dan mengembangkan disiplin keilmuan aktuaria yang selama ini menjadi bidang minat yang dipelajari.

b. Bagi pembaca

Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi dan tambahan wawasan bagi pembaca khususnya tentang perbandingan premi asuransi jiwa gabungan menggunakan metode langsung dan tidak langsung yang diterapkan pada program pensiun.

c. Bagi Instansi

1. Penelitian ini sebagai sumbangan pemikiran keilmuan matematika, khususnya dalam bidang aktuaria.
2. Penelitian ini sebagai meningkatkan peran serta Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dalam pengembangan wawasan keilmuan matematika dan aktuaria.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak keluar dari topik pembahasan maka penelitian ini dibatasi dalam beberapa hal, antara lain:

1. Data yang digunakan untuk perhitungan diperoleh dari data pada Tabel Mortalitas Indonesia tahun 1999.
2. Penelitian rumus pada kajian pustaka diambil salah satu unsur yaitu unsur  $x$ , dimana kondisi unsur  $y$  adalah sama.

3. Metode perhitungan premi yang digunakan yaitu metode *Constant Dollar* untuk perhitungan premi secara langsung dan metode *Aggregate Cost* untuk perhitungan premi secara tidak langsung.
4. Perhitungan premi pada penelitian ini menggunakan perhitungan *joint life*, yaitu jika salah satu dari asuransi jiwa gabungan meninggal dunia, maka premi tersebut tidak dapat dilanjutkan dan yang bertahan hidup akan mendapatkan *claim* dari pihak asuransi.
5. Contoh soal pada penelitian ini menggunakan asumsi bahwa tertanggung pada asuransi jiwa program pensiun bertahan hidup sejak terdaftar sebagai tertanggung asuransi jiwa program pensiun sampai masa pensiun  $r$  tahun.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini digunakan untuk mempermudah dalam memahami dan menyusun laporan penelitian. Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini yaitu:

##### Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penelitian.

##### Bab II Kajian Pustaka

Bab ini berisi tentang teori yang mendasari penelitian ini yaitu meliputi tabel mortalitas, suku bunga, anuitas, dan premi.

##### Bab III Metode Penelitian

Bab ini berisi tentang cara atau langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian ini meliputi pendekatan penelitian, jenis dan sumber data, dan teknik pengolahan data.

#### Bab IV Pembahasan

Bab ini berisi tentang rumusan model premi menggunakan metode langsung, model premi menggunakan metode tidak langsung, dan contoh kasus.

#### Bab V Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya.



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Tabel Mortalitas

Sebagian besar umat manusia paham betul bahwa kematian dari siapapun tidak dapat diprediksi maupun ditentukan. Akan tetapi dari segi pandang statistika, hal ini akan menjadi tolak ukur untuk menentukan rata-rata peluang hidup manusia yang digolongkan berdasarkan usianya (Sembiring, 1990:108).

Banyaknya manusia yang meninggal pada masa lalu yang tercatat pada catatan sensus penduduk dapat digunakan sebagai pedoman atau rujukan untuk merumuskan kemungkinan banyaknya tertanggung yang akan meninggal pada masa yang akan datang (Prihantoro, 2000:3).

Prinsip ini memberikan hasil yang baik apabila diterapkan pada manusia banyak. Artinya, semakin banyak manusia yang disurvei, maka hasilnya lebih mendekati ketetapan (Prihantoro, 2000:3). Perolehan dari data-data tersebut dapat memberikan suatu informasi mengenai peluang hidup manusia berusia  $x$  tahun ( $p_x$ ). Menurut Sembiring (1990:108), peluang hidup seperti ini biasanya diterapkan ke dalam suatu tabel yang disebut tabel mortalitas (*mortality table*). Perolehan peluang hidup manusia yang berusia  $x$  tahun dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} p_x + q_x &= 1 \\ p_x &= 1 - q_x \end{aligned} \tag{2.1}$$

Berdasarkan persamaan (2.1) diperoleh peluang hidup manusia berusia  $x$  tahun bertahan hidup sampai  $n$  tahun  ${}_n p_x$  adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} {}_n p_x + {}_n q_x &= 1 \\ {}_n p_x &= 1 - {}_n q_x \end{aligned} \quad (2.2)$$

Tabel mortalitas sering digunakan perusahaan asuransi jiwa sebagai dasar perhitungan premi, jumlah asuransi, dan sebagainya. Biasanya pihak asuransi menerapkan kebijakan dengan *claim* yang diperoleh sama, tetapi untuk uang iuran (premi) diterapkan berbeda (setiap golongan berdasarkan usianya). Semakin banyak usianya maka semakin besar pula jumlah premi yang harus dibayarkan. Secara normal angka kematian akan lebih tinggi bagi kelompok yang berusia lebih tua daripada kelompok yang berusia lebih muda (Prihantoro, 2000:3). Jadi secara singkat, tabel mortalitas dibuat dari statistik sejumlah tertanggung yang telah meninggal (Sembiring, 1990:108).

Tabel mortalitas terdiri atas lajur-lajur (kolom) yang secara berurutan dari kiri ke kanan. Lajur pertama yaitu  $x$  yang menyatakan usia, yaitu usia mulai waktu lahir  $x = 0$  tahun sampai usia tertinggi  $x = 100$  tahun.

Lajur kedua,  $l_x$  menyatakan jumlah manusia yang tepat berusia  $x$  tahun yang ada dalam tabel mortalitas. Ini bersifat hipotesis karena tidak sesuai dengan jumlah manusia sesungguhnya. Dimulai dari  $l_0$ , biasanya  $l_0$  dipilih 100.000, 1.000.000 atau 10.000.000 manusia. Penentuan ini sifatnya sebarang sehingga tidak akan mempengaruhi besarnya manusia yang meninggal.

Lajur ketiga,  $d_x$  yang menyatakan jumlah manusia yang meninggal dalam kurun waktu antara usia  $l_x$  sampai  $l_{x+1}$  yaitu sebagai berikut:

$$d_x = l_x - l_{x+1} \quad (2.3)$$

Lajur terakhir,  $1000q_x$  merupakan lajur yang terpenting dalam pembuatan tabel mortalitas. Lajur inilah yang menentukan manusia akan meninggal pada usia

$x$  tahun dalam satu tahun. Peluang tertanggung meninggal berusia  $x$  tahun ( $q_x$ ) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$q_x = \frac{d_x}{l_x} = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} \quad (2.4)$$

Pengalian 1000 dengan  $q_x$  difungsikan agar angka (bilangan pada tabel) pada lajur, tidak terlalu banyak di belakang koma (Sembiring, 1990:109).

Sama dengan peluang hidup manusia yang berusia  $x$  tahun bertahan hidup sampai  $n$  tahun, dalam peluang meninggal manusia berusia  $x$  tahun setelah bertahan hidup sampai  $n$  tahun dapat dituliskan sebagai berikut:

$${}_nq_x = 1 - {}_np_x \quad (2.5)$$

## 2.2 Suku Bunga

Prinsip sedikit demi sedikit akhirnya menjadi bukit merupakan prinsip perusahaan asuransi jiwa dalam menghimpun premi asuransi. Sebagian dana yang berhasil dihimpun oleh perusahaan asuransi jiwa disediakan sebagai *claim*. Cadangan *claim* yang tersimpan kemudian diambil sejumlah uang sebagai santunan bagi mereka yang terkena resiko kematian, hari tua, dan kecelakaan. Sebagian dana yang lain didepositokan pada bank sehingga memperoleh bunga, diinvestasikan pada perusahaan-perusahaan sehingga memperoleh *dividen*, dan lain sebagainya. Penghasilan yang diperoleh dari usaha-usaha ini selanjutnya diperhitungkan dalam penentuan premi sehingga premi dapat berkurang (Prihantoro, 2000:3). Bunga dibagi menjadi beberapa macam misalnya bunga tunggal dan bunga majemuk.

### 2.2.1 Bunga Tunggal

Bunga tunggal adalah perhitungan bunga yang dilakukan berdasarkan pada pokok investasi selama masa transaksi (Markonah dan Hedwigis, 2009:19). Menurut Sembiring (1990:4), tingkat bunga biasanya dinyatakan satu tahun, bunga tunggal dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

1. Besarnya uang yang dibungakan (diinvestasikan) disebut uang pokok ( $P_0$ ),
2. Bunga dalam pinjaman (*kredit*) biasanya memiliki jangka waktu ( $n$ ) yang telah dipinjamkan dan akhir jangka waktu yang telah ditentukan disebut hari (tanggal) jatuh hutang, dan
3. Besarnya bunga ( $I$ ) selama jangka waktu per pokok disebut tingkat bunga pertahun ( $i$ ).

Dari poin-poin di atas diperoleh rumus besarnya bunga tunggal sebagai berikut:

$$I = P_0 i n \quad (2.6)$$

Setelah  $n$  tahun nilai total investasi menjadi seperti berikut:

$$P_n = P_0 + I = P_0 + P_0 i n = P_0 (1 + i n) \quad (2.7)$$

### 2.2.2 Bunga Majemuk

Bunga majemuk adalah bunga yang sudah dihasilkan ditambahkan ke uang pokok pada akhir tiap-tiap periode pembayaran bunga dan kemudian ikut dipakai sebagai dasar untuk menentukan besarnya bunga periode berikutnya (Markonah dan Hedwigis, 2009:29). Besar bunga majemuk dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$I = P_0 i^n \quad (2.8)$$



Menurut Sembiring (1986:2-3), pada akhir tahun pertama jumlah bunga dan pokoknya adalah  $P(1+i)$  dan jumlah ini merupakan pokok yang baru untuk permulaan di tahun ke-2 yaitu sebagai berikut:

$$P_1 = P(1+i)$$

Padaakhirnya tahun ke-2 besar bunga adalah  $iP_1 = iP(1+i)$ , sehingga pada bulan tersebut, besar bunga dan pokoknya adalah sebagai berikut:

$$P_1 + iP_1 = P_1(1+i) = P(1+i)(1+i) = P(1+i)^2$$

$P(1+i)^2$  ini yang akan digunakan dalam perhitungan untuk menemukan besar pokok pada tahun ke-3. Menurut Markonah dan Hedwigis(2009:29),setelah  $n$  tahun nilai total investasi menjadi sebagai berikut:

$$P_t = P_0(1+i)^n \quad (2.9)$$

Bunga majemuk mendefinisikan suatu fungsi diskonto atau *discount factor* ( $v$ ) yaitu:

$$v = \frac{1}{1+i} \quad (2.10)$$

Menurut Sugihar (2011:22), fungsi tersebut digunakan untuk pemotongan bunga agar mengetahui nilai sekarang (*present value*) atau besarnya investasi awal ( $P_0$ ) jika diharapkan pada  $n$  tahun yang akan datang akan menjadi sebesar  $P_n$ , seperti rumus berikut:

$$P_0 = \frac{P_n}{(1+i)^n} = P_n \frac{1}{(1+i)^n} = P_n v^n \quad (2.11)$$

### 2.3 Anuitas

Anuitas atau *annuity* dalam bahasa Inggris ialah serangkaian pembayaran yang sama besarnya dan dilakukan dalam selang waktu yang sama. Pembayaran

dapat dilakukan tiap tahun, tiap semester, tiap kuartal ataupun selang waktu lainnya. Pada mulanya anuitas digunakan untuk pembayaran yang dilakukan pada tiap tahun, hal ini berasal dari istilah bahasa latin *annus* yang berarti tahun (Sembiring, 1990:43).

Anuitas dibagi menjadi dua macam yaitu anuitas pasti dan anuitas hidup. Rangkaian pembayaran yang dimulai pada waktu tertentu dan berakhir pada waktu tertentu pula maka rangkaian pembayaran itu disebut anuitas tentu. Menurut Sembiring (1990:43),rangkaiian pembayaran yang dilakukan dengan mengkaitkan urusan hidup atau matinya tertanggung maka disebut anuitas hidup (karena tidak dapat menentukan awal maupun akhirnya waktu).

### 2.3.1 Anuitas Pasti

Anuitas pasti merupakan anuitas yang angsurannya tidak terpengaruh oleh hidup dan matinya tertanggung. Jika tertanggung meninggal dunia sebelum waktu berakhirnya pembayaran maka sisa angsuran akan dilanjutkan oleh pihak ketiga. Oleh karena itu, dapat dipastikan dalam anuitas pasti kelangsungan angsuran akan terus berjalan sampai waktu berakhir meskipun tertanggung meninggal dunia (Futami, 1993:106).

Anuitas pasti dibedakan menjadi anuitas pasti akhir dan anuitas pastiawal. Masing-masing dari anuitas pasti akhir maupun anuitas pasti awalsama-sama memiliki nilai awal (nilai sekarang) dan nilai akhir (nilai total).

#### 1. Anuitas Pasti Akhir

Menurut Larson (1951:28), anuitas pasti akhir adalah anuitas yang pembayarannya dilakukan pada akhir tahun atau akhir periode, dengan

pembayaran sebesar 1 satuan mata uang dibayarkan selama  $n$  tahun dengan bunga tahunan sebesar  $i$ . Nilai sekarang dari anuitas pasti akhir adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 a_{\overline{n}|} &= 1 \frac{1}{1+i} + 1 \frac{1}{(1+i)^2} + \dots + 1 \frac{1}{(1+i)^n} \\
 &= 1(v + v^2 + \dots + v^n) \\
 va_{\overline{n}|} &= 1(v^2 + v^3 + \dots + v^{n+1}) \\
 a_{\overline{n}|} - va_{\overline{n}|} &= 1(v - v^{n+1}) \\
 a_{\overline{n}|}(1-v) &= 1v(1-v^n) \\
 a_{\overline{n}|} &= 1v \frac{1-v^n}{1-v} \\
 &= 1v \frac{1-v^n}{d}
 \end{aligned} \tag{2.12}$$

Nilai total dari anuitas pasti akhir dengan pembayarannya dilakukan selama  $n$  tahun ( $\ddot{S}_{\overline{n}|}$ ) dengan bunga tahunan sebesar  $i$  adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 S_{\overline{n}|} &= (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i) \\
 (1+i)S_{\overline{n}|} &= (1+i)^n + (1+i)^{n-1} + \dots \\
 S_{\overline{n}|} - (1+i)S_{\overline{n}|} &= (1+i)^n - 1 \\
 S_{\overline{n}|}(1-(1+i)) &= (1+i)^n - 1 \\
 S_{\overline{n}|} &= \frac{(1+i)^n - 1}{i}
 \end{aligned} \tag{2.13}$$

## 2. Anuitas Pasti Awal

Menurut Larson (1951:28), anuitas pasti awal adalah anuitas yang pembayarannya dilakukan pada awal tahun atau awal periode, dengan pembayaran sebesar 1 satuan mata uang dibayarkan selama  $n$  tahun dengan bunga tahunan sebesar  $i$ . Nilai sekarang dari anuitas pasti awal adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\ddot{a}_{\overline{n}|} &= 1 + 1 \frac{1}{1+i} + 1 \frac{1}{(1+i)^2} + \dots + 1 \frac{1}{(1+i)^{n-1}} \\
&= 1(1 + v + \dots + v^{n-1}) \\
v\ddot{a}_{\overline{n}|} &= 1(1 + v + \dots + v^n) \\
\ddot{a}_{\overline{n}|} - v\ddot{a}_{\overline{n}|} &= 1(1 - v^n) \\
\ddot{a}_{\overline{n}|}(1 - v) &= 1(1 - v^n) \\
\ddot{a}_{\overline{n}|} &= 1 \frac{1 - v^n}{1 - v} \\
&= 1 \frac{1 - v^n}{d}
\end{aligned} \tag{2.14}$$

Nilai total dari anuitas pasti awal dengan pembayarannya dilakukan selama  $n$  tahun ( $\ddot{S}_{\overline{n}|}$ ) dengan bunga tahunan sebesar  $i$  adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\ddot{S}_{\overline{n}|} &= (1+i)^n + (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i) \\
(1+i)\ddot{S}_{\overline{n}|} &= (1+i)^{n+1} + (1+i)^n + (1+i)^{n-1} + \dots \\
\ddot{S}_{\overline{n}|} - (1+i)\ddot{S}_{\overline{n}|} &= -(1+i)^{n+1} + (1+i) \\
\ddot{S}_{\overline{n}|}(1 - (1+i)) &= -(1+i)^{n+1} + (1+i) \\
\ddot{S}_{\overline{n}|} &= \frac{(1+i)^{n+1} - (1+i)}{(1+i) - 1} \\
&= \frac{(1+i)^{n+1} - (1+i)}{i}
\end{aligned} \tag{2.15}$$

### 2.3.2 Anuitas Hidup

Anuitas hidup merupakan suatu anuitas yang pembayarannya terpengaruhi oleh hidup dan matinya tertanggung. Anuitas hidup dibagi menjadi anuitas hidup berjangka dan anuitas hidupseumur hidup.

#### 1. Anuitas Hidup Berjangka

Anuitas hidup berjangka adalah anuitas hidup yang pembayarannya dilakukan pada selang waktu yang telah ditentukan. Menurut Futami

(1993:72), nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka akhir dengan jangka waktu  $n$  tahun dinotasikan dengan  $a_{x:\overline{n}|}$ , dan dapat diilustrasikan seperti gambar berikut:

Periode ke-	0	1	2	3	...	$n$
Pembayaran		1	1	1	...	1
Faktor diskon		$v$	$v^2$	$v^3$	...	$v^n$
Peluang		$p_x$	$2p_x$	$3p_x$	...	$np_x$

Gambar 2.1 Skema Pembayaran Nilai Sekarang Anuitas Hidup Berjangka Akhir

Pada Gambar 2.1 pembayaran nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka akhir adalah sebesar 1 satuan mata uang dengan pembayaran yang dilakukan pada periode pertama setelah satu tahun kontrak dibuat sampai periode pembayaran ke- $n$ . Jika  ${}_n p_x$  menyatakan peluang hidup tertanggung asuransi berusia  $x$  tahun yang akan hidup  $x + n$  tahun dan  $v$  menyatakan faktor diskon, maka nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka akhir dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$a_{x:\overline{n}|} = vp_x + v^2 2p_x + \dots + v^n np_x \quad (2.16)$$

Menurut Futami (1993:62), nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka awal dinotasikan  $\ddot{a}_{x:\overline{n}|}$ , dan dapat diilustrasikan seperti gambar berikut:

Periode ke-	0	1	2	3	...	$n - 1$
Pembayaran	1	1	1	1	...	1
Faktor diskon	1	$v$	$v^2$	$v^3$	...	$v^{n-1}$
Peluang	1	$p_x$	$2p_x$	$3p_x$	...	$(n-1)p_x$

Gambar 2.2 Skema Pembayaran Nilai Sekarang Anuitas Hidup Berjangka Awal

Pada Gambar 2.2 pembayaran nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka awal adalah sebesar 1 satuan dengan pembayaran yang dilakukan pada awal kontrak sampai periode pembayaran ke- $(n - 1)$ . Jika  ${}_n p_x$  menyatakan peluang hidup tertanggung asuransi berusia  $x$  tahun yang akan hidup  $x + n - 1$  tahun dan  $v$  menyatakan faktor diskon, maka nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka awal dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = 1 + v p_x + v^2 {}_2 p_x + \dots + v^{n-1} {}_{n-1} p_x \quad (2.17)$$

## 2. Anuitas Hidup Seumur Hidup

Suatu anuitas yang pembayarannya dilakukan oleh tertanggung, selama tertanggung masih hidup disebut anuitas hidup seumur hidup. Biasanya anuitas hidup seumur hidup dapat dibayarkan pada awal periode atau akhir periode. Menurut Futami (1993:71), nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup akhir dinotasikan sebagai  $a_x$ , dan dapat diilustrasikan seperti gambar berikut:

Periode ke-	0	1	2	3	...	$\omega - x - 1$
Pembayaran		1	1	1	...	1
Faktor diskon		$v$	$v^2$	$v^3$	...	$v^{\omega-x-1}$
Peluang		$p_x$	$2p_x$	$3p_x$	...	$\omega-x-1 p_x$

Gambar 2.3 Skema Pembayaran Nilai Sekarang Anuitas Hidup Seumur Hidup Akhir

Pada Gambar 2.3 pembayaran nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup akhir adalah sebesar sebesar 1 satuan mata uang dengan pembayaran yang dilakukan pada periode pertama setelah satu tahun kontrak dibuat sampai periode pembayaran ke- $(\omega - x - 1)$ . Jika  ${}_{\omega-x-1} p_x$  menyatakan peluang hidup tertanggung asuransi berusia  $x$  tahun yang akan hidup  $\omega - x - 1$  tahun dan  $v$  menyatakan

faktor diskon, maka nilai sekarang anuitas hidup seumur hidup akhir dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$a_x = vp_x + v^2{}_2p_x + \dots + v^{\omega-x-1}{}_{\omega-x-1}p_x \quad (2.18)$$

dengan  ${}_{\omega-x}p_x = 0$ . Menurut Futami (1993:71), nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal dinotasikan  $\ddot{a}_x$  dapat diilustrasikan seperti gambar berikut:

Periode ke-	0	1	2	3	...	$\omega - x - 1$
Pembayaran	1	1	1	1	...	1
Faktor diskon	1	$v$	$v^2$	$v^3$	...	$v^{\omega-x-1}$
Peluang	1	$p_x$	$2p_x$	$3p_x$	...	${}_{\omega-x-1}p_x$

Gambar 2.4 Skema Pembayaran Nilai Sekarang Anuitas Awal Seumur Hidup

Pada Gambar 2.4 pembayaran nilai sekarang dari anuitas adalah sebesar 1 satuan dengan pembayaran yang dilakukan pada awal kontrak sampai periode pembayaran ke-  $(\omega - x - 1)$ . Jika  ${}_{\omega-x-1}p_x$  menyatakan peluang hidup tertanggung asuransi berusia  $x$  tahun yang akan hidup  $\omega - x - 1$  tahun dan  $v$  menyatakan faktor diskon, maka nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\ddot{a}_x = 1 + vp_x + \dots + v^{\omega-x-1}{}_{\omega-x-1}p_x \quad (2.19)$$

## 2.4 Premi

Ketika suatu perjanjian antara tertanggung dengan penanggung telah dibuat maka artinya kedua belah pihak telah sepakat atas suatu kontrak. Pada suatu kontrak biasa diterakan antara lain, besarnya premi yang harus dibayarkan,

waktu atas pembayarannya serta *claim* yang harus dibayarkan penanggung jika sesuatu terjadi kepada tertanggung (Sembiring, 1986:1).

