

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI TAHUNAN  
PADA ASURANSI JIWA GABUNGAN MENGGUNAKAN  
METODE FACKLER**

**SKRIPSI**

**OLEH  
ACHMAD JAINI  
NIM. 11610030**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI TAHUNAN  
PADA ASURANSI JIWA GABUNGAN MENGGUNAKAN  
METODE FACKLER**

**SKRIPSI**

**OLEH  
ACHMAD JAINI  
NIM. 11610030**



**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI TAHUNAN  
PADA ASURANSI JIWA GABUNGAN MENGGUNAKAN  
METODE FACKLER**

**SKRIPSI**

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

**Oleh  
Achmad Jaini  
NIM. 11610030**

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2018**

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI TAHUNAN  
PADA ASURANSI JIWA GABUNGAN MENGGUNAKAN  
METODE FACKLER**


**SKRIPSI**


Oleh  
**Achmad Jaini**  
NIM. 11610030

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal 13 April 2018

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

  
Ach. Nasichuddin, M.A.  
NIP. 19730705 200003 1 002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika



  
Dr. Usman Pagalay, M.Si  
NIP. 19650414 200312 1 001

**PERHITUNGAN CADANGAN PREMI TAHUNAN  
PADA ASURANSI JIWA GABUNGAN MENGGUNAKAN  
METODE FACKLER**

**SKRIPSI**

**Oleh  
Achmad Jaini  
NIM. 11610030**

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

Tanggal 26 April 2018

Penguji Utama : Dr. Sri Harini, M.Si

Ketua Penguji : Dr. H. Imam Sudjarwo, M.Pd

Sekretaris Penguji : Abdul Aziz, M.Si

Anggota Penguji : Ach. Nasichuddin, M.A.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Matematika



**Dr. Usman Pagalay, M.Si  
NIP. 19650414 200312 1 001**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Achmad Jaini

NIM : 11610030

Jurusan : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Perhitungan Cadangan Premi Tahunan pada Asuransi Jiwa  
Gabungan Menggunakan Metode *Fackler*

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang 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, 13 April 2018  
Yang membuat pernyataan



Achmad Jaini  
NIM. 11610030

## **MOTO**

*“Boleh Jadi Kamu Tidak Menyenangi Sesuatu, Padahal Itu Baik Bagimu, dan*

*Boleh Jadi Kamu Menyukai Sesuatu, Padahal Itu Tidak Baik Bagimu.*

*Sesungguhnya Allah Mengetahui Apa Yang Tidak Kamu Ketahui”*

*(Al-Baqarah:216)*



## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan rasa syukur kepada Allah Swt penulis persembahkan skripsi ini kepada:  
Ayahanda Suyono, Ibunda Rokanah, serta keluarga tercinta yang selalu semangat  
mendorong penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillahirrobbil 'alamin*, segala puji bagi Allah Swt yang telah memberikan rahmat, berkah, dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perhitungan Cadangan Premi Tahunan Pada Asuransi Jiwa Gabungan Menggunakan Metode Fackler” ini dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad Saw yang telah menunjukkan dan mengubah dari jalan jahiliyah/kegelapan ke jalan yang terang benderang seperti sekarang ini.

Penulis menyadari banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, iringan do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, terutama kepada:

1. Prof Dr. H. Abdul Haris, M.Ag, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Usman Pagalay, M.Si, 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 memberikan bimbingan, nasihat dan arahan untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
5. Ach. Nasichuddin, MA, selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.

6. Segenap sivitas akademika Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang terutama seluruh dosen yang telah memberikan bimbingan dalam perkuliahan.
7. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang memberikan dukungan berupa motivasi dan do'a sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Teman-teman mahasiswa Jurusan Matematika angkatan 2011 yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materil maupun moril.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan keilmuan bagi yang membacanya.

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Malang, April 2018

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 GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xiii
<b>ABSTRAK</b> .....	xvi
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>المخلص</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Metode Penelitian .....	6
1.7 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tingkat Bunga .....	8
2.1.1 Bunga Tunggal .....	8
2.1.2 Bunga Majemuk .....	9
2.2 Anuitas .....	10
2.2.1 Anuitas Pasti .....	10
2.2.2 Anuitas Hidup .....	12
2.3 Asuransi .....	14
2.3.1 Asuransi Jiwa .....	16
2.3.2 Asuransi Berjangka ( <i>Term Life</i> ) .....	17

2.3.3 Asuransi Seumur Hidup ( <i>Whole Life</i> ) .....	17
2.3.4 Asuransi Dwi Guna ( <i>Endowment</i> ) .....	18
2.3.5 Asuransi Unit Link .....	18
2.4 Tabel Mortalitas .....	18
2.5 Premi Asuransi .....	20
2.5.1 Premi Tunggal Asuransi Jiwa Seumur Hidup .....	20
2.5.2 Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup dengan Pembayaran Sekali Setahun .....	21
2.6 Cadangan Premi .....	22
2.6.1 Cadangan Retrospektif .....	23
2.7 Metode Fackler .....	26
2.8 Asuransi ( <i>Takaful</i> ) dalam Islam .....	27
2.9 Asuransi Syariah .....	28

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Pendekatan Penelitian .....	30
3.2 Jenis dan Sumber Data .....	30
3.3 Teknik Analisis Data .....	31

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Peluang Hidup Gabungan .....	32
4.2 Anuitas Hidup Gabungan Seumur Hidup .....	36
4.2.1 Nilai Tunai Anuitas Hidup Gabungan Awal Seumur Hidup .....	37
4.2.2 Nilai Tunai Anuitas Hidup Gabungan Akhir Seumur Hidup .....	39
4.3 Premi Tunggal Asuransi Gabungan ( <i>Joint Life</i> ) Seumur Hidup ....	41
4.4 Premi Tahunan Asuransi Gabungan ( <i>Joint Life</i> ) Seumur Hidup ....	43
4.5 Cadangan Retrospektif Gabungan .....	44
4.6 Metode Fackler .....	46
4.7 Asuransi Konvensional Menurut Pandangan Ulama .....	57

### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 Saran .....	61

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	62
-----------------------------	----

### **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

### **RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 4.1 Skema Pembayaran Anuitas Awal Asuransi Jiwa Gabungan ..... 37
- Gambar 4.2 Skema Pembayaran Anuitas Awal Asuransi Jiwa Gabungan ..... 39



## DAFTAR SIMBOL

$x$	=	Usia manusia pertama
$y$	=	Usia manusia kedua
$xy$	=	Usia gabungan manusia $x$ dan $y$ tahun
$l_x$	=	Usia manusia kedua
$l_y$	=	Usia manusia kedua
$l_{xy}$	=	Jumlah manusia yang hidup berusia $x$ dan $y$ tahun
$l_{x+1}$	=	Jumlah manusia yang hidup berusia $x+1$
$l_{y+1}$	=	Jumlah manusia yang hidup berusia $y+1$
$l_{x+1;y+1}$	=	Jumlah gabungan manusia yang hidup berusia $x+1$ dan $y+1$ tahun
$d_x$	=	Jumlah manusia yang meninggal pada usia $x$ sampai $x+1$ tahun
$d_y$	=	Jumlah manusia yang meninggal pada usia $y$ sampai $y+1$ tahun
$d_{xy}$	=	Jumlah manusia yang meninggal pada usia $x$ dan $y$ tahun dalam satu tahun
$p_x$	=	Peluang hidup manusia berusia $x$ tahun
$p_y$	=	Peluang hidup manusia berusia $y$ tahun
$p_{xy}$	=	Peluang hidup gabungan manusia berusia $x$ dan $y$ tahun
${}_n p_{xy}$	=	Peluang hidup gabungan manusia berusia $x$ dan $y$ tahun akan bertahan hidup untuk tahun
$q_x$	=	Peluang meninggal manusia berusia $x$ tahun

- ${}_t|q_x$  = Peluang manusia berusia  $x$  tahun yang harus meninggal pada usia  $t$  tahun
- $\omega$  = Usia maksimal
- $v$  = Faktor diskon
- $d$  = Diskon
- $P_0$  = Pokok Investasi
- $P_t$  = Pokok investasi setelah  $t$  tahun
- $I$  = Besar suku bunga
- $i$  = Tingkat bunga
- $i+1$  = Faktor bunga
- $R$  = Santunan
- $t$  = Jangka waktu
- $P$  = Premi
- $A$  = Anuitas
- $A_x$  = Premi tunggal bersih (nilai tunai santunan) pada asuransi jiwa *joint life* seumur hidup u berusia  $x$  tahun
- $A_{xy}$  = Premi tunggal bersih (nilai tunai santunan) pada asuransi jiwa *joint life* seumur hidup untuk dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun
- $a_x$  = Nilai sekarang anuitas hidup akhir seumur hidup untuk manusia berusia  $x$  tahun
- $\ddot{a}_x$  = Nilai sekarang anuitas hidup awal seumur hidup untuk manusia berusia  $x$  tahun
- $D_{xy}$  = Simbol komutasi yang menyatakan hasil perkalian dari faktor diskon

- ( $v$ ) pangkat rata-rata usia  $x$  dan  $y$  tahun dengan fungsi hidup gabungan
- $N_{xy}$  = Simbol komutasi yang menyatakan hasil penjumlahan dari  $D_{x+i:y+i}$  dengan  $i=0$  sampai dengan usia tertinggi
- $C_{xy}$  = Simbol komutasi yang menyatakan hasil perkalian dari faktor diskon ( $v$ ) pangkat rata-rata usia  $x$  dan  $y$  tahun ditambah 1 dengan banyaknya orang yang berusia  $x$  dan  $y$  tahun yang meninggal dalam satu tahun
- $M_{xy}$  = Simbol komutasi yang menyatakan hasil penjumlahan dari  $C_{x+i:y+i}$  dengan  $i=0$  sampai dengan usia tertinggi



## ABSTRAK

Jaini, Achmad. 2018. **Perhitungan Cadangan Premi Tahunan Pada Asuransi Jiwa Gabungan Menggunakan Metode Fackler**. Skripsi. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Abdul Aziz, M. Si. (II) Ach. Nasichuddin, MA.

**Kata Kunci:** cadangan retrospektif, metode fackler, asuransi jiwa gabungan.

Perusahaan asuransi yang baru berkembang terkadang mengalami kerugian yang tidak bisa dihindari, karena perusahaan asuransi tidak tepat dalam mengatur dana cadangan asuransinya. Akibatnya, pada saat terjadi klaim sebelum jatuh tempo dan harus mengembalikannya dalam bentuk santunan, perusahaan asuransi tidak dapat mengembalikannya dalam bentuk santunan, perusahaan asuransi tidak dapat mengembalikannya dalam bentuk santunan. Keadaan seperti ini bisa diantisipasi dengan menentukan cadangan premi dengan tepat dan banyaknya biaya pada awal tahun yang dikeluarkan membuat perusahaan asuransi harus memiliki dana cadangan dari premi yang diterima.

Pendekatan yang digunakan dalam penulisan ini adalah pendekatan kuantitatif, dan penulisannya adalah studi literatur. Berdasarkan pada tujuan penulisan yang akan dicapai, maka dimulai dengan mengolah data dengan mengimplementasikan data pada contoh kasus yang dihitung menggunakan metode fackler. Selanjutnya menjelaskan mengenai pandangan ulama terhadap asuransi konvensional.

Hasil model rumusan perhitungan cadangan menggunakan metode fackler turunan dari cadangan retrospektif untuk asuransi jiwa gabungan masing-masing diperoleh:

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

Dan untuk asuransi konvensional dalam pandangan ulama terdapat beberapa perbedaan pendapat. Ada yang mengharamkan, membolehkan dan ada juga ulama yang meragukan.

## ABSTRACT

Jaini, Achmad. 2018. **The Calculation of Annual Premium Reserve in Combined Life Insurance uses Fackler Method**. Thesis. Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Supervisor (I) Abdul Aziz, M. Si. (II) Ach. Nasichuddin, MA.

**Keywords** : retrospective reserve, fackler method , combined life insurance.

The insurance company which is newly developing faced financial loss that cannot be denied, it happens because the insurance company is not appropriate in regulating the insurance reserve fund. As a consequence, in the event of a claim before maturity and returning it in the form of compensation is a compulsory, the insurance company cannot restore those funds. However, this condition can be anticipated by deciding premium reserve appropriately and the amount of the issued fee at the beginning of the year makes the insurance companies should have a reserve fund of the premium received.

The approach used in the writing of this approach is quantitative, and its writing uses the study of literature. Based on the purpose of the writing to be accomplished, then started with the process data by implementing data on sample cases were calculated using methods of fackler. Further explain the views of the scholars against life insurance that associate the points with the scholars against conventional Insurance.

The results of the calculation formula of the reserve model using methods derived from the reserve fackler retrospective for life insurance combined each retrieved:

$${}_{t+1}V = ({}_tV + P)U_{x+t:y+t} - k_{x+t:y+t}$$

And for conventional insurance in view of scholars there is some difference of opinion. Some banned, enabled and there are also scholars that dubious.

## المخلص

جيني، أحمد. 2018. حساب الاحتياطي الممتاز السنوي على التأمين على الحياة المجمع باستخدام طريقة *fackler*. بحث جامعي. شعبة الرياضيات، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المستشار: (I) عبد العزيز، ماجستير. (II) احمد نصيح الدين، ماجستير.

كلمات البحث: الاحتياطيات بأثر رجعي ، طريقة *fackler* ، التأمين على الحياة مجتمعة

في بعض الأحيان تعاني شركات التأمين التي تم تطويرها مؤخرًا خسائر لا يمكن تفاديها ، لأن شركات التأمين لا تقوم بالضبط بإدارة احتياطيات التأمين الخاصة بها. ونتيجة لذلك، في حالة المطالبة قبل الاستحقاق ويجب إعادتها في شكل تعويض، لا يمكن لشركة التأمين استردادها. يمكن توقع مثل هذه الظروف من خلال تحديد احتياطي قسط المناسب ومبلغ التكاليف في بداية السنة الصادرة لجعل شركة التأمين يجب أن يكون لها صندوق احتياطي من قسط تلقى.

لنهج المستخدم في هذه الورقة هو المنهج الكمي ، والكتابة هي دراسة أدبية. استناداً إلى الغرض من الكتابة المراد تحقيقها ، يبدأ بمعالجة البيانات بتطبيق البيانات على أمثلة الحالات المحسوبة باستخدام طريقة *fackler*. مزيد من شرح وجهات نظر العلماء حول التأمين على الحياة ، والتي تربط النقاط مع آراء علماء ضد التأمين التقليدي.

نتيجة صيغة حساب الاحتياطيات باستخدام طريقة فاكلر المشتقة من

الاحتياطيات الاسترجاعية للتأمين على الحياة مجتمعة التي تم الحصول عليها:

$${}_{t+1}V = ({}_tV + P)U_{x+t;y+t} - k_{x+t;y+t}$$

وبالنسبة للتأمين التقليدي في رأي العلماء ، هناك بعض الاختلافات في الرأي. هناك ممنوع، يسمحون وهناك أيضا العلماء الذين سؤال.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Matematika mempunyai peran penting dalam sebagian besar kehidupan. Matematika merupakan dasar pengembangan dari berbagai macam ilmu yang lain. Dengan memanfaatkan matematika, suatu masalah dapat dipahami, disederhanakan, dan kemudian dipecahkan atau diselesaikan. Semakin berkembangnya zaman, semakin banyak pula ilmu yang berkembang dengan berdasar pada matematika yang selanjutnya digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah di berbagai macam bidang. Salah satu cabang dari ilmu matematika adalah ilmu aktuaria dimana ilmu aktuaria tersebut merupakan disiplin ilmu matematika terapan dan metode statistik untuk menilai resiko di dalam industri asuransi dan keuangan.

Persoalan yang melibatkan ilmu aktuaria banyak muncul dalam kehidupan sehari-hari. Persoalan yang paling dekat dan dapat diperhatikan adalah asuransi. Pada pasal 246 Kitab Undang-undang Hukum *Perniagaan* atau *Wetboek van Koophandel* memberikan definisi asuransi atau pertanggungan adalah suatu perjanjian dengan nama seorang penanggung mengikatkan diri kepada seorang tertanggung, dengan menerima suatu premi, untuk memberikan penggantian kepadanya karena suatu kerugian, kerusakan atau kehilangan keuntungan yang diharapkan, yang mungkin akan dideritanya karena suatu peristiwa yang tak terbatas (Ali, A. Hasymi, 2002:3).

Menurut M. Syakir Sula dalam buku Asuransi Syariah (2004), dalam Islam asuransi sering disebut dengan *at-takaful* (tolong-menolong. Pengertian *takaful* adalah saling memikul risiko di antara semua orang sehingga antara satu dengan yang lainnya menjadi penanggung atas risiko yang lainnya. Saling pikul risiko ini dilakukan atas dasar saling menolong dalam kebaikan dengan cara masing-masing mengeluarkan dana *tabarru'* yang ditujukan untuk menanggung risiko. *Takaful* dalam pengertian ini sesuai dengan Al-Qur'an,

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ۗ.....

Artinya:

“Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran” (Al-Maidah:2).

Dalam Sembiring (2014) asuransi adalah jaminan atau pertanggungan terhadap kejadian yang tidak pasti. Terdapat banyak jenis-jenis asuransi yaitu asuransi pendidikan, asuransi kesehatan, asuransi dana pensiun, asuransi jiwa dan lain-lain. Dalam Salim (2007) asuransi jiwa merupakan asuransi yang bertujuan menanggung orang terhadap kerugian finansial tak terduga yang disebabkan karena meninggalnya terlalu cepat atau hidupnya terlalu lama. Hal ini sudah barang tentu akan membawa banyak aspek, apabila resiko yang terdapat pada diri seseorang tidak diasuransikan kepada perusahaan asuransi jiwa.

Asuransi jiwa yang berkembang di Indonesia ada dua macam, yaitu asuransi jiwa perorangan (*single life*) dan asuransi jiwa bersama (*multiple life*). Perbedaan antara asuransi jiwa perorangan dengan asuransi jiwa bersama terletak pada banyaknya peserta yang mengikuti asuransi tersebut. Pada asuransi jiwa perorangan, perusahaan asuransi memberikan perlindungan untuk satu orang

tertanggung, sedangkan jumlah tertanggung pada asuransi jiwa bersama lebih dari satu orang. Menurut Bhuana, dkk (2015) dijelaskan bahwa suatu perusahaan asuransi jiwa tidak menutup kemungkinan untuk menawarkan produk asuransi kepada peserta yang ingin melakukan asuransi jiwa bersama atau asuransi jiwa hidup gabungan (*Joint Life*).

