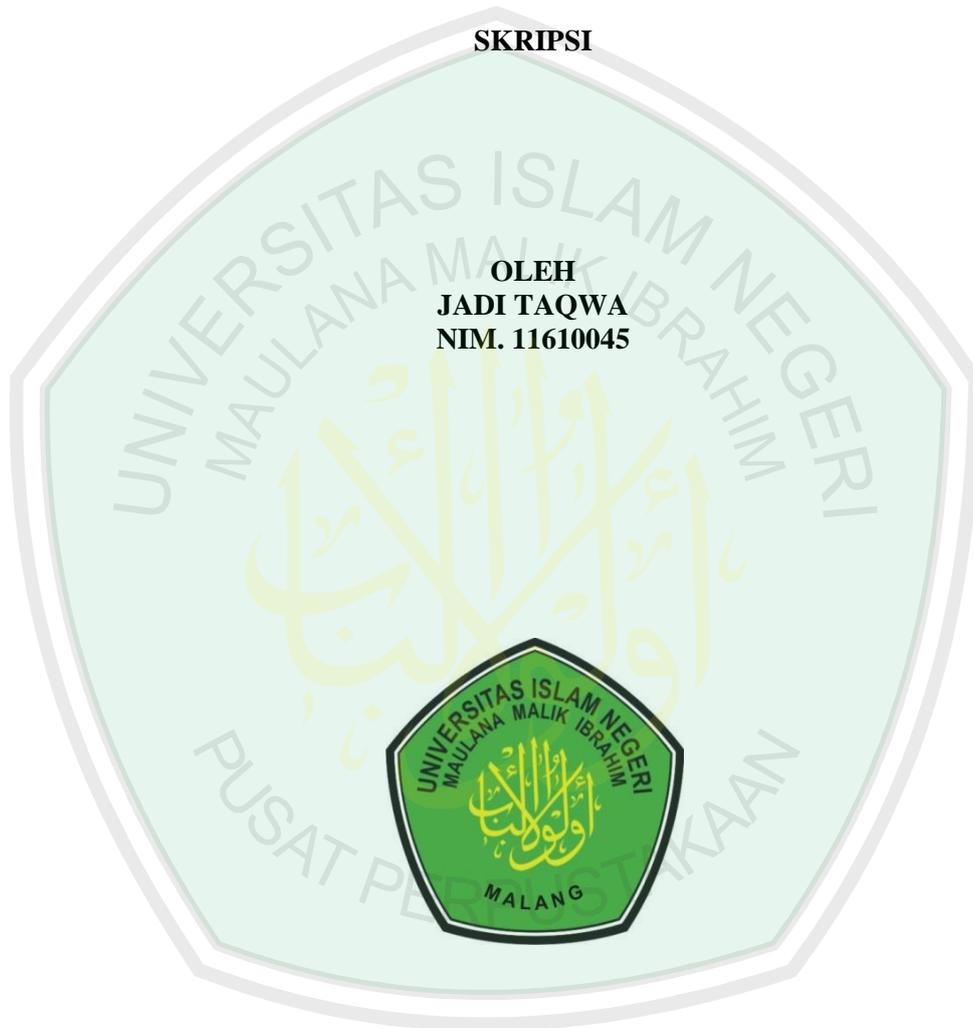


**ANALISIS KONSTRUKSI MODEL TABEL MORTALITAS LENGKAP  
DAN RINGKAS (*ABRIDGED*) PADA ASURANSI JIWA**

**SKRIPSI**

**OLEH  
JADI TAQWA  
NIM. 11610045**



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

**ANALISIS KONSTRUKSI MODEL TABEL MORTALITAS LENGKAP  
DAN RINGKAS (*ABRIDGED*) PADA ASURANSI JIWA**

**SKRIPSI**

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

**Oleh  
Jadi Taqwa  
NIM. 11610045**

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

**ANALISIS KONSTRUKSI MODEL TABEL MORTALITAS LENGKAP  
DAN RINGKAS (ABRIDGED) PADA ASURANSI JIWA**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Jadi Taqwa**  
NIM. 11610045

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal 24 Juni 2016

Pembimbing I,

Pembimbing II,



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



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



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika



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

**ANALISIS KONSTRUKSI MODEL TABEL MORTALITAS LENGKAP  
DAN RINGKAS (ABRIDGED) PADA ASURANSI JIWA**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Jadi Taqwa**  
NIM. 11610045

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Tanggal 15 September 2016

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

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

Sekretaris Penguji : Abdul Aziz, M.Si

Anggota Penguji : Ach. Nashichuddin, M.A

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika



Dr. Abdussakir, MPd  
NIP. 19751006 100312 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jadi Taqwa  
NIM : 11610045  
Jurusan : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : Analisis Konstruksi Model Tabel Mortalitas Lengkap dan Ringkas (*Abridged*) pada Asuransi Jiwa

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 pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 19 Agustus 2016  
Yang Membuat Pernyataan,



Jadi Taqwa  
NIM. 11610045

## MOTO

“Belum sempurna ibadah seseorang ketika lingkungan sekitarnya belum aman”

(K.H Munif)

“Tetaplah jadi manusia, mengerti manusia, dan memanusiakan manusia”

(Gus Mus)



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta bapak Dasiran dan ibu Jumari, bapak Wiji dan ibu Warsinah, adik tersayang Ahmad Muhlisin, Qoiruman Ali, serta seluruh keluarga yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan kepada penulis.



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam bidang matematika di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan terutama kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd, selaku ketua Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Abdul Aziz, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang banyak memberikan nasihat, bimbingan, dan berbagai pengetahuan kepada penulis.
5. Ach.Nasichuddin, M.A, selaku dosen pembimbing II yang banyak memberikan nasihat, arahan, dan bimbingan kepada penulis.
6. Ari Kusumastuti, M.Pd, M.Si, selaku dosen wali yang telah memberi nasihat selama perkuliahan.

7. Segenap sivitas akademika Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang terutama seluruh dosen, terima kasih atas segala ilmu dan bimbingannya.
8. Kedua orang tua tercinta, serta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, semangat, serta motivasi kepada penulis sampai saat ini.
9. Seluruh teman-teman di Jurusan Matematika angkatan 2011, terima kasih atas segala doa, motivasi, serta berbagai pengalaman berharga yang telah dijalani bersama sampai saat ini.
10. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik moril maupun materiil.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, khususnya bagi penulis secara pribadi. *Amin Ya Rabbal'alamin.*

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Malang, Agustus 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGANTAR</b>	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b>	
<b>HALAMAN MOTO</b>	
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xiv
<b>ABSTRAK</b> .....	xvi
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>ملخص</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Fungsi Bertahan Hidup .....	7
2.2 Percepatan Mortalitas .....	8
2.3 Konstruksi Tabel Mortalitas .....	9
2.4 Tingkat Bunga .....	14
2.4.1 Bunga Sederhana/Bunga Tunggal .....	15
2.4.2 Bunga Majemuk .....	15
2.5 Premi Tunggal Asuransi Jiwa .....	17
2.6 Asuransi ( <i>Takaful</i> ) dalam Islam .....	20

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Pendekatan Penelitian .....	24
3.2 Jenis dan Sumber Data .....	24
3.3 Analisis data .....	24
3.4 Tahap Penelitian .....	26

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Konstruksi Tabel Mortalitas Lengkap dan Ringkas ( <i>Abridged</i> ) .....	27
4.1.1 Tabel Mortalitas Lengkap .....	28
4.1.2 Tabel Mortalitas Ringkas ( <i>Abridged</i> ) .....	32
4.2 Perbandingan Perhitungan Premi Tunggal Berdasarkan Tabel Mortalitas Lengkap dan Ringkas ( <i>Abridged</i> ) pada Asuransi Jiwa .....	39
4.3 Tolong-Menolong dalam Asuransi ( <i>Takaful</i> ) .....	43

### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	50

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	51
-----------------------------	----

### **LAMPIRAN**

### **RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Mortalitas Lengkap Indonesia 1999 Laki-laki .....	30
Tabel 4.2 Tabel Mortalitas Lengkap Indonesia 1999 Perempuan .....	32
Tabel 4.3 Tabel Mortalitas Ringkas ( <i>Abridged</i> ) 1999 Laki-laki .....	35
Tabel 4.4 Tabel Mortalitas Ringkas ( <i>Abridged</i> ) 1999 Perempuan .....	39
Tabel 4.5 Tabel Perhitungan Premi Tunggal Berdasarkan TMI Lengkap 1999 Laki-laki .....	41



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Perhitungan Premi Tunggal Berdasarkan Tabel Mortalitas Lengkap dan Ringkas ( <i>Abridged</i> ) Indonesia 1999 Laki-laki .....	42
--	----



## DAFTAR SIMBOL

$x$	: Usia individu.
$\Delta x$	: Selang waktu.
$s(x)$	: Fungsi bertahan hidup.
$l_x$	: Jumlah individu hidup yang berusia $x$ tahun.
$d_x$	: Jumlah individu meninggal yang berusia $x$ sampai 1 tahun.
${}_t p_x$	: Peluang individu berusia $x$ tahun hidup selama $t$ tahun ke depan.
${}_t q_x$	: Peluang individu berusia $x$ tahun meninggal pada usia $x$ sampai $x + t$ tahun.
$\mu_{x+t}$	: Tingkat penurunan jumlah individu yang hidup berusia $x + t$ tahun selama 1 tahun.
$L_x$	: Jumlah individu yang berusia $x$ tahun yang diharapkan hidup pada interval usia $(x, x+1)$ dari jumlah individu yang berusia $x + t$ tahun.
$T_x$	: Jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia $x$ tahun.
$e_x$	: Harapan hidup individu berusia $x$ tahun.
$P$	: Pokok investasi.
$i$	: Tingkat suku bunga per tahun.
$I$	: Besar bunga majemuk.
$n$	: Jangka waktu (lama) investasi (tahun).
$v$	: Faktor diskon.
$R$	: Besarnya santunan ( <i>Claim</i> ).
$A$	: Premi tunggal.
$C_x$	: Simbol komutasi yang menyatakan hasil perkalian dari faktor diskon ( $V$ ) pangkat rata-rata usia $x$ ditambah 1 dengan banyaknya orang berusia $x$ yang meninggal dalam 1 tahun.
$D_x$	: Simbol komutasi yang menyatakan hasil perkalian dari faktor diskon ( $V$ ) pangkat rata-rata usia $x$ .