Premi yang dibayarkan tertanggung kepada penanggung, tergantung oleh besarnya *claim* yang diperoleh tertanggung. Menurut Futami (1994:144-145), hal-hal berikut ini yang mempengaruhi besarnya *claim*:

1. Masa kerja,
2. Rata-rata gaji per tahun selama masa kerja, dan
3. Rata-rata gaji per tahun  $f$  tahun terakhir.

Poin-poin di atas menjelaskan mengenai *claim* untuk menghitung premi yang diterapkan pada asuransi pensiun. Asuransi pensiun adalah asuransi yang diperuntukkan kepada pegawai atau karyawan perusahaan untuk menunjang kehidupannya setelah masa pensiun (Nina, 2011:66). Setiap tertanggung diasumsikan akan memperoleh *claim* di saat waktu pensiun yaitu  $r$  tahun, sehingga premi yang harus dibayarkan tertanggung dapat dihitung besarnya. Berikut ini adalah penjelasan dari 3 poin di atas.

Poin 1, besarnya *claim* yang diperoleh tertanggung hanya tergantung pada masa kerja dan tidak ada hubungannya dengan gaji, poin 1 dapat digunakan untuk menghitung premi menggunakan metode langsung dengan metode *Constant Dollar*, karena metode ini hanya mempertimbangkan lamanya masa kerja. Poin 2 dan 3 besarnya *claim* yang diperoleh tertanggung didasarkan atas perbandingan gaji, kedua poin tersebut dapat digunakan untuk menghitung premi menggunakan metode tidak langsung dengan metode *Aggregate Cost*, karena dalam metode ini menggunakan asumsi tingkat kenaikan gaji tahunan.



Premi banyak sekali macam-macamnya selain premi yang diterapkan pada program pensiun, seperti premi tanpa unsur biaya yang disebut dengan premi bersih (Sugihar, 2011:39). Premi bersih terdapat beberapa macamnya, misalnya premi tunggal asuransi jiwa berjangka dan premi tahunan asuransi jiwa berjangka.

#### 2.4.1 Premi Tunggal Asuransi Jiwa Berjangka

Premi bersih yang dibayarkan sekaligus disebut dengan premi tunggal bersih (*net single premium*). Pada dasarnya asuransi jiwa adalah kumpulan dari tertanggung-teranggung yang mengumpulkan sejumlah uang, dengan kesepakatan apabila ada salah satu anggota yang meninggal di tiap tahun berikutnya maka kepada tertanggung anggota yang meninggal dunia tersebut akan diberikan *claim* sebesar 1 satuan mata uang (Sugihar, 2011:39).

Pada saat kontraknya dibuat untuk sebanyak  $l_x$  tertanggung, dengan premi masing-masing sebesar  $A_{x:n}^1$ , dalam satu tahun penerimaan premi tersebut dihasilkan bunga dan dalam satu tahun yang meninggal sejumlah  $d_x$  tertanggung. Jadi 1 tahun kemudian harus dibayarkan *claim* kepada masing-masing  $d_x$  sebesar 1 satuan mata uang, maka uang yang dikeluarkan adalah sebesar:

$$l_x A_{x:n}^1 (1+i) = 1d_x \quad (2.20)$$

Premi tunggal asuransi jiwa berjangka satu tahun diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A_{x:n}^1 &= v \frac{d_x}{l_x} \\ &= vq_x \end{aligned} \quad (2.21)$$

Bentuk umum untuk asuransi berjangka  $n$  tahun, pada tahun pertama yang meninggal sebanyak  $d_x$  tertanggung, maka besarnya nilai sekarang dari *claim* yang

dibayar adalah  $vd_x$ . Pada tahun kedua, nilai sekarang dari pembayaran *claim* sebesar  $v^2d_{x+1}$ , dan seterusnya. Jumlah total pembayaran premi tunggalnya, juga merupakan jumlah total dari *claim* yang harus dibayar sebesar:

$$l_x A_{x:\overline{n}|}^1 = vd_x + v^2d_{x+1} + \dots + v^n d_{x+n-1} \quad (2.22)$$

Menurut Futami (1993:5), peluang kemungkinan hidup tertanggung berusia  $x$  tahun sampai  $n$  tahun dan kemudian mati dalam 1 tahun berikutnya yang dituliskan sebagai berikut:

$${}_{n|}q_x = \frac{d_{x+n}}{l_x} = \frac{l_{x+n} - l_{x+n+1}}{l_x} = {}_n p_x - {}_{n+1} p_x \quad (2.23)$$

Persamaan (2.23) dapat dituliskan dalam bentuk lain sebagai berikut:

$${}_{n|}q_x = \frac{l_{x+n}}{l_x} \frac{d_{x+n}}{l_{x+n}} = {}_n p_x q_{x+n} \quad (2.24)$$

Menurut Futami (1993:83), dengan mensubstitusikan persamaan (2.24) ke persamaan (2.22), diperoleh premi tunggal asuransi jiwa berjangka  $n$  tahun diperoleh:

$$A_{x:\overline{n}|}^1 = vq_x + v^2 {}_1|q_x + \dots + v^n {}_{n-1|}q_x \quad (2.25)$$

Menurut Gerber (1997:24), persamaan (2.25) dapat dituliskan dalam bentuk lain sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A_{x:\overline{n}|}^1 &= vq_x + v^2 {}_1|q_x + \dots + v^n {}_{n-1|}q_x \\ &= vq_x + v^2 {}_1 p_x q_{x+1} + \dots + v^n {}_{n-1} p_x q_{x+n-1} \\ &= \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} {}_k p_x q_{x+k} \end{aligned} \quad (2.26)$$

### 2.4.2 Premi Tahunan Asuransi Berjangka

Premi tahunan adalah premi yang dibayarkan pada setiap awal permulaan tahun yang besarnya bisa sama maupun berubah-ubah setiap tahunnya (Sembiring, 1986:4.16).

Apabila besarnya pembayaran premi setiap tahunnya sama disebut premi standar. Menurut Futami(1993:106-107), premi tahunan dari asuransi berjangka  $n$  tahun, *claim* sebesar 1 satuan mata uang, dibayarkan akhir tahun polis adalah sebagai berikut:

$$P_{x:n}^1 = \frac{A_{x:n}^1}{\ddot{a}_{x:n}} \quad (2.27)$$

### 2.5 Pandangan Islam Terhadap Asuransi Jiwa

Merujuk pada al-Quran surat al-A'raf/7:31 maka selanjutnya Allah Swt. berfirman dalam al-Quran surat al-An'aam/6:141-142 yang berbunyi:

﴿وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أَكْلُهُ  
وَالزَّيْتُونَ وَالرَّمَانَ مُمْتَشِبَهَا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ كُلُوا مِن ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَعَاتُوا حَقَّهُ يَوْمَ  
حَصَادِهِ وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴿١٤١﴾ وَمِنَ الْأَنْعَامِ حَمُولَةً وَفَرْشًا كُلُوا مِمَّا  
رَزَقَكُمُ اللَّهُ وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ ﴿١٤٢﴾﴾

“Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebon yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon kurma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). Makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan disedekahkan kepada fakir miskin); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah Swt. tidak menyukai tertanggung yang berlebih-lebihan. Dan di antara hewan ternak itu ada yang dijadikan untuk pengangkutan dan ada yang untuk disembelih. Makanlah dari rezeki yang telah diberikan Allah Swt. kepadamu, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sesungguhnya setan itu musuh yang nyata bagimu” (al-Quran surat al-An'aam/6:141-142)

Ayat ini menyatakan bahwa Allah Swt. yang menjadikan segala sesuatu, tanaman, buah-buahan, maupun ternak yang telah diraba-raba oleh pikiran kaum musyrikin dan membagi-baginya halal dan haram menurut perkiraan mereka yang salah (Bahreisy dan Said, 1993:331).

Allah Swt.yang menjadikan kebun, sawah, tegal, tanaman yang berkisi-kisi, dipagari, dirawat, atau yang terlepas bebas di hutan, di bukit, demikian pula pohon-pohon yang menjulang, kurma, kelapa maupun yang tidak berbatang yang berbeda-beda rasanya, bentuknya dan warnanya seperti buah zaitun dan delima.

Ibn Abbas r.a menerangkan:

*“Ma’rusyat yaitu seperti tanaman anggur. Makanlah buahnya jika telah berbuah dan masak, dan janganlah lupa, keluarkanlah zakatnya pada saat mengetam (memetikny) setelah diketahui berapa banyak hasilnya”.*

Jabir bin Abdillah r.a berkata:

*“Nabi Saw menyuruh tiap manusia yang mengetam (memetik) kebun kurmanya untuk membawa segugus (serangkai) buah untuk digantungkan di masjid bagian fakir miskin” (HR Ahmad, Abu Dawud).*

Ibn Umar r.a mengartikan:

*“Keluarkanlah sebagian untuk sedekah, mereka dahulu mengeluarkan sedikit selain daripada zakat”.*

Athaa’ bin Abi Rabaah mengartikan:

*“Memberi kepada manusia yang hadir ketika mengetam (memetik) itu sedikit selain zakat”.*

Banyak pendapat lain yang menyatakan:

*“Yang demikian itu dahulunya wajib, tetapi kemudian dimasukkan kedalam ketetapan zakat sepersepuluh atau lima persen yaitu seperdua puluh”(Bahreisy dan Said, 1993:331).*

Pada penutup surat ini,Allah Swt. memperingatkan:

*“Makanlah kalian dari rezeki yang diberikan, dihalalkan oleh Allah Swt. bagimu dan jangan mengikuti bisikan, ajaran dan jejak setan, sungguh setan itu musuh yang terang-terangan bagimu” (Bahreisy dan Said, 1993:333).*

Agar tiap muslim, mengerti bahwa ia hanya hamba Allah Swt. yang harus dalam segala makan minumannya, amal kelakuannya hanya patuh taat kepada Allah Swt. hingga mati, dan jangan sampai menyimpang karena menurut adat istiadat dan lain-lain dari apa yang dikira-kirakan oleh akal pikiran tertanggung, jika menyimpang dari tuntunan Allah Swt. dan Rasul-Nya. Sebab segala sesuatu yang menyimpang dari tuntunan Allah Swt. dan Rasul-Nya maka itu termasuk bisikan setan, tipuan dan penyelewengan yang memang disengaja oleh setan untuk menjerumuskan manusia ke dalam jurang neraka dunia dan akhirat (Bahreisy dan Said, 1993:333).



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pendekatan Penelitian**

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, yaitu suatu pendekatan penelitian yang banyak menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Jenis penelitiannya adalah studi literatur, yaitu penelitian dengan mempelajari berbagai literatur dan mengkaitkannya.

#### **3.2 Jenis dan Sumber Data**

Pada penelitian ini sumber data yang digunakan adalah data sekunder yaitu data yang didapat tidak secara langsung dari objek penelitian dan beberapa referensi. Data sekunder penelitian ini diambil dari: Persatuan Aktuaris Indonesia dalam Lampiran skripsi Ayulina Sugihar yang berjudul “Perhitungan Premi Tahunan pada Asuransi *Joint Life* dan Penerapannya”. Data yang diambil berupa Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) tahun 1999 dengan jenis kelamin laki-laki yang disimbolkan dengan  $x$  dan perempuan yang disimbolkan dengan  $y$ , peluang hidup tertanggung yang berusia  $x$  tahun ( $p_x$ ) dan peluang hidup tertanggung yang berusia  $y$  tahun ( $p_y$ ).

#### **3.3 Teknik Pengolahan Data**

Berdasarkan pada tujuan penelitian yang akan dicapai, maka dimulai dengan mengolah data yang sudah ada yaitu berupa Tabel Mortalitas Indonesia

Tahun 1999. Untuk memudahkan proses analisis data maka penulis menggunakan bantuan *software Microsoft Excel*. Adapun prosedur dan teknis pengolahan yang dilakukan adalah:

- a. Menjelaskan model perhitungan premi menggunakan metode langsung, yaitu memaparkan secara jelas mengenai metode *Constant Dollar* yang digunakan sebagai metode pada metode langsung.
- b. Menjelaskan model perhitungan premi menggunakan metode tidak langsung, yaitu memaparkan secara jelas mengenai metode *Aggregate Cost* yang digunakan sebagai metode pada metode tidak langsung.
- c. Membandingkan hasil kedua model tersebut dengan cara mengimplementasikan pada contoh kasus, yaitu dengan mengambil tiga contoh kasus yang dihitung menggunakan dua model tersebut (langsung dan tidak langsung).
- d. Menjelaskan pandangan Islam terhadap asuransi jiwa, yaitu mengkaitkan poin c dengan pandangan Islam terhadap asuransi jiwa.

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1 Model Perhitungan Premi Menggunakan Metode Langsung

*Claim* dalam metode langsung merupakan besarnya uang yang didapat oleh tertanggung asuransi setelah memasuki masa pensiun sampai meninggal dunia (Hasriati, dkk, 2013:255). Tahap pertama yang dilakukan sebelum melakukan perhitungan premi adalah menghitung anuitas hidup. Pada hal ini, anuitas hidup yang digunakan yaitu anuitas hidup awal untuk gabungan. Perhitungan premi yang akan dihitung adalah premi untuk asuransi jiwa gabungan yang diterapkan pada program pensiun.

Langkah-langkah untuk menentukan nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka awal dan anuitas hidup seumur hidup awal untuk asuransi jiwa gabungan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan peluang hidup tertanggung yang berusia  $x$  dan  $y$  tahun ( $p_{xy}$ ).

Berdasarkan persamaan (2.2) maka diperoleh:

$$\begin{aligned} {}_n p_{xy} &= 1 - {}_n q_{xy} \\ &= 1 - (1 - {}_n p_x)(1 - {}_n p_y) \\ &= {}_n p_x + {}_n p_y - {}_n p_{xy} \end{aligned} \tag{4.1}$$

2. Menentukan jumlah tertanggung yang hidup berusia  $x$  tahun ( $l_x$ ) dan jumlah tertanggung yang hidup berusia  $y$  tahun ( $l_y$ ), yang mana diperoleh dari data pada Tabel Mortalitas. Berdasarkan persamaan (2.17) maka diperoleh nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka awal untuk asuransi jiwa gabungan  $n$  tahun dapat diilustrasikan seperti gambar berikut:



Periode ke-	0	1	2	3	...	$n - 1$
Pembayaran	1	1	1	1	...	1
Faktor diskon	1	$v$	$v^2$	$v^3$	...	$v^{n-1}$
Peluang	1	$p_x$	$2p_x$	$3p_x$	...	$n-1p_x$
Peluang	1	$p_y$	$2p_y$	$3p_y$	...	$n-1p_y$

Gambar 4.1 Skema Pembayaran Nilai Sekarang Anuitas Hidup Berjangka Awal untuk Gabungan

Pada Gambar 4.1 pembayaran nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka awal untuk asuransi jiwa gabungan adalah sebesar 1 satuan dengan pembayaran yang dilakukan pada awal kontrak sampai periode pembayaran ke- $(n - 1)$ . Jika  ${}_n-1p_{xy}$  menyatakan peluang hidup tertanggung gabungan berusia  $x$  dan  $y$  tahun yang akan hidup  $x + n - 1$  dan  $y + n - 1$  tahun dan  $v$  menyatakan faktor diskon, maka nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka awal untuk asuransi jiwa gabungan dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\ddot{a}_{xy:\overline{n}|} = 1 + v p_{xy} + v^2 {}_2p_{xy} + \dots + v^{n-1} {}_{n-1}p_{xy} \quad (4.2)$$

Persamaan (4.1) juga digunakan pada saat menentukan nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk asuransi jiwa gabungan, dari persamaan (2.19) dapat diilustrasikan seperti gambar berikut:

Periode ke-	0	1	2	3	...	$\omega - x - 1$ dan $\omega - y - 1$
Pembayaran	1	1	1	1	...	1
Faktor diskon	1	$v$	$v^2$	$v^3$	...	$v^{\omega-x-1}$
Faktor diskon	1	$v$	$v^2$	$v^3$	...	$v^{\omega-y-1}$
Peluang	1	$p_x$	$2p_x$	$3p_x$	...	$w-x-1p_x$
Peluang	1	$p_y$	$2p_y$	$3p_y$	...	$w-y-1p_y$

Gambar 4.2 Skema Pembayaran Nilai Sekarang Anuitas Hidup Seumur Hidup Awal untuk Gabungan

Pada Gambar 4.2 pembayaran nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk asuransi jiwa gabungan adalah sebesar 1 satuan dengan pembayaran yang dilakukan pada awal kontrak sampai periode pembayaran ke- $((\omega - x - 1)(\omega - y - 1))$  atau yang dinotasikan dengan  $u$ . Apabila  ${}_u p_{xy}$  menyatakan peluang hidup tertanggung berusia  $x$  tahun yang akan hidup  $u$  tahun dan  $v$  menyatakan faktor diskon, maka nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk asuransi jiwa gabungan dapat dinyatakan sebagai berikut:

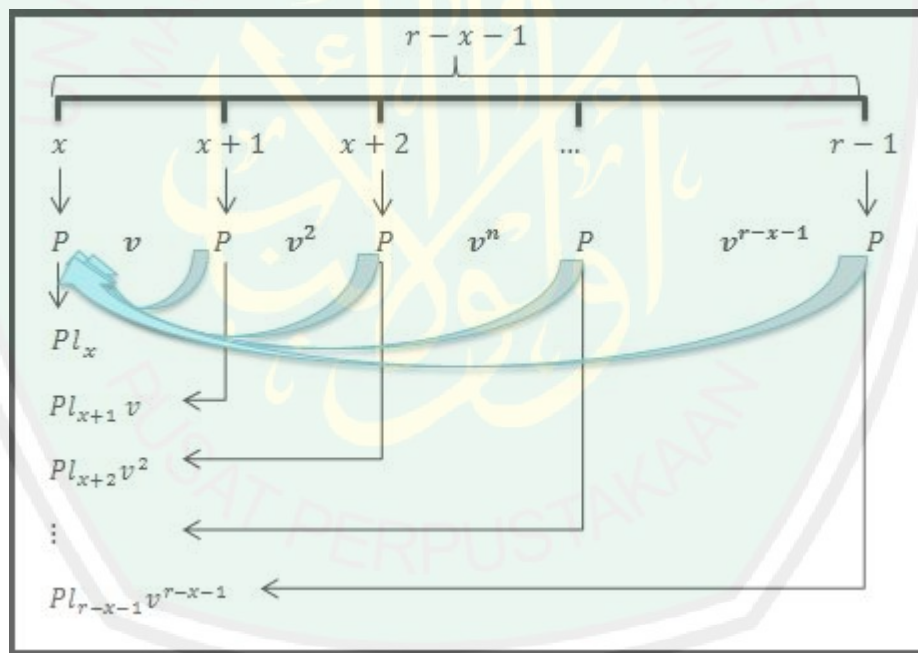
$$\ddot{a}_{xy} = 1 + v p_{xy} + \dots + v^u {}_u p_{xy} \quad (4.3)$$

Tahap kedua setelah menentukan anuitas hidup adalah menghitung besarnya *claim*. Metode langsung dengan menggunakan metode *Constant Dollar*, mengalokasikan *claim* pada masing-masing masa kerja dalam jumlahan tetap (*flat claim*) sebesar  $c$ , dan dipengaruhi oleh anuitas hidup dengan  $a$  kali pembayaran yang dibayarkan selama tertanggung pertama kali terdaftar menjadi tertanggung asuransi jiwa program pensiun sampai masa pensiun. Menurut Nurcahyani dan

Endang (2014:109), besarnya *claim* untuk tertanggunggabungan yang berusia  $x$  dan  $y$  tahun adalah sebagai berikut:

$$A_r = c \times \ddot{a}_r \times (r-x) \quad (4.4)$$

Tahap selanjutnya adalah menentukan besar premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung. Tertanggung yang berusia  $x$  tahun mengikuti asuransi jiwa program pensiun sebanyak  $l_x$ , masing-masing dari  $l_x$  harus membayarkan premi bersih tahunan sebesar  $P$  sampai masa pensiun yaitu  $r$  tahun, dengan demikian dapat diketahui jangka waktu pembayaran premi bersih tahunan adalah selama  $r - x - 1$  tahun sebagaimana diperoleh gambar berikut:

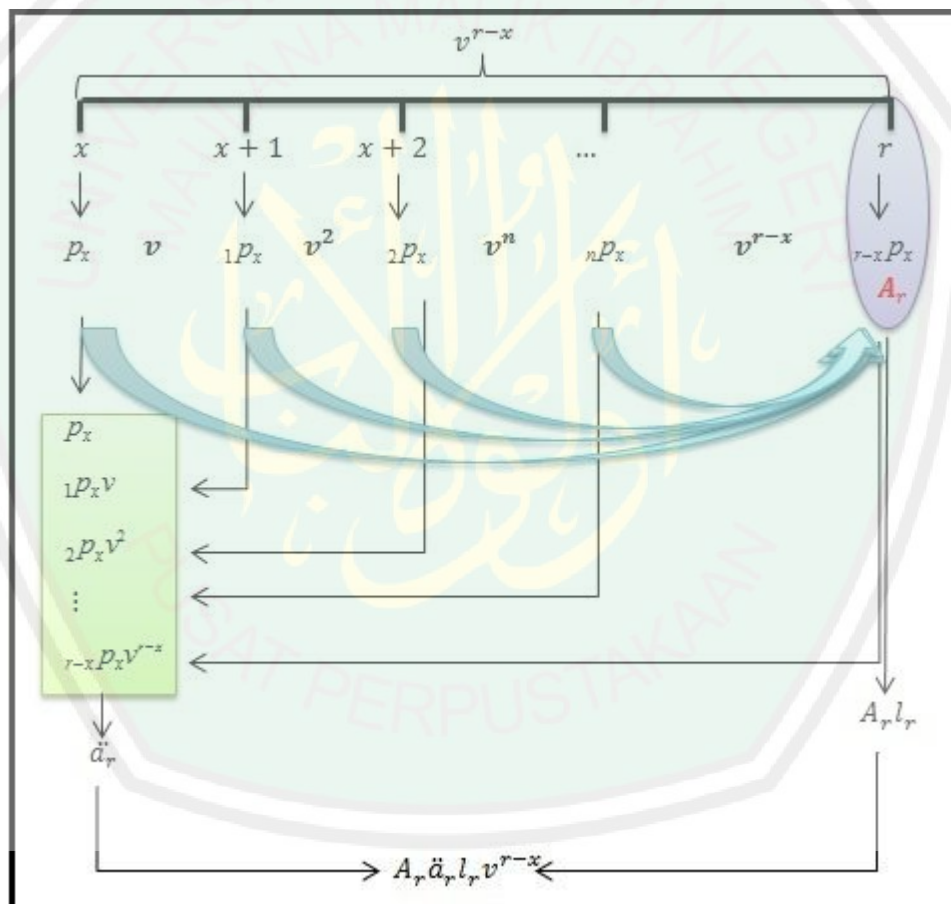


Gambar 4.3 Perhitungan Premi Tergantung Lamanya Masa Kerja untuk Tertanggung (Tertanggung Berusia  $x$  Tahun)

Premi yang dibayarkan tertanggung berusia  $x$  tahun dapat dituliskan dalam bentuk rumus sebagai berikut:

$$Pl_x + Pl_{x+1}v^1 + Pl_{x+2}v^2 + \dots + Pl_{r-x-1}v^{r-x-1} = P \sum_{n=0}^{r-x-1} v^n l_{x+n} \quad (4.5)$$

Jika tertanggung berusia  $x$  tahun yang mengikuti asuransi jiwa program pensiun sebanyak  $l_x$  masih hidup sampai waktu pensiun  $r$  tahun, maka penanggung akan memberikan *claim* kepada mereka yang pensiun sebanyak  $l_r$ , masing-masing sebesar  $A_r$  satuan mata uang. *Claim* yang akan diterima dihitung dari pertama kalitertanggung terdaftar menjaditertanggung asuransi jiwa program pensiun sampai masa pensiun, *claim* yang dihitung berdasarkan peluang hidup tertanggung berusia  $x$  tahun sampai usia  $r$  tahun, sebagaimana diperoleh gambar berikut:



Gambar 4.4 Perhitungan *Claim* yang Diterima Tergantung Lamanya Masa Kerja untuk Tertanggung (Tertanggung Berusia  $x$  Tahun)

*Claim* total yang dibayarkan oleh pihak asuransi kepada tertanggung yang berusia  $x$  tahun saat menjadi tertanggung asuransi jiwa program pensiun sampai masa pensiun  $r$  tahun dapat dituliskan dalam bentuk rumus sebagai berikut:

$$C_r = A_r \ddot{a}_r v^{r-x} l_r \quad (4.6)$$

Besar premi dari persamaan (4.5) dan perolehan *claim* dari persamaan (4.6) besarnya harus sama, sehingga dari dua persamaan tersebut dapat dimodelkan pembayaran premi untuk asuransi jiwa program pensiun, hanya dengan mempertimbangkan masa kerja adalah sebagai berikut:

$$P \sum_{n=0}^{r-x-1} v^n l_{x+n} = A_r \ddot{a}_r v^{r-x} l_r \quad (4.7)$$

Kedua ruas dari persamaan(4.7)kemudian ditentukan rata-rata besarnya premi tahunan yang harus dibayarkan kepada penanggung sejak pertama kali terdaftar menjadi tertanggung asuransi jiwa program pensiun sampai masa pensiun yaitu  $r$  tahun, adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \frac{1}{l_x} \left( P \sum_{n=0}^{r-x-1} v^n l_{x+n} \right) &= \frac{1}{l_x} (A_r \ddot{a}_r v^{r-x} l_r) \\ \frac{P \sum_{n=0}^{r-x-1} v^n l_{x+n}}{l_x} &= \frac{A_r \ddot{a}_r v^{r-x} l_r}{l_x} \\ P \frac{\sum_{n=0}^{r-x-1} v^n l_{x+n}}{l_x} &= A_r \ddot{a}_r \frac{v^{r-x} l_r}{l_x} \\ P \sum_{n=0}^{r-x-1} v^n \frac{l_{x+n}}{l_x} &= A_r \ddot{a}_r v^{r-x} \frac{l_r}{l_x} \\ P \sum_{n=0}^{r-x-1} v^n {}_n p_x &= A_r \ddot{a}_r v^{r-x} {}_{r-x} p_x \\ P \ddot{a}_{\overline{x:r-x}|} &= A_r \ddot{a}_r v^{r-x} {}_{r-x} p_x \end{aligned} \quad (4.8)$$

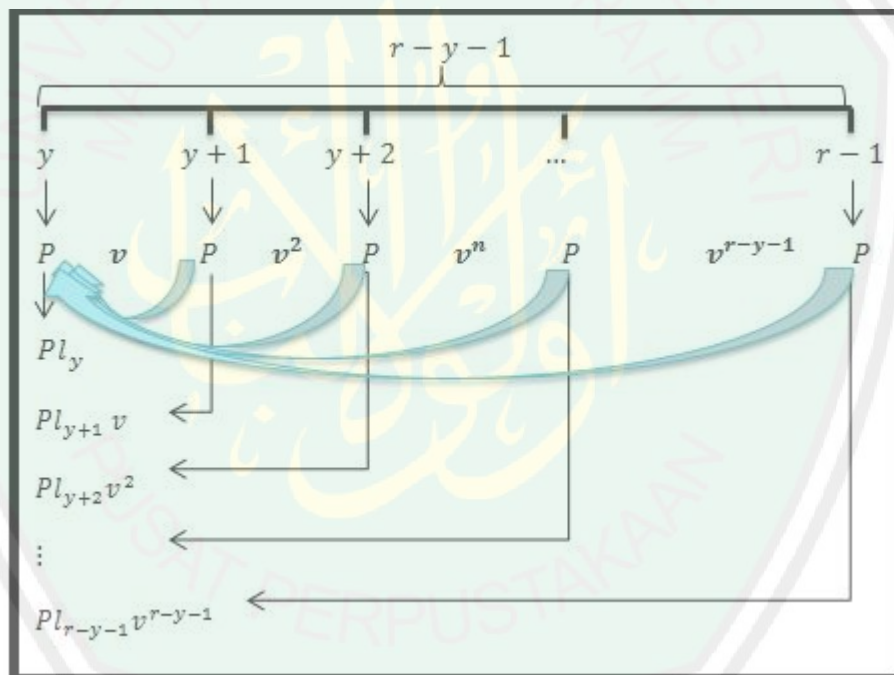
Berdasarkan penjabaran persamaan (4.8)di atas, diperoleh model perhitungan premi menggunakan metode langsung dengan metode *Constant Dollar* untuk tertanggungberusia  $x$  tahun asuransi jiwa program pensiun adalah sebagai berikut:

$${}^CD P_x = \frac{A_r \ddot{a}_r v^{r-x} {}_{r-x} p_x}{\ddot{a}_{\overline{x:r-x}|}} \quad (4.9)$$

Besarnya *claim* untuk tertanggung yang berusia  $y$  tahun diperoleh dari persamaan (4.4) yaitu sebagai berikut:

$$A_r = c \times \ddot{a}_r \times (r - y) \quad (4.10)$$

Tertanggung berusia  $y$  tahun yang mengikuti asuransi jiwa program pensiun sebanyak  $l_y$ , masing-masing dari  $l_y$  harus membayarkan premi bersih tahunan sebesar  $P$  sampai masa pensiun yaitu  $r$  tahun, dengan demikian dapat diketahui jangka waktu pembayaran premi bersih tahunan adalah selama  $r - y - 1$  tahun sebagaimana diperoleh gambar berikut:

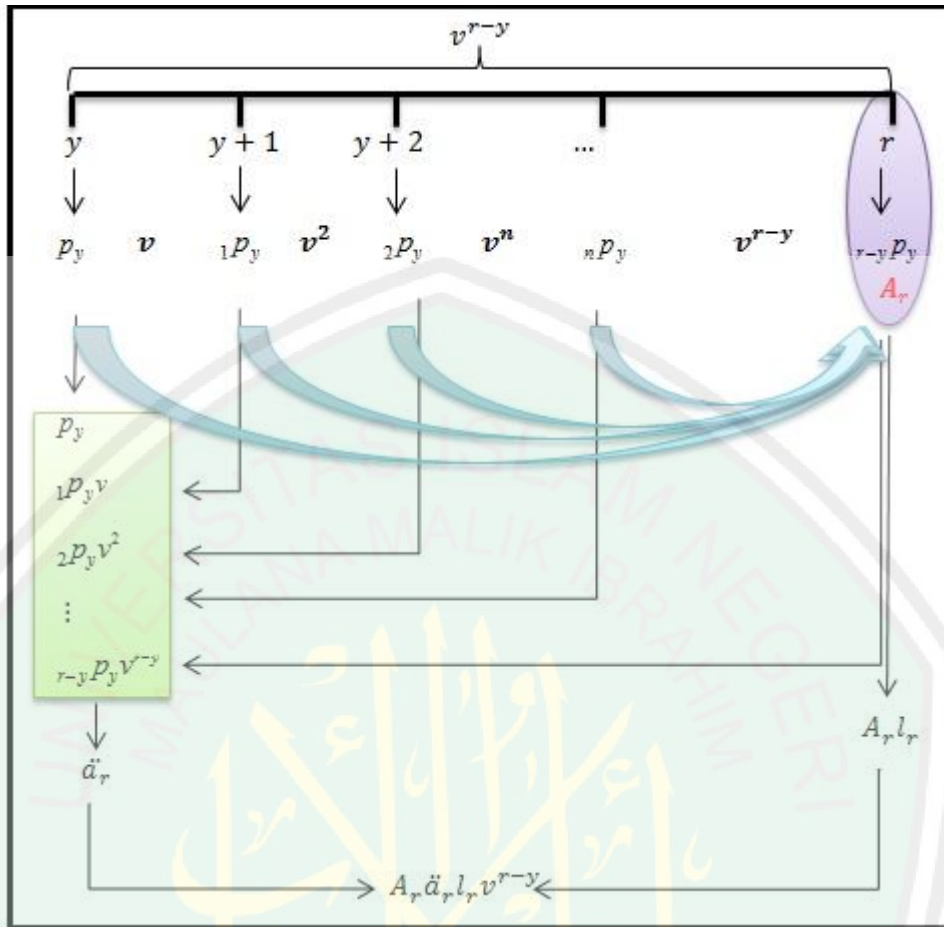


Gambar 4.5 Perhitungan Premi Tergantung Lamanya Masa Kerja untuk Tertanggung (Tertanggung Berusia  $y$  Tahun)

Premi yang dibayarkan tertanggung berusia  $y$  tahun dapat dituliskan dalam bentuk rumus sebagai berikut:

$$Pl_y + Pl_{y+1}v^1 + Pl_{y+2}v^2 + \dots + Pl_{r-y-1}v^{r-y-1} = P \sum_{n=0}^{r-y-1} v^n l_{y+n} \quad (4.11)$$

*Claim* yang dihitung berdasarkan peluang hidup tertanggung berusia  $y$  tahun sampai usia  $r$  tahun, sebagaimana diperoleh gambar berikut:



Gambar 4.6 Perhitungan *Claim* yang Diterima Tergantung Lamanya Masa Kerja untuk Tertanggung (Tertanggung Berusia  $y$  Tahun)

*Claim* total yang dibayarkan oleh penanggung kepada tertanggung yang berusia  $y$  tahun saat menjadi tertanggung asuransi jiwa program pensiun sampai masa pensiun  $r$  tahun dapat dituliskan dalam bentuk rumus sebagai berikut:

$$C_T = A_r \ddot{a}_r v^{r-y} l_r \tag{4.12}$$

Berdasarkan persamaan (4.7) sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$P \sum_{n=0}^{r-y-1} v^n l_{y+n} = A_r \ddot{a}_r v^{r-y} l_r \tag{4.13}$$

Berdasarkan persamaan (4.8) sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\frac{1}{l_y} \left( P \sum_{n=0}^{r-y-1} v^n l_{y+n} \right) &= \frac{1}{l_y} (A_r \ddot{a}_r v^{r-y} l_r) \\
\frac{P \sum_{n=0}^{r-y-1} v^n l_{y+n}}{l_y} &= \frac{A_r \ddot{a}_r v^{r-y} l_r}{l_y} \\
P \frac{\sum_{n=0}^{r-y-1} v^n l_{y+n}}{l_y} &= A_r \ddot{a}_r \frac{v^{r-y} l_r}{l_y} \\
P \sum_{n=0}^{r-y-1} v^n \frac{l_{y+n}}{l_y} &= A_r \ddot{a}_r v^{r-y} \frac{l_r}{l_y} \\
P \sum_{n=0}^{r-y-1} v^n {}_n p_y &= A_r \ddot{a}_r v^{r-y} {}_{r-y} p_y \\
P \ddot{a}_{\overline{y:r-y}|} &= A_r \ddot{a}_r v^{r-y} {}_{r-y} p_y
\end{aligned} \tag{4.14}$$

Berdasarkan penjabaran persamaan (4.14) di atas, diperoleh model perhitungan premi menggunakan metode langsung dengan metode *Constant Dollar* untuk tertanggung berusia  $y$  tahun asuransi jiwa program pensiun adalah sebagai berikut:

$${}_{CD} P_y = \frac{A_r \ddot{a}_r v^{r-y} {}_{r-y} p_y}{\ddot{a}_{\overline{y:r-y}|}} \tag{4.15}$$

Substitusi dari dua persamaan (4.5) dan (4.11), diperoleh besar premi tahunan yang dibayarkan oleh tertanggung gabungan berusia  $x$  dan  $y$  tahun sampai masa pensiun  $r$  tahun sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
P &= (Pl_x + \dots + Pl_{r-x-1} v^{r-x-1}) (Pl_y + \dots + Pl_{r-y-1} v^{r-y-1}) \\
&= (Pl_x)(Pl_y) + \dots + (Pl_{r-x-1} v^{r-x-1})(Pl_{r-y-1} v^{r-y-1}) \\
&= P(l_x l_y) + P(l_{x+1} l_{y+1}) v^1 + \dots + P(l_{r-x-1} l_{r-y-1}) ((v^{r-x-1})(v^{r-y-1})) \\
&= Pl_{xy} + Pl_{xy+1} v^1 + Pl_{xy+2} v^2 + \dots + Pl_{(r-x-1)(r-y-1)} v^{(r-x-1)(r-y-1)} \\
&= P \left( \sum_{n=0}^{r-x-1} v^n l_{x+n} \sum_{n=0}^{r-y-1} v^n l_{y+n} \right)
\end{aligned} \tag{4.16}$$