Asuransi jiwa hidup gabungan (*Joint Life*) yaitu asuransi yang melibatkan beberapa peserta asuransi yang bergabung dalam satu kontrak asuransi, dan peraturan-peraturan yang terkait tercantum dalam kontrak. Kebanyakan dari peserta asuransi memilih asuransi bersama ini karena besarnya santunan yang akan diterima sebanding dengan besarnya premi asuransi yang harus dibayarkan, maka dari itu untuk memenuhi pembayaran premi yang mahal tersebut peserta lebih memilih asuransi bersama.

Perusahaan asuransi yang baru berkembang terkadang mengalami kerugian yang tidak bisa dihindari, karena perusahaan asuransi tidak tepat dalam mengatur dana cadangan asuransinya. Akibatnya, pada saat terjadi klaim sebelum jatuh tempo dan harus mengembalikannya dalam bentuk santunan, perusahaan asuransi tidak dapat mengembalikan dana tersebut. Keadaan seperti ini bisa diantisipasi dengan menentukan cadangan premi dengan tepat dan banyaknya biaya pada awal tahun yang dikeluarkan membuat perusahaan asuransi harus memiliki dana cadangan dari premi yang diterima.

Menurut Ariasih, dkk (2015) dijelaskan cadangan retrospektif merupakan cadangan yang berorientasi pada pengeluaran di waktu lampau. Kelebihan dari cadangan retrospektif adalah memberikan hasil yang lebih cepat dalam perhitungan cadangan asuransi untuk tiap tahunnya secara berurutan.

Dalam jurnal yang berjudul *Perhitungan Modifikasi Cadangan Premi Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Menggunakan Metode Fackler* (Zahra, 2014) dikemukakan, pada dasarnya perusahaan asuransi membutuhkan dana cadangan yang digunakan untuk membayar santunan jika terjadi klaim. Salah satu metode yang digunakan untuk menghitung cadangan premi adalah metode *Fackler*. Metode *Fackler* merupakan turunan dari rumus cadangan retrospektif sehingga jelas metode *Fackler* adalah metode untuk menghitung nilai cadangan retrospektif, dan dengan metode *Fackler* dapat diketahui nilai cadangan premi tahun berikutnya secara beruntun.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Perhitungan Cadangan Premi Tahunan Pada Asuransi Jiwa Gabungan Menggunakan Metode Fackler”.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana perhitungan cadangan premi tahunan pada asuransi jiwa gabungan menggunakan metode *Fackler*?
2. Bagaimana implementasi pada asuransi jiwa tunggal dan gabungan?
3. Bagaimana pendapat para ulama mengenai asuransi konvensional?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui formula perhitungan cadangan premi tahunan pada asuransi jiwa gabungan menggunakan metode *Fackler*.
2. Untuk mengetahui implementasi metode *Fackler* pada asuransi jiwa tunggal dan gabungan.
3. Untuk mengetahui pendapat para ulama mengenai asuransi konvensional.

### 1.4 Batasan Penelitian

Pada tulisan ini dibuat dengan memperhatikan beberapa asumsi dasar, yaitu:

1. Premi tahunan gabungan untuk dua orang.
2. Konstruksi rumus cadangan retrospektif.
3. Anuitas awal untuk asuransi jiwa seumur hidup.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan serta informasi valid yang dapat digunakan:

1. Untuk mengetahui cadangan premi tahunan pada asuransi jiwa hidup gabungan menggunakan metode *Fackler*.
2. Implementasi metode *Fackler* pada asuransi jiwa tunggal dan gabungan
3. Untuk mengetahui pendapat para ulama mengenai asuransi konvensional.

## 1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *library research* atau studi literatur dan deskriptif kuantitatif. Maksud dari metode ini yaitu mengkaji pembahasan-pembahasan dengan beberapa literatur yang telah ada dan disertai analisis dari peneliti sendiri. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini sesuai dengan langkah-langkah penelitian berikut :

1. Mengetahui cadangan premi tahunan pada asuransi jiwa hidup gabungan menggunakan metode *Fackler*.
  - a. Mencari peluang gabungan untuk dua orang.
  - b. Mencari anuitas hidup gabungan seumur hidup, premi tunggal dan tahunan asuransi jiwa gabungan seumur hidup.
  - c. Mengkonstruksi formula cadangan retrospektif sehingga diperoleh cadangan pada akhir tahun.
  - d. Menghitung cadangan akhir tahun asuransi jiwa seumur hidup menggunakan metode *Fackler*.
2. Mengimplementasikan formula pada contoh kasus.
3. Membandingkan pendapat para ulama berdasarkan pada dasar hukum masing-masing.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan digunakan untuk mempermudah dalam memahami intisari dari laporan ini terbagi menjadi empat bagian, yaitu:

## Bab I Pendahuluan

Pada bab ini akan diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

## Bab II Kajian Pustaka

Bagian ini menjelaskan tentang gambaran umum dari teori yang mendasari pembahasan. Pada bab ini akan diuraikan tentang asuransi jiwa hidup gabungan, premi asuransi, cadangan retrospektif, metode *Fackler* dan asuransi dalam Al-Qur'an.

## Bab III Metode Penelitian

Bab ini berisi tentang kerangka pemecahan suatu masalah, serta penjelasan secara garis besar bagaimana pemecahan masalah dengan menggunakan metode yang telah dipilih. Kerangka-kerangka tersebut yakni: pendekatan penelitian, jenis dan sumber data, dan teknik analisis dan pengolahan data.

## Bab IV Pembahasan

Pada bab ini akan dibahas tentang perhitungan modifikasi cadangan premi tahunan untuk tiga orang pada asuransi jiwa hidup gabungan menggunakan metode *Fackler*.

## Bab V Penutup

Pada bab ini dibahas tentang kesimpulan dari pembahasan hasil penelitian disertai dengan saran yang berkaitan dengan penelitian ini.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Tingkat Bunga

Konsep bunga sangat diperlukan dalam perhitungan premi karena dana yang terkumpul akan diinvestasikan untuk jangka waktu yang lama sehingga dana akan berkembang dan diharapkan mencukupi uang pertanggungan yang harus dibayarkan oleh perusahaan. Terdapat dua jenis bunga yang digunakan oleh perusahaan perbankan di Indonesia antara lain:

##### 2.1.1 Bunga Tunggal

Bunga tunggal adalah cara perhitungan bunga yang hanya berdasarkan pada perbandingan modal awal dan jangka investasinya (Futami, 1993). Dengan kata lain bunga yang tidak dibungakan.

Misalkan  $P$  menyatakan modal awal dan  $i$  adalah tingkat bunga setahun, maka pada akhir tahun besarnya bunga adalah  $iP$  sehingga besarnya bunga dan pokok pada akhir tahun menjadi  $P + iP$ . Banyaknya bunga pada akhir tahun kedua adalah  $2iP$  karena bunga tidak menghasilkan bunga. Pada akhir tahun ke- $n$  menjadi  $n iP$  sehingga jumlah pokok dengan bunganya menjadi  $P + niP$ . Bila jumlah bunga dengan modal awal pada akhir tahun ke- $n$  dinyatakan dengan  $P_n$  maka :

$$P_n = P + niP = P(1 + ni) \quad (2.1)$$

(Sembiring, 2014).

### 2.1.2 Bunga Majemuk

Bunga majemuk adalah suatu perhitungan bunga dimana besar modal awal jangka investasi selanjutnya adalah besar modal awal sebelumnya ditambah besar bunga yang diperoleh (Futami, 1993). Dengan kata lain bunga digabungkan dengan modal awal dan dikenakan bunga.

Misalkan diberikan modal awal  $P$  yang diinvestasikan dengan bunga  $i$  per periode. Pada akhir periode jumlah bunga dan modal awalnya adalah  $P(1 + i)$  dan jumlah ini merupakan modal awal yang baru pada permulaan tahun kedua yaitu :

$$P_1 = P(1 + i) \quad (2.2)$$

Pada akhir tahun ke-dua besarnya bunga adalah  $iP_1 = iP(1 + i)$ . Jadi pada akhir tahun ke dua besar bunga dengan modal awalnya adalah

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

Jadi pada permulaan tahun ke tiga diperoleh modal awal yang baru yaitu:

$$P_2 = P(1 + i)^2$$

Dengan jalan yang sama diperoleh jumlah modal awal dengan bunga pada akhir tahun ke-  $n$  atau permulaan tahun ke- $(n + 1)$  adalah

$$P_n = P(1 + i)^n \quad (2.3)$$

(Sembiring, 2014).

## 2.2 Anuitas

Anuitas adalah serangkaian pembayaran dalam jumlah tertentu yang dilakukan setiap selang waktu dan lama tertentu, secara berkelanjutan (Futami, 1993). Anuitas dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu anuitas pasti (*annuity certain*) dan anuitas hidup (*life annuity*). Anuitas pasti adalah serangkaian pembayaran yang dilakukan tanpa syarat. Sedangkan anuitas hidup adalah serangkaian pembayaran yang dilakukan berdasarkan hidup-matinya seseorang (Futami, 1993).

Anuitas hidup adalah anuitas yang pembayarannya hanya dilakukan apabila pemegang polis masih hidup atau dalam jangka waktu yang ditentukan sesuai jenis kontrak asuransinya (Futami, 1993).

### 2.2.1 Anuitas Pasti

Anuitas pasti adalah suatu anuitas yang pasti dilakukan selama dalam jangka waktu pembayaran. Berdasarkan jangka waktu pembayarannya, anuitas pasti terdiri dari anuitas awal dan anuitas akhir (Futami, 1993).

#### 1. Anuitas Pasti Akhir

Anuitas pasti akhir adalah pembayaran yang dilakukan di akhir periode. Misalkan anuitas akhir dengan pembayaran sebesar 1 dibayarkan selama  $n$  tahun dengan bunga tahunan  $i$ , nilai total anuitas tersebut dinotasikan dengan  $s_{\overline{n}|}$  (Futami, 1993:9).

$$\begin{aligned} s_{\overline{n}|} &= (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \cdots + 1 \\ &= \frac{(1+i)^n - 1}{i} \end{aligned} \tag{2.4}$$

Apabila total pembayaran anuitas tersebut dinilai pada awal mulainya anuitas disebut nilai sekarang dari anuitas tersebut. Jika anuitas dibayarkan di akhir jangka waktu pembayaran, maka nilai sekarang dari anuitas akhir dapat dinotasikan dengan  $a_{\overline{n}|}$  yaitu (Futami, 1993:9).

$$\begin{aligned} a_{\overline{n}|} &= v + v^2 + \dots + v^n \\ &= \frac{1 - v^n}{i} \end{aligned} \quad (2.5)$$

## 2. Anuitas Pasti Awal

Anuitas pasti awal adalah pembayaran yang dilakukan di awal periode. Misalkan anuitas awal dengan pembayaran sebesar 1 dibayarkan selama  $n$  tahun dengan bunga tahunan  $i$ , nilai total anuitas tersebut dinotasikan dengan  $\ddot{s}_{\overline{n}|}$  (Futami, 1993:9).

$$\begin{aligned} \ddot{s}_{\overline{n}|} &= (1+i)^0 + (1+i)^{-1} + (1+i)^{-2} + \dots + (1+i)^{-(n-1)} \\ &= \frac{(1+i) \{ (1+i)^n - 1 \}}{i} \\ &= \frac{(1+i)^n - 1}{d} \end{aligned} \quad (2.6)$$

Apabila total pembayaran anuitas tersebut dinilai pada awal mulainya anuitas disebut nilai sekarang dari anuitas tersebut. Jika anuitas dibayarkan di awal jangka waktu pembayaran, maka nilai sekarang dari anuitas awal dapat dinotasikan dengan  $\ddot{a}_{\overline{n}|}$  yaitu (Futami, 1993:9).

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{\overline{n}|} &= 1 + v + v^2 + \dots + v^{n-1} \\ &= \frac{1 - v^n}{1 - v} \\ &= \frac{1 - v^n}{d} \end{aligned} \quad (2.7)$$

### 2.2.2 Anuitas Hidup

Suatu anuitas yang pembayarannya dilakukan selama bertanggung masih hidup disebut anuitas seumur hidup. Pembayaran dapat dilakukan di awal atau akhir polis. Anuitas yang pembayarannya dikaitkan dengan hidup matinya seseorang disebut anuitas hidup (*life annuity*). Jadi anuitas hidup adalah serangkaian pembayaran yang dilakukan selama seseorang tertentu masih hidup. Pembayaran akan dihentikan jika orang yang bersangkutan telah meninggal.

Untuk mempermudah perhitungan anuitas, premi, cadangan dan perhitungan-perhitungan nilai asuransi yang lain maka dibuat simbol komutasi antara lain (Futami, 1993):

$$D_x = v^x l_x, \quad (2.8)$$

$$N_x = D_x + D_{x+1} + \dots + D_\omega, \quad (2.9)$$

$$C_x = v^{x+1} d_x \quad (2.10)$$

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_\omega, \quad (2.11)$$

dengan :

$x$  = usia atau umur (tahun)

$\omega$  = usia tertinggi seseorang (tahun)

$l_x$  = banyaknya orang yang hidup berusia  $x$  tahun

$v$  = faktor diskon

Anuitas hidup terdiri dari dua macam, salah satunya adalah anuitas hidup seumur hidup. Anuitas hidup seumur hidup adalah anuitas hidup yang berlaku

sepanjang hidup si tertanggung dalam hal ini (mencapai usia tertinggi, yaitu  $\omega$  tahun) atau pembayaran akan berhenti jika tertanggung meninggal dunia.

### 1. Anuitas Hidup Akhir

Nilai tunai dari anuitas hidup akhir untuk tiap pembayaran Rp 1,- bagi orang yang berusia  $x$  tahun dinotasikan dengan  $a_x$ . Misal tiap orang menyeter  $a_x$  rupiah dan ada sebanyak  $l_x$  orang, jadi besarnya uang yang terkumpul adalah  $a_x \cdot l_x$ . pada awal tahun berikutnya ada sebanyak  $l_{x+1}$  orang yang masih hidup dan masing-masing mendapatkan Rp 1,- sehingga dan harus dikeluarkan adalah  $l_{x+1}$ . Dua tahun berikutnya dana yang harus dikeluarkan adalah  $l_{x+2}$  demikian seterusnya. Jadi dapat ditulis :

$$\begin{aligned}
 a_x l_x &= vl_{x+1} + v^2 l_{x+2} + \dots + v^{\omega-x} l_{\omega}, \\
 a_x &= \frac{vl_{x+1} + v^2 l_{x+2} + \dots + v^{\omega-x} l_{\omega}}{l_x}, \\
 &= \frac{vl_{x+1} + v^2 l_{x+2} + \dots + v^{\omega-x} l_{\omega}}{l_x}, \\
 &= D_{x+1} + D_{x+2} + \dots + D_{\omega},
 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan di atas diperoleh nilai anuitas akhir seumur hidup yaitu

$$a_x = \frac{N_{x+1}}{D_x}, \quad (2.12)$$

## 2. Anuitas Hidup Awal

Nilai tunai anuitas awal dan akhir berselisih 1 yaitu pembayaran anuitas hidup awal satu tahun lebih awal dari anuitas hidup akhir sehingga :

$$\ddot{a}_x = 1 + a_x \quad (2.13)$$

Jika pembayaran dilakukan tiap awal tahun dan pembayaran berlangsung. Seumur hidup disebut anuitas awal seumur hidup dinotasikan  $\ddot{a}_x$ . Berdasarkan persamaan di atas maka diperoleh

$$\begin{aligned} \ddot{a}_x &= 1 + \frac{N_{x+1}}{D_x} \\ &= \frac{D_x + N_{x+1}}{D_x} \\ &= \frac{D_x + D_{x+1} + \dots + D_\omega}{D_x} = \frac{N_x}{D_x} \end{aligned} \quad (2.14)$$

### 2.3 Asuransi

Definisi asuransi bisa diberikan dari berbagai sudut pandang, yaitu dari sudut pandang ekonomi, hukum, bisnis, sosial, ataupun berdasarkan pengertian matematika. Asuransi merupakan bisnis yang unik, yang di dalamnya terdapat kelima aspek tersebut, yaitu aspek ekonomi, hukum, sosial, bisnis, dan aspek matematika (Darmawan, Herman, 2000).

Dalam pandangan ekonomi, asuransi merupakan suatu metode untuk mengurangi risiko dengan jalan memindahkan dan mengkombinasikan ketidakpastian akan adanya kerugian keuangan (*financial*). Jadi, berdasarkan konsep ekonomi, asuransi berkenaan dengan pemindahan dan mengkombinasikan risiko (Darmawan, Herman, 2000).

Dari sudut pandang hukum, asuransi merupakan suatu kontrak (perjanjian) pertanggungansian risiko antarateranggung dengan penanggung. Penanggung berjanji akan membayar kerugian yang disebabkan risiko yang dipertanggungkan kepada tertanggung. Sedangkan tertanggung membayar premi secara periodik kepada penanggung (Darmawan, Herman, 2000).

Menurut pandangan bisnis, asuransi adalah sebuah perusahaan yang usaha utamanya menerima/menjual jasa, pemindahan risiko dari pihak lain, dan memperoleh keuntungan dengan berbagi risiko (*sharing of risk*) di antara sejumlah besar nasabahnya. Selain itu, asuransi juga merupakan lembaga keuangan bukan bank, yang kegiatannya menghimpun dana (berupa premi) dari masyarakat yang kemudian menginvestasikan dana itu dalam berbagai kegiatan ekonomi (perusahaan) (Darmawan, Herman, 2000).

Dari sudut pandang sosial, asuransi didefinisikan sebagai organisasi sosial yang menerima pemindahan risiko dan mengumpulkan dana dari anggota-anggotanya guna membayar kerugian yang mungkin terjadi pada setiap anggota, maka anggota yang tidak pernah mengalami kerugian dari sudut pandang sosial merupakan penyumbang terhadap organisasi. Hal itu berarti kerugian setiap anggota dipikul bersama (Darmawan, Herman, 2000).

Dalam pandangan matematika, asuransi merupakan aplikasi matematika dalam memperhitungkan biaya dan faedah pertanggungan risiko. Hukum probabilitas dan teknik statistic dipergunakan untuk mencapai hasil yang dapat diramalkan (Darmawan, Herman, 2000).

Definisi asuransi menurut Pasal 246 Kitab Undang-undang dan Hukum Dagang (KUHD) Republik Indonesia, asuransi atau pertanggungan adalah suatu perjanjian, dengan mana seseorang penanggung mengikatkan diri kepada tertanggung dengan menerima suatu premi, untuk memberikan penggantian kepadanya karena suatu kerugian, kerusakan atau kehilangan keuntungan yang diharapkan, yang akan mungkin dideritanya karena suatu peristiwa yang tak tentu (Djojosoedarso, Soeismo, 1999).

### 2.3.1 Asuransi Jiwa

Asuransi jiwa merupakan salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk memindahkan resiko, dimana apabila terjadi resiko kematian pada seseorang maka ahli warisnya akan memperoleh sejumlah dana yang disebut uang pertanggungan atau santunan. Sebagai konsekuensinya peserta asuransi diwajibkan untuk membayar sejumlah uang kepada perusahaan asuransi jiwa setiap jangka waktu tertentu, yang biasa disebut premi.