- $M_x$  : Simbol komutasi yang menyatakan jumlah dari  $C_{x+i}$  dengan  $i = 0$  sampai dengan usia maksimal.
- $N_x$  : Simbol komutasi yang menyatakan jumlah dari  $D_{x+i}$  dengan  $i = 0$  sampai dengan usia maksimal.
- $\omega$  : Usia maksimal individu.



## ABSTRAK

Taqwa, Jadi. 2016. **Analisis Konstruksi Model Tabel Mortalitas Lengkap dan Ringkas (*Abridged*) pada Asuransi Jiwa**. Skripsi. Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Abdul Aziz, M.Si. (II) Ach. Nasichuddin, M.A.

**Kata Kunci:** tabel mortalitas, premi, asuransi jiwa.

Asuransi merupakan suatu perjanjian antara nasabah dengan perusahaan asuransi yang pihak perusahaan bersedia menanggung sejumlah kerugian yang mungkin timbul dimasa yang akan datang setelah nasabah menyepakati pembayaran premi. Pihak perusahaan asuransi dalam menghitung besaran premi berdasarkan tingkat bunga dan tingkat mortalitas. Untuk mempermudah penggunaan, tingkat mortalitas disajikan dalam bentuk tabel. Dalam perkembangannya tabel mortalitas terdiri dari dua jenis yaitu tabel mortalitas lengkap dan tabel mortalitas ringkas (*abridged*).

Tujuan penelitian ini adalah mengkonstruksi tabel mortalitas lengkap dan ringkas (*abridged*), dan mengetahui perbandingan perhitungan premi tunggal berdasarkan tabel mortalitas lengkap dan ringkas (*abridged*).

Dari penelitian ini diperoleh nilai peluang hidup ( $p_x$ ), peluang meninggal ( $q_x$ ) untuk masing-masing usia, jumlah orang yang diharapkan bertahan hidup pada usia  $x$  sampai  $x + 1$  tahun ( $L_x$ ), jumlah orang yang diharapkan bertahan hidup melewati usia  $x$  tahun ( $T_x$ ), dan rata-rata harapan hidup orang ( $e_x$ ) yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel. Dari hasil simulasi yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwasanya dengan menggunakan tabel mortalitas ringkas (*abridged*) untuk menghitung premi tunggal asuransi jiwa lebih kecil/rendah daripada menggunakan tabel mortalitas lengkap, hal ini karena rata-rata tingkat kematian pada tabel mortalitas lengkap lebih tinggi sehingga premi yang harus dibayarkan pemegang polis ke perusahaan asuransi lebih besar daripada dengan tabel lainnya (*abridged*).

## ABSTRACT

Taqwa. Jadi. 2016. **Analysis of Complete and Concise Mortality Table Construcion in Life Insurance**. Thesis. Mathematics Department Science and Technology Faculty, State Islamic University Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisors: (I) Abdul Aziz, M.Si.(II) Ach. Nasichuddin, M.A.

**Keywords** : mortality table, premiums, insurance.

Insurance is an agreement between the customer and the insurance company in which the company is willing to bear some losses that may arise in the future after the customer agreement on the payment of premiums. The insurer in calculating the amount of the premium based on the interest rate and mortality rate. For easy using, the mortality rate is presented in tabular form. In its development, the mortality table consists of two types namely complete mortality table and concise mortality table (*abridged*).

The purpose of this research is to construct a complete and concise mortality table (*abridged*), and knowing the ratio of single premium calculation based on complete and concise (*abridged*) mortality tables.

From this research are the probability value of life ( $p_x$ ), chances of dying ( $q_x$ ) for each age, the number of people expected to survive at age  $x$  to  $x + 1$  year ( $L_x$ ), the number of people expected to survive over  $x$  year ( $T_x$ ), and the average life expectation ( $e_x$ ) which then presented in tabular form. From the simulation results that has been done, it can be seen that by using concise (*abridged*) mortality tables for calculating the single premium is smaller/lower than using complete mortality table, this is because the average of mortality rate in complete mortality table is greater so the high premiums that must be paid policyholders to the insurance company is greater than other table (*abridged*).

## ملخص

تقوا، جلد. ٢٠١٦. تحليل بناء نموذج الجدول الوفيات الكامل و المختصرة في التأمين على الحياة. بحث جامعي. شعبة الرياضيات كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الحكومية الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المسرف: (١) عبد العزيز الماجستير. (٢) أحمد. نصيح الدين، الماجستير

### كلمات الرئيسية: جدول الوفيات، وأقساط، التأمين

التأمين هو اتفاق بين العميل وشركة التأمين التي والشركة مستعدة لتحمل بعض الخسائر التي قد تنشأ في المستقبل بعد الاتفاق على دفع الأقساط. شركة التأمين في حساب مقدار العلاوة على أساس سعر الفائدة ومعدل الوفيات. لسهولة الاستخدام، وتقدم معدل وفيات في شكل جداول. جداول الوفيات تتكون من نوعين من الجداول وهما جدول الوفيات الكاملة والمختصرة والغرض من هذه الدراسة هو بناء جدول وفيات الكاملة والمختصرة ومعرفة نسبة حساب قسط واحد يقوم على جداول الوفيات الكاملة ومختصرة.

نتائج من هذه الدراسة هي احتمال الحيا  $(p_x)$ ، و احتمالات الموت  $(q_x)$  لكل سن، عدد الأشخاص المتوقع أن البقاء على قيد الحياة في سن  $x$  إلى  $x + 1$  في عما  $(L_x)$ ، وعدد من الناس يتوقع أن البقاء على قيد الحياة بعد سن  $x$  في عام  $(T_x)$ ، ومتوسط العمر المتوقع  $(e_x)$  الذي عرض بعد ذلك في شكل جداول. من نتائج المحاكاة الذي تم القيام به، يمكن أن ينظر إليه أنه حساب باستخدام جداول الوفيات المختصرة لحساب قسط واحد هو أصغر/أقل من استخدام جداول الوفيات الكاملة وذلك لأن متوسط معدل الوفيات في جداول الوفيات الكاملة أكثر ولذلك فإن أقساط التأمين العالية التي يجب أن تدفع لحاملي وثائق التأمين الشركة التأمين أكبر.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu yang mendasari berbagai ilmu lain. Matematika juga merupakan alat untuk menyederhanakan penyajian dan pemahaman masalah (Sujono, 1998). Matematika mempunyai beberapa cabang keilmuan yang masing-masing mempunyai penerapan dalam hubungannya dengan berbagai disiplin ilmu lain dan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu dari cabang ilmu tersebut adalah aktuarial.

Aktuarial adalah suatu disiplin ilmu yang menerapkan matematika dan metode statistika baik secara kualitatif maupun kuantitatif dari risiko industri asuransi maupun keuangan, dimana dalam hal ini yang menjalankan industri asuransi adalah perusahaan asuransi.

Perusahaan asuransi adalah perusahaan yang menangani suatu kerjasama dari sejumlah besar individu yang saling menyetujui untuk membagi risiko kerugian secara individual yang mungkin terjadi. Perusahaan asuransi jiwa merupakan perusahaan asuransi yang bidang usahanya yaitu risiko keuangan sebagai akibat dari kematian dari orang yang mempertanggungkan jiwanya (Djojosoedarsono, 1999:73).

Sifat dasar dari asuransi jiwa adalah memproteksi terhadap kerugian keuangan akibat dari hilangnya kemampuan menghasilkan pendapatan yang disebabkan kematian. Dalam asuransi jiwa yang dipertanggungkan adalah yang disebabkan oleh kematian, dimana kematian tersebut mengakibatkan hilangnya

pendapatan seseorang atau keluarga tertentu, risiko yang mungkin timbul pada asuransi jiwa terutama terletak pada unsur waktu. Oleh karena itu sulit untuk mengetahui kapan seseorang meninggal dunia, sehingga untuk memperkecil risiko tersebut maka sebaiknya diadakan pertanggungan jiwa (Darmawi, 2000:73).

Menurut Sula (2004:33), dalam Islam asuransi sering disebut dengan *takaful* (tolong-menolong). Pengertian *takaful* adalah saling memikul risiko di antara sesama 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 potongan al-Quran surat al-Maa'idah:5/2 yang berbunyi

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ... ﴿٥﴾

“Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan taqwa, dan janganlah kamu tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran” (Qs.al-Maa'idah:5/2).

Apabila seseorang sudah tertanggung oleh perusahaan asuransi jiwa maka kedua belah pihak harus menyetujui segala hal yang diperjanjikan dan harus memenuhi kewajiban masing-masing. Segala sesuatu yang diperjanjikan oleh nasabah dan perusahaan asuransi harus tertuang secara tertulis yang dibuat oleh perusahaan asuransi serta disahkan oleh instansi yang berwenang, yang perjanjian tersebut dinamakan polis. Polis tersebut berisi kewajiban nasabah membayar iuran kepada perusahaan asuransi yang disebut premi dan kewajiban perusahaan membayar pertanggungan atau *claim* apabila terjadi sesuatu terhadap nasabah, serta perjanjian lain yang terkait dengan asuransi.

Pada dasarnya ada beberapa faktor yang menentukan besarnya premi yang harus dibayarkan oleh nasabah yaitu mortalitas, tingkat bunga, dan biaya administrasi (Salim, 2005:42). Dari ketiga faktor tersebut laju mortalitas merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam menentukan suatu premi, karena dalam mengetahui tingkat kematian seseorang, seorang membutuhkan sebuah tabel mortalitas untuk mengetahui peluang kematian dari peserta asuransi.

Laju mortalitas adalah perbandingan dari sejumlah kematian yang terjadi dalam suatu kelompok yang berusia antara  $x$  tahun dan  $x + 1$  tahun dengan jumlah orang yang hidup tepat berusia  $x$  tahun. Untuk mempermudah penggunaannya, maka laju mortalitas disajikan dalam bentuk tabel yang lazimnya disebut dengan tabel mortalitas. Tabel mortalitas merupakan gambaran tentang sejarah kehidupan individu atau seseorang dengan hipotesis berangsur-angsur berkurang jumlahnya karena kematian (Ningrum, 2010).