Jika tertanggung gabungan berusia  $x$  dan  $y$  tahun yang mengikuti asuransi jiwa program pensiun sebanyak  $l_{xy}$  masih hidup sampai waktu pensiun  $r$  tahun,



maka penanggung akan memberikan *claim* kepada mereka yang pensiun sebanyak  $l_{rr}$ , masing-masing sebesar  $A_{rr}$  satuan mata uang. Selanjutnya dari persamaan (4.6) dan (4.12), maka diperoleh *claim* total yang dibayarkan oleh pihak asuransi kepada tertanggung gabungan berusia  $x$  dan  $y$  tahun saat menjadi tertanggung sampai masa pensiun  $r$  tahun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C_{TT} &= (A_r \ddot{a}_r v^{r-x} l_r) (A_r \ddot{a}_r v^{r-y} l_r) \\ &= ((A_r)(A_r)) ((\ddot{a}_r)(\ddot{a}_r)) ((v^{r-x})(v^{r-y})) ((l_r)(l_r)) \\ &= A_{rr} \ddot{a}_{rr} v^{(r-x)(r-y)} l_{rr} \end{aligned} \quad (4.17)$$

Besar premi total dari persamaan (4.16) dan perolehan *claim* total dari persamaan (4.17) besarnya harus sama, sehingga dari dua persamaan tersebut dapat dimodelkan pembayaran premi total untuk asuransi jiwa program pensiun. Dengan mempertimbangkan masa kerja sebagai berikut:

$$P \left( \sum_{n=0}^{r-x-1} v^n l_{x+n} \sum_{n=0}^{r-y-1} v^n l_{y+n} \right) = A_{rr} \ddot{a}_{rr} v^{(r-x)(r-y)} l_{rr} \quad (4.18)$$

Kedua ruas dari persamaan (4.18), kemudian ditentukan rata-rata besarnya premi tahunan yang harus dibayarkan kepada penanggung untuk jumlah tertanggung gabungan berusia  $x$  dan  $y$  tahun sampai masa pensiun usia  $r$  tahun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
& \left( \frac{1}{l_x} \left( P \sum_{n=0}^{r-x-1} v^n l_{x+n} \right) \right) \left( \frac{1}{l_y} \left( P \sum_{n=0}^{r-y-1} v^n l_{y+n} \right) \right) = \left( \frac{1}{l_x} (A_r \ddot{a}_r v^{r-x} l_r) \right) \left( \frac{1}{l_y} (A_r \ddot{a}_r v^{r-y} l_r) \right) \\
& \left( \frac{P \sum_{n=0}^{r-x-1} v^n l_{x+n}}{l_x} \right) \left( \frac{P \sum_{n=0}^{r-y-1} v^n l_{y+n}}{l_y} \right) = \left( \frac{A_r \ddot{a}_r v^{r-x} l_r}{l_x} \right) \left( \frac{A_r \ddot{a}_r v^{r-y} l_r}{l_y} \right) \\
& \left( P \frac{\sum_{n=0}^{r-x-1} v^n l_{x+n}}{l_x} \right) \left( P \frac{\sum_{n=0}^{r-y-1} v^n l_{y+n}}{l_y} \right) = \left( A_r \ddot{a}_r \frac{v^{r-x} l_r}{l_x} \right) \left( A_r \ddot{a}_r \frac{v^{r-y} l_r}{l_y} \right) \\
& \left( P \sum_{n=0}^{r-x-1} v^n \frac{l_{x+n}}{l_x} \right) \left( P \sum_{n=0}^{r-y-1} v^n \frac{l_{y+n}}{l_y} \right) = \left( A_r \ddot{a}_r v^{r-x} \frac{l_r}{l_x} \right) \left( A_r \ddot{a}_r v^{r-y} \frac{l_r}{l_y} \right) \\
& \left( P \sum_{n=0}^{r-x-1} v^n {}_n P_x \right) \left( P \sum_{n=0}^{r-y-1} v^n {}_n P_y \right) = \left( A_r \ddot{a}_r v^{r-x} {}_{r-x} P_x \right) \left( A_r \ddot{a}_r v^{r-y} {}_{r-y} P_y \right) \\
& \left( P \ddot{a}_{x:r-x|} \right) \left( P \ddot{a}_{y:r-y|} \right) = \left( A_r \ddot{a}_r v^{r-x} {}_{r-x} P_x \right) \left( A_r \ddot{a}_r v^{r-y} {}_{r-y} P_y \right) \\
& P \left( \left( \ddot{a}_{x:r-x|} \right) \left( \ddot{a}_{y:r-y|} \right) \right) = \left( (A_r) (A_r) \right) \left( (\ddot{a}_r) (\ddot{a}_r) \right) \left( (v^{r-x}) (v^{r-y}) \right) \left( ({}_{r-x} P_x) ({}_{r-y} P_y) \right) \\
& P \left( \ddot{a}_{xy:(r-x)(r-y)} \right) = \left( (A_{rr}) (\ddot{a}_{rr}) \right) \left( v^{(r-x)(r-y)} \right) \left( ({}_{(r-x)(r-y)} P_{xy}) \right)
\end{aligned}$$

Model perhitungan premi menggunakan metode langsung dengan metode *Constant Dollar* untuk tertanggung gabungan berusia  $x$  dan  $y$  tahun asuransi jiwa gabungan program pensiun adalah sebagai berikut:

$${}^{CD} P_{xy} = \frac{A_{rr} \ddot{a}_{rr} v^{(r-x)(r-y)} ({}_{(r-x)(r-y)} P_{xy})}{\ddot{a}_{xy:(r-x)(r-y)}} \quad (4.19)$$

dengan:

${}^{CD} P$  : besar premi gabungan yang harus dibayarkan oleh tertanggung

$A_{rr}$  : besar *claim* pensiun gabungan

## 4.2 Model Perhitungan Premi Menggunakan Metode Tidak Langsung

Perhitungan premi menggunakan metode tidak langsung dengan metode *Aggregate Cost* mempunyai dua cara yaitu, dengan menggunakan rata-rata total gaji selama masa kerja dan rata-rata-total gaji  $f$  tahun terakhir selama masa kerja. Sesuai dengan poin 2 dan 3 yang telah dijelaskan pada subbab (2.4), besarnya premi yang dibayarkan dan *claim* yang diperoleh tertanggung didasarkan atas perbandingan gaji.

Tahap pertama yang harus dilakukan sebelum menghitung premi adalah menghitung besarnya *claim* yang akan diterima oleh tertanggung asuransi jiwa program pensiun. Gaji dari tertanggung asuransi pensiun saat usia  $x$  tahun sebesar  $S_x$  dan  $i$  merupakan tingkat kenaikan gaji per tahunnya. Besar gaji untuk tertanggung berusia  $x$  tahun, setelah  $n$  tahun adalah sebagai berikut:

$$S_{x+n} = S_x (1+i)^n, n = 0, 1, 2, \dots, r-x \quad (4.20)$$

$S_{x+n}$  adalah besar gaji tertanggung asuransi pensiun yang berusia  $x + n$  tahun, yang pensiun pada usia  $r$  tahun, sehingga besar total gajinya untuk tertanggung berusia  $x$  tahun dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$S_{r(x)} = \sum_{n=1}^{r-x} S_{x+n-1} \quad (4.21)$$

Berdasarkan poin 2 pada subbab (2.4), besar *claim* diperoleh dari rata-rata gaji selama masa kerja dikalikan dengan *rate* (persentase *claim* pensiun) yaitu  $k$  yang dihitung dari tertanggung yang berusia  $x$  tahun setelah terdaftar sebagai tertanggung asuransi jiwa program pensiun sampai usia pensiun  $r$  tahun, sehingga diperoleh besar *claim* untuk tertanggung berusia  $x$  tahun adalah berikut:

$$\begin{aligned}
 B_r &= \frac{1}{r-x} \left( \sum_{n=0}^{r-x-1} s_{x+n} \right) k(r-x) \\
 &= \left( \sum_{n=0}^{r-x-1} s_{x+n} \right) k
 \end{aligned}
 \tag{4.22}$$

Berdasarkan poin 3 pada subab (2.4), besar *claim* diperoleh dari rata-rata gaji  $f$  tahun terakhir selama masa kerja, dikalikan dengan *rate* yaitu  $k$  yang dihitung dari tertanggung yang berusia  $x$  tahun terdaftar sebagai tertanggung asuransi jiwa program pensiun sampai usia pensiun  $r$  tahun, sehingga diperoleh besar *claim* adalah berikut:

$$C_r = \frac{1}{f} \left( \sum_{n=r-x-f}^{r-x-1} s_{x+n} \right) k(r-x)
 \tag{4.23}$$

Berdasarkan persamaan (4.20) maka besar gaji untuk tertanggung berusia  $y$  tahun setelah  $n$  tahun sebagai berikut:

$$S_{y+n} = S_n (1+i)^n, n = 0, 1, 2, \dots, r-y
 \tag{4.24}$$

Berdasarkan persamaan (4.21) diperoleh besar total gajinya untuk tertanggung berusia  $y$  tahun sebagai berikut:

$$S_{r(y)} = \sum_{n=1}^{r-y} S_{y+n-1}
 \tag{4.25}$$

Besar *claim* yang diperoleh dari rata-rata gaji selama masa kerja untuk tertanggung berusia  $y$  tahun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 B_r &= \frac{1}{r-y} \left( \sum_{n=0}^{r-y-1} s_{y+n} \right) k(r-y) \\
 &= \left( \sum_{n=0}^{r-y-1} s_{y+n} \right) k
 \end{aligned}
 \tag{4.26}$$

Besar *claim* yang diperoleh dari rata-rata total gaji  $f$  tahun terakhir selama masa kerja adalah sebagai berikut:

$$C_r = \frac{1}{f} \left( \sum_{n=r-y-f}^{r-y-1} s_{y+n} \right) k(r-y) \quad (4.27)$$

Tahap berikutnya, dari persamaan (4.22) dan (4.26) maka diperoleh besar *claim* gabungan dari rata-rata gaji selama masa kerja adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} B_{rr} &= \left( \left( \sum_{n=0}^{r-x-1} S_{x+n} \right) k(r-x) \right) \left( \left( \sum_{n=0}^{r-y-1} S_{y+n} \right) k(r-y) \right) \\ &= \left( \left( \sum_{n=0}^{r-x-1} S_{x+n} \right) \left( \sum_{n=0}^{r-y-1} S_{y+n} \right) \right) k((r-x)(r-y)) \end{aligned} \quad (4.28)$$

Tahap berikutnya, dari persamaan (4.23) dan (4.27) maka diperoleh besar *claim* gabungan dari rata-rata total gaji  $f$  tahun terakhir selama masa kerja adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C_{rr} &= \left( \frac{1}{f} \left( \sum_{n=r-x-f}^{r-x-1} s_{x+n} \right) k(r-x) \right) \left( \frac{1}{f} \left( \sum_{n=r-y-f}^{r-y-1} s_{y+n} \right) k(r-y) \right) \\ &= \frac{1}{f} \left( \left( \sum_{n=r-x-f}^{r-x-1} s_{x+n} \right) \left( \sum_{n=r-y-f}^{r-y-1} s_{y+n} \right) \right) k((r-x)(r-y)) \end{aligned} \quad (4.29)$$

dengan:

$S_{r(x)}$  : besar total gaji tertanggung yang berusia  $x$  tahun pada masa pensiun  $r$  tahun

$S_{r(y)}$  : besar total gaji tertanggung yang berusia  $y$  tahun pada masa pensiun  $r$  tahun

$B_r$  : besar *claim* pensiun

$B_{rr}$  : besar *claim* pensiun gabungan

$C_r$  : besar *claim* pensiun

$C_{rr}$  : besar *claim* pensiun gabungan

$k$  : persentase *claim* pensiun

Tahap selanjutnya adalah menghitung besarnya premi. Besarnya premi yang dibayarkan oleh tertanggung diperoleh dari perhitungan nilai sekarang *claim* pensiun ( $\tilde{A}$ ), jumlah akumulasi dana ( $F$ ) dan anuitas hidup untuk seumur hidup. Anuitas hidup yang digunakan adalah anuitas hidup berjangka awal dan anuitas hidup seumur hidup awal. Nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka awal dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.2). Nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.3).

Nilai sekarang *claim* pensiun ( $\tilde{A}$ ) dipengaruhi oleh anuitas hidup seumur hidup awal dan besar *claim*, besar *claim* yang digunakan tergantung pada situasi dan kondisi. Nilai sekarang *claim* pensiun untuk tertanggung berusia  $x$  tahun dengan menggunakan persamaan (4.22) adalah sebagai berikut:

$$\tilde{A}_x = B_r \frac{v^{r-x} l_r}{v^x l_x} \ddot{a}_r \quad (4.30)$$

Nilai sekarang *claim* pensiun untuk tertanggung berusia  $x$  tahun dengan menggunakan persamaan (4.23) adalah sebagai berikut:

$$\tilde{A}_x = C_r \frac{v^{r-x} l_r}{v^x l_x} \ddot{a}_r \quad (4.31)$$

Nilai sekarang *claim* pensiun untuk tertanggung berusia  $y$  tahun dengan menggunakan persamaan (4.26) adalah sebagai berikut:

$$\tilde{A}_y = B_r \frac{v^{r-y} l_r}{v^y l_y} \ddot{a}_r \quad (4.32)$$

Nilai sekarang *claim* pensiun untuk tertanggung berusia  $y$  tahun dengan menggunakan persamaan (4.27) adalah sebagai berikut:

$$\tilde{A}_y = C_r \frac{v^{r-y} l_r}{v^y l_y} \ddot{a}_r \quad (4.33)$$

Nilai sekarang *claim* pensiun untuk tertanggung gabungan berusia  $x$  dan  $y$  tahun dengan menggunakan besar *claim* yang diperoleh dari perhitungan rata-rata total gaji selama masa kerja adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\tilde{A}_{xy} &= \left( B_r \frac{v^r l_r}{v^x l_x} \ddot{a}_r \right) \left( B_r \frac{v^r l_r}{v^y l_y} \ddot{a}_r \right) \\ &= B_{rr} \frac{v^{rr} l_{rr}}{v^{xy} l_{xy}} \ddot{a}_{rr}\end{aligned}\quad (4.34)$$

Nilai sekarang *claim* pensiun untuk tertanggung gabungan berusia  $x$  dan  $y$  tahun dengan menggunakan besar *claim* yang diperoleh dari perhitungan rata-rata total gaji tahun terakhir selama masa kerja adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\tilde{A}_{xy} &= \left( C_r \frac{v^r l_r}{v^x l_x} \ddot{a}_r \right) \left( C_r \frac{v^r l_r}{v^y l_y} \ddot{a}_r \right) \\ &= C_{rr} \frac{v^{rr} l_{rr}}{v^{xy} l_{xy}} \ddot{a}_{rr}\end{aligned}\quad (4.35)$$

Pada pelaksanaannya total dana yang terkumpul akan diinvestasikan dan dikembangkan oleh penanggung, sehingga penanggung akan memiliki akumulasi dana berdasarkan pengelolaan investasi. Pada akhir tahun dana pensiun akan memiliki akumulasi dana sebesar  $F_n$  pada akhir tahun ke  $n$ .

Asuransi jiwa program pensiun akan memiliki akumulasi dana yang berasal dari dana akumulasi dana pada awal tahun  $F_{n-1}$  yaitu dana yang tersimpan pada sistem saat awal perjanjian antara tertanggung dan penanggung, ditambah *actual contribution* (iuran asuransi jiwa program pensiun) yang diterima ( $AC_n$ ) untuk tertanggung  $x$  tahun diperoleh sebagai berikut:

$$AC_n = i(S_{x+n}) \left( \frac{v^r l_r + \dots + v^o l_o}{v^r l_r} \right) \left( \frac{v^r l_r}{(v^x l_x + \dots + v^o l_o) - (v^r l_r + \dots + v^o l_o)} \right) \quad (4.36)$$

Sesuai persamaan (4.36) maka iuran asuransi jiwa program pensiun yang diterima ( $AC_n$ ) untuk tertanggung  $y$  tahun diperoleh sebagai berikut:

$$AC_n = i(S_{y+n}) \left( \frac{v^r l_r + \dots + v^o l_o}{v^r l_r} \right) \left( \frac{v^r l_r}{(v^y l_y + \dots + v^o l_o) - (v^r l_r + \dots + v^o l_o)} \right) \quad (4.37)$$

Dijumlahkan dengan hasil aktual investasi yang didapat ( $IR_n$ ) untuk tertanggung  $x$  dan  $y$  yang diperoleh dari rumusan yang sama yaitu sebagai berikut:

$$IR_n = ((1+i)^{n-1} (F_{n-1})) + AC_n + (1+i)^{n-1} \quad (4.38)$$

Dikurangi dengan *actual claim* yang dibayarkan (apabila ada) ( $AB_n$ ) pada tahun  $n$ . Dari rumusan di atas maka diperoleh jumlah akumulasi dana untuk tertanggung gabungan berusia  $x$  dan  $y$  tahun diperoleh sebagai berikut:

$$F_n = F_{n-1} + AC_n + IR_n - AB_n \quad (4.39)$$

Tahapan-tahapan di atas dirumuskan sehingga diperoleh model perhitungan premi menggunakan metode tidak langsung dengan metode *Aggregate Cost* untuk tertanggung  $x$  tahun asuransi jiwa program dana pensiun adalah nilai sekarang *claim* pensiun ( $\tilde{A}$ ) dikurangi jumlah akumulasi dana ( $F$ ) dan dibagi dengan anuitas hidup seumur hidup awal seperti yang dituliskan sebagai berikut:

$${}^{AC}P_x = \frac{\tilde{A}_x - F_n}{\ddot{a}_r} \quad (4.40)$$

Berdasarkan persamaan (4.40) diperoleh pula model perhitungan premi menggunakan metode tidak langsung dengan menggunakan metode *Aggregate Cost* untuk tertanggung berusia  $y$  tahun asuransi program dana pensiun adalah sebagai berikut:

$${}^{AC}P_y = \frac{\tilde{A}_y - F_n}{\ddot{a}_r} \quad (4.41)$$



dengan:

${}^{AC}P_x$  : besar premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung  $x$  tahun

${}^{AC}P_n$  : besar premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung

$\tilde{A}$  : nilai sekarang manfaat pensiun

$F_n$  : jumlah akumulasi dana pada waktu  $t$  tahun

$AC_n$  : iuran asuransi jiwa program pensiun yang diterima

$IR_n$  : hasil aktual investasi yang didapat

$AB_n$  : aktual *claim* yang dibayarkan

Model perhitungan premi menggunakan metode tidak langsung dengan menggunakan metode *Aggregate Cost* untuk asuransi jiwa gabungan diperoleh dari persamaan (4.40) dan (4.41) yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} {}^{AC}P_{xy} &= \left( \frac{\tilde{A}_x - F_n}{\ddot{a}_r} \right) \left( \frac{\tilde{A}_y F_n}{\ddot{a}_r} \right) \\ &= \frac{(\tilde{A}_x)(\tilde{A}_y) - (F_n)(F_n)}{(\ddot{a}_r)(\ddot{a}_r)} \\ &= \frac{\tilde{A}_{xy} - F_m}{\ddot{a}_{rr}} \end{aligned} \quad (4.42)$$

### 4.3 Perbandingan Perhitungan Premi Menggunakan Metode Langsung dan Tidak Langsung

Agar dapat membandingkan model perhitungan premi menggunakan metode langsung dan tidak langsung pada asuransi jiwa gabungan yang diterapkan pada program pensiun, dapat dilihat melalui tiga contoh kasus berikut.