Asuransi jiwa yang berkembang di Indonesia ada dua macam, yaitu asuransi jiwa tunggal (*single life*) dan asuransi jiwa kumpulan (*multiple life*). Perbedaan antara asuransi jiwa tunggal dengan asuransi jiwa kumpulan terletak pada banyaknya peserta yang mengikuti asuransi tersebut. Pada asuransi jiwa tunggal, perusahaan asuransi memberikan perlindungan untuk satu orang

tertanggung, sedangkan jumlah tertanggung pada asuransi jiwa pada asuransi jiwa kumpulan berjumlah lebih dari satu orang (Futami, 1994).

Asuransi bersama yaitu asuransi yang melibatkan beberapa peserta asuransi yang bergabung dalam satu kontrak asuransi, dan peraturan-peraturan yang terkait tercantum dalam kontrak. Kebanyakan dari peserta asuransi memilih asuransi bersama ini karena besarnya santunan yang akan diterima sebanding dengan besarnya premi asuransi yang harus dibayarkan, maka dari itu untuk memenuhi pembayaran premi yang mahal tersebut peserta lebih memilih asuransi bersama. Saat ini terdapat beberapa produk asuransi jiwa yang digunakan oleh perusahaan asuransi jiwa di Indonesia. Produk-produk tersebut antara lain sebagai berikut.

### **2.3.2 Asuransi Berjangka (*Term Life*)**

Asuransi berjangka memberikan perlindungan selama jangka waktu tertentu. Uang pertanggungan akan diberikan jika tertanggung meninggal dalam masa kontrak asuransi tersebut. Jangka waktu kontrak (*term life*) biasanya 5, 10, atau 20 tahun. Namun, premi akan hangus ketika kontrak berakhir.

Ciri khas asuransi ini adalah memberikan proteksi maksimum dengan premi yang relatif rendah. Asuransi jenis ini cocok untuk calon tertanggung yang mempunyai kebutuhan asuransi tinggi, namun daya belinya terbatas.

### **2.3.3 Asuransi Seumur Hidup (*Whole Life*)**

Asuransi whole life biasanya memberikan pertanggungan sampai umur 100 tahun. Premi asuransi akan dikembalikan jika tidak ada klaim. Selain itu, pada akhir kontrak, uang pertanggungan akan diberikan semuanya jika tidak ada klaim.

Asuransi jenis ini cocok untuk nasabah yang sudah tidak memiliki tanggungan, namun tidak mau merepotkan keluarga jika meninggal. Saat tertanggung meninggal, keluarga akan mendapatkan uang pertanggungan yang bisa digunakan sebagai biaya pemakaman dan keperluan lain.

#### **2.3.4 Asuransi Dwi Guna (*Endowment*)**

Asuransi dwi guna adalah asuransi dengan jaminan pemberian jumlah dana pertanggungan saat tertanggung meninggal dunia ketika masih dalam masa periode tertentu. Dana juga akan diberikan seluruhnya pada akhir masa kontrak meskipun tertanggung masih belum meninggal.

Produk asuransi jenis ini cocok untuk nasabah yang ingin tertanggung terlindungi dari dampak ekonomi akibat kematian dini.

#### **2.3.5 Asuransi Unit *Link***

Asuransi unit link adalah gabungan dari asuransi jiwa, asuransi kesehatan, dan investasi berbentuk reksadana. Asuransi ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu premi tunggal dan premi berkala.

### **2.4 Tabel Mortalitas**

Tabel mortalitas (tabel kematian) sangat penting dalam perhitungan-perhitungan anuitas dan asuransi jiwa. Tabel ini disusun berdasarkan rumus-rumus matematika dan probabilitas. Tabel mortalitas adalah suatu tabel ringkasan suatu laporan yang menggambarkan sejumlah grup individu (Nababan, 2004:73).

Menurut Djojosoedarso, tabel mortalitas terdiri dari beberapa kolom yang terdiri dari kolom  $x$  yang menyatakan kolom untuk umur peserta, kemudian kolom  $l_x$  yang menyatakan jumlah orang yang tepat berusia  $x$ ,  $d_x$  menyatakan

jumlah orang yang meninggal dari usia  $x$  sampai  $x + 1$ . Kolom  $q_x$  menyatakan seseorang yang berusia  $x$  meninggal sebelum usia  $U + 1$ , kolom  $p_x$  menyatakan suatu peluang hidup seseorang yang berusia  $x$ , kemudian kolom  $e_x$  merupakan harapan hidup dari seseorang yang berusia  $x$  (Trisnawati, 2015:13).

Menurut Jordan, hubungan dasar yang digunakan berdasarkan istilah diatas adalah:

$$d_x = l_x - l_{x+1} \quad d_x = l_x - l_{x+1} \quad (2.15)$$

dan

$$l_x = d_x + d_{x+1} + \dots + d_{x+n-1} + d_{x+n} \quad (2.16)$$

sedangkan untuk rumus  $p_x$  dan  $q_x$  maka didapatkan (Revani, dkk, 2012:148):

$$p_x = \frac{l_{x+1}}{l_x} \quad (2.17)$$

$$q_x = 1 - p_x = 1 - \frac{l_{x+1}}{l_x} = \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} = \frac{d_x}{l_x} \quad (2.18)$$

Berikut adalah rumus-rumus yang berhubungan dengan nilai kemungkinan hidup dan nilai kemungkinan mati, simbol  $(x)$  berarti orang yang berusia  $x$  (Futami, 1993: 34).

1. Nilai kemungkinan  $(x)$  untuk hidup  $t$  tahun adalah

$${}_t p_x = \frac{l_{x+t}}{l_x} \quad (2.19)$$

2. Nilai kemungkinan  $(x)$  meninggal dalam jangka waktu  $t$  tahun adalah

$${}_t q_x = \frac{l_x - l_{x+t}}{l_x} = 1 - {}_t p_x \quad (2.20)$$

Selanjutnya untuk peluang meninggal peserta asuransi yang berusia  $x$  tahun akan meninggal sebelum berusia  $x+t$  tahun dinyatakan dengan

$${}_tq_x = \frac{{}_td_x}{l_x} \quad (2.21)$$

dengan  ${}_td_x$  menyatakan jumlah orang yang meninggal antara usia  $x$  tahun dan  $x+t$  tahun yang dinyatakan dengan

$${}_td_x = l_x - l_{x+t} \quad (2.22)$$

## 2.5 Premi Asuransi

Dalam asuransi yang dimaksud dengan premi adalah pembayaran dari tertanggung kepada penanggung, sebagai imbalan jasa atas pengalihan risiko kepada penanggung (Djojosoedarso, Soeismo, 1999). Dengan demikian premi asuransi merupakan:

1. Imbalan jasa atas jaminan yang diberikan oleh penanggung kepada tertanggung untuk mengganti kerugian yang mungkin diderita oleh tertanggung (pada asuransi kerugian).
2. Imbalan jasa atas jaminan perlindungan yang mungkin diberikan oleh penanggung kepada tertanggung dengan menyediakan sejumlah uang (benefit) terhadap risiko hari tua atau kematian (pada asuransi jiwa).

Premi asuransi terbagi menjadi beberapa macam, antara lain sebagai berikut:

### 2.5.1 Premi Tunggal Asuransi Jiwa Seumur Hidup

Yang dimaksud dengan premi tunggal adalah pembayaran premi asuransi yang dilakukan pada waktu kontrak asuransi disetujui, selanjutnya tidak ada pembayaran lagi (Futami, 1993).

Andaikan  $A_x$  suatu premi tunggal untuk polis asuransi jiwa seumur hidup. Persoalan menentukan  $A_x$  dengan menjumlah kontribusi individu, sehingga menjadi dana yang cukup bagi perusahaan asuransi untuk membayarkan keuntungan tiap pemegang polis masing-masing 1 pada setiap akhir tahun pemegang polis meninggal. Jumlah kontribusi dana sebanyak  $l_x A_x$ , sementara tahun pertama sebanyak  $d_x$  ini pemegang polis sudah meninggal dan untuk  $d_x$  ini harus dibayar pada akhir tahun (Nababan, 2004).

Nilai keuntungan sekarang adalah  $(1+i)^{-1}d_x = v d_x$  dibayar pada akhir tahun pertama, demikian juga pada akhir tahun kedua nilai keuntungan  $v^2 d_x$  dan seterusnya. Oleh karena itu,

$$\begin{aligned} l_x A_x &= v d_x + v^2 d_{x+1} + v^3 d_{x+2} + \dots + v^{\omega-x} d_{x+1} \\ A_x &= \frac{v d_x + v^2 d_{x+1} + v^3 d_{x+2} + \dots + v^{\omega-x} d_{x+1}}{l_x} \\ &= \frac{v^{x+1} d_x + v^{x+2} d_{x+1} + v^{x+3} d_{x+2} + \dots + v^{\omega} d_{x+1}}{v^x l_x} \end{aligned} \quad (2.23)$$

(Nababan, 2004).

### 2.5.2 Premi Asuransi Jiwa Seumur Hidup dengan Pembayaran Sekali Setahun

Premi tahunan adalah premi yang dibayarkan pada setiap awal permulaan tahun yang besarnya bisa sama maupun berubah-ubah setiap tahunnya (Sembiring, 2014).

Andaikan  $P_x$  adalah premi periodik sepanjang polis berlaku masing-masing 1 orang pada umur  $x$  tahun, maka didapat:

$$\begin{aligned}
 P_x \ddot{a}_x &= A_x \\
 P_x &= \frac{A_x}{\ddot{a}_x} = \frac{\frac{M_x}{D_x}}{\frac{N_x}{D_x}} \\
 &= \frac{M_x}{N_x}
 \end{aligned}
 \tag{2.24}$$

Andaikan  ${}_m P_x$  adalah premi periodik untuk  $m$  tahun pertama masing-masing 1 orang pada umur  $x$  tahun, maka didapat:

$$\begin{aligned}
 {}_m P_x \ddot{a}_{x/m} &= A_x \\
 {}_m P_x &= \frac{A_x}{\ddot{a}_{x/m}} = \frac{\frac{M_x}{D_x}}{\frac{N_x - N_{x+m}}{D_x}} \\
 &= \frac{M_x}{N_x - N_{x+m}}
 \end{aligned}
 \tag{2.25}$$

(Nababan, 2004).

## 2.6 Cadangan Premi

Pada premi tahunan maupun premi angsuran, dalam jangka waktu tertentu akan menghasilkan pendapatan yang diperoleh dari bunga, dan dari sini pula pada pertengahan jangka pertanggungan dilakukan berbagai macam pembayaran. Biasanya di pertengahan jangka pertanggungan pendapatan yang diperoleh lebih besar daripada pengeluaran, selisih yang diperoleh ini merupakan cadangan perusahaan. Yang dimaksud dengan cadangan secara teori adalah besarnya uang yang ada pada perusahaan dalam jangka waktu pertanggungan (Futami,1993).

Cara perhitungan cadangan ada 2 macam, dengan berdasarkan waktu yang telah lalu dan berdasarkan waktu yang akan datang. Yakni cadangan retrospektif dan cadangan prospektif. Namun yang akan dibahas adalah cadangan retrospektif.

Yang dimaksud dengan cadangan retrospektif adalah perhitungan cadangan dengan berdasarkan jumlah total pendapatan di waktu yang lalu sampai saat dilakukan perhitungan cadangan dikurangi dengan jumlah pengeluaran di waktu yang lampau, untuk tiap pemegang polis (Futami,1993).

### 2.6.1 Cadangan Retrospektif

Cadangan retrospektif adalah nilai premi yang lalu (telah dibayarkan) yang dibungakan dikurangi dengan nilai santunan yang telah dibungakan (Sembiring, 2014).

secara aljabar hubungan ini dapat ditulis:

$${}_tV = P {}_tU_x - {}_t k_x \quad (2.26)$$

dalam rumus ini:

- $x$  = menyatakan usia waktu polis dikeluarkan.
- $t$  = tahun yang telah lewat sejak polis dikeluarkan
- $P$  = premi bersih tahunan untuk santunan Rp. 1,- bagi tiap  $x$
- $V$  = cadangan akhir asuransi pada akhir tahun ke -  $t$
- ${}_tU_x$  = dana tontu (sumbangan yang terkumpul dari  $l_x, l_{x+1}, \dots, l_{x+t}$  yang masih hidup dan sampai sumbangan telah terkumpul sebanyak  $t$  kali (tahun)

Untuk mendapatkan rumus cadangan retrospektif seperti di atas langkah awal yakni pandanglah suatu asuransi dengan santunan Rp. 1,- dengan premi bersih tahunan sebesar  $P$  rupiah. Dari sini diperoleh cadangan akhir tahun pertama adalah:

$${}_1V = \frac{l_x P(1+i) - d_{x+1}}{l_{x+1}} \quad (2.27)$$

dimana:

$l_x P(1+i)$  = premi yang dibayarkan pada permulaan tahun pertama yang dibungakan selama setahun

$d_x$  = menyatakan jumlah santunan yang dibayarkan pada akhir tahun pertama (banyaknya yang meninggal kali Rp. 1,-).

Bagian setiap orang ini disebut cadangan akhir tahun pertama yang diberi simbol  ${}_1V$ . Dengan cara yang sama maka untuk  ${}_2V$  diperoleh,

$${}_2V = \frac{(l_{x+1}V + l_{x+1}P)(1+i) - d_{x+1}}{l_{x+2}} \quad (2.28)$$

$l_{x+1}V$  menyatakan seluruh dana (cadangan) yang berasal dari tahun pertama yang kemudian ditambahkan dengan premi tahun kedua sebesar  $l_{x+1}P$ . Keduanya kemudian dibungakan selama setahun yang selanjutnya dikurangi dengan santunan yang dibayarkan pada akhir tahun kedua sebesar  $d_{x+1}$ . Jika selisih ini dibagi dengan  $d_{x+2}$  maka akan diperoleh bagian setiap orang yang masih hidup pada akhir tahun kedua sebesar  ${}_2V$ . Maka secara umum untuk cadangan akhir pada tahun ke- $t$  diperoleh,

$$\begin{aligned}
{}_tV &= \frac{\{(l_{x+t-1}V + l_{x+t-1}P)(1+i) - d_{x+t-1}\}}{l_{x+t}} \\
&= \frac{l_{x+t-1}}{l_{x+t}} ({}_{t-1}V + P)(1+i) - \frac{d_{x+t-1}}{l_{x+t}} \\
&= \frac{v^{x+t-1}l_{x+t-1}}{v^{x+t}l_{x+t}} ({}_{t-1}V + P)v^{-1} - \frac{v^{x+t}d_{x+t-1}}{v^{x+t}l_{x+t}} \\
&= \frac{D_{x+t-1}}{D_{x+t}} ({}_{t-1}V + P) - \frac{C_{x+t-1}}{D_{x+t}} \\
&= U_{x+t} ({}_{t-1}V + P) - k_{x+t-1}
\end{aligned} \tag{2.29}$$

Jika  $t = 1$  maka,

$${}_1V = PU_x - k_x$$

Jadi, rumus ( 2.29 ) benar untuk  $t = 1$ . Misalkan bahwa ( 2.29 ) benar untuk  $t = t - 1$  maka diperoleh

$${}_{t-1}V = P_{t-1}U_x - {}_{t-1}k_x \tag{2.30}$$

Sesuai dengan langkah induksi, selanjutnya harus dibuktikan bahwa (2.29) juga benar untuk  $t = t$ , jadi harus dibuktikan bahwa

$${}_tV = P_tU_x - k_x \tag{2.31}$$

juga benar

Dari (2.31) diperoleh

$$\begin{aligned}
{}_tV &= ({}_{t-1}V + P)U_{x+t-1} - k_{x+t-1} \\
&= \{(P_{t-1}U_x - {}_{t-1}k_x) + P\}U_{x+t-1} - k_{x+t-1}
\end{aligned} \tag{2.32}$$

jika  ${}_{t-1}V$  diganti dengan  $P_{t-1}U_x - {}_{t-1}k_x$

$$\begin{aligned}
{}_tV &= (P {}_{t-1}U_x - {}_{t-1}k_x + P)U_{x+t-1} - k_{x+t-1} \\
&= P {}_{t-1}U_x U_{x+t-1} - {}_{t-1}k_x U_{x+t-1} + P U_{x+t-1} - k_{x+t-1} \\
&= P \frac{N_x - N_{x+t-1}}{D_{x+t-1}} \frac{D_{x+t-1}}{D_{x+t}} + P \frac{D_{x+t-1}}{D_{x+t}} - \frac{M_x - M_{x+t-1}}{D_{x+t-1}} \frac{D_{x+t-1}}{D_{x+t}} - \frac{C_{x+t-1}}{D_{x+t}} \\
&= P \frac{N_x - N_{x+t-1} + D_{x+t-1}}{D_{x+t}} - \frac{M_x - M_{x+t-1} + C_{x+t-1}}{D_{x+t}} \\
&= P \frac{N_x - N_{x+t}}{D_{x+t}} - \frac{M_x - M_{x+t}}{D_{x+t}} \\
&= P {}_t u_x - {}_t k_x
\end{aligned}$$

terbukti.

## 2.7 Metode Fackler

Metode *Fackler* pertama kali diperkenalkan oleh aktuaris Amerika, David Parks *Fackler*. Rumus *Fackler* merupakan turunan dari rumus cadangan retrospektif sehingga jelas metode *Fackler* adalah metode untuk menghitung nilai cadangan retrospektif. Rumus umum *Fackler* adalah:

$${}_{t+1}V = ({}_tV + P)U_{x+t} - k_{x+t} \quad (2.33)$$

dimana:

- $x$  = usia waktu polis dikeluarkan
- $t$  = tahun yang telah lewat sejak polis dikeluarkan
- $P$  = cadangan bersih tahunan untuk santunan Rp 1 bagi  $x$
- ${}_{t+1}V$  = cadangan akhir tahun ke -  $(t + 1)$

dengan :

$$u_{x+t} = \frac{D_{x+t}}{D_{x+t+1}} \text{ dan } k_{x+t} = \frac{C_{x+t}}{D_{x+t+1}} \quad (2.34)$$

Manfaat penggunaan metode *Fackler* yaitu sangat berguna untuk menyusun nilai cadangan yang mengharuskan menghitung cadangan premi untuk beberapa tahun secara berurutan. Dengan adanya metode *Fackler* maka perhitungan cadangan retrospektif akan terlihat lebih jelas.

## 2.8 Asuransi (*Takaful*) dalam Islam

Asuransi dalam Islam (Asuransi Syariah) atau yang sering disebut dengan *takaful* adalah asuransi yang bertumpu pada konsep tolong-menolong dalam kebaikan dan ketakwaan, dan perlindungan. *Takaful* juga menjadikan semua peserta sebagai keluarga besar yang saling menanggung.