Tabel mortalitas sendiri terdiri dari dua jenis yaitu tabel mortalitas lengkap dan tabel mortalitas ringkas (*abridged*). Tabel mortalitas lengkap adalah tabel mortalitas yang dibuat secara lengkap dan terperinci menurut umur satu tahunan. Sedangkan tabel mortalitas ringkas (*abridged*) adalah tabel mortalitas yang meliputi seluruh usia tetapi tidak diperinci menurut satu tahunan, melainkan dengan jenjang tertentu, misalnya 5 tahunan atau 10 tahunan (Anderson, 1999). Tabel mortalitas inilah yang nantinya akan digunakan sebagai pedoman dalam menghitung tingkat harapan hidup di masa yang akan datang dalam suatu kelompok tertentu dan implementasinya dalam dunia asuransi jiwa tabel mortalitas digunakan sebagai acuan menentukan besaran premi yang harus dibayarkan pemegang polis kepada perusahaan asuransi jiwa.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik meneliti tentang konstruksi model atau cara menentukan nilai tabel mortalitas, sehingga dalam penelitian ini mengambil judul “Analisis Konstruksi Model Tabel Mortalitas Lengkap dan Tabel Mortalitas Ringkas (*Abridged*) pada Asuransi Jiwa”.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana cara mengkonstruksi tabel mortalitas lengkap dan tabel mortalitas ringkas (*abridged*)?
2. Bagaimana perbandingan perhitungan premi tunggal berdasarkan tabel mortalitas lengkap dan tabel mortalitas ringkas (*abridged*) pada asuransi jiwa?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui cara mengkonstruksi tabel mortalitas lengkap dan tabel mortalitas ringkas (*abridged*).
2. Mengetahui perbandingan perhitungan premi tunggal berdasarkan tabel mortalitas lengkap dan tabel mortalitas ringkas (*abridged*) pada asuransi jiwa.

## 1.4 Manfaat Penelitian

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

1. Bagi penulis, sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan di dunia asuransi tentang mortalitas, fungsi *survival*, dan tabel mortalitas.
2. Bagi mahasiswa, sebagai tambahan pengetahuan mortalitas, fungsi *survival*, dan tabel mortalitas.
3. Bagi lembaga, sebagai tambahan literatur yang dapat dijadikan kajian penelitian matematika khususnya tentang asuransi.

### **1.5 Batasan Masalah**

Adapun ruang lingkup yang dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Konstruksi tabel mortalitas lengkap dan tabel mortalitas ringkas (*abridged*) Indonesia tahun 1999.
2. Penetapan premi asuransi jiwa berjangka  $n$  tahun berdasarkan tabel mortalitas lengkap dan ringkas (*abridged*) tersebut.
3. Perbandingan hasil perhitungan premi tunggal berdasarkan tabel mortalitas lengkap dan ringkas (*abridged*).

### **1.6 Sistematika Penulisan**

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

#### **Bab I Pendahuluan**

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

## Bab II Kajian Pustaka

Pada bab ini menjelaskan tentang gambaran umum dari teori yang mendasari pembahasan yaitu fungsi kepadatan peluang, fungsi bertahan hidup, percepatan mortalitas, tabel mortalitas, tingkat bunga, dan premi tunggal asuransi jiwa.

## Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini dipaparkan jenis metode penelitian yang mendasari tentang penelitian ini dan tahap-tahap penelitian tentang konstruksi tabel mortalitas lengkap dan ringkas (*abridged*) dalam menentukan premi tunggal asuransi jiwa.

## Bab IV Pembahasan

Pada bab ini dijelaskan hasil dari penelitian tentang cara menentukan tabel mortalitas lengkap dan tabel mortalitas ringkas (*abridged*) dalam menentukan besaran premi tunggal pada asuransi jiwa.

## Bab V Kesimpulan

Pada bab ini dijelaskan intisari dari hasil penelitian yang berupa kesimpulan dari pembahasan hasil penelitian dengan dilengkapi dengan saran-saran yang berkaitan dengan penelitian ini.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Fungsi Bertahan Hidup

Lawless (1982:9) menyatakan fungsi bertahan hidup adalah peluang suatu individu masih dapat bertahan hidup sampai dengan waktu  $t$ . Jika  $T$  merupakan variabel *random* dari waktu hidup suatu individu dalam interval  $[0, \infty)$ , maka fungsi distribusi kumulatif  $F(t)$  untuk distribusi kontinu dengan fungsi kepadatan peluang  $f(t)$  didefinisikan sebagai berikut:

$$F(t) = P(T \leq t) = F(t) = \int_0^t f(x) dx, \text{ untuk } t > 0$$

Oleh karena itu diperoleh fungsi bertahan hidup dapat dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned} S(t) &= 1 - F(t) \\ &= 1 - \int_0^t f(x) dx \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx - \int_0^t f(x) dx \\ &= \int_{-\infty}^0 f(x) dx + \int_0^{\infty} f(x) dx - \int_0^t f(x) dx \\ &= 0 + \int_t^{\infty} f(x) dx \\ &= P(t < T) \end{aligned}$$

Fungsi bertahan hidup  $S(x)$  mempunyai sifat:

1.  $S(x) = 1$  untuk  $x \rightarrow 0$ .
2.  $S(x) = 0$  untuk  $x \rightarrow \infty$  (Lawless, 1982:9).

## 2.2 Percepatan Mortalitas

Pada tabel mortalitas,  $l_x$  hanya menggambarkan keadaan untuk  $x$  bilangan bulat positif. Pada kenyataannya, selama perjalanan waktu jumlahnya selalu berkurang sehingga dalam interval waktu, misalnya  $[0, w]$ , dimungkinkan dilakukan fungsi diferensiasi dan  $x$  tidak harus bilangan bulat positif. Selama selang waktu  $\Delta t$  jumlah individu yang meninggal pada usia  $x + \Delta t$  tahun adalah  ${}_{\Delta t}d_x = l_x - l_{x+\Delta t}$ . Dari jumlah yang meninggal ini bagian untuk satu tahunnya adalah  $\frac{l_x - l_{x+\Delta t}}{\Delta t}$ , kemudian hasil ini dibagi dengan  $l_x$  di awal tahun, sehingga diperoleh tingkat mortalitas selama satu tahun untuk setiap selang waktu  $\Delta t$  dan dinyatakan dalam bentuk sebagai berikut:

$$\frac{l_x - l_{x+\Delta t}}{l_x \Delta t}$$

Jika  $\Delta t \rightarrow 0$ , disebut percepatan mortalitas (*force of mortality*) dan dinotasikan dengan  $\mu_x$ , yaitu

$$\begin{aligned} \mu_x &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{l_x - l_{x+\Delta t}}{l_x \Delta t} \\ &= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{-1}{l_x} \left( \frac{l_{x+\Delta t} - l_x}{\Delta t} \right) \\ &= -\frac{1}{l_x} \cdot \frac{d}{dx} (l_x) \end{aligned} \tag{2.1}$$

$\mu_x$  menyatakan tingkat penurunan jumlah individu yang hidup berusia  $x$  tahun ( $l_x$ ) selama satu tahun (Futami, 1993:38).

### 2.3 Konstruksi Tabel Mortalitas

Dari analisis data waktu hidup, dapat dibentuk suatu model dari fungsi bertahan hidup yang menunjukkan besarnya angka harapan suatu individu dapat bertahan hidup sampai usia  $x + 1$  tahun, dengan  $x$  merupakan usia suatu individu. Model ini selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel disebut tabel mortalitas atau *mortality table*. Tabel mortalitas merupakan gambaran tentang sejarah kehidupan individu atau seseorang dengan hipotesis berangsur-angsur berkurang jumlahnya karena kematian. Dalam perkembangannya tabel mortalitas ada dua jenis yaitu tabel mortalitas lengkap dan tabel mortalitas ringkas (*abridged*) (Anderson, 1999:1).

Anderson (1999:4) menyatakan dalam mengkonstruksi tabel mortalitas hal yang pertama diperlukan adalah menentukan jumlah individu yang hidup pada usia  $x$  tahun ( $l_x$ ) dan jumlah individu meninggal yang berusia  $x$  sampai  $x+1$  tahun ( $d_x$ ).

Futami (1993:30) menyatakan jika  $d_x$  merupakan jumlah individu yang meninggal dalam interval usia ( $x, x+1$ ) tahun dan  $l_x$  merupakan jumlah individu yang hidup dalam interval usia ( $x, x+1$ ) tahun, maka dapat diperoleh nilai  $q_x$  yang merupakan peluang kematian individu dalam interval usia ( $x, x+1$ ) tahun, dengan syarat individu hidup di awal interval yaitu

$$\begin{aligned} q_x &= \frac{d_x}{l_x} \\ &= \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} \end{aligned} \tag{2.2}$$

Dari peluang kematian individu dalam interval usia  $(x, x+1)$  dapat diperoleh peluang bertahan hidup dalam interval  $(x, x+1)$  atau bertahan melewati usia  $x+1$  yaitu

$$\begin{aligned} p_x &= 1 - q_x \\ &= 1 - \frac{l_x - l_{x+1}}{l_x} \end{aligned} \quad (2.3)$$

Peluang bertahan hidup yang diharapkan sampai  $t$  tahun dengan syarat hidup di usia  $x$  adalah

$${}_t p_x = \frac{l_{x+t}}{l_x} \quad (2.4)$$

dan peluang individu berusia  $x$  tahun meninggal dalam kurun  $t$  tahun adalah

$$\begin{aligned} {}_t q_x &= 1 - {}_t p_x \\ &= 1 - \frac{l_{x+t}}{l_x} \\ &= \frac{l_x - l_{x+t}}{l_x} \end{aligned} \quad (2.5)$$

Menurut Bowers, dkk (1997:70), misalkan  $L_x$  merupakan angka total ekspektasi dari usia hidup antara usia  $x$  sampai dengan usia  $x+1$

$$L_x = \int_0^1 t l_{x+t} \mu(x+t) dt + l_{x+1}$$

dengan mengintegalkan secara parsial diperoleh

$$\begin{aligned}
L_x &= \int_0^1 t l_{x+t} \mu(x+t) dt + l_{x+t} \\
&= - \int_0^1 t l_{x+t} \frac{1}{l_{x+t}} \frac{dl_{x+t}}{dt} dt + l_{x+t} \\
&= - \int_0^1 t dl_{x+t} + l_{x+t} \\
&= -t l_{x+t} \Big|_0^1 + \int_0^1 l_{x+t} dt + l_{x+t} \\
&= \int_0^1 l_{x+t} dt
\end{aligned} \tag{2.6}$$