#### Contoh Kasus I

Pasangan suami istri pada tanggal 01 Januari 1998 mengikuti asuransi jiwa gabungan untuk program pensiun dengan usia pensiun adalah 56 tahun. Usia untuk suami (tertanggung berusia  $x$  tahun) 36 tahun dan usia untuk istri (tertanggung berusia  $y$  tahun) 34 tahun saat mengikuti program asuransi tersebut, maka hitunglah besar premi yang dibayarkan setiap tahunnya oleh pasangan suami istri tersebut sampai masa pensiun menggunakan metode langsung yang diketahui besar *flat claim* yang dialokasikan sebesar 2% dari manfaat pensiun setiap tahunnya.

### Solusi

Metode langsung dengan metode *Constant Dollar* adalah metode yang pembayarannya menggunakan satuan mata uang dolar. Besarnya premi tahunan yang harus dibayarkan tertanggung gabungan program asuransi jiwa program pensiun kepada penanggung dapat menggunakan persamaan (4.19). Adapun langkah-langkah perhitungannya dapat ditunjukkan sebagai berikut:

- a. Menentukan besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup. Sebelum menentukan nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup, terlebih dahulu adalah menentukan besarnya peluang hidup tertanggung berusia  $x$  tahun. Besar peluang hidup tertanggung berusia  $x$  tahun dapat dilihat pada Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) Tahun 1999 (Laki-laki). Berikut adalah cuplikan dari Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) Tahun 1999 (Laki-laki) yang selengkapnya akan ditunjukkan pada Lampiran 1.

Tabel 4.1 Cuplikan Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) Tahun 1999 (Laki-laki)

$x$	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$
-----	-------	-------	-------	-------

<b>0</b>	100000	321	0,00321	0,99679
<b>1</b>	99679	82	0,0008226	0,9991774
<b>2</b>	99597	75	0,000753	0,999247
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
<b>100</b>	98	98	0	1

(Sumber: Persatuan Aktuaris Indonesia, 1999)

Tabel 4.1 di atas menunjukkan peluang hidup tertanggung berusia 36 tahun bertahan hidup sampai  $n$  tahun kedepan. Setelah mendapatkan hasil dari peluang hidup tertanggung berusia 36 tahun bertahan hidup sampai  $n$  tahun kedepan, maka selanjutnya diperoleh besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk tertanggung berusia 36 tahun, dengan menggunakan persamaan (2.19) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \ddot{a}_x &= 1 + v({}_1p_{36}) + \dots + v^{19}({}_{19}p_{36}) \\
 &= 1 + (0,998)(0,976) + \dots + (0,991)(0,626) \\
 &= 1 + 0,974 + \dots + 0,62 \\
 &= 15,915
 \end{aligned}$$

Perhitungan  $\ddot{a}_x$  selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran 3. Besar peluang hidup tertanggung tahun dapat dilihat pada Tabel Mortalitas Indonesia Tahun 1999 (Perempuan). Berikut adalah cuplikan dari Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) Tahun 1999 (Perempuan) yang selengkapnya akan ditunjukkan pada Lampiran 2.

Tabel 4.2 Cuplikan Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) Tahun 1999 (Perempuan)

$y$	$l_y$	$d_y$	$q_y$	$p_y$
<b>0</b>	100000	240	0,0024	0,9976
<b>1</b>	99760	72	0,0007217	0,9992783
<b>2</b>	99688	67	0,0006721	0,9993279
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
<b>103</b>	153	153	0	1

(Sumber: Persatuan Aktuaris Indonesia, 1999)

Tabel 4.2 di atas menunjukkan peluang hidup tertanggung berusia 34 tahun bertahan hidup sampai  $n$  tahun kedepan. Setelah mendapatkan hasil dari peluang hidup tertanggung berusia 34 tahun bertahan hidup sampai  $n$  tahun kedepan, maka selanjutnyadiperoleh besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk tertanggung berusia 34 tahun, dengan menggunakan persamaan (2.19) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\ddot{a}_y &= 1 + v({}_1p_{34}) + \dots + v^{21}({}_{21}p_{34}) \\ &= 1 + (0,999)(0,976) + \dots + (0,994)(0,595) \\ &= 1 + 0,974 + \dots + 0,592 \\ &= 17,141\end{aligned}$$

Perhitungan nilai  $\ddot{a}_y$  selengkapnya akan ditunjukkan pada Lampiran 4. Besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk tertanggung gabungan(pasangan suami istri)diperoleh dari dua hasil di atas. Perhitungan ini menggunakan unsur *joint life* dimana jika salah satu pensiun maka yang satunya tidak meneruskan pembayaran premi, maka untuk besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk tertanggung berusia 34 tahun mengikuti waktu pensiun tertanggung berusia 36 tahun sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\ddot{a}_y &= 1 + v({}_1p_{34}) + \dots + v^{19}({}_{19}p_{34}) \\ &= 1 + (0,999)(0,976) + \dots + (0,995)(0,626) \\ &= 1 + 0,974 + \dots + 0,622 \\ &= 15,943\end{aligned}$$

Besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk tertanggung gabungan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\ddot{a}_{xy} &= (15,915)(15,943) \\ &= 253,73\end{aligned}$$

- b. Menentukan besarnya *claim* yang dihitung dari *flat claim* yang telah dialokasikan setiap tahunnya, dengan menggunakan persamaan (4.4) sehingga besarnya *claim* untuk tertanggung berusia 36 tahun diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A_r &= c \ddot{a}_r (r - x) \\ &= (0,02)(15,915)(56 - 36) \\ &= 6,366 \end{aligned}$$

Besar *claim* untuk tertanggung berusia 34 tahun dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (4.10), karena perhitungan ini menggunakan unsur *joint life*, maka untuk besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup untuk tertanggung berusia 34 tahun mengikuti waktu pensiun tertanggung berusia 36 tahun sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A_r &= (0,02) (15,943)(20) \\ &= 6,377 \end{aligned}$$

Dua hasil di atas diperoleh besar *claim* untuk tertanggung gabungan tersebut adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A_{rr} &= 6,366 + 6,377 \\ &= 12,74 \end{aligned}$$

- c. Menentukan perhitungan *claim* total yang diperoleh oleh tertanggung. *Claim* total yang diperoleh tertanggung berusia 36 tahun dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (4.6) sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned} C_T &= A_r \ddot{a}_r (v^{r-x}) ({}_{r-x} p_x) \\ &= (6,366)(15,915)(0,626)(0,924) \\ &= \$58,549 \end{aligned}$$

*Claim* total yang diperoleh tertanggung berusia 34 tahun dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (4.12) sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}
C_T &= A_r \ddot{a}_r (v^{r-y}) ({}_{r-y}p_y) \\
&= (6,377)(15,943)(0,626)(0,956) \\
&= \$60,802
\end{aligned}$$

Dua hasil di atas menunjukkan *claim* total yang diperoleh tertanggung gabungan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
C_{TT} &= \$58,549 + \$60,802 \\
&= \$119,35
\end{aligned}$$

- d. Menentukan besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka awal yang harus dibayarkan oleh tertanggung gabungan yang mengikuti program asuransi jiwa program pensiun. Besar nilai sekarang dari anuitas awal berjangka yang harus dibayarkan tertanggung berusia 36 tahun kepada pihak asuransi dapat ditentukan menggunakan persamaan (2.17) sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}
\ddot{a}_{\overline{x:r-x-1}|} &= 1 + v({}_1p_{36}) + \dots + v^{19}({}_{19}p_{36}) \\
&= 1 + (0,998)(0,976) + \dots + (0,991)(0,626) \\
&= 1 + 0,974 + \dots + 0,62 \\
&= 15,915
\end{aligned}$$

Perhitungan  $\ddot{a}_{\overline{x:r-x-1}|}$  selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran 5. Nilai sekarang dari anuitas awal berjangka awal yang harus dibayarkan tertanggung berusia 34 tahun kepada pihak asuransi adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\ddot{a}_{\overline{x:r-x-1}|} &= 1 + v({}_1p_{34}) + \dots + v^{19}({}_{19}p_{34}) \\
&= 1 + (0,999)(0,976) + \dots + (0,995)(0,625) \\
&= 1 + 0,974 + \dots + 0,622 \\
&= 15,943
\end{aligned}$$

Perhitungan  $\ddot{a}_{\overline{y:r-y-1}|}$  selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran 6. Besar nilai sekarang dari anuitas hidup berjangka awal yang harus dibayarkan tertanggung gabungan kepada pihak asuransi dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.16) sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}\ddot{a}_{xy:(r-x)(r-y)} &= (15,915)(15,943) \\ &= 253,73\end{aligned}$$

- e. Menentukan besar premi tahunan yang harus dibayarkan oleh tertanggung gabungan menggunakan metode langsung kepada pihak asuransi. Besar premi yang harus dibayarkan tertanggung berusia 36 tahun dengan menggunakan metode langsung dengan metode *Constant Dollar* adalah sebesar:

$$\begin{aligned}{}^{CD}P_x &= \frac{A_r v^{r-x} l_r \ddot{a}_r}{\ddot{a}_{x:r-x}} \\ &= \frac{58,549}{15,915} \\ &= \$3,679\end{aligned}$$

Besar premi tahunan yang harus dibayarkan oleh tertanggung berusia 34 tahun dengan menggunakan metode langsung dengan metode *Constant Dollar* adalah sebesar:

$$\begin{aligned}{}^{CD}P_y &= \frac{A_r v^{r-y} l_r \ddot{a}_r}{\ddot{a}_{y:r-y}} \\ &= \frac{60,802}{15,943} \\ &= \$3,814\end{aligned}$$

Besar premi tahunan yang harus dibayarkan oleh tertanggung gabungan dengan menggunakan metode langsung dengan metode *Constant Dollar* adalah sebesar:

$$\begin{aligned}{}^{CD}P_{xy} &= \$3,679 + \$3,814 \\ &= \$7,493\end{aligned}$$

Langkah-langkah perhitungan di atas, maka dapat diketahui bahwa premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung gabungan menggunakan metode langsung dengan metode *Constant Dollar* kepada pihak asuransi sebesar \$7,493 dan besar *claim* yang diperoleh pasangan suami istri setelah 19 tahun mengikuti

asuransi jiwa program pensiun adalah sebesar \$ 119,35. Hal ini berdasarkan perhitungan menggunakan Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) Tahun 1999.

### Contoh Kasus II

Pasangan suami istri pada tanggal 01 Januari 1998 mengikuti asuransi jiwa gabungan untuk program pensiun dengan usia pensiun adalah 56 tahun. Usia untuk suami (tertanggung berusia  $x$  tahun) 36 tahun dan usia untuk istri (tertanggung berusia  $y$  tahun) 34 tahun saat mengikuti program asuransi tersebut, dengan tingkat kenaikan gaji sebesar 2% per tahun dan bunga deposit per bulan sebesar 1%, maka hitunglah besar premi yang dibayarkan setiap tahunnya oleh pasangan suami istri tersebut sampai masa pensiun menggunakan metode tidak langsung dengan rata-rata total gaji selama masa kerja yang diketahui  $rate 2\%$  dari *claim* pensiun setiap tahunnya, jika gaji pertama masing-masing sebesar Rp. 2.000.000 per bulan dan akumulasi dana awal adalah nihil.

### Solusi

- Menentukan gaji total dari tertanggung selama masa kerja. Gaji pokok dari tertanggung akan dikenakan Iuran Wajib Pegawai (IWP) sebesar 7% sehingga diperoleh  $Rp. 2.000.000 (0,07) = Rp. 140.000$ , dengan IWP sebesar Rp. 140.000, maka diperoleh gaji bersih bulanan sebesar Rp. 1.860.000, dalam jangka satu tahun maka akan diperoleh total gaji sebesar Rp. 22.320.000.

Total gaji dari tertanggung berusia 36 tahun mulai dari pertama kali menjadi tertanggung asuransi jiwa program pensiun sampai masa pensiun dapat ditentukan dengan persamaan (4.20) sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:



$$\begin{aligned}
S_{x+n} &= S_x (1+i)^n, n = 0, 1, 2, \dots, r-x \\
S_{36+0} &= Rp.22.320.000(1,02)^0 = Rp.22.320.000 \\
S_{36+1} &= Rp.22.320.000(1,02)^1 = Rp.22.766.400 \\
S_{36+2} &= Rp.22.320.000(1,02)^2 = Rp.23221728 \\
&\vdots \\
S_{36+20} &= Rp.22.320.000(1,02)^{20} = Rp.33.166.345,9 \\
S_{r(x)} &= Rp.22.320.000 + Rp.22.766.400 + \dots + Rp.33.166.345,9 \\
&= Rp.575.483.640
\end{aligned}$$

Perhitungan  $S_{r(x)}$  (rata-rata total gaji selama masa kerja) selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran 7. Total gaji dari tertanggung berusia 34 tahun mulai dari pertama kali menjadi tertanggung asuransi jiwa program pensiun sampai masa pensiun dapat ditentukan dengan persamaan (4.25) sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
S_{y+n} &= S_y (1+i)^n, n = 0, 1, 2, \dots, r-y \\
S_{34+0} &= Rp.22.320.000(1,02)^0 = Rp.22.320.000 \\
S_{34+1} &= Rp.22.320.000(1,02)^1 = Rp.22.766.400 \\
S_{34+2} &= Rp.22.320.000(1,02)^2 = Rp.23.221.728 \\
&\vdots \\
S_{34+22} &= Rp.22.320.000(1,02)^{22} = Rp.34.506.266 \\
S_{r(y)} &= Rp.22.320.000 + Rp.22.766.400 + \dots + Rp.34.506.266 \\
&= Rp.643.819.579
\end{aligned}$$

Perhitungan  $S_{r(y)}$  (rata-rata total gaji selama masa kerja) selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran 8. Perhitungan ini menggunakan unsur *joint life*, maka untuk besarnya total gaji yang dihitung untuk tertanggung berusia 34 tahun mengikuti waktu pensiun tertanggung berusia 36 tahun, maka total gaji tertanggung berusia 34 tahun sampai waktu tertanggung berusia 36 tahun pensiun adalah sama besar dengan total gaji tertanggung berusia 36 tahun. Maka dari hasil tersebut diketahui bahwa besarnya total gaji tertanggung

gabungan tersebut dari pertama kali menjadi tertanggung asuransi jiwa program pensiun sampai masa pensiun adalah sebesar:

$$\begin{aligned} S_{rr(xy)} &= Rp.575.483.640 + Rp.575.483.640 \\ &= Rp.1.150.967.280 \end{aligned}$$

- b. Menentukan besar *claim* yang akan diterima oleh tertanggung gabungan. Besar *claim* yang akan diterima oleh tertanggung berusia 36 tahun dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.22) sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned} B_r &= \left( \sum_{n=0}^{r-x-1} S_{x+n} \right) k \\ &= (Rp.575.483.640) 0,02 \\ &= Rp.11.509.673 \end{aligned}$$

Besar *claim* yang diperoleh tertanggung berusia 34 tahun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} B_r &= \left( \sum_{n=0}^{r-y-1} S_{y+n} \right) k \\ &= (Rp.575.483.640) 0,02 \\ &= Rp.11.509.673 \end{aligned}$$

Dua hasil tersebut diketahui bahwa besarnya *claim* tertanggung gabungan tersebut adalah sebesar:

$$\begin{aligned} B_{rr} &= Rp.11.509.673 + Rp.11.509.673 \\ &= Rp.23.019.346 \end{aligned}$$

- c. Menentukan besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal. Seperti halnya langkah-langkah pada nilai sekarang dari anuitas hidup pada metode langsung. Besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk tertanggung berusia 36 tahun, dengan menggunakan persamaan (2.19) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\ddot{a}_x &= 1 + v p_x + \dots + v^{r-x-1} {}_{r-x-1}p_x \\
&= 1 + v {}_1p_{36} + \dots + v^{19} {}_{19}p_{36} \\
&= 1 + (0,998)(0,976) + \dots + (0,991)(0,626) \\
&= 1 + 0,974 + \dots + 0,62 \\
&= 15,915
\end{aligned}$$

Besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk tertanggung berusia 34 tahun mengikuti waktu pensiun suami sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\ddot{a}_y &= 1 + v {}_1p_{34} + \dots + v^{19} {}_{19}p_{34} \\
&= 1 + (0,999)(0,976) + \dots + (0,995)(0,626) \\
&= 1 + 0,974 + \dots + 0,622 \\
&= 15,943
\end{aligned}$$

Besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk tertanggung gabungan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\ddot{a}_{xy} &= (15,915)(15,943) \\
&= 253,73
\end{aligned}$$

- d. Menentukan nilai sekarang dari *claim* pensiun yang akan diperoleh tertanggung gabungan. Besar nilai sekarang dari *claim* pensiun yang akan diperoleh tertanggung berusia 36 tahun dapat menggunakan persamaan (4.30) sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}
\tilde{A}_x &= B_r \frac{v^{r-x} l_r}{v^x l_x} \ddot{a}_r \\
&= Rp.11.509.673 \left( \frac{(0,61)(87780)}{(0,411)(95890)} \right) 15,915 \\
&= Rp.11.509.673 \left( \frac{53569,58336}{39419,77713} \right) 15,915 \\
&= Rp.248.932.305
\end{aligned}$$

Besar nilai sekarang dari *claim* pensiun yang akan diperoleh tertanggung berusia 34 tahun dapat menggunakan persamaan (4.32) sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}\tilde{A}_y &= B_r \frac{v^{r-y} l_r}{v^y l_y} \ddot{a}_r \\ &= Rp.11.509.673 \left( \frac{(0,581)(78041)}{(0,432)(97143)} \right) 15,943 \\ &= Rp.11.509.673 \left( \frac{45331,25963}{41956,58074} \right) 15,943 \\ &= Rp.198.252.720\end{aligned}$$

Dua hasil di atas maka dapat ditunjukkan bahwa nilai sekarang dari *claim* pensiun yang akan diperoleh tertanggung gabungan adalah sebesar:

$$\begin{aligned}\tilde{A}_{xy} &= Rp.248.932.305 + Rp.198.252.720 \\ &= Rp.447.185.025\end{aligned}$$

e. Menentukan jumlah akumulasi dana yang tersimpan pada sistem. Pada perhitungan akumulasi dana dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya:

1. Iuran yang diterima ( $AC_n$ ), besarnya iuran untuk tertanggung berusia 36 tahun diperoleh dari perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}AC_n &= i(S_{x+n}) \left( \frac{v^{56} l_{56} + \dots + v^{100} l_{100}}{v^{56} l_{56}} \right) \left( \frac{v^{56} l_{56}}{(v^{36} l_{36} + \dots + v^{100} l_{100}) - (v^{56} l_{56} + \dots + v^{100} l_{100})} \right) \\ &= 1\% (Rp.2.000.000(1+2\%)^{12}) \left( \frac{354985,07}{22022,119} \right) \left( \frac{22022,119}{969045,45 - 354985,07} \right) \\ &= Rp.14.663,278\end{aligned}$$

Besarnya iuran untuk tertanggung berusia 34 tahun diperoleh dari perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 AC_n &= i \left( S_{\overline{y+n}|} \right) \left( \frac{v^{56}l_{56} + \dots + v^{100}l_{100}}{v^{56}l_{56}} \right) \left( \frac{v^{56}l_{56}}{\left( v^{36}l_{36} + \dots + v^{100}l_{100} \right) - \left( v^{56}l_{56} + \dots + v^{100}l_{100} \right)} \right) \\
 &= 1\% \left( Rp.2.000.000(1+2\%)^{12} \right) \left( \frac{437196,7}{24351,56} \right) \left( \frac{24351,56}{1079856 - 437196,7} \right) \\
 &= Rp.17.255,513
 \end{aligned}$$

Besarnya iuran untuk tertanggung gabungan diperoleh dari perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 AC_m &= Rp.14.663,278 + Rp.17.255,513 \\
 &= Rp.31.918,791
 \end{aligned}$$