Al Quran mengajarkan kita untuk saling menolong dalam kebaikan, yaitu sesuai dengan firman-Nya,

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ۗ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۖ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ ﴿٢﴾

Artinya:

“Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. dan bertakwalah kamu kepada Allah, Sesungguhnya Allah Amat berat siksa-Nya.” (Al-Maidah:2)

Begitu pula hadist Nabi saw. mengajarkan kepada kita untuk saling bertanggung jawab sebagaimana disebutkan dalam hadist yang artinya,

“Setiap orang dari kamu adalah pemikul tanggung jawab terhadap orang-orang yang di bawah tanggung jawabmu.” (HR. Bukhari dan Muslim)

Diriwayatkan juga dari Abu Hurairah bahwa Rasulullah bersabda, yang artinya:

“Barang siapa yang melapangkan suatu kesukaran hidup di dunia pada seorang mukmin, Allah akan melapangkan baginya kesukaran di hari kiamat. Siapa yang meringankan kemiskinan beban orang kesulitan, Allah akan meringankan bebannya di dunia dan akhirat. Siapa yang menutupi kebiurukan seorang muslim, Allah akan menutupi keburukannya di dunia dan akhirat. Allah selalu menolong hamba, selama hamba itu menolong saudaranya.....” (HR. Muslim).

*Ta’awun* (tolong-menolong) merupakan inti dari konsep *takaful*, di mana antara satu peserta dengan peserta lainnya saling menanggung risiko. Rasulullah bersabda yang artinya:

“*Sesungguhnya apabila meninggalkan ahli warismu dalam keadaan kaya, lebih baik daripada kamu meninggalkan mereka dalam keadaan miskin yang meminta-minta kepada orang.*” (HR Bukhari dan Muslim dari Sa’ad)

(Sula M,2004:33)

## 2.9 Asuransi Syariah

Dalam bahasa Arab, asuransi disebut *atta’min* atau *at-takaful*. *At ta’min* berarti memberi perlindungan, rasa aman, dan bebas dari rasa takut, sebagaimana firman Allah,

الَّذِي أَطْعَمَهُمْ مِّنْ جُوعٍ وَءَامَنَهُمْ مِّنْ خَوْفٍ

Artinya:

“Dialah Allah yang mengamankan mereka dari ketakutan” (Al Quraisy:4).  
sedangkan *at-takaful* berarti menjamin atau saling menanggung.

Asuransi syariah (*Ta’min*, *Takaful*, *Tadhamin*) adalah sejumlah usaha saling melindungi dan saling menolong di antara sejumlah orang / pihak melalui

investasi dalam bentuk aset dan atau *tabarru'* yang memberikan pola pengembalian untuk menghadapi risiko tertentu melalui akad yang sesuai dengan syariah.

Asuransi syariah muncul dari *al aqilah*, yaitu kebiasaan suku Arab jauh sebelum Islam datang, kemudian disahkan oleh Rasulullah menjadi hukum Islam bahkan telah tertuang dalam konstitusi Madinah yaitu konstitusi pertama di dunia yang dibuat Rasulullah.

Konsep Asuransi Menurut Islam, mendengar tanggapan para alim ulama, maka Munas menetapkan hukum asuransi jiwa adalah haram kecuali memenuhi ketentuan sebagai berikut (Sula M., 2004):

- a. Asuransi jiwa mengandung unsur tabungan.
- b. Pada waktu penyerahan uang premi pihak tertanggung berniat untuk menabung untungnya pada pihak penanggung.
- c. Pihak penanggung berniat menyimpan uang tabungan milik pihak tertanggung dengan cara-cara yang dibenarkan.
- d. Apabila pada suatu ketika pihak tertanggung terpaksa tidak dapat membayar premi, maka:
  1. Uang premi menjadi hutang yang dapat diangsur pada saat pembayaran premi berikutnya.
  2. Hubungan antara pihak tertanggung dan penanggung tidak terputus.
  3. Uang tabungan milik tertanggung tidak dinyatakan hangus oleh penanggung apabila sebelum jatuh tempo pihak tertanggung meninggal dunia, maka ahli warisnya berhak untuk mengambil sejumlah uang simpanannya sedangkan pihak penanggung berkewajiban mengembalikan sejumlah uang tersebut.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pendekatan Penelitian**

Pendekatan yang digunakan dalam penulisan ini adalah pendekatan kuantitatif, yaitu suatu pendekatan penulisan yang banyak menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Jenis penulisannya adalah studi literatur, yaitu penulisan 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 Jadi Taqwa yang berjudul “Analisis Konstruksi Model Tabel Mortalitas Lengkap Dan Ringkas (*Abridged*) Pada Asuransi Jiwa”. 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 manusia yang berusia  $x$  tahun dan peluang hidup manusia yang berusia  $y$  tahun.

### 3.3 Teknik Analisis Data

Berdasarkan pada tujuan penulisan yang akan dicapai, maka dimulai dengan mengolah data yang sudah ada yaitu berupa Tabel Mortalitas Indonesia Tahun 1999. Adapun prosedur dan teknis pengolahan yang dilakukan adalah:

- a. Mencari model rumusan pengembangan dari cadangan retrospektif dan metode *Fackler* dari asuransi jiwa tunggal menjadi model rumusan cadangan retrospektif dan metode *Fackler* pada asuransi jiwa gabungan.
- b. Mengimplementasikan data pada contoh kasus yang dihitung menggunakan metode *fackler*.
- c. Menjelaskan pandangan ulama terhadap asuransi konvensional, yaitu mengkaitkan poin berdasarkan dalil-dali yang ada dalam Al-Qur'an maupun Hadits.

## BAB IV

### PEMBAHASAN

Asuransi *joint life* adalah asuransi yang menanggung 2 (dua) jiwa atau lebih dimana manfaatnya (santunan) dibayarkan jika salah seorang tertanggung meninggal dunia (Catarya, 2008). Dari pengertian tersebut dapat diartikan bahwa pembayaran premi pada asuransi *joint life* berlangsung selama semua tertanggung masih hidup dan berhenti jika salah seorang diantaranya meninggal dunia.

#### 4.1 Peluang Hidup Gabungan

Terdapat dua orang peserta asuransi *joint life* manusia berusia  $x$  tahun dan  $y$  tahun dengan asumsi ( $x$ ) dan ( $y$ ) akan tetap hidup selama  $n$  tahun adalah saling bebas, maka:

$$\begin{aligned} {}_n P_{xy} &= ({}_n P_x)({}_n P_y) \\ &= \frac{l_{x+n}}{l_x} \frac{l_{y+n}}{l_y} \\ &= \frac{l_{x+n} l_{y+n}}{l_x l_y} \\ &= \frac{l_{x+n:y+n}}{l_{xy}} \end{aligned} \tag{4.1}$$

dengan:

${}_n P_{xy}$  = peluang orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun akan hidup selama  $n$  tahun lagi

${}_n P_x$  = peluang orang berusia  $x$  tahun akan hidup selama  $n$  tahun lagi

${}_n P_y$  = peluang orang berusia  $y$  tahun akan hidup selama  $n$  tahun lagi

$l_{x+n:y+n}$  = fungsi hidup gabungan dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun yang akan hidup sampai  $n$  tahun lagi

Dari persamaan (4.1), maka dapat didefinisikan bahwa fungsi hidup  $l_{x+n}l_{y+n}$  adalah fungsi perkalian (proporsional) dari fungsi tunggal  $l_x$  dan  $l_y$ , sehingga :

$$l_{xy} = l_x l_y \quad (4.2)$$

dengan:

$l_{xy}$  = fungsi hidup gabungan dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun

$l_x$  = banyaknya orang yang hidup berusia  $x$  tahun

$l_y$  = banyaknya orang yang hidup berusia  $y$  tahun

Pada fungsi tunggal, terdapat pula peluang meninggal seseorang yang disimbolkan dengan  ${}_nq_x$  dan diperoleh bahwa  ${}_np_x + {}_nq_x = 1$  maka,

$$\begin{aligned} {}_nq_{xy} &= 1 - {}_np_{xy} \\ &= 1 - {}_np_x {}_np_y \\ &= {}_np_x + {}_nq_x - {}_np_x {}_np_y \end{aligned} \quad (4.3)$$

atau

$$\begin{aligned} {}_nq_{xy} &= 1 - \frac{l_{x+n:y+n}}{l_{xy}} \\ &= \frac{l_{xy} - l_{x+n:y+n}}{l_{xy}} \end{aligned} \quad (4.4)$$

dengan:

${}_nq_{xy}$  = peluang salah satu dari dua orang yang berusia  $x$  dan  $y$  tahun akan meninggal sebelum mencapai usia  $n$  tahun

$l_{x+n:y+n}$  = fungsi hidup gabungan dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun yang akan

hidup sampai  $n$  tahun lagi

Jika diambil  $n = 1$ , maka persamaan diatas menjadi

$$\begin{aligned} q_{xy} &= \frac{l_{x+1;y+1}}{l_{xy}} \\ &= \frac{d_{xy}}{l_{xy}} \end{aligned} \quad (4.5)$$

dengan:

$d_{xy}$  = banyaknya orang yang berusia  $x$  dan  $y$  tahun yang meninggal dalam waktu satu tahun

$l_{x+n;y+n}$  = fungsi hidup gabungan dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun yang akan hidup sampai  $n$  tahun lagi

Peluang seseorang berusia  $x$  tahun akan hidup  $n$  tahun tetapi akan meninggal 1 tahun kemudian setelah mencapai usia  $(x + n)$  tahun adalah sebagai berikut :

$${}_n|_1q_x = {}_n|q_x = {}_n p_x - {}_{n+1} p_x \quad (4.6)$$

Dengan demikian, apabila salah seorang diantara kedua tertanggung meninggal dalam selang waktu  $[x + n, x + n + 1]$ , maka peluangnya adalah

$$\begin{aligned} {}_n|_1q_{xy} &= {}_n p_{xy} - {}_{n+1} p_{xy} \\ &= {}_n p_x {}_n p_y - {}_{n+1} p_x {}_{n+1} p_y \end{aligned} \quad (4.7)$$

Peluang  ${}_n|q_{xy}$  dikatakan pula sebagai peluang bahwa status hidup gabungan akan gagal pada tahun ke  $(n + 1)$ , dikarenakan meninggalnya seseorang diantara  $(x)$  dan  $(y)$  pada selang waktu  $[x + n, x + n + 1]$ .

Langkah selanjutnya dalam pembuatan tabel mortalitas gabungan adalah menentukan simbol-simbol komutasi gabungan. Simbol komutasi ini biasa digunakan untuk perhitungan nilai asuransi yang lain, misalnya anuitas, premi tahunan, dan sebagainya.

Simbol-simbol pada asuransi *joint life* didefinisikan analog dengan simbol-simbol komutasi pada asuransi jiwa tunggal, yaitu didefinisikan sebagai berikut:

$$D_{x_1, x_2, \dots, x_m} = \left( v^{\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_m}{m}} \right) (l_{x_1, x_2, \dots, x_m}) \quad (4.8)$$

$$C_{x_1, x_2, \dots, x_m} = \left( v^{\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_m + 1}{m}} \right) (d_{x_1, x_2, \dots, x_m}) \quad (4.9)$$

Untuk bertanggung sebanyak dua orang yang berusia  $x$  dan  $y$  tahun, maka:

$$D_{xy} = \left( v^{\frac{1}{2}(x+y)} \right) (l_{xy}) \quad (4.10)$$

dan

$$C_{xy} = \left( v^{\frac{1}{2}(x+y)+1} \right) (d_{xy}) \quad (4.11)$$

Selain itu, terdapat pula beberapa simbol komutasi gabungan pada tabel mortalitas gabungan yaitu (Futami, 1994)

$$\begin{aligned} N_{xy} &= \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} D_{x+i; y+j} \\ &= D_{xy} + D_{x+1; y+1} + D_{x+2; y+2} + \dots + D_{\omega\omega} \end{aligned} \quad (4.12)$$

$$\begin{aligned} M_{xy} &= \sum_{i=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} C_{x+i; y+j} \\ &= C_{xy} + C_{x+1; y+1} + C_{x+2; y+2} + \dots + C_{\omega\omega} \end{aligned} \quad (4.13)$$

dengan:

$v$  = faktor diskon, dimana  $i$  merupakan tingkat bunga tiap tahun

$l_{xy}$  = fungsi hidup gabungan dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun

$d_{xy}$  = banyaknya orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun yang meninggal dalam satu tahun

$D_{xy}$  = simbol komutasi yang menyatakan hasil perkalian dari faktor diskon  $(v)$  pangkat rata-rata usia  $x$  dan  $y$  tahun dengan fungsi hidup gabungan

$N_{xy}$  = simbol komutasi yang menyatakan hasil penjumlahan dari  $D_{x+i;y+i}$  dengan  $i=0$  sampai dengan usia tertinggi

$C_{xy}$  = simbol komutasi yang menyatakan hasil perkalian dari faktor diskon  $(v)$  pangkat rata-rata usia  $x$  dan  $y$  tahun ditambah 1 dengan banyaknya orang yang berusia  $x$  dan  $y$  tahun yang meninggal dalam satu tahun

$M_{xy}$  = simbol komutasi yang menyatakan hasil penjumlahan dari  $C_{x+i;y+i}$ ,  
 $i = 0, 1, 2, \dots, \omega$

Simbol-simbol tersebut akan sering digunakan untuk memudahkan perhitungan anuitas hidup dan premi yang akan dibahas selanjutnya.

#### 4.2 Anuitas Hidup Gabungan Seumur Hidup

Seperti telah dijelaskan pada awal bab pembahasan, bahwa asuransi *joint life* menanggung dua jiwa atau lebih. Dengan demikian, perhitungan premi pada asuransi *joint life* berkaitan dengan hidup dan matinya dua orang tertanggung atau lebih, sehingga anuitas yang digunakan adalah anuitas hidup gabungan.

Anuitas gabungan adalah suatu kontrak anuitas yang terdiri dari 2 (dua) tertanggung atau lebih dari 2 (dua) tertanggung, dimana pembayaran terhenti apabila salah satu tertanggung meninggal dunia.

#### 4.2.1 Nilai Tunai Anuitas Hidup Gabungan Awal Seumur Hidup

Misalkan  $x$  = usia suami (tahun)

$y$  = usia istri (tahun)

Maka nilai tunai (anuitas gabungan awal) ( $x$ ) dan ( $y$ ) ditulis dengan simbol  $\ddot{a}_{xy}$  dengan pembayaran tahunan sebesar 1, selama ( $x$ ) dan ( $y$ ) kedua-duanya masih hidup ataupun selama status hidup gabungan ( $xy$ ) tetap berlangsung, dengan skema pembayaran seperti berikut ini:

Tahun	1	2	3	4	...	$\omega$
Usia	$x$	$x+1$	$x+2$	$x+3$	...	$x+\omega-1$
	$y$	$y+1$	$y+2$	$y+3$	...	$y+\omega-1$
Premi	1	1	1	1	...	1
Nilai Tunai	1	$1v p_{xy}$	$1v^2 {}_2p_{xy}$	$1v^3 {}_3p_{xy}$	...	$1v^{\omega-1} {}_{\omega-1}p_{xy}$

Gambar 4.1 Skema Pembayaran Anuitas Awal Asuransi Jiwa Gabungan

Karena santunan yang akan diterima tertanggung sebesar 1 rupiah, maka nilai keseluruhan pembayaran di tahun pertama atau nilai tunai anuitas hidup gabungan awal asuransi jiwa seumur hidup adalah

$$\ddot{a}_{xy} = 1 + 1v p_{xy} + 1v^2 {}_2p_{xy} + 1v^3 {}_3p_{xy} + \dots + 1v^{\omega} {}_{\omega}p_{xy} \quad (4.14)$$

Berdasarkan persamaan (4.1), maka

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{xy} &= 1 \left( \frac{l_{xy}}{l_{xy}} + v \frac{l_{x+1;y+1}}{l_{xy}} + v^2 \frac{l_{x+2;y+2}}{l_{xy}} + v^3 \frac{l_{x+3;y+3}}{l_{xy}} + \dots + v^\omega \frac{l_{\omega\omega}}{l_{xy}} \right) \left( \frac{v^{\frac{1}{2}(x+y)}}{v^{\frac{1}{2}(x+y)}} \right) \\ &= \frac{v^{\frac{1}{2}(x+y)} l_{xy} + v^{\frac{1}{2}(x+y)+1} l_{x+1;y+1} + v^{\frac{1}{2}(x+y)+2} l_{x+2;y+2} + v^{\frac{1}{2}(x+y)+3} l_{x+3;y+3} + \dots + v^{\frac{1}{2}(x+y)+\omega} l_{\omega\omega}}{v^{\frac{1}{2}(x+y)} l_{xy}} \end{aligned} \quad (4.15)$$

Berdasarkan persamaan (3.10), maka

$$\begin{aligned} \ddot{a}_{xy} &= 1 \left( \frac{D_{x;y} + D_{x+1;y+1} + D_{x+2;y+2} + D_{x+3;y+3} + \dots + D_{\omega\omega}}{D_{xy}} \right) \\ &= \frac{N_{xy}}{D_{xy}} \end{aligned} \quad (4.16)$$

Jika besarnya pembayaran (premi) adalah  $P$ , maka

$$\ddot{a}_{xy} = P \left( \frac{N_{xy}}{D_{xy}} \right) \quad (4.17)$$

dengan:

$\ddot{a}_{xy}$  = nilai tunai anuitas hidup gabungan awal seumur hidup untuk dua orang  
berusia  $x$  dan  $y$  tahun

$v$  = faktor diskon

$P$  = Premi

$i$  = tingkat bunga tiap tahun

${}_t p_{xy}$  = peluang dua orang berusia  $x$  dan  $y$  akan hidup dalam  $t$  tahun lagi

$D_{xy}$  = simbol komutasi yang menyatakan hasil perkalian faktor diskon  $v$   
pangkat rata-rata usia  $x$  dan  $y$  tahun dengan fungsi hidup gabungan

$N_{xy}$  = simbol komutasi yang menyatakan hasil penjumlahan  $D_{x+i:y+i}$  dengan  $i = 0$  sampai dengan usia tertinggi

Persamaan merupakan persamaan nilai tunai anuitas hidup gabungan seumur hidup untuk dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun dengan pembayaran premi sebesar  $P$  setiap awal tahun. Persamaan ini digunakan dalam perhitungan premi tahunan asuransi *joint life* seumur hidup.

#### 4.2.2 Nilai Tunai Anuitas Hidup Gabungan Akhir Seumur Hidup

Nilai tunai anuitas hidup gabungan akhir seumur hidup merupakan nilai tunai suatu anuitas hidup yang diperhitungkan pada setiap akhir periode selama kedua tertanggung masih hidup. Jika penerimaan anuitas setiap akhir periode selama seumur hidup dengan bunga  $i$  tiap periode sebesar 1 rupiah untuk dua orang masing-masing berusia  $x$  dan  $y$  tahun, maka diperoleh skema pembayaran seperti gambar berikut.