Jika  $L_x$  mempunyai interval usia lebih dari 1, maka

$$\begin{aligned}
{}_n L_x &= \int_0^n t l_{x+t} \mu(x+t) dt + n l_x \\
&= - \int_0^n t l_{x+t} \frac{1}{l_{x+t}} \frac{dl_{x+t}}{dt} dt + n l_{x+t} \\
&= - \int_0^n t dl_{x+t} + n l_{x+t} \\
&= -t l_{x+t} \Big|_0^n + \int_0^n l_{x+t} dt + n l_{x+t} \\
&= \int_0^n l_{x+t} dt
\end{aligned} \tag{2.7}$$

Apabila ditulis dalam bentuk lain maka didefinisikan:

$$a(x) = \frac{\int_0^n t l_{x+t} \mu(x+t) dt}{\int_0^n l_{x+t} \mu(x+t) dt}$$

dengan  $n$  adalah interval usia. Jika diasumsikan,

$$l_{x+t} \mu(x+t) dt = d_x dt$$

Pada mortalitas lengkap dengan interval usianya adalah 1, maka diperoleh

$$\begin{aligned}
 a(x) &= \frac{\int_0^1 t d_x dt}{\int_0^1 d_x dt} \\
 &= \frac{d_x \int_0^1 t dt}{d_x \int_0^1 1 dt} \\
 &= \int_0^1 t dt \\
 &= \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

Sehingga nilai  $L_x$  adalah:

$$\begin{aligned}
 L_x &= a(x)l_x + [1 - a(x)]l_{x+1} \\
 &= \frac{1}{2}l_x + \frac{1}{2}l_{x+1}
 \end{aligned} \tag{2.8}$$

sedangkan untuk tabel mortalitas ringkas (*abridged*) didefinisikan:

$$a(x) = \frac{\int_0^n t l_{x+t} \mu(x+t) dt}{\int_0^n l_{x+t} \mu(x+t) dt}$$

dengan  $n$  adalah interval usia. Jika diasumsikan,

$$l_{x+t} \mu(x+t) dt = d_x dt$$

pada tabel mortalitas ringkas (*abridged*) dengan interval usianya adalah  $n$ , maka diperoleh

$$\begin{aligned}
 a(x) &= \frac{\int_0^n t d_x dt}{\int_0^n d_x dt} \\
 &= \frac{d_x \int_0^n t dt}{d_x \int_0^n 1 dt}
 \end{aligned}$$

$$a(x) = \frac{\frac{1}{2}t^2 \Big|_0^n}{t \Big|_0^n}$$

$$= \frac{n}{2}$$

Sehingga nilai  $L_x$  adalah:

$$L_x = a(x)l_x + [1 - a(x)]l_{x+1}$$

$$= \frac{n}{2}l_x + \frac{n}{2}l_{x+1} \quad (2.9)$$

Menurut Bowers, dkk (1997:70), misalkan  $T_x$  merupakan jumlah total individu yang diharapkan dari  $l_x$  individu yang berhasil melewati usia  $x$ , maka diperoleh

$$T_x = \int_0^{\infty} t l_{x+t} \mu(x+t) dt$$

dengan mengintegalkan secara parsial diperoleh

$$T_x = \int_0^{\infty} t l_{(x+t)} \mu(x+t) dt$$

$$= - \int_0^{\infty} t l_{(x+t)} \frac{1}{l_{(x+t)}} \frac{dl_{(x+t)}}{dt} dt$$

$$= - \int_0^{\infty} t dl_{(x+t)} \quad (2.10)$$

$$= -t l_{x+t} \Big|_0^{\infty} + \int_0^{\infty} l_{x+t} dt$$

$$= \int_0^{\infty} l_{(x+t)} dt$$

dengan pendekatan secara diskrit nilai  $T_x$  adalah

$$T_x = \sum_{t=x}^{\omega} L_x \quad (2.11)$$

Menurut Futami (1993:52) fungsi-fungsi dasar lain yang penting dalam konstruksi *mortality table* adalah  $e_x$ , yaitu harapan hidup ke depan dalam hitungan tahun (*expectation of future life time*) dari suatu individu berusia  $x$  sehingga diperoleh

$$\begin{aligned}
 e_x &= \int_0^{\infty} {}_t p_x dt \\
 &= \frac{\int_0^{\infty} l_{x+t} dt}{l_x} \\
 &= \frac{T_x}{l_x}
 \end{aligned}
 \tag{2.12}$$

#### 2.4 Tingkat Bunga

Prinsip sedikit demi sedikit akhirnya menjadi bukit merupakan prinsip perusahaan asuransi jiwa dalam menghimpun premi asuransi. Sebagian dana yang berhasil dihimpun oleh perusahaan asuransi jiwa disediakan sebagai *claim*, dari cadangan *claim* itulah diambil sejumlah uang sebagai santunan bagi mereka yang terkena risiko kematian, hari tua, dan kecelakaan. Sedang sebagian dana yang lain didepositokan pada bank sehingga memperoleh bunga, diinvestasikan pada perusahaan-perusahaan sehingga memperoleh *dividen*, dipinjamkan dalam bentuk *hipotik* sehingga memperoleh bunga, dan lain sebagainya. Penghasilan yang diperoleh dari usaha-usaha ini selanjutnya diperhitungkan dalam penentuan premi sehingga premi dapat berkurang (Prihantoro, 2000:3).

Bunga dibagi menjadi dua macam yaitu bunga tunggal dan bunga majemuk. Bunga adalah penghasilan dari investasi modal atau uang yang harus

dibayarkan ketika seseorang memiliki pinjaman atau uang yang harus diterima seseorang ketika memiliki tabungan.

#### 2.4.1 Bunga Sederhana/Bunga Tunggal

Menurut Laksono (2004:191), bunga tunggal adalah perhitungan bunga yang dilakukan hanya berdasarkan pada pokok investasi. Misalkan  $P$  menyatakan pokok, yaitu besarnya pinjaman atau modal pertama, dan  $i$  adalah tingkat bunga setahun. Hal ini berarti bahwa pada akhir tahun besarnya bunga adalah  $iP$ , sehingga besarnya bunga dan pokok pada akhir tahun menjadi  $P + iP$ . Bila bunga tidak menghasilkan bunga (bunga tunggal) maka banyaknya bunga pada akhir tahun kedua adalah  $2iP$ , dan pada akhir tahun ke- $n$  menjadi  $niP$ , sehingga jumlah pokok dengan bunganya menjadi  $P + niP$ . Bila jumlah bunganya dengan pokoknya pada akhir tahun ke- $n$  dinyatakan dengan  $P_n$ , maka menurut perhitungan bunga tunggal, diperoleh

$$\begin{aligned} P_n &= P + niP \\ &= P(1 + ni) \end{aligned} \tag{2.13}$$

#### 2.4.2 Bunga Majemuk

Perusahaan asuransi harus mengumpulkan *claim* yang cukup besar untuk membayar kepada *beneficiary* maka perusahaan asuransi bekerja sama dengan pihak perbankan. Uang premi yang dibayarkan oleh seseorang yang memegang polis asuransi disetorkan oleh pihak asuransi ke bank sebagai tabungan sehingga uang tersebut akan mendapatkan bunga setiap waktunya. Oleh karena itu, bunga yang digunakan dalam produk asuransi jiwa adalah bunga majemuk.

Laksono (2004:191) mendefinisikan bunga majemuk adalah suatu perhitungan bunga di mana besar pokok jangka investasi selanjutnya adalah besar pokok sebelumnya ditambah dengan bunga yang diperoleh. Misalkan besar pokok  $P$ , tingkat bunga tunggal  $i$ , jangka investasinya  $t$  tahun, maka besar bunga majemuk dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$I = P \cdot i^t \quad (2.14)$$

Pada akhir tahun pertama jumlah bunga dan pokoknya adalah  $P(1 + i)$  dan jumlah ini merupakan pokok yang baru untuk permulaan di tahun ke-2, yaitu,

$$P_1 = P(1 + i) \quad (\text{Sembiring, 1986:32-33}). \quad (2.15)$$

Pada akhirnya tahun ke-2 besar bunga adalah  $iP_1 = iP(1 + i)$ , sehingga pada bulan tersebut, besar bunga dan pokoknya adalah,

$$\begin{aligned} P_1 + iP_1 &= P_1(1 + i) \\ &= P(1 + i)(1 + i) \\ &= P(1 + i)^2 \end{aligned} \quad (2.16)$$

$P(1 + i)^2$  ini yang akan digunakan dalam perhitungan untuk menemukan besar pokok pada tahun ke-3. Sehingga setelah  $t$  tahun nilai total investasi menjadi,

$$P_t = P_0(1 + i)^t \quad (\text{Markonah dan Hedwigis, 2009:29}). \quad (2.17)$$

Pada bunga majemuk didefinisikan suatu fungsi diskonto atau *discount factor* ( $v$ ) sebagai berikut

$$v = \frac{1}{1 + i} \quad (2.18)$$

## 2.5 Premi Tunggal Asuransi Jiwa

Djojosoedarsono (1999) menyatakan yang dimaksud premi dalam asuransi adalah pembayaran dari tertanggung kepada penanggung sebagai imbalan jasa atas pengalihan risiko kepada penanggung, dengan demikian premi asuransi adalah:

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

Premi dapat dibayarkan sekaligus yang disebut premi tunggal dan dapat pula dibayarkan secara berkala, misalnya tiap tahun (premi tahunan), maupun premi pecahan yang dibayarkan setiap semester, tiga bulan sekali (kwartal), maupun setiap bulan. Selanjutnya, untuk mempermudah penjelasan, dalam penelitian ini premi disimbolkan dengan  $A$ .

Sembiring (1986:194) mengatakan premi bersih adalah premi yang dihitung tanpa memperhatikan faktor biaya. Premi bersih yang dibayarkan sekaligus disebut dengan premi tunggal. Prinsip dasar asuransi jiwa adalah sekelompok yang mengumpulkan sejumlah uang, dengan kesepakatan apabila dalam tiap tahun berikutnya ada salah satu anggota yang meninggal maka kepada anggota yang meninggal tersebut diberikan santunan sebesar 1 satuan mata uang.