2. Hasil investasi yang didapat ( $IR_n$ ), besarnya iuran untuk tertanggung berusia 36 tahun diperoleh dari perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 IR_n &= \left( (1+i)^{12-1} (F_{n-1}) \right) + AC_n + (1+i)^{12-1} \\
 &= \left( (1,116)(0) \right) + Rp.14.663,278 + 1,116 \\
 &= Rp.16.359,355
 \end{aligned}$$

Besarnya iuran untuk tertanggung berusia 34 tahun diperoleh dari perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 IR_n &= \left( (1+i)^{12-1} (F_{n-1}) \right) + AC_n + (1+i)^{12-1} \\
 &= \left( (1,116)(0) \right) + Rp.17.255,513 + 1,116 \\
 &= Rp.19.251,429
 \end{aligned}$$

Besarnya iuran untuk tertanggung gabungan diperoleh dari perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 IR_m &= Rp.16.359,355 + Rp.19.251,429 \\
 &= Rp.35.610,784
 \end{aligned}$$

3. Nilai sekarang dari anuitas seumur hidup awal ( $\ddot{a}_r$ ), seperti halnya langkah-langkah pada nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal pada metode langsung. Besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup

awal untuk bertanggung berusia 36 tahun, dengan menggunakan persamaan (2.19) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \ddot{a}_x &= 1 + v p_x + \dots + v^{r-x-1} {}_{r-x-1}p_x \\
 &= 1 + v {}_1p_{36} + \dots + v^{19} {}_{19}p_{36} \\
 &= 1 + (0,998)(0,976) + \dots + (0,991)(0,626) \\
 &= 1 + 0,974 + \dots + 0,62 \\
 &= 15,915
 \end{aligned}$$

Besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk bertanggung berusia 34 tahun mengikuti waktu pensiun suami sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \ddot{a}_y &= 1 + v {}_1p_{34} + \dots + v^{19} {}_{19}p_{34} \\
 &= 1 + (0,999)(0,976) + \dots + (0,994)(0,626) \\
 &= 1 + 0,975 + \dots + 0,622 \\
 &= 15,943
 \end{aligned}$$

Besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk bertanggung gabungan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \ddot{a}_{xy} &= (15,915)(15,943) \\
 &= 253,73
 \end{aligned}$$

4. Besar *actual claim* yang dikeluarkan sebesar Rp. 0, – (diasumsikan belum ada bertanggung yang keluar) sehingga jumlah akumulasi dana ( $F_n$ ) untuk bertanggung berusia 36 tahun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F_n &= (1+i)^{12-1} + F_{n-1} + AC_n + IR_n - AB_n \\
 &= Rp.1,116 + Rp.0 + Rp.14.663,278 + Rp.16.359,355 - Rp.0 \\
 &= Rp.31.023,748
 \end{aligned}$$

Perhitungan  $F_x$  selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran 9. Jumlah akumulasi dana ( $F_n$ ) untuk bertanggung berusia 34 tahun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F_n &= (1+i)^{12-1} + F_{n-1} + AC_n + IR_n - AB_n \\
 &= Rp.1,116 + Rp.0 + Rp.17.255,513 + Rp.19.251,429 - Rp.0 \\
 &= Rp.36.508,058
 \end{aligned}$$

Perhitungan  $F_y$  selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran 10. Jumlah akumulasi dana ( $F_n$ ) untuk tertanggung gabungan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F_m &= Rp.31.023,748 + Rp.36.508,058 \\
 &= Rp.67.531,806
 \end{aligned}$$

- d. Menentukan besarnya premi yang harus dibayarkan tertanggung gabungan menggunakan metode tidak langsung dengan asumsi rata-rata total gaji selama masa kerja. Premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung berusia 36 tahun setiap tahunnya kepada pihak asuransi menggunakan metode tidak langsung dengan metode *Aggregate Cost* pada persamaan (4.40) adalah sebesar:

$$\begin{aligned}
 {}^{AC}P_x &= \frac{\tilde{A}_x - F_n}{\ddot{a}_r} \\
 &= \frac{Rp.248.932.305 - Rp.31.023,748}{15,915} \\
 &= Rp.15.639.143
 \end{aligned}$$

Premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung berusia 34 tahun setiap tahunnya kepada pihak asuransi menggunakan metode tidak langsung dengan metode *Aggregate Cost* pada persamaan (4.41) adalah sebesar:

$$\begin{aligned}
 {}^{AC}P_y &= \frac{\tilde{A}_y - F_n}{\ddot{a}_r} \\
 &= \frac{Rp.198.252.720 - Rp.36.508,058}{15,943} \\
 &= Rp.12.433.136
 \end{aligned}$$

Premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung gabungan setiap tahunnya kepada pihak asuransi menggunakan metode tidak langsung dengan metode *Aggregate Cost* pada persamaan (4.41) adalah sebesar

$$\begin{aligned} {}^A C P_{xy} &= Rp.15.639.143 + Rp.12.433.136 \\ &= Rp.28.072.279 \end{aligned}$$

Langkah-langkah perhitungan di atas, menunjukkan premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung gabungan menggunakan metode tidak langsung dengan metode *Aggregate Cost* kepada pihak asuransi sebesar Rp. 28.072.279, dan besar *claim* yang diperoleh pasangan suami istri setelah 19 tahun mengikuti asuransi jiwa program pensiun adalah sebesar Rp. 447.185.025. Hal ini berdasarkan asumsi perhitungan premi menggunakan Tabel Mortalita Indonesian (TMI) Tahun 1999.

### Contoh Kasus III

Pasangan suami istri pada tanggal 01 Januari 1998 mengikuti asuransi jiwa gabungan untuk program pensiun dengan usia pensiun adalah 56 tahun. Usia untuk suami (tertanggung berusia  $x$  tahun) 36 tahun dan usia untuk istri (tertanggung berusia  $y$  tahun) 34 tahun saat mengikuti program asuransi tersebut, dengan tingkat kenaikan gaji sebesar 2% per tahun dan bunga deposito per tahun bulan sebesar 1%, maka hitunglah besar premi yang dibayarkan setiap tahunnya oleh pasangan suami istri tersebut sampai masa pensiun menggunakan metode tidak langsung dengan rata-rata total gaji 5 tahun terakhir selama masa kerja yang diketahui rate 2% dari *claim* pensiun setiap tahunnya, jika gaji pertama masing-masing sebesar Rp. 2.000.000 per bulan dan akumulasi dana awal adalah nihil.



### Solusi

- a. Menentukan total gaji 5 tahun terakhir selama masa kerja. Total gaji dari tertanggung berusia 36 tahun, 5 tahun terakhir sampai masa pensiun dapat ditentukan dengan persamaan (4.20) sehingga diperoleh hasil:

$$\begin{aligned}
 S_{x+n} &= S_x (1+i)^n, n = 0, 1, 2, \dots, r-x \\
 S_{36+16} &= Rp.22.320.000(1,02)^{16} = Rp.30.640.577 \\
 S_{36+17} &= Rp.22.320.000(1,02)^{17} = Rp.31.253.388 \\
 S_{36+18} &= Rp.22.320.000(1,02)^{18} = Rp.31.878.456 \\
 S_{36+19} &= Rp.22.320.000(1,02)^{19} = Rp.32.516.025 \\
 S_{36+20} &= Rp.22.320.000(1,02)^{20} = Rp.33.166.346 \\
 S_{r(x)} &= Rp.30.640.577 + \dots + Rp.33.166.346 \\
 &= Rp.159.454.793
 \end{aligned}$$

Perhitungan  $S_{r(x)}$  (rata-rata total gaji 5 tahun terakhir masa kerja) selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran 11. Total gaji tertanggung berusia 34 tahun sampai waktu suami pensiun adalah sama besar dengan total gaji tertanggung berusia 36 tahun. Maka total gaji tertanggung berusia 34 tahun diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 S_{y+n} &= S_y (1+i)^n, n = 0, 1, 2, \dots, r-y \\
 S_{36+16} &= Rp.22.320.000(1,02)^{16} = Rp.30.640.577 \\
 S_{36+17} &= Rp.22.320.000(1,02)^{17} = Rp.31.253.388 \\
 S_{36+18} &= Rp.22.320.000(1,02)^{18} = Rp.31.878.456 \\
 S_{36+19} &= Rp.22.320.000(1,02)^{19} = Rp.32.516.025 \\
 S_{36+20} &= Rp.22.320.000(1,02)^{20} = Rp.33.166.346 \\
 S_{r(y)} &= Rp.30.640.577 + \dots + Rp.33.166.346 \\
 &= Rp.159.454.793
 \end{aligned}$$

Perhitungan  $S_{r(y)}$  (rata-rata total gaji 5 tahun terakhir masa kerja) selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran 11. Selanjutnya, dari hasil tersebut diketahui bahwa besarnya total gaji tertanggung gabungan tersebut dari pertama kali menjadi tertanggung sampai masa pensiun adalah sebesar:

$$\begin{aligned} S_{rr(xy)} &= Rp.159.454.793 + Rp.159.454.793 \\ &= Rp.318.909.586 \end{aligned}$$

- b. Menentukan besar *claim* yang akan diterima oleh tertanggung gabungan. Besar *claim* yang akan diterima oleh tertanggung berusia 36 tahun dapat ditentukan menggunakan persamaan (4.23) sehingga diperoleh hasil:

$$\begin{aligned} C_r &= \frac{1}{5} \left( \sum_{n=0}^{r-x-1} S_{x+n} \right) k(r-x) \\ &= \frac{1}{5} (Rp.159.454.793)(0,02)(20) \\ &= Rp.12.756.383 \end{aligned}$$

Perhitungan ini menggunakan unsur *joint life*, maka untuk besarnya *claim* yang diperoleh tertanggung berusia 34 tahun adalah sama besar *claim* yang diperoleh tertanggung berusia 36 tahun. Maka dari hasil tersebut diketahui bahwa besarnya *claim* tertanggung gabungan tersebut adalah sebesar:

$$\begin{aligned} C_{rr} &= Rp.12.756.383 + Rp.12.756.383 \\ &= Rp.25.512.767 \end{aligned}$$

- c. Menentukan besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal. Seperti halnya langkah-langkah pada nilai sekarang dari anuitas hidup awal pada metode langsung. Besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk tertanggung berusia 36 tahun, dengan menggunakan persamaan (2.19) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \ddot{a}_x &= 1 + v p_x + \dots + v^{r-x-1} {}_{r-x-1}p_x \\ &= 1 + v {}_1p_{36} + \dots + v^{19} {}_{19}p_{36} \\ &= 1 + (0,998)(0,976) + \dots + (0,991)(0,626) \\ &= 1 + 0,974 + \dots + 0,62 \\ &= 15,915 \end{aligned}$$

Besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk tertanggung berusia 34 tahun mengikuti waktu pensiun suami sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\ddot{a}_y &= 1 + v {}_1p_{34} + \dots + v^{19} {}_{19}p_{34} \\ &= 1 + (0,999)(0,976) + \dots + (0,995)(0,626) \\ &= 1 + 0,975 + \dots + 0,622 \\ &= 15,943\end{aligned}$$

Besarnya nilai sekarang dari anuitas hidup seumur hidup awal untuk tertanggung gabungan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\ddot{a}_{xy} &= 1 + v {}_1p_{36:34} + \dots + v^{19} {}_{19}p_{36:34} \\ &= 15,915 + 15,943 \\ &= 253,73\end{aligned}$$

- d. Menentukan nilai sekarang dari *claim* pensiun yang akan diperoleh tertanggung gabungan. Besar nilai sekarang dari *claim* pensiun yang akan diperoleh tertanggung berusia 36 tahun dapat menggunakan persamaan (4.31) sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}\tilde{A}_x &= C_r \frac{v^{r-x} l_r}{v^x l_x} \ddot{a}_r \\ &= Rp.12.756.383 \left( \frac{(0,61)(87780)}{(0,411)(95890)} \right) 15,915 \\ &= Rp.12.756.383 \left( \frac{53569,583}{39419,777} \right) 15,915 \\ &= Rp.275.896.282\end{aligned}$$

Besar nilai sekarang dari *claim* pensiun yang akan diperoleh tertanggung berusia 34 tahun dapat menggunakan persamaan (4.33) sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}
\tilde{A}_y &= C_r \frac{v^{r-y} l_r}{v^y l_y} \ddot{a}_r \\
&= Rp.12.756.383 \left( \frac{(0,581)(91280)}{(0,432)(97143)} \right) 15,943 \\
&= Rp.12.756.383 \left( \frac{53021,327}{41956,581} \right) 15,943 \\
&= Rp.257.002.026
\end{aligned}$$

Besarnilai sekarang dari *claim* pensiun yang akan diperoleh tertanggung gabungan adalah sebesar:

$$\begin{aligned}
\tilde{A}_{xy} &= Rp.275.896.282 + Rp.257.002.026 \\
&= Rp.532.898.309
\end{aligned}$$

- e. Menentukan jumlah akumulasi dana yang tersimpan pada sistem. Tahapan untuk mencari jumlah akumulasi dana seperti pada contoh kasus II. Hasil dari perhitungan jumlah akumulasi dana untuk tertanggung berusia 36 tahun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
F_n &= (1+i)^{12-1} + F_{n-1} + AC_n + IR_n - AB_n \\
&= Rp.1,116 + Rp.0 + Rp.14.663,278 + Rp.16.359,355 - Rp.0 \\
&= Rp.31.023,748
\end{aligned}$$

Perhitungan  $F_x$  selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran 9. Jumlah akumulasi dana ( $F_n$ ) untuk tertanggung berusia 34 tahun adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
F_n &= (1+i)^{12-1} + F_{n-1} + AC_n + IR_n - AB_n \\
&= Rp.1,116 + Rp.0 + Rp.17.255,513 + Rp.19.251,429 - Rp.0 \\
&= Rp.36.508,058
\end{aligned}$$

Perhitungan  $F_y$  selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran 10. Jumlah akumulasi dana ( $F_n$ ) untuk tertanggung gabungan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
F_m &= Rp.31.023,748 + Rp.36.508,058 \\
&= Rp.67.531,806
\end{aligned}$$

- f. Menentukan besarnya premi yang harus dibayarkan tertanggung gabungan menggunakan metode tidak langsung dengan asumsi rata-rata total gaji 5 tahun terakhir masa kerja. Premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung berusia 36 tahun setiap tahunnya kepada pihak asuransi menggunakan metode tidak langsung dengan metode *Aggregate Cost* pada persamaan (4.40) adalah sebesar:

$$\begin{aligned} {}^{AC}P &= \frac{\tilde{A}_x - F_n}{\ddot{a}_r} \\ &= \frac{Rp.275.896.282 - Rp.36.508,058}{15,915} \\ &= Rp.17.333.363 \end{aligned}$$

Premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung berusia 34 tahun setiap tahunnya kepada pihak asuransi menggunakan metode tidak langsung dengan metode *Aggregate Cost* pada persamaan (4.41) adalah sebesar:

$$\begin{aligned} {}^{AC}P &= \frac{\tilde{A}_y - F_n}{\ddot{a}_r} \\ &= \frac{Rp.257.002.026 - Rp.36.508,058}{15,943} \\ &= Rp.16.118.194 \end{aligned}$$

Premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung gabungan setiap tahunnya kepada pihak asuransi menggunakan metode tidak langsung dengan metode *Aggregate Cost* pada persamaan (4.41) adalah sebesar:

$$\begin{aligned} {}^{AC}P_{xy} &= Rp.17.333.363 + Rp.16.118.194 \\ &= Rp.33.451.557 \end{aligned}$$

Langkah-langkah perhitungan di atas, maka dapat diketahui bahwa premi yang harus dibayarkan oleh tertanggung gabungan menggunakan metode tidak langsung dengan metode *Aggregate Cost* kepada pihak asuransi sebesar Rp.33.451.557, dan besar *claim* yang diperoleh pasangan suami istri

setelah 19 tahun mengikuti asuransi jiwa program pensiun adalah sebesar Rp.532.898.309. Hal ini berdasarkan asumsi dengan perhitungan menggunakan Tabel Mortalita Indonesia (TMI) Tahun 1999.

#### 4.4 Pandangan Islam Terhadap Asuransi Jiwa

Merujuk pada al-Quran surat al-A'raf/7:31 dan surat al-An'aam/6:141-142 di atas, maka dapat ditunjukkan hadits sebagai berikut:

يَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا تَدَايَنْتُمْ بِدَيْنٍ إِلَىٰ أَجَلٍ مُّسَمًّى فَاكْتُبُوهُ وَلْيَكْتُب بَيْنَكُمْ كَاتِبٌ بِالْعَدْلِ وَلَا يَأْب كَاتِبٌ أَنْ يَكْتُبَ كَمَا عَلَّمَهُ اللَّهُ فَلْيَكْتُبْ وَلْيَمْلِلِ الَّذِي عَلَيْهِ الْحَقُّ وَلْيَتَّقِ اللَّهَ رَبَّهُ وَلَا يَبْخَسْ مِنْهُ شَيْئًا فَإِنْ كَانَ الَّذِي عَلَيْهِ الْحَقُّ سَفِيهًا أَوْ ضَعِيفًا أَوْ لَا يَسْتَطِيعُ أَنْ يُمِلَّ هُوَ فَلْيَمْلِكْ وَلِيُهُ بِالْعَدْلِ وَأَسْتَشْهِدُوا شَهِدَيْنِ مِنْ رِجَالِكُمْ ط فَإِنْ لَمْ يَكُونَا رَجُلَيْنِ فَرَجُلٌ وَامْرَأَتَانِ مِمَّن تَرْضَوْنَ مِنَ الشُّهَدَاءِ أَنْ تَضِلَّ إِحْدَاهُمَا فَتُذَكَّرَ إِحْدَاهُمَا الْأُخْرَى ط وَلَا يَأْب الشُّهَدَاءُ إِذَا مَا دُعُوا ط وَلَا تَسْعَمُوا أَنْ تَكْتُبُوهُ صَغِيرًا أَوْ كَبِيرًا إِلَىٰ أَجَلِهِ ط ذَلِكُمْ أَقْسَطُ عِنْدَ اللَّهِ وَأَقْوَمٌ لِلشَّهَادَةِ وَأَدْنَىٰ أَلَّا تَرْتَابُوا ط إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجْرَةً حَاضِرَةً تُدِيرُونَهَا بَيْنَكُمْ فَلَيْسَ عَلَيْكُمْ جُنَاحٌ أَلَّا تَكْتُبُوهَا وَأَشْهِدُوا إِذَا تَبَايَعْتُمْ ط وَلَا يُضَارَّ كَاتِبٌ وَلَا شَهِيدٌ ط وَإِنْ تَفَعَّلُوا فَإِنَّهُ فُسُوقٌ بِكُمْ ط وَاتَّقُوا اللَّهَ وَيَعْلَمِكُمُ اللَّهُ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ط

*“Hai manusia-manusia yang beriman, apabila kamu bermu'amalah tidak secara tunai untuk waktu yang ditentukan, hendaklah kamu menuliskannya. dan hendaklah seorang penulis di antara kamu menuliskannya dengan benar. dan janganlah penulis enggan menuliskannya sebagaimana Allah Swt. mengajarkannya, maka hendaklah ia menulis, dan hendaklah manusia yang berhutang itu mengimlakkan (apa yang akan ditulis itu), dan hendaklah ia bertakwa kepada Allah Swt. Tuhannya, dan janganlah ia mengurangi sedikitpun dari hutangnya. jika yang berhutang itu orang yang lemah akalnya atau lemah (keadaannya) atau dia sendiri tidak mampu mengimlakkan, maka hendaklah walinya mengimlakkan dengan jujur. dan persaksikanlah dengan dua bertanggung saksi dari manusia-manusia lelaki (di antaramu). jika tak ada dua orang lelaki, maka (boleh) seorang lelaki dan dua manusia perempuan dari saksi-saksi yang*

*kamu ridhai, supaya jika seorang lupa, maka yang seorang mengingatkannya. janganlah saksi-saksi itu enggan (memberi keterangan) apabila mereka dipanggil, dan janganlah kamu jemu menulis hutang itu, baik kecil maupun besar sampai batas waktu membayarnya. yang demikian itu, lebih adil di sisi Allah Swt. dan lebih menguatkan persaksian dan lebih dekat kepada tidak (menimbulkan) keraguanmu. (Tulislah mu'amalahmu itu), kecuali jika mu'amalah itu perdagangan tunai yang kamu jalankan di antara kamu, maka tidak ada dosa bagi kamu, (jika) kamu tidak menulisnya. dan persaksikanlah apabila kamu berjual beli, dan janganlah penulis dan saksi saling sulit menyulitkan. jika kamu lakukan (yang demikian), maka sesungguhnya hal itu adalah suatu kefasikan pada dirimu. dan bertakwalah kepada Allah Swt., Allah Swt. Mengajarmu, dan Allah Swt. Maha Mengetahui segala sesuatu” (al-Quran surat al-Baqarah/2:282).*

Hadits-hadits Nabi tentang prinsip bermu'amalah diantaranya

مَثَلُ الْمُؤْمِنِينَ فِي تَوَادِّهِمْ وَتَرَاحُمِهِمْ وَتَعَاطُفِهِمْ مِثْلُ الْجَسَدِ إِذَا اشْتَكَى مِنْهُ عَضْوٌ  
تَدَاعَى لَهُ الْجَسَدُ بِالسَّهْرِ وَالْحُمَى (رواه المسلم عن النعمان ابن بشير)

Nu'man bin Basyir ra berkata, bahwasanya Rasulullah Saw bersabda, “Perumpamaan orang-orang yang beriman dalam cinta, kasih sayang dan kelemah lembutannya diantara mereka adalah seperti satu tubuh. Apabila terdapat satu anggota tubuh yang sakit, maka seluruh anggota tubuh yang lain akan turut merasakannya (seperti) tidak bisa tidur dan demam” (HR. Muslim).