Tahun	1	2	3	4	...	$\omega$
Usia	$x$	$x+1$	$x+2$	$x+3$	...	$x+\omega-1$
	$y$	$y+1$	$y+2$	$y+3$	...	$y+\omega-1$
Premi	1	1	1	1	...	1
Nilai Tunai	$lv_{xy}$	$lv^2_{2xy}$	$lv^3_{3xy}$	$lv^4_{4xy}$	...	$lv^{\omega-1}_{\omega-1xy}$

Gambar 4.2 Skema Pembayaran Anuitas Awal Asuransi Jiwa Gabungan

Berdasarkan skema tersebut, jika santunan yang akan diterima bertanggung sebesar Rp1,- maka keseluruhan pembayaran di akhir tahun pertama atau nilai tunai anuitas hidup akhir asuransi seumur hidup adalah (Futami, 1994).

$$a_{xy} = 1vp_{xy} + 1v^2 {}_2p_{xy} + 1v^3 {}_3p_{xy} + 1v^4 {}_4p_{xy} + \dots + 1v^{\omega} {}_{\omega}p_{xy} \quad (4.18)$$

Berdasarkan persamaan (3.1), maka

$$\begin{aligned} a_{xy} &= 1 \left( v \frac{l_{x+1;y+1}}{l_{xy}} + v^2 \frac{l_{x+2;y+2}}{l_{xy}} + v^3 \frac{l_{x+3;y+3}}{l_{xy}} + v^4 \frac{l_{x+4;y+4}}{l_{xy}} + \dots + v^{\omega} \frac{l_{\omega\omega}}{l_{xy}} \right) \left( \frac{v^{\frac{1}{2}(x+y)}}{v^{\frac{1}{2}(x+y)}} \right) \\ &= \frac{v^{\frac{1}{2}(x+y)+1} l_{x+1;y+1} + v^{\frac{1}{2}(x+y)+2} l_{x+2;y+2} + v^{\frac{1}{2}(x+y)+3} l_{x+3;y+3} + v^{\frac{1}{2}(x+y)+4} l_{x+4;y+4} + \dots + v^{\frac{1}{2}(x+y)+\omega} l_{\omega\omega}}{v^{\frac{1}{2}(x+y)} l_{xy}} \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan (3.10), maka

$$\begin{aligned} a_{xy} &= 1 \left( \frac{D_{x+1;y+1} + D_{x+2;y+2} + D_{x+3;y+3} + D_{x+4;y+4} + \dots + D_{\omega\omega}}{D_{xy}} \right) \\ &= \frac{N_{x+1;y+1}}{D_{xy}} \end{aligned} \quad (4.19)$$

Jika besarnya pembayaran (premi) adalah  $P$ , maka

$$a_{xy} = P \left( \frac{N_{x+1;y+1}}{D_{xy}} \right) \quad (4.20)$$

dengan :

$a_{xy}$  = nilai tunai anuitas hidup gabungan akhir seumur hidup untuk dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun

$v$  = faktor diskon

$P$  = Premi

$i$  = tingkat bunga tiap tahun

$\omega$  = usia tertinggi yang dicapai bertanggung

${}_tP_{xy}$  = peluang dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun akan hidup dalam  $t$  tahun

$D_{xy}$  = simbol komutasi yang menyatakan hasil perkalian faktor diskon  $v$  pangkat rata-rata usia  $x$  dan  $y$  tahun dengan fungsi hidup gabungan

$N_{x+1:y+1}$  = simbol komutasi yang menyatakan hasil penjumlahan  $D_{x+i:y+i}$  dengan  $i=1$  sampai dengan usia tertinggi

Persamaan merupakan persamaan nilai tunai anuitas hidup gabungan seumur hidup untuk dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun dengan pembayaran premi sebesar  $P$  setiap akhir tahun. Persamaan ini digunakan dalam perhitungan premi tahunan asuransi *joint life* seumur hidup.

### 4.3 Premi Tunggal Asuransi Gabungan (*Joint Life*) Seumur Hidup

Premi tahunan dapat dibayarkan sekaligus pada awal kontrak polis, yang disebut dengan premi tunggal atau nilai tunai santunan. Premi tunggal adalah pembayaran premi asuransi yang dilakukan pada waktu kontrak asuransi disetujui, selanjutnya tidak ada pembayaran lagi.

Premi tunggal asuransi gabungan (*joint life*) seumur hidup adalah suatu asuransi yang mempunyai jangka waktu perlindungan seumur hidup. Premi tunggal bersihnya disimbolkan dengan  $A_{xy}$ . Jika sejumlah orang  $l_{xy}$  secara bersamaan menutup asuransi ini, maka total preminya adalah  $l_{xy}A_{xy}$ . Karena adanya tingkat bunga sebesar  $i$  selama seumur hidup maka premi tersebut besarnya menjadi  $l_{xy}A_{xy}(1+i)^n$  dengan  $n=1,2,3,\dots,\omega$ . Ada sebanyak  $d_{xy}$  dari  $l_{xy}$  yang meninggal antara tahun ke  $x$  sampai  $(x+1)$ , jadi seluruh penerimaan santunan selama setahun adalah  $d_{xy}$ . Sehingga, premi tunggal bersih dari asuransi

*joint life* seumur hidup bagi tertanggung usia  $x$  dan  $y$  dengan santunan  $R$  rupiah adalah :

$$\begin{aligned}
 A_{xy} &= R \frac{v d_{xy}}{l_{xy}} + R \frac{v^2 d_{x+1;y+1}}{l_{xy}} + \dots + R \frac{v^{\omega} d_{\omega\omega}}{l_{xy}} \\
 &= R \frac{v^{\frac{1}{2}(x+y)+1} d_{xy} + v^{\frac{1}{2}(x+y)+2} d_{x+1;y+1} + \dots + v^{\omega} d_{\omega\omega}}{v^{\frac{1}{2}(x+y)} l_{xy}}
 \end{aligned} \tag{4.21}$$

Berdasarkan persamaan (4.10) dan (4.11), maka

$$\begin{aligned}
 A_{xy} &= R \frac{C_{xy} + C_{x+1;y+1} + \dots + C_{\omega\omega}}{D_{xy}} \\
 &= R \frac{M_{xy}}{D_{xy}}
 \end{aligned} \tag{4.22}$$

dengan :

$A_{xy}$  = premi tunggal bersih (nilai tunai santunan) pada asuransi jiwa *joint life* seumur hidup untuk dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun

$R$  = Santunan

$v$  = faktor diskon

$i$  = besar tingkat bunga tiap tahun

${}_n P_{xy}$  = peluang dua orang berusia  $x$  dan  $y$  akan hidup pada tahun ke -  $n$

$n$  = jangka waktu perlindungan

$l_{xy}$  = fungsi hidup gabungan dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun

$D_{xy}$  = simbol komutasi yang menyatakan hasil perkalian faktor diskon  $v$  pangkat rata-rata usia  $x$  dan  $y$  tahun dengan fungsi hidup gabungan

Persamaan (4.22) merupakan persamaan premi tunggal seumur hidup untuk dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun dengan santunan sebesar  $R$ . Persamaan ini digunakan dalam perhitungan premi tahunan asuransi *joint life* seumur hidup.

#### 4.4 Premi Tahunan Asuransi Gabungan (*Joint Life*) Seumur Hidup

Premi tahunan pada asuransi *joint life* merupakan besarnya biaya yang ditanggung oleh peserta asuransi (dalam hal ini dua orang) yang dibayarkan setiap tahun agar memperoleh santunan ketika salah satu diantara kedua orang tersebut meninggal. Perhitungan premi tahunan pada asuransi *joint life*, yaitu:

Nilai tunai premi = Nilai tunai santunan

Sehingga, besarnya premi tahunan pada asuransi *joint life* seumur hidup untuk dua orang berusia  $x$  dan  $y$  dengan santunan sebesar  $R$  adalah

$$\begin{aligned}
 p_{xy} \ddot{a}_{xy} &= A_{xy} \\
 p_{xy} &= \frac{A_{xy}}{\ddot{a}_{xy}} \\
 &= R \frac{\frac{M_{xy}}{D_{xy}}}{\frac{N_{xy}}{D_{xy}}} \\
 &= R \frac{M_{xy}}{N_{xy}}
 \end{aligned} \tag{4.23}$$

dengan :

$p_{xy}$  = premi tahunan pada asuransi *joint life* seumur hidup untuk dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun

$A_{xy}$  = premi tunggal bersih (nilai tunai santunan) pada asuransi jiwa *joint life* seumur hidup untuk dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun

$\ddot{a}_{xy}$  = nilai tunai anuitas gabungan awal dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun

$R$  = Santunan

Persamaan (4.23) merupakan persamaan premi tahunan pada asuransi *joint life* dengan masa perlindungan dan lama pembayaran premi seumur hidup untuk dua orang berusia  $x$  dan  $y$  tahun dan santunan sebesar  $R$ .

#### 4.5 Cadangan Retrospektif Gabungan

Untuk mencari cadangan retrospektif gabungan, langkah awal yakni pandanglah suatu asuransi dengan santunan Rp1,- dengan premi bersih tahunannya sebesar  $P$  rupiah. Selanjutnya diperoleh cadangan akhir tahunan pertama sebesar

$${}_1V = \frac{l_{xy}P(1+i) - d_{xy}}{l_{x+1;y+1}} \quad (4.24)$$

$l_{xy}P(1+i)$  adalah premi gabungan yang dibayarkan pada permulaan tahun pertama yang telah dibungakan selama satu tahun, dan untuk  $d_{xy}$  menyatakan jumlah santunan yang dibayarkan pada akhir tahun pertama yaitu banyaknya yang meninggal dikalikan dengan Rp1,-. Jadi jumlahnya sebesar  $d_{xy}$  rupiah. Jumlah seluruh dana yang terkumpul pada akhir tahun pertama kemudian dibagi sama rata dengan tertanggung yang masih hidup sebesar  $l_{x+1;y+1}$ . Hasil bagi ini adalah cadangan gabungan akhir tahun pertama yang diberi simbol  ${}_1V$ . Dengan cara yang sama maka untuk  ${}_2V$  diperoleh,

$${}_2V = \frac{(l_{x+1;y+1}{}_1V + l_{x+1;y+1}P)(1+i) - d_{x+1;y+1}}{l_{x+2;y+2}} \quad (4.25)$$

$l_{x+1;y+1}{}_1V$  menyatakan seluruh dana (cadangan) yang berasal dari tahun pertama yang kemudian ditambahkan dengan premi tahun kedua sebesar  $l_{x+1;y+1}P$ . Keduanya kemudian dibungakan selama setahun yang selanjutnya dikurangi dengan santunan yang dibayarkan pada akhir tahun kedua sebesar  $d_{x+1;y+1}$ . Jika selisih ini dibagi dengan  $d_{x+2;y+2}$  maka akan diperoleh bagian setiap orang yang

masih hidup pada akhir tahun kedua sebesar  ${}_2V$ . Maka secara umum untuk cadangan akhir pada tahun ke- $t$  diperoleh,

$$\begin{aligned}
 {}_tV &= \frac{\{({}_t l_{x+t-1:y+t-1} V + {}_t l_{x+t-1:y+t-1} P)(1+i) - d_{x+t-1:y+t-1}\}}{l_{x+t:y+t}} \\
 &= \frac{l_{x+t-1:y+t-1}}{l_{x+t:y+t}} ({}_{t-1}V + P)(1+i) - \frac{d_{x+t-1:y+t-1}}{l_{x+t:y+t}} \\
 &= \frac{v l_{x+t-1:y+t-1} V + l_{x+t-1:y+t-1} P}{v l_{x+t:y+t}} ({}_{t-1}V + P)v - \frac{v^{x+t:y+t} d_{x+t-1:y+t-1}}{v^{x+t:y+t} l_{x+t:y+t}} \\
 &= \frac{D_{x+t-1:y+t-1}}{D_{x+t:y+t}} ({}_{t-1}V + P) - \frac{C_{x+t-1:y+t-1}}{D_{x+t:y+t}} \\
 &= U_{x+t:y+t} ({}_{t-1}V + P) - k_{x+t-1:y+t-1}
 \end{aligned} \tag{4.26}$$

Jika  $t = 1$  maka,

$${}_1V = P U_{xy} - k_{xy} \tag{4.27}$$

Jadi, rumus ( 4.27 ) benar untuk  $t = 1$ . Misalkan bahwa ( 4.27 ) benar untuk  $t = t - 1$  maka diperoleh

$${}_{t-1}V = P_{t-1} U_{xy} - {}_{t-1}k_{xy} \tag{4.28}$$

Sesuai dengan langkah induksi, selanjutnya harus dibuktikan bahwa (4.27) juga benar untuk  $t = t$ , jadi harus dibuktikan bahwa

$${}_1V = P_t U_{xy} - k_{xy} \tag{4.29}$$

juga benar

Dari (4.29) diperoleh

$$\begin{aligned}
 {}_1V &= ({}_{t-1}V + P) U_{x+t-1:y+t-1} - k_{x+t-1:y+t-1} \\
 &= \{(P_{t-1} U_{xy} - {}_{t-1}k_{xy}) + P\} U_{x+t-1:y+t-1} - k_{x+t-1:y+t-1}
 \end{aligned} \tag{4.30}$$

jika  ${}_{t-1}V$  diganti dengan  $P_{t-1} U_{xy} - {}_{t-1}k_{xy}$

$$\begin{aligned}
{}_tV &= (P {}_{t-1}U_{xy} - {}_{t-1}k_{xy} + P)U_{x+t-1;y+t-1} - k_{x+t-1;y+t-1} \\
&= P {}_{t-1}U_{xy} U_{x+t-1;y+t-1} - {}_{t-1}k_{xy} U_{x+t-1;y+t-1} + P U_{x+t-1;y+t-1} - k_{x+t-1;y+t-1} \\
&= P \frac{N_{xy} - N_{x+t-1;y+t-1}}{D_{x+t-1;y+t-1}} \frac{D_{x+t-1;y+t-1}}{D_{x+t;y+t}} + P \frac{D_{x+t-1;y+t-1}}{D_{x+t;y+t}} - \frac{M_{xy} - M_{x+t-1;y+t-1}}{D_{x+t-1;y+t-1}} \frac{D_{x+t-1;y+t-1}}{D_{x+t;y+t}} - \frac{C_{x+t-1;y+t-1}}{D_{x+t;y+t}} \\
&= P \frac{N_{xy} - N_{x+t-1;y+t-1} + D_{x+t-1;y+t-1}}{D_{x+t;y+t}} - \frac{M_{xy} - M_{x+t-1;y+t-1} + C_{x+t-1;y+t-1}}{D_{x+t;y+t}} \\
&= P \frac{N_{xy} - N_{x+t;y+t}}{D_{x+t}} - \frac{M_{xy} - M_{x+t;y+t}}{D_{x+t;y+t}} \\
&= P {}_t u_{xy} - {}_t k_{xy}
\end{aligned}$$

terbukti.

#### 4.6 Metode Fackler

Rumus *Fackler* merupakan turunan dari rumus cadangan retrospektif sehingga jelas metode *Fackler* adalah metode untuk menghitung nilai cadangan retrospektif. Rumus umum *Fackler* untuk asuransi gabungan adalah:

$${}_{t+1}V = ({}_tV + P)U_{x+t;y+t} - k_{x+t;y+t} \quad (4.31)$$

dimana:

$x$  = usia waktu polis dikeluarkan

$y$  = usia waktu polis dikeluarkan

$t$  = tahun yang telah lewat sejak polis dikeluarkan

$P$  = cadangan bersih tahunan untuk santunan Rp1,- bagi  $x$  dan  $y$

${}_{t+1}V$  = cadangan akhir tahun ke -  $(t + 1)$

dengan:

$$u_{x+t;y+t} = \frac{D_{x+t;y+t}}{D_{x+t+1;y+t+1}} \text{ dan } k_{x+t;y+t} = \frac{C_{x+t;y+t}}{D_{x+t+1;y+t+1}} \quad (4.32)$$

### Contoh Kasus Asuransi Jiwa Tunggal

Muhammad Yasin adalah seorang pedagang yang berusia 47 tahun. Dia mengikuti terdaftar sebagai nasabah dari perusahaan Asuransi Jiwa, dimana untuk premi yang harus dibayar dalam setahun adalah sebesar Rp7.000.000,-. Untuk santunan yang akan diberikan oleh perusahaan ketika meninggal dunia adalah sebesar Rp364.000.000,-. Hitunglah dengan menggunakan metode *Fackler* cadangan akhir untuk enam tahun terakhir.