Asuransi berjangka  $n$  tahun adalah sebuah asuransi yang jangka waktu perlindungannya ditentukan selama  $n$  tahun, dengan uang pertanggungan yang hanya akan dibayarkan apabila kematian terjadi dalam masa perlindungan

tersebut. Misalkan asuransi berjangka  $n$  tahun dengan uang pertanggungan 1 satuan mata uang yang akan dibayarkan jika terjadi kematian, maka premi tunggal yang dilambangkan dengan  $A$  adalah

$$A = \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+1} {}_k p_x q_{x+k} \quad (\text{Gerber, 1997:24}). \quad (2.19)$$

Premi tunggal dari asuransi berjangka untuk usia  $x$ , jangka pertanggungan  $n$  tahun, uang pertanggungan 1 yang dibayarkan pada akhir tahun polis. Untuk  $n = 1$  (asuransi berjangka 1 tahun), pada saat kontraknya dibuat untuk sebanyak  $l_x$  orang, dengan premi masing-masing sebesar  $A$  dalam setahun penerimaan premi tersebut akan menghasilkan bunga dan dalam setahun tersebut yang meninggal sejumlah  $d_x$  orang. Jadi 1 tahun kemudian harus dibayarkan uang pertanggungan kepada sejumlah  $d_x$  orang masing-masing sebesar 1, maka besarnya uang yang dikeluarkan

$$Al_x(1+i) = 1d_x$$

$$A = \frac{1}{(1+i)} \frac{d_x}{l_x} \quad (\text{Futami, 1993:82}). \quad (2.20)$$

Dalam bentuk lain jika dimisalkan:

$$C_x = V^{(x+1)} d_x$$

$$D_x = V^x l_x$$

maka diperoleh nilai preminya adalah

$$\begin{aligned}
 Al_x(1+i) &= 1d_x \\
 A &= \frac{1}{(1+i)} \frac{d_x}{l_x} \\
 &= V \frac{d_x}{l_x} \left( \frac{V^x}{V^x} \right) \\
 &= \frac{(V^{(x+1)}d_x)}{(V^x l_x)} \\
 &= \frac{C_x}{D_x}
 \end{aligned} \tag{2.21}$$

Bentuk umum untuk asuransi berjangka  $n$  tahun, pada tahun polis pertama yang meninggal sebanyak  $d_x$  orang, maka besarnya nilai sekarang dari uang pertanggungan yang dibayar adalah  $vd_x$ . Pada tahun polis kedua, nilai sekarang dari pembayaran uang pertanggungan  $v^2d_{x+1}$ , dan seterusnya. Jumlah total pembayaran premi tunggalnya, juga merupakan jumlah total dari uang pertanggungan yang harus dibayar.

$$\begin{aligned}
 Al_x &= 1(d_x V + d_{x+1}v^2 + \dots + d_\omega V^\omega) \\
 A &= 1 \frac{d_x V^{x+1} + d_{x+1} V^{x+2} + \dots + d_\omega V^\omega}{V^x l_x} \\
 &= \frac{1C_x + C_{x+1} + \dots + C_\omega}{D_x}
 \end{aligned} \tag{2.22}$$

Jika besarnya santunan sebesar  $R$  maka premi tunggalnya menjadi

$$A = R \frac{C_x + C_{x+1} + \dots + C_\omega}{D_x} \tag{2.23}$$

Untuk bentuk lain jika dimisalkan:

$$\begin{aligned}
 M_x &= C_x + C_{x+1} + \dots + C_\omega \\
 M_{x+n} &= \sum_{i=0}^{\omega} C_{x+i+n}
 \end{aligned}$$

maka diperoleh nilai premi untuk asuransi jiwa berjangka  $n$  adalah:

$$A = R \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} \quad (2.24)$$

## 2.6 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 ketaqwaan, dan perlindungan. *Takaful* juga menjadikan semua peserta sebagai keluarga besar yang saling menanggung.

Allah Swt. mengajarkan manusia untuk saling tolong-menolong dalam kebaikan, sebagaimana dijelaskan dalam al-Quran potongan surat al-Maa'idah/5:2 yang berbunyi

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

“Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan taqwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertaqwalah kamu kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya” (Qs. al-Maa'idah/5:2)

Begitu pula hadits Rasulullah mengajarkan kepada manusia untuk saling bertanggung jawab sebagaimana disebutkan dalam hadits,

“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,

“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 keburukan seorang muslim, Allah akan menutupi keburukannya di dunia dan akhirat. Allah selalu menolong hamba, selama hamba itu menolong saudaranya.....”(HR. Muslim).

Menurut Sula (2004:33) *ta'awun* (tolong-menolong) merupakan inti dari konsep *takaful*, yang antara satu peserta dengan peserta lainnya saling menanggung risiko. Rasulullah bersabda,

“*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 (2004:5) mengatakan dalam asuransi Islam (*takaful*) mempunyai ciri sebagai berikut:

1. Tidak ada unsur *riba*.
2. Tidak ada unsur *gharar* (tidak pasti).
3. Tidak ada unsur *maisir* (judi).
4. Ada *tabarru'* (pembayaran ikhlas).
5. Ada perjanjian *al-mudharabah* (keuntungan) akad yang disetujui.

Sula (2004:641) juga menyebutkan produk-produk asuransi dalam Islam terbagi menjadi banyak bagian, beberapa di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Produk individu yang ada unsur tabungan yaitu:
  - a. *Takaful* dana investasi, yaitu suatu bentuk perlindungan untuk perorangan yang menginginkan dan merencanakan pengumpulan dana dalam bentuk mata uang Rupiah dan US Dolar sebagai dana investasi yang diperuntukkan bagi ahli warisnya jika ditakdirkan lebih dulu meninggal atau sebagai bekal untuk hari tuanya.
  - b. *Takaful* dana siswa, yaitu suatu bentuk perlindungan untuk perorangan yang bermaksud menyediakan dana pendidikan sampai sarjana.
  - c. *Takaful* dana jabatan, yaitu suatu bentuk perlindungan untuk direksi suatu perusahaan yang merencanakan pengumpulan dana sebagai dana

santunan yang diperuntukkan untuk ahli warisnya jika ditakdirkan meninggal lebih dulu atau investasi pada saat tidak aktif lagi di tempat kerja.

- d. *Takaful* hasanah, yaitu suatu bentuk perlindungan untuk perorangan yang menginginkan dan merencanakan pengumpulan dana sebagai modal usaha atau untuk ahli warisnya jika ditakdirkan meninggal lebih awal.

2. Produk-produk individu yang tidak ada unsur tabungan, yaitu:

- a. *Takaful* kesehatan, yaitu suatu bentuk perlindungan yang menyediakan dana santunan rawat inap dan operasi bila peserta sakit dan kecelakaan dalam masa perjanjian.
- b. *Takaful* kecelakaan, yaitu suatu bentuk perlindungan yang menyediakan santunan untuk ahli warisnya jika peserta mengalami kecelakaan kematian dalam masa perjanjian.
- c. *Takaful al-khoirot*, yaitu suatu bentuk perlindungan yang menyediakan santunan untuk ahli warisnya bila peserta mengalami musibah kematian dalam masa perjanjian.

Sula (2004:35) mengatakan bahwa setiap peserta asuransi berkewajiban untuk memberikan sejumlah dana kepada perusahaan asuransi sesuai kesepakatan dalam akad yang disebut dengan premi. Unsur premi pada asuransi syariah (*takaful*) terdiri dari unsur *tabarru'* dan tabungan (untuk asuransi jiwa). Semakin tinggi usia dan semakin panjang masa perjanjian, maka semakin besar pula nilai *tabarru'*-nya.

Menurut Billah dalam Sula (2004:44) menyebut premi dengan istilah kontribusi atau dalam bahasa fiqih disebut dengan *al-musahamah*. Billah

mengatakan bahwa, *al-musahamah* dalam perjanjian *takaful* adalah pertimbangan keuangan dari bagian peserta yang merupakan kewajiban yang muncul dari perjanjian antara peserta dan pengelola. Perjanjian *takaful* dalam kerja sama mutual pertimbangan dibutuhkan tidak hanya dari satu pihak tapi kedua belah pihak. Sehingga pengelola juga secara bersamaan terikat dalam perjanjian tadi, baik dalam hak ganti rugi (*claim*) maupun keuntungan. Konsep kerja sama ini sesuai dengan yang dijelaskan dalam al-Quran surat al-Maa'idah/5:2 yang berbunyi

يَأْيُهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تُلْجُوا شَعْبِىَ اللَّهِ وَلَا الشَّهْرَ الْحَرَامَ وَلَا أَهْدَىٰ وَلَا الْقَلْبِ  
 وَلَا ءَامِينَ الْبَيْتِ الْحَرَامِ يَبْتَغُونَ فَضْلًا مِّن رَّبِّهِمْ وَرِضْوَانًا وَإِذَا حَلَلْتُمْ فَاصْطَادُوا  
 وَلَا تَجْرِمَنكُمْ شَنَا نُ قَوْمٍ أَن صَدُّوكُمْ عَنِ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ أَن تَعْتَدُوا  
 وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ  
 شَدِيدُ الْعِقَابِ ﴿٢﴾

“ Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu melanggar syi'ar-syi'ar Allah, dan jangan melanggar kehormatan bulan-bulan haram, jangan (mengganggu) binatang-binatang had-ya, dan binatang-binatang qalaa-id, dan jangan (pula) mengganggu orang-orang yang mengunjungi Baitullah sedang mereka mencari karunia dan keridhaan dari Tuhannya dan apabila kamu telah menyelesaikan ibadah haji, maka bolehlah berburu. Dan janganlah sekali-kali kebencian(mu) kepada sesuatu kaum karena mereka menghalang-halangi kamu dari Masjidil Haram, mendorongmu berbuat aniaya (kepada mereka). Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan taqwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertaqwalah kamu kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya”(Qs.al-Maa'idah/5:2).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pendekatan Penelitian**

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

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

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh secara tidak langsung melalui media perantara. Data sekunder yang diambil pada penelitian ini berupa Tabel Mortalitas Indonesia (TMI) lengkap tahun 1999 jenis kelamin laki-laki dan perempuan, yang diperoleh dari persatuan aktuaris Indonesia. Data yang digunakan adalah kolom jumlah orang yang hidup berusia  $x$  tahun disimbolkan ( $l_x$ ) dan kolom orang yang meninggal berusia  $x$  tahun disimbolkan ( $d_x$ ).