مَنْفَرَجَ عَنَّا مُسْلِمٍ كُرْبَةً مِنْ كُرْبَةِ الدُّنْيَا فَرَجَّ اللَّهُ عَنْهُ كُرْبَةً مِنْ كُرْبَةِ يَوْمِ الْقِيَامَةِ وَاللَّهُ فَعُولٌ أَلَدًا مَا دَامَ الْعَبْدُ  
دُفِعَ عَنِ جَنْبِهِ (رواه مسلم)

“Barang siapa melepaskan dari seorang muslim suatu kesulitan di dunia, Allah Swt. akan melepaskan kesulitan darinya pada hari kiamat dan Allah Swt. senantiasa menolong hamba-Nya selama ia suka menolong saudaranya” (HR. Muslim dari Abu Hurairah).

Berdasarkan hadits di atas, diketahui bahwa asuransi jiwa merupakan salah satu bentuk mu'amalah yang keberadaannya berguna untuk membantu sesama manusia mengolah keuangan masa depannya.

Kaidah ushul fiqh tentang prinsip bermu'amalah

أَصْلُهَا الْمَعَامَلَاتُ إِلَّا بِأَحَادٍ لَا دَلِيلَ لِعَلَّا تَحْرِيمِ

“Pada dasarnya, semua bentuk mu'amalah boleh dilakukan kecuali ada dalil yang mengharamkannya” (Djazuli, 2010:14).

Berdasarkan penjelasan di atas, diketahui bahwa asuransi jiwa merupakan salah satu bentuk mu'amalah yang halal dan dapat digunakan dalam sehari-hari, kecuali ada dalil yang mengharamkannya.





## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dijelaskan, maka dapat disimpulkan:

1. Hasil model rumusan premi menggunakan metode langsung untuk asuransi jiwa gabungan program pensiun masing-masing diperoleh sebagai berikut:

$${}^{CD}P_x = \frac{A_r \ddot{a}_r v^{r-x} {}_{r-x}P_x}{\ddot{a}_{x:r-x}}$$

$${}^{CD}P_y = \frac{A_r \ddot{a}_r v^{r-y} {}_{r-y}P_y}{\ddot{a}_{y:r-y}}$$

$${}^{CD}P_{xy} = \frac{A_{rr} \ddot{a}_{rr} v^{(r-x)(r-y)} ({}_{r-x})({}_{r-y})P_{xy}}{\ddot{a}_{xy:(r-x)(r-y)}}$$

2. Hasil model rumusan premi menggunakan metode tidak langsung untuk asuransi jiwa gabungan program pensiun masing-masing diperoleh sebagai berikut:

$${}^{AC}P_x = \frac{\tilde{A}_x - F_n}{\ddot{a}_r}$$

$${}^{AC}P_y = \frac{\tilde{A}_y - F_n}{\ddot{a}_r}$$

$${}^{AC}P_{xy} = \frac{\tilde{A}_{xy} - F_m}{\ddot{a}_{rr}}$$

3. Perhitungan premi menggunakan metode langsung dan tidak langsung sama-sama mendapatkan keuntungan. Hanya saja dengan menggunakan metode langsung, tertanggung gabungan yang mengikuti program asuransi jiwa program pensiun dapat mengalami kerugian maupun keuntungan. Semua itu

tergantung dengan harga dolar saat itu, bisa jadi saat pembayaran premi dolar sedang rendah nilainya ataupun sebaliknya. Intinya, besar premi yang dibayarkan dan *claim* yang diperoleh pada asuransi jiwa masalah pensiun tergantung dengan nilai dolar saat itu. Hal ini sama dengan metode tidak langsung, uang yang disimpan pihak asuransi pada bank, pastinya harganya mengikuti dolar saat itu, tapi untuk nominal harganya premi yang dibayarkan dan *claim* yang diperoleh adalah tetap (harga perjanjian) sesuai kontrak perjanjian.

4. Asuransi jiwa dalam pandangan Islam terdapat beberapa pendapat. Salah satunya dapat membantu dalam mengolah keuangan masa depan tertanggung, walaupun tidak banyak juga yang merugi karenanya, namun perlu diingat bahwasanya suatu sistem juga membutuhkan upah untuk pekerjaannya, maka sudah semestinya bahwa tertanggung akan dikenakan biaya untuk operasionalnya.

## 5.2 Saran

Penelitian ini hanya meneliti perbandingan metode langsung dan tidak langsung menggunakan data dalam tabel mortalitas terhadap penentuan premi asuransi jiwa gabungan dua tertanggung. Oleh karena itu, penulis mengharapkan pada pembaca untuk mengembangkan penelitian dengan menggunakan hukum yang lain terhadap penentuan premi asuransi jiwa gabungan tiga tertanggung atau lebih untuk program pensiun.

## DAFTAR RUJUKAN

- Ali, H. 1999. *Bidang Usaha Asuransi*. Jakarta: Sinar Grafika Offset.
- Bahreisy, S. & Said, B. 1993. *Terjemah Singkat Tafsir Ibnu Katsier Jilid III*. Surabaya: PT Bina Ilmu.
- Bowers, N.L., Gerber, H.U., Jones, D.A., dan Nesbitt, C.J. 1997. *Actuarial Mathematics Second Edition*. Illinois: The Society of Actuaries.
- Djazuli. 2010. *Kaidah-Kaidah Fikih*. Jakarta: Kencana.
- Futami, T. 1993. *Matematika Asuransi Jiwa Bagian I*. Tokyo: Incorporated Foundation OLICD Center.
- Futami, T. 1994. *Matematika Asuransi Jiwa Bagian II*. Tokyo: Incorporated Foundation OLICD Center.
- Gerber, H.U. 1997. *Life Insurance Mathematics*. Zurich: Swiss Association of Actuaries.
- Hasriati, Aziskhan, & Miftahul, J. 2013. Asuransi Pensiun Normal pada Status Hidup Gabungan. Kumpulan Makalah Seminar Semirata. Lampung: Fakultas MIPA Univeritas Lampung
- Larson, R. 1951. *Life Insurance Mathematics*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Markonah & Hedwigis, E. 2009. *Matematika Keuangan: Teori Singkat dan Soal-Soal*. Jakarta: Erlangga.
- Nina, M.K. 2011. *Jurus Pintar Asuransi - Agar Anda Tenang, Aman, dan Nyaman*. Yogyakarta: ANDI G-Media.
- Nurchayani, L. & Endang W. 2014. *Penentuan Model Premi dengan Metode Individual Level Premium Pada Asuransi Dana pensiun*, (Online), (<http://download.portalgaruda.org/>), diakses 13 Mei 2016
- Prihantoro, M.W. 2000. *Aneka Produk Auransi dan Karakteristiknya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sembiring, R.K. 1986. *Buku Materi Pokok Asuransi I*. Jakarta: Karunika.
- Sembiring, R.K. 1990. *Matematika Finansial*. Jakarta: Karunika.
- Sibuea, L. Hasriati, & Rolan P. 2014. *Metode Aggregate Cost untuk Perhitungan Premi Tahunan pada Asuransi Jiwa Gabungan*, (Online), (<http://repository.unri.ac.id/>), diakses 10 Desember 2015

Sugihar, A. 2011. *Perhitungan Premi Tahunan pada Asuransi Joint Life dan Penerapannya*. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta

Sula, M. S. 2013. *Asuransi Syariah (Life and General)*. Jakarta: Gema Insani.



Lampiran 1

**Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) Tahun 1999  
(Laki-Laki)**

$x$  : Laki – Laki

$i$  : 0,025

$v$  : 0,97561

$x$	$l_x$	$d_x$	$p_x$	$q_x$
0	100000	321	0,99679	0,00321
1	99679	82	0,99918	0,000823
2	99597	75	0,99925	0,000753
3	99522	75	0,99925	0,000754
4	99447	73	0,99927	0,000734
5	99374	68	0,99932	0,000684
6	99306	66	0,99934	0,000665
7	99240	61	0,99939	0,000615
8	99179	58	0,99942	0,000585
9	99121	56	0,99944	0,000565
10	99065	56	0,99943	0,000565
11	99009	58	0,99941	0,000586
12	98951	65	0,99934	0,000657
13	98886	75	0,99924	0,000758
14	98811	87	0,99912	0,00088
15	98724	100	0,99899	0,001013
16	98624	115	0,99883	0,001166
17	98509	126	0,99872	0,001279
18	98383	135	0,99863	0,001372
19	98248	140	0,99858	0,001425
20	98108	143	0,99854	0,001458
21	97965	144	0,99853	0,00147
22	97821	142	0,99855	0,001452
23	97679	140	0,99857	0,001433
24	97539	135	0,99862	0,001384
25	97404	134	0,99862	0,001376
26	97270	132	0,99864	0,001357
27	97138	131	0,99865	0,001349
28	97007	132	0,99864	0,001361
29	96875	133	0,99863	0,001373
30	96742	133	0,99863	0,001375
31	96609	134	0,99861	0,001387
32	96475	137	0,99858	0,00142
33	96338	141	0,99854	0,001464

34	96197	150	0,99844	0,001559
35	96047	157	0,99837	0,001635
36	95890	168	0,99825	0,001752
37	95722	180	0,99812	0,00188
38	95542	192	0,99799	0,00201
39	95350	204	0,99786	0,002139
40	95146	216	0,99773	0,00227
41	94930	230	0,99758	0,002423
42	94700	245	0,99741	0,002587
43	94455	264	0,99721	0,002795
44	94191	288	0,99694	0,003058
45	93903	317	0,99662	0,003376
46	93586	355	0,99621	0,003793
47	93231	400	0,99571	0,00429
48	92831	450	0,99515	0,004848
49	92381	504	0,99454	0,005456
50	91877	560	0,9939	0,006095
51	91317	613	0,99329	0,006713
52	90704	663	0,99269	0,007309
53	90041	706	0,99216	0,007841
54	89335	751	0,99159	0,008407
55	88584	804	0,99092	0,009076
56	87780	872	0,99007	0,009934
57	86908	956	0,989	0,011
58	85952	1056	0,98771	0,012286
59	84896	1162	0,98631	0,013687
60	83734	1261	0,98494	0,01506
61	82473	1365	0,98345	0,016551
62	81108	1475	0,98181	0,018186
63	79633	1592	0,98001	0,019992
64	78041	1714	0,97804	0,021963
65	76327	1844	0,97584	0,024159
66	74483	1976	0,97347	0,02653
67	72507	2113	0,97086	0,029142
68	70394	2255	0,96797	0,032034
69	68139	2397	0,96482	0,035178
70	65742	2540	0,96136	0,038636
71	63202	2681	0,95758	0,04242
72	60521	2818	0,95344	0,046562
73	57703	2950	0,94888	0,051124
74	54753	3071	0,94391	0,056088
75	51682	3181	0,93845	0,061549
76	48501	3273	0,93252	0,067483

77	45228	3347	0,926	0,074003
78	41881	3397	0,91889	0,081111
79	38484	3420	0,91113	0,088868
80	35064	3413	0,90266	0,097336
81	31651	3372	0,89346	0,106537
82	28279	3297	0,88341	0,116588
83	24982	3185	0,87251	0,127492
84	21797	3037	0,86067	0,139331
85	18760	2855	0,84781	0,152186
86	15905	2642	0,83389	0,166111
87	13263	2403	0,81882	0,181181
88	10860	2143	0,80267	0,19733
89	8717	1873	0,78513	0,214868
90	6844	1600	0,76622	0,233781
91	5244	1331	0,74619	0,253814
92	3913	1078	0,72451	0,275492
93	2835	846	0,70159	0,298413
94	1989	643	0,67672	0,323278
95	1346	470	0,65082	0,349183
96	876	329	0,62443	0,375571
97	547	222	0,59415	0,40585
98	325	141	0,56615	0,433846
99	184	86	0,53261	0,467391
100	98	98	0	1

Lampiran 2.

**Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) Tahun 1999  
(Perempuan)**

$y$  : Perempuan

$i$  : 0,025

$v$  : 0,9756098

$y$	$l_y$	$d_y$	$p_y$	$q_y$
0	100000	240	0,9976	0,0024
1	99760	72	0,99928	0,000722
2	99688	67	0,99933	0,000672
3	99621	64	0,99936	0,000642
4	99557	64	0,99936	0,000643
5	99493	63	0,99937	0,000633
6	99430	60	0,9994	0,000603
7	99370	60	0,9994	0,000604
8	99310	58	0,99942	0,000584
9	99252	56	0,99944	0,000564
10	99196	56	0,99944	0,000565
11	99140	56	0,99944	0,000565
12	99084	60	0,99939	0,000606
13	99024	61	0,99938	0,000616
14	98963	65	0,99934	0,000657
15	98898	70	0,99929	0,000708
16	98828	74	0,99925	0,000749
17	98754	78	0,99921	0,00079
18	98676	80	0,99919	0,000811
19	98596	84	0,99915	0,000852
20	98512	85	0,99914	0,000863
21	98427	88	0,99911	0,000894
22	98339	88	0,99911	0,000895
23	98251	91	0,99907	0,000926
24	98160	94	0,99904	0,000958
25	98066	98	0,999	0,000999
26	97968	100	0,99898	0,001021
27	97868	102	0,99896	0,001042
28	97766	101	0,99897	0,001033
29	97665	102	0,99896	0,001044
30	97563	101	0,99896	0,001035
31	97462	104	0,99893	0,001067
32	97358	106	0,99891	0,001089
33	97252	109	0,99888	0,001121



34	97143	112	0,99885	0,001153
35	97031	116	0,9988	0,001195
36	96915	121	0,99875	0,001249
37	96794	127	0,99869	0,001312
38	96667	134	0,99861	0,001386
39	96533	146	0,99849	0,001512
40	96387	158	0,99836	0,001639
41	96229	173	0,9982	0,001798
42	96056	189	0,99803	0,001968
43	95867	204	0,99787	0,002128
44	95663	219	0,99771	0,002289
45	95444	234	0,99755	0,002452
46	95210	250	0,99737	0,002626
47	94960	271	0,99715	0,002854
48	94689	296	0,99687	0,003126
49	94393	325	0,99656	0,003443
50	94068	356	0,99622	0,003784
51	93712	396	0,99577	0,004226
52	93316	440	0,99528	0,004715
53	92876	488	0,99475	0,005254
54	92388	533	0,99423	0,005769
55	91855	575	0,99374	0,00626
56	91280	615	0,99326	0,006738
57	90665	658	0,99274	0,007257
58	90007	707	0,99215	0,007855
59	89300	772	0,99135	0,008645
60	88528	853	0,99036	0,009635
61	87675	947	0,9892	0,010801
62	86728	1030	0,98812	0,011876
63	85698	1120	0,98693	0,013069
64	84578	1217	0,98561	0,014389
65	83361	1321	0,98415	0,015847
66	82040	1431	0,98256	0,017443
67	80609	1547	0,98081	0,019191
68	79062	1672	0,97885	0,021148
69	77390	1801	0,97673	0,023272
70	75589	1938	0,97436	0,025639
71	73651	2079	0,97177	0,028228
72	71572	2226	0,9689	0,031102
73	69346	2373	0,96578	0,03422
74	66973	2524	0,96231	0,037687
75	64449	2674	0,95851	0,04149
76	61775	2821	0,95433	0,045666

77	58954	2962	0,94976	0,050243
78	55992	3096	0,94471	0,055294
79	52896	3218	0,93916	0,060836
80	49678	3323	0,93311	0,066891
81	46355	3410	0,92644	0,073563
82	42945	3472	0,91915	0,080848
83	39473	3507	0,91115	0,088846
84	35966	3509	0,90244	0,097564
85	32457	3476	0,8929	0,107096
86	28981	3406	0,88247	0,117525
87	25575	3296	0,87112	0,128876
88	22279	3147	0,85875	0,141254
89	19132	2959	0,84534	0,154662
90	16173	2738	0,83071	0,169295
91	13435	2487	0,81489	0,185114
92	10948	2214	0,79777	0,202229
93	8734	1928	0,77925	0,220747
94	6806	1637	0,75948	0,240523
95	5169	1354	0,73805	0,261946
96	3815	1087	0,71507	0,284928
97	2728	844	0,69062	0,309384
98	1884	632	0,66454	0,335456
99	1252	454	0,63738	0,36262
100	798	313	0,60777	0,392231
101	485	205	0,57732	0,42268
102	280	127	0,54643	0,453571
103	153	153	0	1

Lampiran 3

**Nilai Sekarang dari Anuitas Hidup Seumur Hidup Awal untuk Tertanggung Pertama**

$$n = 0, 1, \dots, (r - x - 1)$$

$$v = 0,97561$$

waktu (n)	${}_n p_x$	$v^n$	$\ddot{a}_x$	Jumlah
0	1	1	1	1
1	0,99812	0,97561	0,97377522	
2	0,99799	0,951814	0,94990163	
3	0,997861	0,928599	0,926612672	
4	0,99773	0,905951	0,903893956	
5	0,997577	0,883854	0,881712885	
6	0,997413	0,862297	0,860066018	
7	0,997205	0,841265	0,838913899	
8	0,996942	0,820747	0,818237056	
9	0,996624	0,800728	0,798025263	
10	0,996207	0,781198	0,778235082	
11	0,99571	0,762145	0,758874876	
12	0,995153	0,743556	0,739951498	
13	0,994544	0,72542	0,7214627	
14	0,993905	0,707727	0,703413528	
15	0,993287	0,690466	0,685830531	
16	0,992691	0,673625	0,668701072	
17	0,992159	0,657195	0,652042056	
18	0,991593	0,641166	0,635775884	
19	0,990924	0,625528	0,619850364	<b>15,91528</b>