#### Solusi

Adapun langkah-langkah perhitungannya akan ditunjukkan sebagai berikut:

$$P = 7000000$$

Untuk mendapatkan cadangan enam tahun terakhir nilai  $t = 0, 1, 2, 3, 4, 5$

Untuk  ${}_1V, t = 0, x = 47$

Berdasarkan (2.33) maka diperoleh nilai

$${}_{0+1}V = ({}_0V + P)U_{47+0} - 10^6 k_{47+0}$$

Sesuai dengan (2.34) maka diperoleh nilai

$$\begin{aligned} {}_{0+1}V &= ({}_0V + P) \frac{D_{47+0}}{D_{47+0+1}} - 364 \cdot 10^6 \frac{C_{47+0}}{D_{47+0+1}} \\ {}_1V &= ({}_0V + P) \frac{D_{47}}{D_{48}} - 364 \cdot 10^6 \frac{C_{47}}{D_{48}} \\ &= P \frac{D_{47}}{D_{48}} - 364 \cdot 10^6 \frac{C_{47}}{D_{48}} \\ &= (7 \cdot 10^6) \left( \frac{29210,4784}{28375,7592} \right) - (364 \cdot 10^6) \left( \frac{122,2685}{28375,7592} \right) \\ &= (7 \cdot 10^6) (1,02941663) - (364 \cdot 10^6) (0,004308907) \\ &= 7205916,41 - 1568442,15 \\ &= 5637474,3 \end{aligned}$$

Jadi cadangan akhir tahun pertama untuk asuransi jiwa tunggal dengan menggunakan metode *Fackler* adalah sebesar Rp 5.637.474,3

Untuk  ${}_2V, t=1, x=47$

Berdasarkan (2.33) maka diperoleh nilai

$${}_{1+1}V = ({}_1V + P)U_{47+1} - 364.10^6 k_{47+1}$$

Sesuai dengan (2.34) maka diperoleh nilai

$$\begin{aligned} {}_{1+1}V &= ({}_1V + P) \frac{D_{47+1}}{D_{47+1+1}} - 364.10^6 \frac{C_{47+1}}{D_{47+1+1}} \\ {}_2V &= ({}_1V + P) \frac{D_{48}}{D_{49}} - 364.10^6 \frac{C_{48}}{D_{49}} \\ &= (5637474,3 + 7000000) \frac{D_{47}}{D_{48}} - 364.10^6 \frac{C_{47}}{D_{48}} \\ &= (12637474,3) \left( \frac{28375,7592}{27549,4704} \right) - (364.10^6) \left( \frac{134,1971}{27549,4704} \right) \\ &= (12637474,3)(1,02999291) - (364.10^6)(0,004871975) \\ &= 13016508 - 1773398,1 \\ &= 11243109,1 \end{aligned}$$

Jadi cadangan akhir tahun kedua untuk asuransi jiwa tunggal dengan menggunakan metode *Fackler* adalah sebesar Rp 11.234.109,1

Untuk  ${}_3V, t=2, x=47$

Berdasarkan (2.33) maka diperoleh nilai

$${}_{2+1}V = ({}_2V + P)U_{47+2} - 25.10^6 k_{47+2}$$

Sesuai dengan (2.34) maka diperoleh nilai

$$\begin{aligned}
{}_{2+1}V &= ({}_2V + P) \frac{D_{47+2}}{D_{47+2+1}} - 364.10^6 \frac{C_{47+2}}{D_{47+2+1}} \\
{}_3V &= ({}_2V + P) \frac{D_{49}}{D_{50}} - 364.10^6 \frac{C_{49}}{D_{50}} \\
&= (11243109,1 + 7000000) \frac{D_{47}}{D_{48}} - 364.10^6 \frac{C_{47}}{D_{48}} \\
&= (18243109,1) \left( \frac{27549,4704}{26730,8972} \right) - (364.10^6) \left( \frac{146,6349}{26730,8972} \right) \\
&= (18243109,1)(1,03062274) - (364.10^6)(0,005485596) \\
&= 18801763,087 - 1996756,944 \\
&= 16805006,14
\end{aligned}$$

Jadi cadangan akhir tahun ketiga untuk asuransi jiwa tunggal dengan menggunakan metode *Fackler* adalah sebesar Rp 16.805.006,14

Untuk  ${}_4V, t = 3, x = 47$

Berdasarkan (2.33) maka diperoleh nilai

$${}_{3+1}V = ({}_3V + P)U_{47+3} - 25.10^6 k_{47+3}$$

Sesuai dengan (2.34) maka diperoleh nilai

$$\begin{aligned}
{}_{3+1}V &= ({}_3V + P) \frac{D_{47+3}}{D_{47+3+1}} - 364.10^6 \frac{C_{47+3}}{D_{47+3+1}} \\
{}_4V &= ({}_3V + P) \frac{D_{50}}{D_{51}} - 364.10^6 \frac{C_{50}}{D_{51}} \\
&= (16805006,14 + 7000000) \frac{D_{50}}{D_{51}} - 364.10^6 \frac{C_{50}}{D_{51}} \\
&= (23805006,14) \left( \frac{26730,8972}{25919,9703} \right) - (364.10^6) \left( \frac{1588,953}{25919,9703} \right) \\
&= (23805006,14)(1,0312858) - (364.10^6)(0,006132484) \\
&= 24549764,801 - 2232224,176 \\
&= 22317540,62
\end{aligned}$$

Jadi cadangan akhir tahun keempat untuk asuransi jiwa tunggal dengan menggunakan metode *Fackler* adalah sebesar Rp 22.317.540,62

Untuk  ${}_5V, t = 4, x = 47$

Berdasarkan (2.33) maka diperoleh nilai

$${}_{4+1}V = ({}_4V + P)U_{47+4} - 364.10^6 k_{47+4}$$

Sesuai dengan (2.34) maka diperoleh nilai

$$\begin{aligned} {}_{4+1}V &= ({}_4V + P) \frac{D_{47+4}}{D_{47+4+1}} - 364.10^6 \frac{C_{47+4}}{D_{47+4+1}} \\ {}_5V &= ({}_4V + P) \frac{D_{51}}{D_{52}} - 364.10^6 \frac{C_{51}}{D_{52}} \\ &= (22317540,62 + 7000000) \frac{D_{51}}{D_{52}} - 364.10^6 \frac{C_{51}}{D_{52}} \\ &= (29317540,62) \left( \frac{25919,9703}{25118,0222} \right) - (364.10^6) \left( \frac{169,7538}{25118,0222} \right) \\ &= (29317540,62)(1,0319272) - (364.10^6)(0,006758247) \\ &= 30253567,603 - 2460001,908 \\ &= 27793565,09 \end{aligned}$$

Jadi cadangan akhir tahun kelima untuk asuransi jiwa tunggal dengan menggunakan metode *Fackler* adalah sebesar Rp 27.793.565,09

Untuk  ${}_6V, t = 5, x = 47$

Berdasarkan (2.33) maka diperoleh nilai

$${}_{5+1}V = ({}_5V + P)U_{47+5} - 364.10^6 k_{47+5}$$

Sesuai dengan (2.34) maka diperoleh nilai

$$\begin{aligned}
 {}_{5+1}V &= ({}_5V + P) \frac{D_{47+5}}{D_{47+5+1}} - 364.10^6 \frac{C_{47+5}}{D_{47+5+1}} \\
 {}_6V &= ({}_5V + P) \frac{D_{52}}{D_{53}} - 364.10^6 \frac{C_{52}}{D_{53}} \\
 &= (27793565,09 + 7000000) \frac{D_{52}}{D_{53}} - 364.10^6 \frac{C_{52}}{D_{53}} \\
 &= (34793565,09) \left( \frac{25118,0222}{24326,2656} \right) - (364.10^6) \left( \frac{179,1219}{24326,2656} \right) \\
 &= (34793565,09)(1,0325474) - (364.10^6)(0,007363313) \\
 &= 35926005,17 - 2680245,932 \\
 &= 33245759,23
 \end{aligned}$$

Jadi cadangan akhir tahun keenam untuk asuransi jiwa tunggal dengan menggunakan metode *Fackler* adalah sebesar Rp 33.245.759,23

### Contoh Kasus Asuransi Jiwa Gabungan

Muhammad Jazuli seorang wiraswasta berusia 45 tahun sedangkan istrinya berumur 40 tahun. keduanya terdaftar sebagai nasabah dari perusahaan Asuransi Jiwa, dimana untuk premi yang harus dibayar dalam setahun adalah sebesar Rp 10.000.000,-. Untuk santunan yang akan diberikan oleh perusahaan ketika meninggal dunia adalah sebesar Rp 440.000.000,-. Hitunglah dengan menggunakan metode *Fackler* cadangan akhir untuk dua tahun terakhir.

### Solusi

Adapun langkah-langkah perhitungannya akan ditunjukkan sebagai berikut

$$P = 10000000, x = 45, y = 40$$

Untuk mendapatkan cadangan empat tahun terakhir nilai  $t = 0, 1, 2, 3$

$$\text{Untuk } {}_1V, t = 0, x = 45, y = 40$$

Berdasarkan (4.31) maka diperoleh

$$\begin{aligned}
 {}_{0+1}V &= ({}_0V + P)U_{45+0:40+0} - 44.10^7 k_{45+0:40+0} \\
 {}_1V &= ({}_0V + P)U_{45+0}U_{40+0} - 44.10^7 k_{45+0}k_{40+0} \\
 {}_1V &= (P)U_{45}U_{40} - 44.10^7 k_{45}k_{40} \\
 &= (P)\left(\frac{D_{45}}{D_{46}}\right)\left(\frac{D_{40}}{D_{41}}\right) - 44.10^7\left(\frac{C_{45}}{D_{46}}\right)\left(\frac{C_{40}}{D_{41}}\right) \\
 &= (10^7)\left(\frac{30910,464}{30054,7471}\right)\left(\frac{35897,47}{34964,51}\right) - 44.10^7\left(\frac{101,8032}{30054,7471}\right)\left(\frac{57,4088181}{34964,51}\right) \\
 &= (10^7)(1,02847194)(1,026683) - 44.10^7(0,003387259)(0,001642) \\
 &= (10^7)(1,0559146568) - 44.10^7(0,0000055618) \\
 &= 10559146,568 - 2447,226 \\
 &= 10556699,34
 \end{aligned}$$

Jadi cadangan akhir tahun pertama untuk asuransi jiwa gabungan dengan menggunakan metode *Fackler* adalah sebesar Rp 10.556.699,34.

Untuk  ${}_2V, t = 1, x = 45, y = 40$

Berdasarkan (4.31) maka diperoleh

$$\begin{aligned}
 {}_{1+1}V &= ({}_1V + P)U_{45+1:40+1} - 44.10^7 k_{45+1:40+1} \\
 {}_2V &= ({}_1V + P)U_{45+1}U_{40+1} - 44.10^7 k_{45+1}k_{40+1} \\
 &= ({}_1V + P)U_{46}U_{41} - 44.10^7 k_{46}k_{41} \\
 &= ({}_1V + P)\left(\frac{D_{46}}{D_{47}}\right)\left(\frac{D_{41}}{D_{42}}\right) - 44.10^7\left(\frac{C_{46}}{D_{47}}\right)\left(\frac{C_{41}}{D_{42}}\right) \\
 &= (10556699,34 + 10^7)\left(\frac{30054,7471}{29210,4784}\right)\left(\frac{34964,51}{34050,39}\right) \\
 &\quad - 44.10^7\left(\frac{111,2261}{29210,4784}\right)\left(\frac{61,3258755}{34050,39}\right) \\
 &= (20556699,34)(1,028902755)(1,0268461) \\
 &\quad - 44.10^7(0,00380775)(0,001801033) \\
 &= (20556699,34)(1,05658238) - 44.10^7(0,0000068578) \\
 &= 21719846,314 - 3017,468 \\
 &= 21716828,846
 \end{aligned}$$

Jadi cadangan akhir tahun kedua untuk asuransi jiwa gabungan dengan menggunakan metode *Fackler* adalah sebesar Rp 21.716.828,846.

Untuk  ${}_3V, t = 2, x = 45, y = 40$

Berdasarkan (4.31) maka diperoleh

$$\begin{aligned}
 {}_{2+1}V &= ({}_2V + P)U_{45+2:40+2} - 44 \cdot 10^7 k_{45+2:40+2} \\
 {}_3V &= ({}_2V + P)U_{45+2}U_{40+2} - 44 \cdot 10^7 k_{45+2}k_{40+2} \\
 &= ({}_2V + P)U_{47}U_{42} - 44 \cdot 10^7 k_{47}k_{42} \\
 &= ({}_2V + P) \left( \frac{D_{47}}{D_{48}} \right) \left( \frac{D_{42}}{D_{43}} \right) - 44 \cdot 10^7 \left( \frac{C_{47}}{D_{48}} \right) \left( \frac{C_{42}}{D_{43}} \right) \\
 &= (21716828,846 + 10^7) \left( \frac{29210,4784}{28375,7592} \right) \left( \frac{34050,39}{33153,53} \right) \\
 &\quad - 44 \cdot 10^7 \left( \frac{122,2685}{28375,7592} \right) \left( \frac{65,363441}{33153,53} \right) \\
 &= (31716828,846)(1,02941663)(1,0270588) \\
 &\quad - 44 \cdot 10^7 (0,0043089)(0,0019715) \\
 &= (31716828,846)(1,0572714) - 44 \cdot 10^7 (0,0000084949) \\
 &= 33536486,883 - 3737,756 \\
 &= 33532749,12
 \end{aligned}$$

Jadi cadangan akhir tahun ketiga untuk asuransi jiwa gabungan dengan menggunakan metode *Fackler* adalah sebesar Rp 33.532.749,12

Untuk  ${}_4V, t = 3, x = 45, y = 40$

Berdasarkan (4.31) maka diperoleh nilai

$$\begin{aligned}
 {}_{3+1}V &= ({}_3V + P)U_{45+3:40+3} - 44 \cdot 10^7 k_{45+3:40+3} \\
 {}_4V &= ({}_3V + P)U_{45+3}U_{40+3} - 44 \cdot 10^7 k_{45+3}k_{40+3} \\
 &= ({}_3V + P)U_{48}U_{43} - 44 \cdot 10^7 k_{48}k_{43} \\
 &= ({}_3V + P) \left( \frac{D_{48}}{D_{49}} \right) \left( \frac{D_{43}}{D_{44}} \right) - 44 \cdot 10^7 \left( \frac{C_{48}}{D_{49}} \right) \left( \frac{C_{43}}{D_{44}} \right) \\
 &= (33532749,12 + 10^7) \left( \frac{28375,7592}{27549,4704} \right) \left( \frac{33153,53}{32277,06} \right) \\
 &\quad - 44 \cdot 10^7 \left( \frac{134,1971}{27549,4704} \right) \left( \frac{68.8303678}{32277,06} \right) \\
 &= (43532749,12)(1,0299929)(1,0271546) \\
 &\quad - 44 \cdot 10^7 (0,0048711)(0,0021325) \\
 &= (43532749,12)(1,0579619) - 44 \cdot 10^7 (0,0000103876) \\
 &= 46055989,971 - 4570,553 \\
 &= 46051419,418
 \end{aligned}$$

Jadi cadangan akhir tahun keempat untuk asuransi jiwa gabungan dengan menggunakan metode *Fackler* adalah sebesar Rp 46.051.419,418.

Untuk  ${}_3V, t = 4, x = 45, y = 40$

Berdasarkan (4.31) maka diperoleh nilai

$$\begin{aligned}
 {}_{4+1}V &= ({}_4V + P)U_{45+4:40+4} - 44 \cdot 10^7 k_{45+4:40+4} \\
 {}_5V &= ({}_4V + P)U_{45+4}U_{40+4} - 44 \cdot 10^7 k_{45+4}k_{40+4} \\
 &= ({}_4V + P)U_{49}U_{44} - 44 \cdot 10^7 k_{49}k_{44} \\
 &= ({}_4V + P) \left( \frac{D_{49}}{D_{50}} \right) \left( \frac{D_{44}}{D_{45}} \right) - 44 \cdot 10^7 \left( \frac{C_{49}}{D_{50}} \right) \left( \frac{C_{44}}{D_{45}} \right) \\
 &= (46051419,418 + 10^7) \left( \frac{27549,4704}{26730,8972} \right) \left( \frac{32277,06}{31417,72} \right) \\
 &\quad - 44 \cdot 10^7 \left( \frac{146,6349}{26730,8972} \right) \left( \frac{72,0891944}{31417,72} \right) \\
 &= (56051419,418)(1,0306227)(1,02735208) \\
 &\quad - 44 \cdot 10^7 (0,005485596)(0,00229454) \\
 &= (56051419,418)(1,0588124) - 44 \cdot 10^7 (0,0000125869) \\
 &= 59347937,917 - 5538.244 \\
 &= 59342399,673
 \end{aligned}$$

Jadi cadangan akhir tahun kelima untuk asuransi jiwa gabungan dengan menggunakan metode *Fackler* adalah sebesar Rp 59.342.399,673.

Untuk  ${}_6V, t = 5, x = 45, y = 40$

Berdasarkan (4.31) maka diperoleh nilai

$$\begin{aligned}
 {}_{5+1}V &= ({}_5V + P)U_{45+5:40+5} - 44 \cdot 10^7 k_{45+5:40+5} \\
 {}_6V &= ({}_5V + P)U_{45+5}U_{40+5} - 44 \cdot 10^7 k_{45+5}k_{40+5} \\
 &= ({}_5V + P)U_{50}U_{45} - 44 \cdot 10^7 k_{50}k_{45} \\
 &= ({}_5V + P) \left( \frac{D_{50}}{D_{51}} \right) \left( \frac{D_{45}}{D_{46}} \right) - 44 \cdot 10^7 \left( \frac{C_{50}}{D_{51}} \right) \left( \frac{C_{45}}{D_{46}} \right) \\
 &= (59342399,673 + 10^7) \left( \frac{26730,8972}{25919,9703} \right) \left( \frac{31417,72}{30576,29} \right) \\
 &\quad - 44 \cdot 10^7 \left( \frac{158,9538}{25919,9703} \right) \left( \frac{75,1481077}{30576,29} \right) \\
 &= (69342399,673)(1,0312858)(1,02751903) \\
 &\quad - 44 \cdot 10^7 (0,006132484)(0,002457725) \\
 &= (69342399,673)(1,0596658) - 44 \cdot 10^7 (0,0000150719) \\
 &= 73479769,423 - 6631,662 \\
 &= 73473137,761
 \end{aligned}$$

Jadi cadangan akhir tahun keenam untuk asuransi jiwa gabungan dengan menggunakan metode *Fackler* adalah sebesar Rp 73.473.137,761.

Dari langkah-langkah perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa perhitungan cadangan dengan menggunakan metode *fackler* mengharuskan menghitung cadangan premi untuk beberapa tahun secara berurutan. Memang lebih panjang, namun perhitungan cadangan menggunakan metode *fackler* akan terlihat lebih jelas.

Untuk kasus di atas adalah terjadi pada asuransi jiwa tunggal. Untuk perhitungan antara asuransi jiwa tunggal dan gabungan caranya tetap sama yang membedakan adalah premi pada asuransi jiwa gabungan lebih besar karena pemegang polis lebih dari dua orang bisa lebih namun yang membayar tetap satu orang. Selain itu untuk asuransi jiwa gabungan tidak harus menunggu keduanya

meninggal agar bisa mendapatkan uang santunan dari perusahaan, melainkan apabila salah satu ada yang meninggal bisa mendapatkan uang santunan.

#### 4.7 Asuransi Konvensional Menurut Pandangan Ulama

Para ulama berbeda pendapat dalam menentukan keabsahan praktik hukum asuransi. Secara garis besar, kontroversial terhadap masalah ini dapat dipilah menjadi dua kelompok, yaitu pertama ulama yang mengharamkan asuransi, dan kedua ulama yang membolehkan asuransi. Kedua kelompok ini mempunyai *hujjah* (dasar hukum) masing-masing dan memberikan alasan-alasan hukum sebagai penguat terhadap pendapat yang disampaikannya. Di antara pendapat para ulama dalam masalah asuransi ini ada yang mengharamkan asuransi dalam bentuk apapun dan ada yang membolehkan semua bentuk asuransi. Di samping itu, ada yang berpendapat membolehkan asuransi yang bersifat sosial (*ijtima'*) dan mengharamkan asuransi yang bersifat komersial (*tijary*) serta ada pula yang meragukannya (Ali, Hasan, 2004).

Dalam bukunya *Masail Fiqhiyah*, Masifuk menjelaskan di antara ulama yang mengharamkan asuransi adalah Sayid Sabiq (pengarang *Fiqh al-Sunnah*), Abdullah al-Qalqili (Mufti Yordan), Muhammad Yusuf al-Qardawi (pengarang *al-Halal wa al-Haram fi al-Islam*), Mahdi Hasan (Mufti Deoband Saharanpur India), Mahmud Ali (Mufti al-'Ulum Cawnpur India). Alasan utama pengharaman asuransi, masih menurut Masifuk yaitu premi-premi yang telah dibayarkan oleh pemegang polis diputar dalam praktik riba (Ali, Hasan, 2004).