#### **3.3 Analisis Data**

Analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkonstruksi tabel mortalitas lengkap untuk jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Adapun unsur yang dicari adalah:
  - a.  $q_x$  atau peluang kematian individu berusia  $x$  sampai usia  $x+1$ .

- b.  $p_x$  atau peluang individu berusia  $x$  tahun hidup selama 1 tahun ke depan.
  - c.  $L_x$  atau jumlah individu yang berusia  $x$  tahun yang diharapkan hidup pada interval usia  $(x, x+1)$ .
  - d.  $T_x$  atau jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia  $x$  tahun.
  - e.  $e_x$  atau rata-rata hidup individu berusia  $x$  tahun.
2. Mengkonstruksi tabel mortalitas ringkas (*abridged*) untuk laki-laki dan perempuan. Adapun unsur yang dicari adalah:
- a.  $q_x$  atau peluang kematian individu berusia  $x$  sampai usia  $x+1$ .
  - b.  $p_x$  atau peluang individu berusia  $x$  tahun hidup selama 1 tahun ke depan.
  - c.  $L_x$  atau jumlah individu yang berusia  $x$  tahun yang diharapkan hidup pada interval usia  $(x, x+1)$ .
  - d.  $T_x$  atau jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia  $x$  tahun.
  - e.  $e_x$  atau rata-rata hidup individu berusia  $x$  tahun.
3. Menghitung premi asuransi jiwa berjangka  $n$  tahun. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:
- a. Menentukan usia pemegang polis asuransi jiwa.
  - b. Menentukan jangka asuransi jiwa.
  - c. Menentukan peluang hidup dan peluang meninggal pemegang polis.
  - d. Menghitung besaran premi yang harus dibayar pemegang polis.
  - e. Membandingkan hasil perhitungan premi asuransi jiwa berjangka berdasarkan tabel mortalitas lengkap dengan tabel mortalitas ringkas (*abridged*).

### 3.4 Tahap Penelitian

Adapun langkah-langkah yang diperlukan dalam penelitian skripsi ini adalah:

1. Mencari data jumlah individu yang hidup ( $l_x$ ) dan meninggal ( $d_x$ ) untuk masing-masing usia.
2. Mencari  $q_x$  (peluang individu meninggal berusia  $x$  sampai usia  $x+1$ ) untuk masing-masing usia.
3. Mengkonstruksi *life table* dengan unsur yang lebih kompleks, meliputi  $p_x$ ,  $L_x$ ,  $T_x$ , dan  $e_x$ .
4. Menjelaskan contoh kasus yaitu menentukan premi asuransi jiwa berdasarkan tabel mortalitas lengkap dan ringkas (*abridged*), kemudian membandingkannya.

## BAB IV

### PEMBAHASAAN

#### 4.1 Konstruksi Tabel Mortalitas Lengkap dan Ringkas (*Abridged*)

Tabel mortalitas merupakan gambaran tentang sejarah kehidupan individu atau seseorang dengan hipotesis berangsur-angsur berkurang jumlahnya karena kematian. Tabel mortalitas sendiri dalam perkembangannya terdapat dua jenis yaitu tabel mortalitas lengkap atau tabel mortalitas yang dibuat secara lengkap, terperinci menurut umur satu tahunan, dan tabel mortalitas ringkas (*abridged*) atau tabel mortalitas yang meliputi seluruh usia tetapi tidak terperinci menurut satu tahunan, melainkan dengan jenjang tertentu, misalnya 5 tahunan atau 10 tahunan. Untuk dapat mengkonstruksi tabel mortalitas diperlukan pemahaman statistik tentang analisis data waktu hidup (*survival*). Dari analisis data waktu hidup dapat dibentuk model fungsi tahan hidup yang menunjukkan besarnya harga harapan suatu individu meninggal dari usia  $x$  sampai usia  $x+1$  tahun, dengan  $x$  merupakan usia suatu individu. Selanjutnya dapat ditentukan peluang bertahan hidup suatu individu berusia  $x$ , dan fungsi-fungsi lain yang merupakan unsur pembentuk tabel mortalitas atau *mortality table*.

Dalam pembuatan tabel mortalitas diasumsikan bahwa jumlah populasi yang diamati tidak bertambah atau berkurang, kecuali yang disebabkan kematian. Jumlah individu berusia  $x$  yang masuk pengamatan dinotasikan dengan  $l_x$  dan banyaknya individu berusia  $x$  yang meninggal disimbolkan dengan  $d_x$ , adapun selanjutnya akan dijelaskan cara membuat atau mengkonstruksi tabel mortalitas lengkap dan ringkas (*abridged*).

### 4.1.1 Tabel Mortalitas Lengkap

Tabel mortalitas lengkap terdiri dari dua jenis yaitu tabel mortalitas lengkap untuk laki-laki dan tabel mortalitas lengkap untuk perempuan. Untuk lebih jelasnya dalam mencari unsur yang terdapat pada masing-masing tabel mortalitas lengkap baik untuk laki-laki ataupun perempuan akan dijelaskan sebagai berikut.

Berdasarkan data tabel mortalitas lengkap Indonesia untuk laki-laki tahun 1999 diasumsikan bahwa jumlah individu awal atau individu yang berusia 0 tahun ( $l_0$ ) adalah 100000 orang, sedangkan individu yang meninggal pada interval usia 0 sampai 1 tahun ( $d_0$ ) adalah 321 orang. Berdasarkan keterangan di atas dapat dihitung nilai peluang individu yang berusia 0 tahun akan hidup selama 1 tahun kemudian yang disimbolkan dengan  ${}_1p_0$  dan peluang individu yang berusia 0 tahun meninggal pada interval usia 0 sampai 1 tahun atau disimbolkan  ${}_1q_0$ . Berdasarkan persamaan (2.2) diperoleh

$$\begin{aligned} q_0 &= \frac{d_0}{l_0} \\ &= \frac{321}{100000} \\ &= 0,00321 \end{aligned}$$

Sehingga peluang individu berusia  $x$  tahun akan meninggal pada interval usia 0 sampai 1 tahun adalah 0,00321. Berdasarkan persamaan (2.3) peluang hidup individu laki-laki berusia 0 tahun akan bertahan hidup sampai 1 tahun ke depan adalah

$$\begin{aligned} p_0 &= 1 - q_0 \\ &= 1 - 0,00321 \\ &= 0,99679 \end{aligned}$$

Selain nilai peluang hidup dan peluang meninggal individu, di dalam tabel mortalitas juga mengandung unsur  $L_x$  atau jumlah individu yang berusia  $x$  tahun yang diharapkan hidup pada interval usia  $(x, x+1)$ . Berdasarkan persamaan (2.8) diperoleh  $L_0$

$$\begin{aligned} L_0 &= \frac{1}{2}(l_0) + \frac{1}{2}(l_1) \\ &= \frac{1}{2}100000 + \frac{1}{2}99679 \\ &= 99839 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk menghitung jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia  $x$  tahun atau disimbolkan  $T_x$ . Berdasarkan persamaan (2.11) diperoleh

$$\begin{aligned} T_0 &= \sum_{t=0}^{100} L_x \\ &= L_0 + L_1 + \dots + L_{100} \\ &= 7222156 \end{aligned}$$

Jadi jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia 0 tahun atau  $T_0 = 7222156$  orang. Fungsi dasar lain yang penting dalam mengkonstruksi tabel mortalitas adalah  $e_x$  atau rata-rata harapan hidup individu berusia  $x$  tahun. Berdasarkan persamaan (2.12) diperoleh

$$\begin{aligned} e_0 &= \frac{T_0}{l_0} \\ &= \frac{7222156}{100000} \\ &= 72,222156 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya secara lengkap dituliskan dalam Tabel 4.1 berikut dan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 1.

Tabel 4.1 Tabel Mortalitas Lengkap Indonesia 1999 Laki-laki

$X$	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	100000	321	0,00321	0,99679	99839,5	7222156	72,22156
1	99679	82	0,00082264	0,999177	99638	7122316,5	71,45252761
2	99597	75	0,00075303	0,999247	99559,5	7022678,5	70,5109441
3	99522	75	0,0007536	0,999246	99484,5	6923119	69,56370451
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
98	325	141	0,43384615	0,566154	254,5	444,5	1,367692308
99	184	86	0,4673913	0,532609	141	190	1,032608696
100	98	98	1	0	49	49	0,5

Berdasarkan data tabel mortalitas lengkap Indonesia untuk perempuan tahun 1999 diasumsikan bahwa jumlah individu awal atau individu yang berusia 0 tahun ( $l_0$ ) adalah 100000 orang, sedangkan individu yang meninggal pada interval usia 0 sampai 1 tahun ( $d_0$ ) adalah 240 orang. Berdasarkan keterangan di atas dapat dihitung nilai peluang individu yang berusia 0 tahun akan hidup selama 1 tahun kemudian yang disimbolkan dengan  ${}_1p_0$  dan peluang individu yang berusia 0 tahun meninggal pada interval usia 0 sampai 1 tahun atau disimbolkan  ${}_1q_0$ . Berdasarkan persamaan (2.2) diperoleh

$$\begin{aligned}
 q_0 &= \frac{d_0}{l_0} \\
 &= \frac{240}{100000} \\
 &= 0,0024
 \end{aligned}$$

Sehingga peluang individu berusia  $x$  tahun akan meninggal pada interval usia 0 sampai 1 tahun adalah 0,0024. Berdasarkan persamaan (2.3) peluang hidup individu perempuan berusia 0 tahun akan bertahan hidup 1 tahun ke depan adalah

$$\begin{aligned}
 p_0 &= 1 - q_0 \\
 &= 1 - 0,0024 \\
 &= 0,9976
 \end{aligned}$$

Selain nilai peluang hidup dan peluang meninggal individu, pada tabel mortalitas juga mengandung unsur  $L_x$  atau jumlah individu yang berusia  $x$  tahun yang diharapkan hidup pada interval usia  $(x, x+1)$ . Berdasarkan persamaan (2.8) diperoleh  $L_0$

$$\begin{aligned} L_0 &= \frac{1}{2}(l_0) + \frac{1}{2}(l_1) \\ &= \frac{1}{2}100000 + \frac{1}{2}99760 \\ &= 99880 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk menghitung jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia  $x$  tahun atau disimbolkan  $T_x$ . Berdasarkan persamaan (2.11) diperoleh

$$\begin{aligned} T_0 &= \sum_{x=0}^{103} L_x \\ &= L_0 + L_1 + \dots + L_{103} \\ &= 7663112 \end{aligned}$$

Jadi jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia 0 tahun atau  $T_0 = 7663112$  orang. Fungsi dasar lain yang penting dalam mengkonstruksi tabel mortalitas adalah  $e_x$  atau rata-rata harapan hidup individu berusia  $x$  tahun. Berdasarkan persamaan (2.12) diperoleh

$$\begin{aligned} e_0 &= \frac{T_0}{l_0} \\ &= \frac{7663112}{100000} \\ &= 76,63112 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan selanjutnya secara lengkap dituliskan dalam Tabel 4.2 berikut dan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 2.