Lampiran 4

**Nilai Sekarang dari Anuitas Hidup Seumur Hidup Awaluntuk Tertanggung Kedua**

$$n = 0, 1, \dots, (r - y - 1)$$

$$v = 0,97561$$

waktu (n)	${}_n p_x$	$v^n$	$\ddot{a}_y$	Jumlah	
0	1	1	1	1	
1	0,998805	0,97561	0,974443		
2	0,998752	0,951814	0,950626		
3	0,998688	0,928599	0,927381		
4	0,998614	0,905951	0,904695		
5	0,998488	0,883854	0,882518		
6	0,998361	0,862297	0,860883		
7	0,998202	0,841265	0,839753		
8	0,998032	0,820747	0,819132		
9	0,997872	0,800728	0,799024		
10	0,997711	0,781198	0,77941		
11	0,997548	0,762145	0,760276		
12	0,997374	0,743556	0,741603		
13	0,997146	0,72542	0,72335		
14	0,996874	0,707727	0,705515		
15	0,996557	0,690466	0,688088		
16	0,996216	0,673625	0,671076		
17	0,995774	0,657195	0,654418		
18	0,995285	0,641166	0,638143		
19	0,994746	0,625528	0,622241	<b>15,94258</b>	Sesuai masa pensiun suami
20	0,994231	0,610271	0,60675		
21	0,99374	0,595386	0,591659	<b>17,14098</b>	Nilai sebenarnya

Lampiran 5

**Nilai Sekarang dari Anuitas Hidup Berjangka Awal untuk Tertanggung Pertama**

$$n = 0, 1, \dots, (r - x - 1)$$

$$v = 0,97561$$

waktu (n)	${}_n p_x$	$v^n$	$\ddot{a}_{x:r-x }$	Jumlah
0	1	1	1	1
1	0,99812	0,97561	0,97377522	
2	0,99799	0,951814	0,94990163	
3	0,997861	0,928599	0,926612672	
4	0,99773	0,905951	0,903893956	
5	0,997577	0,883854	0,881712885	
6	0,997413	0,862297	0,860066018	
7	0,997205	0,841265	0,838913899	
8	0,996942	0,820747	0,818237056	
9	0,996624	0,800728	0,798025263	
10	0,996207	0,781198	0,778235082	
11	0,99571	0,762145	0,758874876	
12	0,995153	0,743556	0,739951498	
13	0,994544	0,72542	0,7214627	
14	0,993905	0,707727	0,703413528	
15	0,993287	0,690466	0,685830531	
16	0,992691	0,673625	0,668701072	
17	0,992159	0,657195	0,652042056	
18	0,991593	0,641166	0,635775884	
19	0,990924	0,625528	0,619850364	<b>15,91528</b>

Lampiran 6

**Nilai Sekarang dari Anuitas Hidup Berjangka Awal untuk Tertanggung Kedua**

$$n = 0, 1, \dots, (r - y - 1)$$

$$v = 0,97561$$

waktu (n)	${}_n p_x$	$v^n$	$\ddot{a}_{y:r-y }$	Jumlah
0	1	1	1	
1	0,998805	0,97561	0,974443	
2	0,998752	0,951814	0,950626	
3	0,998688	0,928599	0,927381	
4	0,998614	0,905951	0,904695	
5	0,998488	0,883854	0,882518	
6	0,998361	0,862297	0,860883	
7	0,998202	0,841265	0,839753	
8	0,998032	0,820747	0,819132	
9	0,997872	0,800728	0,799024	
10	0,997711	0,781198	0,77941	
11	0,997548	0,762145	0,760276	
12	0,997374	0,743556	0,741603	
13	0,997146	0,72542	0,72335	
14	0,996874	0,707727	0,705515	
15	0,996557	0,690466	0,688088	
16	0,996216	0,673625	0,671076	
17	0,995774	0,657195	0,654418	
18	0,995285	0,641166	0,638143	
19	0,994746	0,625528	0,622241	<b>Sesuai masa pensiun suami 15,94258</b>

Lampiran 7

**Perhitungan Gaji Total dari Tertanggung Pertama:**

x --> waktu (n)	gaji pokok	iwp (7%)	gaji/bulan	Gaji per Tahun	s(x)	Jumlah $S_{x+n}$
0	2000000	140000	1860000	22320000	1	22320000
1	2000000	140000	1860000	22320000	1,02	22766400
2	2000000	140000	1860000	22320000	1,04	23221728
3	2000000	140000	1860000	22320000	1,061	23686162,6
4	2000000	140000	1860000	22320000	1,082	24159885,8
5	2000000	140000	1860000	22320000	1,104	24643083,5
6	2000000	140000	1860000	22320000	1,126	25135945,2
7	2000000	140000	1860000	22320000	1,149	25638664,1
8	2000000	140000	1860000	22320000	1,172	26151437,4
9	2000000	140000	1860000	22320000	1,195	26674466,1
10	2000000	140000	1860000	22320000	1,219	27207955,5
11	2000000	140000	1860000	22320000	1,243	27752114,6
12	2000000	140000	1860000	22320000	1,268	28307156,9
13	2000000	140000	1860000	22320000	1,294	28873300
14	2000000	140000	1860000	22320000	1,319	29450766
15	2000000	140000	1860000	22320000	1,346	30039781,3
16	2000000	140000	1860000	22320000	1,373	30640576,9
17	2000000	140000	1860000	22320000	1,4	31253388,5
18	2000000	140000	1860000	22320000	1,428	31878456,2
19	2000000	140000	1860000	22320000	1,457	32516025,4
20	2000000	140000	1860000	22320000	1,486	33166345,9
					$S_{r(x)}$ =	575483640

Lampiran 8

**Perhitungan Gaji Total dari Tertanggung Kedua**

y --> waktu (n)	gaji pokok	iwp (7%)	gaji/bulan	Gaji per Tahun	s(y)	Jumlah $S_{y+n}$
0	2000000	140000	1860000	22320000	1	22320000
1	2000000	140000	1860000	22320000	1,02	22766400
2	2000000	140000	1860000	22320000	1,04	23221728
3	2000000	140000	1860000	22320000	1,061	23686163
4	2000000	140000	1860000	22320000	1,082	24159886
5	2000000	140000	1860000	22320000	1,104	24643084
6	2000000	140000	1860000	22320000	1,126	25135945
7	2000000	140000	1860000	22320000	1,149	25638664
8	2000000	140000	1860000	22320000	1,172	26151437
9	2000000	140000	1860000	22320000	1,195	26674466
10	2000000	140000	1860000	22320000	1,219	27207955
11	2000000	140000	1860000	22320000	1,243	27752115
12	2000000	140000	1860000	22320000	1,268	28307157
13	2000000	140000	1860000	22320000	1,294	28873300
14	2000000	140000	1860000	22320000	1,319	29450766
15	2000000	140000	1860000	22320000	1,346	30039781
16	2000000	140000	1860000	22320000	1,373	30640577
17	2000000	140000	1860000	22320000	1,4	31253388
18	2000000	140000	1860000	22320000	1,428	31878456
19	2000000	140000	1860000	22320000	1,457	32516025
20	2000000	140000	1860000	22320000	1,486	33166346
21	2000000	140000	1860000	22320000	1,516	33829673
22	2000000	140000	1860000	22320000	1,546	34506266
$S_{r(y)}$						
=						643819579

575483640



Lampiran 9

**Iuran yang Diterima ( $AC_n$ ) untuk Tertanggung Pertama**

	$v^{34}l_{34}$	$v^n$	$n$
$v^{36}l_{36} =$	39419,7771	0,975609756	36
	38390,9399	0,975609756	37
	37384,1442	0,975609756	38
	36399,0415	0,975609756	39
	35435,2841	0,975609756	40
	34492,526	0,975609756	41
	33569,7133	0,975609756	42
	32666,2093	0,975609756	43
	31780,3979	0,975609756	44
	30910,464	0,975609756	45
	30054,7471	0,975609756	46
	29210,4784	0,975609756	47
	28375,7592	0,975609756	48
	27549,4704	0,975609756	49
	26730,8972	0,975609756	50
	25919,9703	0,975609756	51
	25118,0222	0,975609756	52
	24326,2656	0,975609756	53
	23546,8551	0,975609756	54
	22779,4215	0,975609756	55
$v^{56}l_{56} =$	<b>22022,1195</b>	<b>0,975609756</b>	<b>56</b>
	21271,5643	0,975609756	57
	20524,4626	0,975609756	58
	19777,8542	0,975609756	59
	19031,3639	0,975609756	60
	18287,5701	0,975609756	61
	17546,2389	0,975609756	62
	16806,9751	0,975609756	63
	16069,2438	0,975609756	64
	15332,9932	0,975609756	65
	14597,6197	0,975609756	66
	13863,7576	0,975609756	67
	13131,4534	0,975609756	68
	12400,7812	0,975609756	69
	11672,7272	0,975609756	70
	10948,0401	0,975609756	71
	10227,9309	0,975609756	72
	9513,84824	0,975609756	73

8807,28157	0,975609756	74
8110,53322	0,975609756	75
7425,69185	0,975609756	76
6755,69055	0,975609756	77
6103,17106	0,975609756	78
5471,35432	0,975609756	79
4863,53702	0,975609756	80
4283,06178	0,975609756	81
3733,42203	0,975609756	82
3217,70612	0,975609756	83
2738,99999	0,975609756	84
2299,87523	0,975609756	85
1902,30982	0,975609756	86
1547,62409	0,975609756	87
1236,31652	0,975609756	88
968,150839	0,975609756	89
741,587013	0,975609756	90
554,358783	0,975609756	91
403,565686	0,975609756	92
285,255208	0,975609756	93
195,250177	0,975609756	94
128,9074	0,975609756	95
81,8489342	0,975609756	96
49,8623087	0,975609756	97
28,9031085	0,975609756	98
15,9644937	0,975609756	99
8,2954421	0,975609756	100
$v^{(56-100)}l_{(56-100)}=$	<b>354985,068</b>	
$v^{(34-144)}l_{(34-144)}=$	<b>969045,453</b>	

Lampiran 10

**Iuran yang Dibayarkan ( $AC_n$ ) untuk Tertanggung Kedua**

	$v^n l_n$	$v^n$	$n$
$v^{34} l_{34} =$	41956,58074	0,975609756	34
	40886,05594	0,975609756	35
	39841,14819	0,975609756	36
	38820,88376	0,975609756	37
	37824,33975	0,975609756	38
	36850,64153	0,975609756	39
	35897,47053	0,975609756	40
	34964,51365	0,975609756	41
	34050,39476	0,975609756	42
	33154,53378	0,975609756	43
	32277,05625	0,975609756	44
	31417,72178	0,975609756	45
	30576,28777	0,975609756	46
	29752,19642	0,975609756	47
	28943,69621	0,975609756	48
	28149,48053	0,975609756	49
	27368,35162	0,975609756	50
	26599,78165	0,975609756	51
	25841,34499	0,975609756	52
	25092,19403	0,975609756	53
			<b>Sesuai masa pensiun suami</b>
$v^{54} l_{54} =$	<b>24351,56261</b>	<b>0,975609756</b>	<b>54</b>
	23620,56083	0,975609756	55
$v^{56} l_{56} =$	22900,19442	0,975609756	56
	22191,12596	0,975609756	57
	21492,75528	0,975609756	58
	20803,83501	0,975609756	59
	20120,96147	0,975609756	60
	19441,06202	0,975609756	61
	18762,02357	0,975609756	62
	18087,02617	0,975609756	63
	17415,26255	0,975609756	64
	16746,0223	0,975609756	65
	16078,68533	0,975609756	66
	15412,9068	0,975609756	67
	14748,40142	0,975609756	68

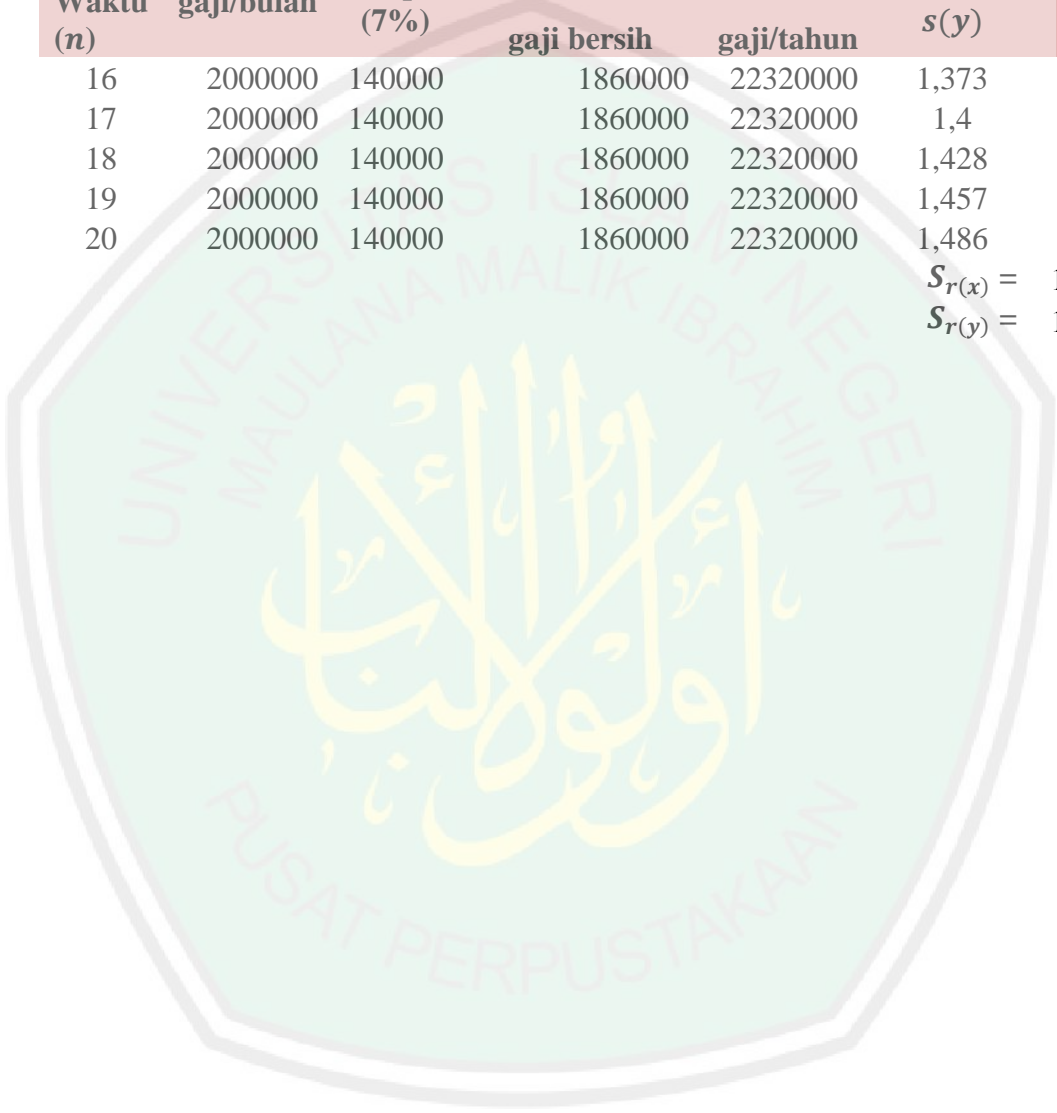
14084,39299	0,975609756	69
13421,09722	0,975609756	70
12758,04722	0,975609756	71
12095,52839	0,975609756	72
11433,5012	0,975609756	73
10772,92693	0,975609756	74
10114,07754	0,975609756	75
9457,992914	0,975609756	76
8805,938376	0,975609756	77
8159,517533	0,975609756	78
7520,339829	0,975609756	79
6890,565602	0,975609756	80
6272,829578	0,975609756	81
5669,642104	0,975609756	82
5084,161143	0,975609756	83
4519,469366	0,975609756	84
3979,053855	0,975609756	85
3466,258465	0,975609756	86
2984,278522	0,975609756	87
2536,270317	0,975609756	88
2124,889509	0,975609756	89
1752,438159	0,975609756	90
1420,25367	0,975609756	91
1129,117589	0,975609756	92
878,8074018	0,975609756	93
668,1109627	0,975609756	94
495,038892	0,975609756	95
356,4539771	0,975609756	96
248,6734519	0,975609756	97
167,5490964	0,975609756	98
108,6279679	0,975609756	99
$v^{100}l_{100} = 67,54859997$	<b>0,975609756</b>	<b>100</b>
40,05265724	0,975609756	101
22,55920347	0,975609756	102
$v^{103}l_{103} = 12,02633495$	0,975609756	103
$v^{54-100}l_{54-100} = 437196,6729$		
$v^{34-100}l_{34-100} = 1079856,329$		

Sesuai  
masa  
pensiun  
suami

Lampiran 11

**Perhitungan Gaji Total dari Tertanggung Pertama dan Kedua:**

<b>x --&gt;</b> <b>Waktu</b> <b>(n)</b>	<b>gaji/bulan</b>	<b>iwp</b> <b>(7%)</b>	<b>gaji bersih</b>	<b>gaji/tahun</b>	<b>s(x)</b> <b>s(y)</b>	<b>total</b>
16	2000000	140000	1860000	22320000	1,373	30640577
17	2000000	140000	1860000	22320000	1,4	31253388
18	2000000	140000	1860000	22320000	1,428	31878456
19	2000000	140000	1860000	22320000	1,457	32516025
20	2000000	140000	1860000	22320000	1,486	33166346
					$S_{r(x)} =$	159454793
					$S_{r(y)} =$	159454793



## RIWAYAT HIDUP



Karlina Ratnasari dilahirkan di Malang pada tanggal 17 Juni 1994, merupakan anak pertama dari dua bersaudara, pasangan Bapak Hadi Marseto dan Ibu Titik Safekyah. Pendidikan dasarnya ditempuh di SDN 01 Tunjungtirto yang ditamatkan pada tahun 2006.

Pada tahun yang samadia melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Kartika IV-8 Malang. Pada tahun 2009 dia menamatkan pendidikannya, kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMK Negeri 05 Malang dan menamatkan pendidikan tersebut pada tahun 2012. Pendidikan berikutnya dia tempuh di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang melalui jalur mandiri dengan mengambil Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang Telp./Fax.(0341)558933

### BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Karlina Ratnasari  
NIM : 12610048  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Matematika  
Judul Skripsi : Model Perhitungan Premi Menggunakan Metode  
Langsung dan Tidak Langsung untuk Asuransi Jiwa  
Gabungan  
Pembimbing I : Abdul Aziz, M.Si  
Pembimbing II : Ari Kusumastuti, M.Pd., M.Si

No	Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan
1.	10 Maret 2016	Konsultasi Bab I dan II	1.
2.	23 Maret 2016	Konsultasi Bab II	2.
3.	29 Maret 2016	Konsultasi Bab II	3.
4.	29 Maret 2016	Konsultasi Bab III	4.
5.	22 Maret 2016	Konsultasi Agama Bab I dan II	5.
6.	06 April 2016	Konsultasi Bab IV	6.
7.	27 April 2016	Konsultasi Bab IV	7.
8.	04 Mei 2016	Konsultasi Bab IV	8.
9.	25 Mei 2016	Revisi Agama Bab I dan II	9.
10.	01 Juni 2016	Konsultasi Bab IV	10.
11.	22 September 2016	Konsultasi Bab IV	11.
12.	29 September 2016	Konsultasi Bab V	12.
13.	29 September 2016	Konsultasi Agama Keseluruhan	13.
14.	30 September 2016	ACC Agama Keseluruhan	14.
15.	03 Oktober 2016	ACC Keseluruhan	15.

Malang, 03 Oktober 2016

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika

Dr. Abdussakir, M.Pd

NIP. 19751006 200312 1 001