Firman Allah dalam QS. Al Baqarah ayat 278-279 yaitu:

يَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَذَرُوا مَا بَقِيَ مِنَ الرِّبَا إِن كُنتُمْ  
 مُؤْمِنِينَ ﴿٢٧٨﴾ فَإِن لَّمْ تَفْعَلُوا فَأْذَنُوا بِحَرْبٍ مِّنَ اللَّهِ وَرَسُولِهِ ۗ وَإِن  
 تُبْتِغُوا فَلَئِنَّ رُءُوسَ أَمْوَالِكُمْ لَا تَظْلِمُونَ وَلَا تُظْلَمُونَ ﴿٢٧٩﴾

Artinya:

“Hai orang-orang yang beriman, bertakwalah kepada Allah dan tinggalkan sisa riba (yang belum dipungut) jika kamu orang-orang yang beriman. Maka jika kamu tidak mengerjakan (meninggalkan sisa riba), maka ketahuilah, bahwa Allah dan Rasul-Nya akan memerangimu. Dan jika kamu bertaubat (dari pengambilan riba), maka bagimu pokok hartamu; kamu tidak menganiaya dan tidak (pula) dianiaya”.(QS. Al-Baqarah: 278-279 )

Mahdi Hasan melarang praktik asuransi dikarenakan.

- (a). Asuransi tak lain adalah riba berdasarkan kenyataan bahwa tidak ada kesetaraan antara dua pihak yang terlibat, padahal kesetaraan demikian wajib adanya.
- (b). Asuransi juga adalah perjudian, karena ada penggantian kepemilikan pada munculnya risiko.
- (c). Asuransi adalah pertolongan dalam dosa, karena perusahaan asuransi, meskipun milik negara, merupakan institusi yang mengadakan transaksi dengan riba.
- (d) Dalam asuransi jiwa juga ada unsur penyuaipan (*risywah*), karena kompensasi di dalamnya adalah sesuatu yang tidak dapat dinilai (Ali, Hasan, 2004).

Sedangkan ulama yang membolehkan praktik asuransi diwakili oleh beberapa ulama, diantaranya adalah : Ibnu Abidin, Abdul Wahab Khallaf (pengarang *Ilmu Ushul al-Fiqh*), Mustafa Ahmad Zarqa (Guru Besar Hukum Islam pada Fakultas Syari’ah Universitas Syiria), Muhammad Yusuf Musa (Guru Besar Hukum Islam pada Universitas Cairo Mesir), Syekh Ahmad asy-Syarbashi

(Direktur Asosiasi Pemuda Muslim), Syekh Muhammad al-Madani (Dekan di Universitas al-Azhar), Syekh Muhammad Abu Zahrah, dan Abdurrahman Isa (pengarang *al-Muamalat al-Haditsah wa Ahkamuha*). Argumentasi yang mereka pakai dalam membolehkan asuransi menurut Fathurrahman Djamil adalah:

- a) Tidak terdapat nash al-Qur'an atau Hadits yang melarang Asuransi.
- b) Dalam asuransi terdapat kesepakatan dan kerelaan antara kedua belah pihak.
- c) Asuransi menguntungkan kedua belah pihak.
- d) Asuransi mengandung kepentingan umum, sebab premi-premi yang terkumpul dapat diinvestasikan dalam kegiatan pembangunan.
- e) Asuransi termasuk akad *mudharabah* antara pemegang polis dengan perusahaan asuransi.
- f) Asuransi termasuk *syirkah at-ta'awuniyah*, usaha bersama yang didasarkan pada prinsip tolong-menolong (Ali, Hasan, 2004).

Abu Zahrah berpendapat lain, bahwa "Asuransi yang bersifat sosial diperbolehkan karena jenis asuransi sosial tidak mengandung unsure-unsur yang dilarang di dalam Islam. Sedangkan asuransi yang bersifat komersial (*tijary*) tidak diperbolehkan karena mengandung unsure-unsur yang dilarang Islam". (Ali, Hasan, 2004).

Sedangkan kelompok lain yang berpendapat bahwa praktik operasional asuransi adalah subhat (tidak jelas hukumnya) beralasan karena tidak ditemukan dalil-dalil syar'i yang secara jelas mengharamkan atau menghalalkan asuransi (Ali, Hasan, 2004).

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari pembahasan yang telah dijelaskan, maka dapat disimpulkan:

1. Hasil model rumusan perhitungan cadangan menggunakan metode *Fackler* untuk asuransi jiwa gabungan masing-masing diperoleh sebagai berikut :

$${}_{t+1}V = ({}_tV + P)U_{x+t;y+t} - k_{x+t;y+t}$$

dimana:

- $x$  = usia waktu polis dikeluarkan
- $y$  = usia waktu polis dikeluarkan
- $t$  = tahun yang telah lewat sejak polis dikeluarkan
- $P$  = cadangan bersih tahunan untuk santunan Rp 1,- bagi  $x$  dan  $y$
- ${}_{t+1}V$  = cadangan akhir tahun ke -  $(t+1)$

dengan :

$$u_{x+t;y+t} = \frac{D_{x+t;y+t}}{D_{x+t+1;y+t+1}} \text{ dan } k_{x+t;y+t} = \frac{C_{x+t;y+t}}{D_{x+t+1;y+t+1}}$$

2. Pada asuransi jiwa tunggal. Untuk perhitungan antara asuransi jiwa tunggal dan gabungan caranya tetap sama yang membedakan adalah premi pada asuransi jiwa gabungan lebih besar karena pemegang polis lebih dari dua orang bisa lebih namun yang membayar tetap satu orang. Selain itu untuk asuransi jiwa gabungan tidak harus menunggu keduanya meninggal agar bisa mendapatkan

uang santunan dari perusahaan, melainkan apabila salah satu ada yang meninggal bisa mendapatkan uang santunan

3. Asuransi konvensional dalam pandangan ulama terdapat beberapa perbedaan pendapat. Ada yang mengharamkan dikarenakan terdapat unsur riba, bertentangan dengan prinsip-prinsip syariah Islam, dan merupakan kontrak perjudian yang bersifat tidak pasti. Ada juga ulama yang membolehkan dengan dasar bahwa asuransi merupakan praktek muamalah gaya baru yang menghasilkan kemaslahatan ekonomi, dan merupakan koperasi yang menguntungkan masyarakat.

## 5.2 Saran

Dalam penelitian ini penulis hanya meneliti perhitungan cadangan tahunan asuransi jiwa gabungan dengan metode *Fackler* saja. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kepada pembaca untuk mengembangkan penelitian dengan menggunakan metode yang lain dalam perhitungan cadangan premi tahunan asuransi jiwa gabungan baik dua orang atau lebih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Hasyim. 2002. *Pengantar Asuransi*. Jakarta: Sinar Grafika Offset.
- Ariasih, Made Putri, dkk. 2015. *Penentuan Cadangan Premi Untuk Asuransi Pendidikan*. Bali: Fakultas MIPA: Universitas Udayana.
- Bhuana, Tri Thana. 2015. *Menentukan Premi Tahunan Untuk Tiga orang Pada Asuransi Jiwa Hidup Gabungan (Joint Life)*. Bali: Fakultas MIPA, Universitas Udayana.
- Catarya, Indra. 2008. *Asuransi II*. Cetakan Kedua. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Cormentyna, Sitanggang dan Djati Kerami. 2003. *Kamus Matematika*. Jakarta: Balai Pustaka
- Darmawan, Herman. 2000. *Manajemen Asuransi*. Jakarta: Bumi Aksara
- Djojosoedarso, Soeisno. 1999. *Prinsip - prinsip Manajemen Risiko dan Asuransi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Futami, T. 1993. *Matematika Asuransi Jiwa Bagian I*. diterjemahkan oleh Gatot Herliyanto. Tokyo : OLICD Center.
- Futami, T. 1994. *Matematika Asuransi Jiwa Bagian I*. diterjemahkan oleh Gatot Herliyanto. Tokyo : OLICD Center.
- Hasan, Ali. 2004. *Asuransi Dalam Perspektif Hukum Islam*. Prenanda Media. Jakarta
- Nababan, M. 2004. *Matematika Keuangan Untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta: Grasindo.
- Rosa, Dinar Firda. 2015. *Mengenal Lebih Jauh Tentang 4 Jenis Asuransi Jiwa*. (online), (<https://www.pasarpolis.com/blogs/mengenal-lebih-jauh-tentang-4-jenis-asuransi-jiwa>), diakses 12 Maret 2016.
- Salim, A. Abbas. 2007. *Asuransi dan Manajemen Risiko*. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- Sembiring, R.K. 2014. *Buku Materi Pokok Asuransi 1*. Cetakan Keempat. Jakarta: Mod 1-9, Karunika, Universitas Terbuka.
- Sula, Syakir M. 2004. *Asuransi Syariah*. Jakarta: Gema Insani Press.

Zahra, Nadhira. 2014. *Perhitungan Modifikasi Cadangan Premi Pada Asuransi Jiwa Seumur Hidup Menggunakan Metode Fackler*. Malang: Universitas Brawijaya.



LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1: Tabel Mortalitas Indonesia Lengkap 1999 Laki-laki

Usia	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	$D_x$	$N_x$	$C_x$	$M_x$
0	100000	321	0,00321	0,99679	99839,5	7222156	72,22156	100000	3346615	313,1707	18375,24
1	99679	82	0,00082264	0,999177	99638	7122316,5	71,45252761	97247,8049	3246615	78,04878	18062,07
2	99597	75	0,00075303	0,999247	99559,5	7022678,5	70,5109441	94797,8584	3149368	69,64496	17984,02
3	99522	75	0,0007536	0,999246	99484,5	6923119	69,56370451	92416,0706	3054570	67,9463	17914,37
4	99447	73	0,00073406	0,999266	99410,5	6823634,5	68,61579032	90094,0738	2962154	64,52136	17846,43
5	99374	68	0,00068428	0,999316	99340	6724224	67,66582808	87832,136	2872060	58,63619	17781,9
6	99306	66	0,00066461	0,999335	99273	6624884	66,71182003	85631,2526	2784227	55,52351	17723,27
7	99240	61	0,00061467	0,999385	99209,5	6525611	65,75585449	83487,1619	2698596	50,06554	17667,74
8	99179	58	0,0005848	0,999415	99150	6426401,5	64,79599008	81400,8241	2615109	46,44224	17617,68
9	99121	56	0,00056497	0,999435	99093	6327251,5	63,83361245	79368,9959	2533708	43,74711	17571,24
10	99065	56	0,00056529	0,999435	99037	6228158,5	62,86941402	77389,4197	2454339	42,68011	17527,49
11	99009	58	0,00058581	0,999414	98980	6129121,5	61,90469048	75459,1927	2376950	43,12624	17484,81
12	98951	65	0,00065689	0,999343	98918,5	6030141,5	60,94068276	73575,5984	2301491	47,15232	17441,68
13	98886	75	0,00075845	0,999242	98848,5	5931223	59,98041179	71733,9193	2227915	53,07954	17394,53
14	98811	87	0,00088047	0,99912	98767,5	5832374,5	59,0255589	69931,2319	2156181	60,0705	17341,45
15	98724	100	0,00101292	0,998987	98674	5733607	58,07713423	68165,5216	2086250	67,36249	17281,38
16	98624	115	0,00116604	0,998834	98566,5	5634933	57,13551468	66435,5854	2018084	75,57742	17214,02
17	98509	126	0,00127907	0,998721	98446	5536366,5	56,20163132	64739,6279	1951649	80,7869	17138,44
18	98383	135	0,00137219	0,998628	98315,5	5437920,5	55,27296891	63079,8257	1886909	84,44624	17057,65
19	98248	140	0,00142497	0,998575	98178	5339605	54,34823101	61456,8471	1823829	85,43795	16973,21
20	98108	143	0,00145758	0,998542	98036,5	5241427	53,42507237	59872,4617	1762372	85,14024	16887,77
21	97965	144	0,00146991	0,99853	97893	5143390,5	52,50232736	58327,0175	1702500	83,64451	16802,63

Lanjutan Lampiran 1

22	97821	142	0,00145163	0,998548	97750	5045497,5	51,57887877	56820,7628	1644173	80,47101	16718,98
23	97679	140	0,00143327	0,998567	97609	4947747,5	50,65313425	55354,4195	1587352	77,40255	16638,51
24	97539	135	0,00138406	0,998616	97471,5	4850138,5	49,72512021	53926,9092	1531998	72,81773	16561,11
25	97404	134	0,00137571	0,998624	97337	4752667	48,79334524	52538,801	1478071	70,51545	16488,29
26	97270	132	0,00135705	0,998643	97204	4655330	47,85987458	51186,8514	1425532	67,76876	16417,78
27	97138	131	0,0013486	0,998651	97072,5	4558126	46,92423151	49870,6228	1374345	65,61499	16350,01
28	97007	132	0,00136073	0,998639	96941	4461053,5	45,98692362	48588,6512	1324475	64,50329	16284,39
29	96875	133	0,0013729	0,998627	96808,5	4364112,5	45,04890323	47339,0588	1275886	63,40678	16219,89
30	96742	133	0,00137479	0,998625	96675,5	4267304	44,11014864	46121,0408	1228547	61,86027	16156,48
31	96609	134	0,00138703	0,998613	96542	4170628,5	43,17018601	44934,2771	1182426	60,80525	16094,62
32	96475	137	0,00142006	0,99858	96406,5	4074086,5	42,22945323	43777,5139	1137492	60,65031	16033,82
33	96338	141	0,0014636	0,998536	96267,5	3977680	41,2887957	42649,1194	1093714	60,89865	15973,17
34	96197	150	0,0015593	0,998441	96122	3881412,5	40,34858156	41547,9983	1051065	63,20566	15912,27
35	96047	157	0,00163462	0,998365	95968,5	3785290,5	39,4108145	40471,4268	1009517	64,54171	15849,06
36	95890	168	0,00175201	0,998248	95806	3689322	38,47452289	39419,7771	969045,5	67,37926	15784,52
37	95722	180	0,00188045	0,99812	95632	3593516	37,54117131	38390,9399	929625,7	70,43129	15717,14
38	95542	192	0,00200959	0,99799	95446	3497884	36,61095644	37384,1442	891234,7	73,29433	15646,71
39	95350	204	0,00213949	0,997861	95248	3402438	35,68367069	36399,0415	853850,6	75,97585	15573,42
40	95146	216	0,0022702	0,99773	95038	3307190	34,75910706	35435,2841	817451,5	78,48294	15497,44
41	94930	230	0,00242284	0,997577	94815	3212152	33,83705889	34492,526	782016,3	81,53151	15418,96
42	94700	245	0,00258712	0,997413	94577,5	3117337	32,91802534	33569,7133	747523,7	84,73052	15337,43
43	94455	264	0,00279498	0,997205	94323	3022759,5	32,00211212	32666,2093	713954	89,07459	15252,7
44	94191	288	0,00305762	0,996942	94047	2928436,5	31,09040673	31780,3979	681287,8	94,80223	15163,62
45	93903	317	0,00337582	0,996624	93744,5	2834389,5	30,18422734	30910,464	649507,4	101,8032	15068,82
46	93586	355	0,0037933	0,996207	93408,5	2740645	29,2847755	30054,7471	618597	111,2261	14967,02
47	93231	400	0,00429042	0,99571	93031	2647236,5	28,39438062	29210,4784	588542,2	122,2685	14855,79
48	92831	450	0,00484752	0,995152	92606	2554205,5	27,51457487	28375,7592	559331,7	134,1971	14733,52

Lanjutan Lampiran 1

49	92381	504	0,00545567	0,994544	92129	2461599,5	26,64616642	27549,4704	530956	146,6349	14599,32
50	91877	560	0,00609511	0,993905	91597	2369470,5	25,7895937	26730,8972	503406,5	158,9538	14452,69
51	91317	613	0,00671288	0,993287	91010,5	2277873,5	24,94468171	25919,9703	476675,6	169,7538	14293,74
52	90704	663	0,00730949	0,992691	90372,5	2186863	24,1098849	25118,0222	450755,6	179,1219	14123,98
53	90041	706	0,00784087	0,992159	89688	2096490,5	23,28373186	24326,2656	425637,6	186,087	13944,86
54	89335	751	0,00840656	0,991593	88959,5	2006802,5	22,46378799	23546,8551	401311,3	193,12	13758,77
55	88584	804	0,00907613	0,990924	88182	1917843	21,64999323	22779,4215	377764,5	201,7064	13565,65
56	87780	872	0,00993393	0,990066	87344	1829661	20,84371155	22022,1195	354985,1	213,4303	13363,95
57	86908	956	0,01100014	0,989	86430	1742317	20,04783219	21271,5643	332962,9	228,2831	13150,52
58	85952	1056	0,01228593	0,987714	85424	1655887	19,2652527	20524,4626	311691,4	246,0118	12922,23
59	84896	1162	0,01368734	0,986313	84315	1570463	18,49866896	19777,8542	291166,9	264,1035	12676,22
60	83734	1261	0,01505959	0,98494	83103,5	1486148	17,74844149	19031,3639	271389,1	279,6142	12412,12
61	82473	1365	0,01655087	0,983449	81790,5	1403044,5	17,01216762	18287,5701	252357,7	295,2929	12132,5
62	81108	1475	0,01818563	0,981814	80370,5	1321254	16,2900577	17546,2389	234070,1	311,3067	11837,21
63	79633	1592	0,01999171	0,980008	78837	1240883,5	15,5825286	16806,9751	216523,9	327,8051	11525,9
64	78041	1714	0,02196281	0,978037	77184	1162046,5	14,89020515	16069,2438	199716,9	344,3179	11198,1
65	76327	1844	0,02415921	0,975841	75405	1084862,5	14,21335176	15332,9932	183647,7	361,398	10853,78
66	74483	1976	0,02652954	0,97347	73495	1009457,5	13,5528577	14597,6197	168314,7	377,8226	10492,38
67	72507	2113	0,02914201	0,970858	71450,5	935962,5	12,90858124	13863,7576	153717,1	394,1637	10114,56
68	70394	2255	0,03203398	0,967966	69266,5	864512	12,28104668	13131,4534	139853,3	410,3929	9720,397
69	68139	2397	0,03517809	0,964822	66940,5	795245,5	11,67093001	12400,7812	126721,9	425,5959	9310,004
70	65742	2540	0,03863588	0,961364	64472	728305	11,07823005	11672,7272	114321,1	439,9864	8884,408
71	63202	2681	0,04241954	0,95758	61861,5	663833	10,50335432	10948,0401	102648,3	453,0838	8444,422
72	60521	2818	0,04656235	0,953438	59112	601971,5	9,946489648	10227,9309	91700,3	464,621	7991,338
73	57703	2950	0,05112386	0,948876	56228	542859,5	9,407821084	9513,84824	81472,37	474,5216	7526,717
74	54753	3071	0,05608825	0,943912	53217,5	486631,5	8,887759575	8807,28157	71958,52	481,9366	7052,196
75	51682	3181	0,06154948	0,938451	50091,5	433414	8,386169266	8110,53322	63151,24	487,0236	6570,259