Tabel 4.2 Tabel Mortalitas Lengkap Indonesia 1999 Perempuan

$X$	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	100000	240	0,0024	0,9976	99880	7663112	76,63112
1	99760	72	0,000722	0,999278	99724	7563232	75,81427
2	99688	67	0,000672	0,999328	99654,5	7463508	74,86867
3	99621	64	0,000642	0,999358	99589	7363853,5	73,91869
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
101	485	205	0,42268	0,57732	382,5	675,5	1,392784
102	280	127	0,453571	0,546429	216,5	293	1,046429
103	153	153	1	0	76,5	76,5	0,5

#### 4.1.2 Tabel Mortalitas Ringkas (*Abridged*)

Pada subbab 4.1 dijelaskan bahwasanya tabel mortalitas terdiri dari dua jenis yaitu lengkap dan ringkas (*abridged*). Tabel mortalitas ringkas (*abridged*) berbeda dengan tabel mortalitas lengkap, yang mana pada tabel mortalitas lengkap menggunakan interval usia 1 tahunan sedangkan pada tabel mortalitas ringkas (*abridged*) menggunakan interval usia lebih dari 1 tahunan. Tabel mortalitas ringkas (*abridged*) sendiri terdiri dari dua jenis yaitu tabel mortalitas ringkas (*abridged*) untuk laki-laki dan tabel mortalitas ringkas (*abridged*) untuk perempuan. Untuk lebih lengkapnya akan dijelaskan sebagai berikut.

Tabel mortalitas ringkas (*abridged*) merupakan tabel mortalitas yang menggunakan interval usia lebih dari 1 tahunan biasanya 5 atau 10 tahunan, dalam penelitian ini interval usia yang digunakan 5 tahunan. Untuk mengkonstruksi tabel mortalitas ringkas data yang digunakan adalah data dari tabel mortalitas lengkap, yang diasumsikan bahwa jumlah individu yang hidup berusia 0 tahun adalah 100000 orang, dan jumlah individu yang meninggal pada interval usia 0 sampai 1 tahun ( $d_0$ ) sebanyak 321 orang.

Berdasarkan keterangan di atas untuk individu berusia 0 tahun, peluang meninggal pada interval usia 0 sampai 1 tahun adalah

$$\begin{aligned} q_0 &= \frac{321}{100000} \\ &= 0,00321 \end{aligned}$$

sedangkan peluang hidup pada interval usia 0 sampai 1 tahun adalah

$$\begin{aligned} p_0 &= 1 - q_0 \\ &= 1 - 0,00321 \\ &= 0,99679 \end{aligned}$$

Selain nilai peluang hidup dan peluang meninggal individu, di dalam tabel mortalitas juga mengandung unsur  ${}_nL_x$  atau jumlah individu yang berusia  $x$  tahun yang diharapkan hidup pada interval usia  $(x, x+n)$ , dengan  $n$  merupakan interval usia. Berdasarkan persamaan (2.9) diperoleh  $L_0$

$$\begin{aligned} {}_1L_0 &= \frac{n}{2}(l_0) + \frac{n}{2}(l_1) \\ &= \frac{1}{2}100000 + \frac{1}{2}99679 \\ &= 99839,5 \end{aligned}$$

Sehingga  ${}_1L_0 = 99839$  orang, sedangkan untuk menghitung jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia  $x$  tahun atau disimbolkan  $T_x$ . Berdasarkan persamaan (2.11) diperoleh

$$\begin{aligned} {}_{86}T_0 &= \sum_{t=0}^{86} {}_nL_x \\ &= {}_1L_0 + {}_4L_1 + \dots + L_{86} \\ &= 7151780 \end{aligned}$$

Jadi jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia 0 tahun atau  ${}_{85}T_0 = 7151780$  orang. Fungsi dasar lain yang penting dalam mengkonstruksi tabel mortalitas adalah  $e_x$  atau rata-rata harapan hidup individu berusia  $x$  tahun. Berdasarkan persamaan (2.12) diperoleh

$$\begin{aligned}
 e_0 &= \frac{T_0}{l_0} \\
 &= \frac{7151780}{100000} \\
 &= 71,51
 \end{aligned}$$

Untuk kelompok usia 1 sampai 5 tahun berdasarkan Tabel 4.1 diperoleh jumlah individu yang hidup pada interval usia 1 sampai 5 tahun adalah

$$\begin{aligned}
 {}_5l_1 &= l_0 - d_0 \\
 &= 100000 - 321 \\
 &= 99679
 \end{aligned} \tag{4.1}$$

Sedangkan jumlah individu yang meninggal pada interval usia 1 sampai 5 tahun adalah

$$\begin{aligned}
 {}_5d_1 &= \sum_{x=1}^5 d_x \\
 &= 82 + 75 + 75 + 73 + 68 \\
 &= 373
 \end{aligned} \tag{4.2}$$

Berdasarkan persamaan (4.1) dan (4.2), peluang individu meninggal pada interval usia 1 sampai 5 tahun adalah

$$\begin{aligned}
 {}_5q_1 &= \frac{373}{99679} \\
 &= 0,003742
 \end{aligned}$$

Sedangkan peluang hidup individu pada interval usia 1 sampai 5 tahun adalah

$$\begin{aligned}
 {}_5p_1 &= 1 - {}_5q_1 \\
 &= 1 - 0,003742 \\
 &= 0,996258
 \end{aligned}$$

Nilai  ${}_5L_1$  atau jumlah individu yang berusia 1 sampai 5 tahun yang diharapkan hidup pada interval usia 1 sampai 5 tahun berdasarkan persamaan (2.9) diperoleh  ${}_5L_1$

$$\begin{aligned}
 {}_5L_1 &= \frac{n}{2}({}_5l_1) + \frac{n}{2}({}_5l_6) \\
 &= \frac{5}{2}99679 + \frac{5}{2}99306 \\
 &= 497462,5
 \end{aligned}$$

Sehingga  ${}_5L_1 = 497462$  orang, sedangkan untuk menghitung jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia 1 tahun atau disimbolkan  $T_1$ .

Berdasarkan persamaan (2.11) diperoleh,

$$\begin{aligned}
 {}_5T_1 &= \sum_{t=1}^{86} L_x \\
 &= {}_4L_1 + {}_9L_5 + \dots + L_{86} \\
 &= 7091703
 \end{aligned}$$

Jadi jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia 1 tahun atau  $T_1 = 7091703$  orang. Fungsi dasar lain yang penting dalam mengkonstruksi tabel mortalitas adalah  $e_x$  atau rata-rata harapan hidup individu berusia  $x$  tahun, berdasarkan persamaan (2.12) diperoleh

$$\begin{aligned}
 e_1 &= \frac{{}_5T_1}{{}_5l_1} \\
 &= \frac{7091703}{99679} \\
 &= 71,14
 \end{aligned}$$

Jadi rata-rata harapan hidup individu berusia 1 sampai 5 tahun adalah 71,14 tahun. Untuk perhitungan selanjutnya secara lengkap dituliskan dalam Tabel 4.3 berikut dan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 3.

Tabel 4.3 Tabel Mortalitas Ringkas (*Abridged*) Indonesia 1999 Laki-laki

$X$	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	100000	321	0,00321	0,99679	99839,5	7151780	71,5178
1-5	99679	373	0,003742	0,996258	497462,5	7091703	71,1454
6-10	99306	297	0,002991	0,997009	495787,5	6594240	66,40324
...	...	...	...	...	...	...	...
76-80	48501	16850	0,347416	0,652584	200380	359032,5	7,402579
81-85	31651	15746	0,497488	0,502512	118890	158652,5	5,012559
86+	15905	15905	1	0	39762,5	39762,5	2,5

Tabel mortalitas ringkas (*abridged*) untuk perempuan sama halnya dengan tabel mortalitas ringkas (*abridged*) untuk laki-laki, yang datanya diperoleh berdasarkan tabel mortalitas lengkap untuk perempuan yang terdapat pada tabel 4.2. Diasumsikan jumlah individu perempuan yang hidup berusia 0 tahun adalah 100000 orang, dan jumlah individu yang meninggal pada interval usia 0 sampai 1 tahun ( $d_0$ ) sebanyak 240 orang.