Lanjutan Lampiran 1

76	48501	3273	0,06748314	0,932517	46864,5	383322,5	7,903393744	7425,69185	55040,71	488,8869	6083,236
77	45228	3347	0,07400283	0,925997	43554,5	336458	7,439152737	6755,69055	47615,02	487,7466	5594,349
78	41881	3397	0,08111077	0,918889	40182,5	292903,5	6,993708364	6103,17106	40859,33	482,9589	5106,602
79	38484	3420	0,0888681	0,911132	36774	252721	6,566910924	5471,35432	34756,16	474,3696	4623,643
80	35064	3413	0,0973363	0,902664	33357,5	215947	6,158652749	4863,53702	29284,8	461,8524	4149,274
81	31651	3372	0,10653692	0,893463	29965	182589,5	5,768838267	4283,06178	24421,26	445,1748	3687,421
82	28279	3297	0,11658828	0,883412	26630,5	152624,5	5,397096786	3733,42203	20138,2	424,6568	3242,246
83	24982	3185	0,12749179	0,872508	23389,5	125994	5,043391242	3217,70612	16404,78	400,2255	2817,59
84	21797	3037	0,1393311	0,860669	20278,5	102604,5	4,707276231	2738,99999	13187,08	372,3199	2417,364
85	18760	2855	0,1521855	0,847814	17332,5	82326	4,388379531	2299,87523	10448,08	341,4709	2045,044
86	15905	2642	0,16611129	0,833889	14584	64993,5	4,086356492	1902,30982	8148,2	308,2879	1703,573
87	13263	2403	0,18118073	0,818819	12061,5	50409,5	3,800761517	1547,62409	6245,89	273,5606	1395,285
88	10860	2143	0,19732965	0,80267	9788,5	38348	3,531123389	1236,31652	4698,266	238,0116	1121,725
89	8717	1873	0,2148675	0,785132	7780,5	28559,5	3,276299185	968,150839	3461,949	202,9504	883,713
90	6844	1600	0,23378141	0,766219	6044	20779	3,036090006	741,587013	2493,799	169,1407	680,7627
91	5244	1331	0,25381388	0,746186	4578,5	14735	2,809877956	554,358783	1752,212	137,2722	511,6219
92	3913	1078	0,27549195	0,724508	3374	10156,5	2,59557884	403,565686	1197,853	108,4674	374,3498
93	2835	846	0,2984127	0,701587	2412	6782,5	2,392416226	285,255208	794,2871	83,04759	265,8824
94	1989	643	0,32327803	0,676722	1667,5	4370,5	2,197335344	195,250177	509,0319	61,58058	182,8348
95	1346	470	0,34918276	0,650817	1111	2703	2,008172363	128,9074	313,7817	43,91438	121,2542
96	876	329	0,37557078	0,624429	711,5	1592	1,817351598	81,8489342	184,8743	29,99031	77,33981
97	547	222	0,40585009	0,59415	436	880,5	1,609689214	49,8623087	103,0254	19,74305	47,3495
98	325	141	0,43384615	0,566154	254,5	444,5	1,367692308	28,9031085	53,16304	12,23366	27,60645
99	184	86	0,4673913	0,532609	141	190	1,032608696	15,9644937	24,25994	7,279674	15,37279
100	98	98	1	0	49	49	0,5	8,2954421	8,295442	8,093114	8,093114

Lampiran 2: Tabel Mortalitas Indonesia Lengkap 1999 Perempuan

Usia	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	$D_x$	$N_x$	$C_x$	$M_x$
0	100000	240	0,0024	0,9976	99880	7663112	76,63112	100000	3424678	234,146341	16471,25953
1	99760	72	0,000722	0,999278	99724	7563232	75,81427	97326,83	3324678	68,5306365	16237,11319
2	99688	67	0,000672	0,999328	99654,5	7463508	74,86867	94884,47	3227352	62,2161605	16168,58255
3	99621	64	0,000642	0,999358	99589	7363853,5	73,91869	92508	3132467	57,9808413	16106,36639
4	99557	64	0,000643	0,999357	99525	7264264,5	72,96588	90193,73	3039959	56,5666744	16048,38555
5	99493	63	0,000633	0,999367	99461,5	7164739,5	72,0125	87937,31	2949765	54,3247026	15991,81888
6	99430	60	0,000603	0,999397	99400	7065278	71,05781	85738,18	2861828	50,4759141	15937,49417
7	99370	60	0,000604	0,999396	99340	6965878	70,10041	83596,53	2776090	49,2447942	15887,01826
8	99310	58	0,000584	0,999416	99281	6866538	69,14246	81508,34	2692493	46,442245	15837,77346
9	99252	56	0,000564	0,999436	99224	6767257	68,18258	79473,89	2610985	43,7471105	15791,33122
10	99196	56	0,000565	0,999435	99168	6668033	67,22079	77491,76	2531511	42,6801078	15747,58411
11	99140	56	0,000565	0,999435	99112	6568865	66,25847	75559,03	2454019	41,6391296	15704,904
12	99084	60	0,000606	0,999394	99054	6469753	65,29564	73674,49	2378460	43,5252225	15663,26487
13	99024	61	0,000616	0,999384	98993,5	6370699	64,3349	71834,03	2304786	43,1713589	15619,73965
14	98963	65	0,000657	0,999343	98930,5	6271705,5	63,37425	70038,81	2232952	44,8802612	15576,56829
15	98898	70	0,000708	0,999292	98863	6172775	62,41557	68285,66	2162913	47,1537453	15531,68803
16	98828	74	0,000749	0,999251	98791	6073912	61,45942	66573	2094627	48,6324342	15484,53428
17	98754	78	0,00079	0,99921	98715	5975121	60,5051	64900,64	2028054	50,0109409	15435,90185
18	98676	80	0,000811	0,999189	98636	5876406	59,55254	63267,69	1963154	50,0422173	15385,89091
19	98596	84	0,000852	0,999148	98554	5777770	58,60045	61674,53	1899886	51,2627592	15335,84869
20	98512	85	0,000863	0,999137	98469,5	5679216	57,64999	60119,01	1838211	50,6078343	15284,58593
21	98427	88	0,000894	0,999106	98383	5580746,5	56,69935	58602,09	1778092	51,1160909	15233,9781
22	98339	88	0,000895	0,999105	98295	5482363,5	55,74964	57121,65	1719490	49,8693569	15182,86201

Lanjutan Lampiran 2

23	98251	91	0,000926	0,999074	98205,5	5384068,5	54,79912	55678,57	1662369	50,3116572	15132,99265
24	98160	94	0,000958	0,999042	98113	5285863	53,84946	54270,24	1606690	50,7027154	15082,68099
25	98066	98	0,000999	0,999001	98017	5187750	52,9006	52895,88	1552420	51,5710027	15031,97828
26	97968	100	0,001021	0,998979	97918	5089733	51,95302	51554,16	1499524	51,3399728	14980,40727
27	97868	102	0,001042	0,998958	97817	4991815	51,00559	50245,4	1447970	51,0895339	14929,0673
28	97766	101	0,001033	0,998967	97715,5	4893998	50,05828	48968,82	1397724	49,3547865	14877,97777
29	97665	102	0,001044	0,998956	97614	4796282,5	49,10953	47725,1	1348756	48,6277539	14828,62298
30	97563	101	0,001035	0,998965	97512,5	4698668,5	48,16035	46512,45	1301031	46,9765963	14779,99523
31	97462	104	0,001067	0,998933	97410	4601156	47,20974	45331,02	1254518	47,1921373	14733,01863
32	97358	106	0,001089	0,998911	97305	4503746	46,25964	44178,19	1209187	46,9265155	14685,82649
33	97252	109	0,001121	0,998879	97197,5	4406441	45,30952	43053,75	1165009	47,0776824	14638,89998
34	97143	112	0,001153	0,998847	97087	4309243,5	44,35979	41956,58	1121955	47,1935594	14591,8223
35	97031	116	0,001195	0,998805	96973	4212156,5	43,41042	40886,06	1079999	47,6868719	14544,62874
36	96915	121	0,001249	0,998751	96854,5	4115183,5	42,46178	39841,15	1039112	48,5291127	14496,94186
37	96794	127	0,001312	0,998688	96730,5	4018329	41,51424	38820,88	999271,3	49,6931854	14448,41275
38	96667	134	0,001386	0,998614	96600	3921598,5	40,56812	37824,34	960450,4	51,1533462	14398,71957
39	96533	146	0,001512	0,998488	96460	3824998,5	39,62374	36850,64	922626,1	54,3748711	14347,56622
40	96387	158	0,001639	0,998361	96308	3728538,5	38,683	35897,47	885775,4	57,4088181	14293,19135
41	96229	173	0,001798	0,998202	96142,5	3632230,5	37,7457	34964,51	849878	61,3258755	14235,78253
42	96056	189	0,001968	0,998032	95961,5	3536088	36,81278	34050,39	814913,5	65,3635441	14174,45666
43	95867	204	0,002128	0,997872	95765	3440126,5	35,88437	33154,53	780863,1	68,8303678	14109,09311
44	95663	219	0,002289	0,997711	95553,5	3344361,5	34,95982	32277,06	747708,5	72,0891944	14040,26274
45	95444	234	0,002452	0,997548	95327	3248808	34,03889	31417,72	715431,5	75,1481077	13968,17355
46	95210	250	0,002626	0,997374	95085	3153481	33,12132	30576,29	684013,8	78,328234	13893,02544
47	94960	271	0,002854	0,997146	94824,5	3058396	32,2072	29752,2	653437,5	82,8368836	13814,69721
48	94689	296	0,003126	0,996874	94541	2963571,5	31,29795	28943,7	623685,3	88,2718659	13731,86032

Lanjutan Lampiran 2

49	94393	325	0,003443	0,996557	94230,5	2869030,5	30,39453	28149,48	594741,6	94,5562176	13643,58846
50	94068	356	0,003784	0,996216	93890	2774800	29,49781	27368,35	566592,1	101,049196	13549,03224
51	93712	396	0,004226	0,995774	93514	2680910	28,60797	26599,78	539223,7	109,661501	13447,98304
52	93316	440	0,004715	0,995285	93096	2587396	27,72725	25841,34	512624	118,874256	13338,32154
53	92876	488	0,005254	0,994746	92632	2494300	26,85624	25092,19	486782,6	128,626689	13219,44729
54	92388	533	0,005769	0,994231	92121,5	2401668	25,99545	24351,56	461690,4	137,061226	13090,8206
55	91855	575	0,00626	0,99374	91567,5	2309546,5	25,14339	23620,56	437338,9	144,255169	12953,75937
56	91280	615	0,006738	0,993262	90972,5	2217979	24,29863	22900,19	413718,3	150,527132	12809,5042
57	90665	658	0,007257	0,992743	90336	2127006,5	23,46006	22191,13	390818,1	157,123701	12658,97707
58	90007	707	0,007855	0,992145	89653,5	2036670,5	22,62791	21492,76	368627	164,706734	12501,85337
59	89300	772	0,008645	0,991355	88914	1947017	21,8031	20803,84	347134,2	175,46293	12337,14664
60	88528	853	0,009635	0,990365	88101,5	1858103	20,98887	20120,96	326330,4	189,144293	12161,68371
61	87675	947	0,010801	0,989199	87201,5	1770001,5	20,18821	19441,06	306209,4	204,866206	11972,53941
62	86728	1030	0,011876	0,988124	86213	1682800	19,40319	18762,02	286768,4	217,387068	11767,67321
63	85698	1120	0,013069	0,986931	85138	1596587	18,63039	18087,03	268006,3	230,616639	11550,28614
64	84578	1217	0,014389	0,985611	83969,5	1511449	17,87047	17415,26	249919,3	244,477743	11319,6695
65	83361	1321	0,015847	0,984153	82700,5	1427479,5	17,12407	16746,02	232504,1	258,897408	11075,19176
66	82040	1431	0,017443	0,982557	81324,5	1344779	16,39175	16078,69	215758	273,615473	10816,29435
67	80609	1547	0,019191	0,980809	79835,5	1263454,5	15,67386	15412,91	199679,3	288,580823	10542,67888
68	79062	1672	0,021148	0,978852	78226	1183619	14,97077	14748,4	184266,4	304,291318	10254,09805
69	77390	1801	0,023272	0,976728	76489,5	1105393	14,28341	14084,39	169518	319,77399	9949,806737
70	75589	1938	0,025639	0,974361	74620	1028903,5	13,61182	13421,1	155433,6	335,706175	9630,032747
71	73651	2079	0,028228	0,971772	72611,5	954283,5	12,95683	12758,05	142012,5	351,346945	9294,326572
72	71572	2226	0,031102	0,968898	70459	881672	12,31867	12095,53	129254,5	367,0143	8942,979628
73	69346	2373	0,03422	0,965978	68159,5	811213	11,69805	11433,5	117159	381,708384	8575,965327
74	66973	2524	0,037687	0,962313	65711	743053,5	11,09482	10772,93	105725,5	396,095078	8194,256943

Lanjutan Lampiran 2

75	64449	2674	0,04149	0,95851	63112	677342,5	10,50974	10114,08	94952,54	409,399807	7798,161865
76	61775	2821	0,045666	0,954334	60364,5	614230,5	9,943027	9457,993	84838,47	421,371784	7388,762058
77	58954	2962	0,050243	0,949757	57473	553866	9,394884	8805,938	75380,47	431,641858	6967,390274
78	55992	3096	0,055294	0,944706	54444	496393	8,865427	8159,518	66574,53	440,165081	6535,748416
79	52896	3218	0,060836	0,939164	51287	441949	8,355055	7520,34	58415,02	446,351305	6095,583335
80	49678	3323	0,066891	0,933109	48016,5	390662	7,863883	6890,566	50894,68	449,673448	5649,232031
81	46355	3410	0,073563	0,926437	44650	342645,5	7,39177	6272,83	44004,11	450,191631	5199,558583
82	42945	3472	0,080848	0,919152	41209	297995,5	6,939003	5669,642	37731,28	447,197008	4749,366952
83	39473	3507	0,088846	0,911154	37719,5	256786,5	6,505371	5084,161	32061,64	440,687846	4302,169944
84	35966	3509	0,097564	0,902436	34211,5	219067	6,090947	4519,469	26977,48	430,184551	3861,482098
85	32457	3476	0,107096	0,892904	30719	184855,5	5,695397	3979,054	22458,01	415,745296	3431,297547
86	28981	3406	0,117525	0,882475	27278	154136,5	5,318536	3466,258	18478,95	397,437054	3015,552251
87	25575	3296	0,128876	0,871124	23927	126858,5	4,960254	2984,279	15012,7	375,220924	2618,115197
88	22279	3147	0,141254	0,858746	20705,5	102931,5	4,620113	2536,27	12028,42	349,520556	2242,894273
89	19132	2959	0,154662	0,845338	17652,5	82226	4,297826	2124,89	9492,147	320,624777	1893,373717
90	16173	2738	0,169295	0,830705	14804	64573,5	3,992673	1752,438	7367,258	289,442095	1572,74894
91	13435	2487	0,185114	0,814886	12191,5	49769,5	3,704466	1420,254	5614,82	256,495747	1283,306845
92	10948	2214	0,202229	0,797771	9841	37578	3,432408	1129,118	4194,566	222,770734	1026,811098
93	8734	1928	0,220747	0,779253	7770	27737	3,17575	878,8074	3065,449	189,262112	804,0403641
94	6806	1637	0,240523	0,759477	5987,5	19967	2,933735	668,111	2186,641	156,776681	614,7782519
95	5169	1354	0,261946	0,738054	4492	13979,5	2,704488	495,0389	1518,53	126,510796	458,0015705
96	3815	1087	0,284928	0,715072	3271,5	9487,5	2,486894	356,454	1023,491	99,0865257	331,4907749
97	2728	844	0,309384	0,690616	2306	6216	2,278592	248,6735	667,0373	75,0591494	232,4042492
98	1884	632	0,335456	0,664544	1568	3910	2,075372	167,5491	418,3639	54,8345652	157,3450998
99	1252	454	0,36262	0,63738	1025	2342	1,870607	108,628	250,8148	38,4299052	102,5105346
100	798	313	0,392231	0,607769	641,5	1317	1,650376	67,5486	142,1868	25,8484159	64,08062935

## RIWAYAT HIDUP

Achmad Jaini, lahir di Kabupaten Gresik pada tanggal 25 Agustus 1992, biasa dipanggil Jaini. Anak ketiga dari tiga bersaudara dari Bapak Suyono dan Ibu Rokanah.

Pendidikan dasarnya ditempuh di SDN Sumberwaru 1 dan lulus pada tahun 2004, setelah itu melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 2 Wringinanom dan lulus pada tahun 2007. Kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 2 Kota Mojokerto dan lulus tahun 2010. Selanjutnya, pada tahun 2011 menempuh kuliah di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang mengambil Jurusan Matematika.

Selama menjadi mahasiswa, penulis berperan aktif pada organisasi intra kampus dalam rangka mengembangkan kompetensi akademiknya. Penulis menjadi anggota Hai'ah Tahfidzul Qur'an dan Mengabdi sebagai Ta'mir Masjid At-Tarbiyah Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.



**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 : Achmad Jaini  
NIM : 11610030  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Matematika  
Judul Skripsi : Perhitungan Cadangan Premi Tahunan pada Asuransi Jiwa  
Gabungan Menggunakan Metode Fackler  
Pembimbing I : Abdul Aziz, M.Si  
Pembimbing II : Ach. Nasichuddin, M.A

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	03 Maret 2017	Konsultasi Bab I	1.
2.	06 April 2017	Konsultasi Bab II	2.
3.	20 Oktober 2017	ACC Bab I & Bab II	3.
4.	30 Oktober 2017	Konsultasi Kajian Keagamaan	4.
5.	08 November 2017	Konsultasi Kajian Keagamaan	5.
6.	17 November 2017	Konsultasi Bab III	6.
7.	22 Desember 2017	Konsultasi Bab III	7.
8.	19 Januari 2018	ACC Bab III	8.
9.	26 Januari 2018	Konsultasi Bab IV	9.
10.	02 Februari 2018	ACC Bab IV	10.
11.	02 Maret 2018	Konsultasi Abstrak	11.
12.	05 Maret 2018	ACC Abstrak	12.
13.	14 Maret 2018	ACC Kajian Keagamaan	13.
14.	15 Maret 2018	ACC Keseluruhan	14.

Malang, 15 Maret 2018  
Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika



Dr. Usman Pagalay, M.Si  
NIP. 19650414 200312 1 001