Berdasarkan keterangan di atas untuk kelompok berusia 0 tahun, peluang meninggal pada interval usia 0 sampai 1 tahun adalah

$$\begin{aligned} q_0 &= \frac{240}{100000} \\ &= 0,0024 \end{aligned}$$

Sedangkan peluang hidup pada interval usia 0 sampai 1 tahun adalah

$$\begin{aligned} p_0 &= 1 - q_0 \\ &= 1 - 0,0024 \\ &= 0,9976 \end{aligned}$$

Selain nilai peluang hidup dan peluang meninggal individu, di dalam tabel mortalitas juga mengandung unsur  ${}_nL_x$  atau jumlah individu yang berusia  $x$  tahun yang diharapkan hidup pada interval usia  $(x, x+n)$ , dengan  $n$  merupakan interval usia. Berdasarkan persamaan (2.9) diperoleh

$$\begin{aligned} {}_1L_0 &= \frac{n}{2}(l_0) + \frac{n}{2}(l_1) \\ &= \frac{1}{2}100000 + \frac{1}{2}99760 \\ &= 499400 \end{aligned}$$

Sehingga  ${}_1L_0 = 499400$  orang, sedangkan untuk menghitung jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia  $x$  tahun atau disimbolkan  $T_x$ . Berdasarkan persamaan (2.11) diperoleh

$$\begin{aligned}
 {}_{86}T_0 &= \sum_{t=0}^{86} {}_nL_x \\
 &= {}_1L_0 + {}_5L_1 + \dots + L_{86} \\
 &= 7901738
 \end{aligned}$$

Jadi jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia 0 tahun atau  ${}_{85}T_0 = 7901738$  orang. Fungsi dasar lain yang penting dalam mengkonstruksi tabel mortalitas adalah  $e_x$  atau rata-rata harapan hidup individu berusia  $x$  tahun. Berdasarkan persamaan (2.12) diperoleh

$$\begin{aligned}
 e_0 &= \frac{T_0}{l_0} \\
 &= \frac{7901738}{100000} \\
 &= 79,01
 \end{aligned}$$

Untuk kelompok usia 1 sampai 5 tahun berdasarkan Tabel 4.2 diperoleh jumlah individu perempuan yang hidup pada interval usia 1 sampai 5 tahun adalah

$$\begin{aligned}
 {}_5l_1 &= l_0 - d_0 \\
 &= 100000 - 240 \\
 &= 99760
 \end{aligned} \tag{4.3}$$

Sedangkan jumlah individu yang meninggal pada interval usia 1 sampai 5 tahun adalah

$$\begin{aligned}
 {}_5d_1 &= \sum_{x=1}^5 d_x \\
 &= 72 + 67 + 64 + 64 + 63 \\
 &= 330
 \end{aligned} \tag{4.4}$$

Berdasarkan persamaan (4.3) dan (4.4), untuk kelompok usia 1 sampai 5 tahun, peluang individu meninggal pada interval usia 1 sampai 5 tahun adalah

$$\begin{aligned}
 {}_5q_1 &= \frac{330}{99760} \\
 &= 0,003308
 \end{aligned}$$

Sedangkan peluang hidup individu pada interval usia 1 dan 5 tahun adalah

$$\begin{aligned}
 {}_5p_1 &= 1 - {}_5q_1 \\
 &= 1 - 0,003308 \\
 &= 0,983889
 \end{aligned}$$

Nilai  ${}_5L_1$  atau jumlah individu yang berusia 1 sampai 5 tahun yang diharapkan hidup pada interval usia 1 sampai 5 tahun. Berdasarkan persamaan (2.9) diperoleh  ${}_5L_1$

$$\begin{aligned}
 {}_5L_1 &= \frac{n}{2}({}_5l_1) + \frac{n}{2}({}_5l_6) \\
 &= \frac{5}{2}99760 + \frac{5}{2}99430 \\
 &= 497975
 \end{aligned}$$

Sehingga  ${}_5L_1 = 497975$  orang, sedangkan untuk menghitung jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia 1 tahun atau disimbolkan  $T_1$ . Berdasarkan persamaan (2.11) diperoleh

$$\begin{aligned}
 {}_5T_1 &= \sum_{t=1}^{86} {}_nL_x \\
 &= {}_5L_1 + {}_5L_5 + \dots + L_{86} \\
 &= 7402338
 \end{aligned}$$

Jadi jumlah total individu yang diharapkan hidup melewati usia 1 tahun atau  $T_1 = 7402338$  orang. Fungsi dasar lain yang penting dalam mengkonstruksi tabel mortalitas adalah  $e_x$  atau rata-rata harapan hidup individu berusia  $x$  tahun, berdasarkan persamaan (2.12) diperoleh

$$\begin{aligned}
 e_1 &= \frac{T_1}{l_1} \\
 &= \frac{7402338}{99760} \\
 &= 74,2
 \end{aligned}$$

Jadi rata-rata harapan hidup individu berusia 1 sampai 4 tahun adalah 74.2 tahun. Untuk perhitungan selanjutnya secara lengkap dituliskan dalam Tabel 4.4 berikut dan lebih lengkapnya tertera pada Lampiran 4.

Tabel 4.4 Tabel Mortalitas Ringkas (*Abridged*) Indonesia 1999 Perempuan

<b>X</b>	<b><math>l_x</math></b>	<b><math>d_x</math></b>	<b><math>q_x</math></b>	<b><math>p_x</math></b>	<b><math>L_x</math></b>	<b><math>T_x</math></b>	<b><math>e_x</math></b>
0	100000	240	0,0024	0,9976	499400	7901738	79,01738
1-5	99760	330	0,003308	0,996692	497975	7402338	74,20146
6-10	99430	290	0,002917	0,997083	496425	6976815	70,16811
...	...	...	...	...	...	...	...
76-80	61775	15420	0,249616	0,750384	270325	531117,5	8,597612
81-85	46355	17374	0,374803	0,625197	188340	260792,5	5,625984
86+	28981	28981	1	0	72452,5	72452,5	2,5

### 4.3 Perbandingan Perhitungan Premi Tunggal Berdasarkan Tabel Mortalitas Lengkap dan Ringkas (*Abridged*) pada Asuransi Jiwa

Misal Pak Anton berusia 26 tahun menjadi peserta asuransi jiwa BRINGIN Life dengan masa kontrak selama 10 tahun dengan uang pertanggungan atau nilai manfaat saat dia meninggal sebesar 40 juta rupiah. Bunga sebesar 2,5%. Hitung besar premi tunggal yang harus dia bayarkan.

Perhitungan:

Diketahui:  $i = 2,5\%$ ;  $x = 26$  tahun;  $R = 40$  juta

a. Asuransi jiwa berjangka 10 tahun berdasarkan tabel mortalitas lengkap.

Premi tunggal yang harus dibayar berdasarkan persamaan (2.22) adalah:

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{\{R(d_x V + d_{x+1} V^2 + \dots + d_{x+9} V^{10})\}}{l_x} \\
 &= \frac{\{R(d_{26} V + d_{27} V^2 + \dots + d_{35} V^{10})\}}{l_{26}} \\
 &= \frac{\{4 \times 10^7 (132 \times 0,98 + 131 \times 0,98^2 + \dots + 157 \times 0,98^{10})\}}{97270} \\
 &= \text{Rp } 494.858, -
 \end{aligned}$$

atau dalam bentuk lain adalah:

$$\begin{aligned} A &= \frac{R(M_{26} - M_{36})}{M_{26}} \\ &= \frac{\{4 \times 10^7(16417 - 1578)\}}{97270} \\ &= \text{Rp } 494.858, - \end{aligned}$$

Jadi premi tunggal untuk asuransi jiwa berjangka 10 tahun bagi orang berusia 26 tahun yang harus dibayar di awal tahun polis berdasarkan tabel mortalitas lengkap adalah Rp 494.858,-.

b. Asuransi jiwa berjangka 10 tahun berdasarkan tabel mortalitas ringkas (*abridged*).

Premi tunggal yang harus dibayar berdasarkan persamaan (2.22) adalah:

$$\begin{aligned} A &= \frac{\{R(d_x V + d_{x+1} V^2 + \dots + d_{x+9} V^{10})\}}{l_x} \\ &= \frac{\{R(d_{26} V + d_{27} V^2 + \dots + d_{35} V^{10})\}}{l_{26}} \\ &= \frac{\{4 \times 10^7 (661 \times 0,98 + 661 \times 0,98^2 + \dots + 719 \times 0,98^{10})\}}{97270} \\ &= \text{Rp } 520.148, - \end{aligned}$$

atau dalam bentuk lain adalah:

$$\begin{aligned} A &= \frac{R(M_{26} - M_{36})}{M_{26}} \\ &= \frac{\{4 \times 10^7(16417 - 1578)\}}{97270} \\ &= \text{Rp } 520.148, - \end{aligned}$$

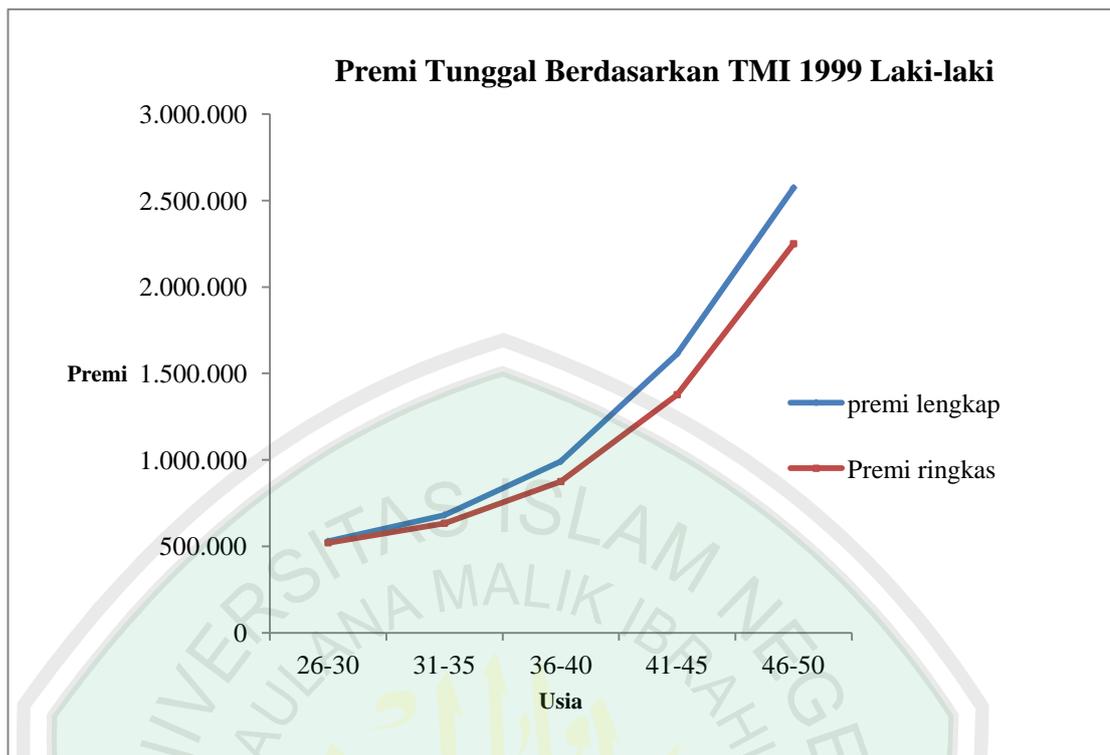
Jadi premi tunggal untuk asuransi jiwa berjangka 1 tahun bagi orang berusia 26 tahun yang harus dibayar di awal tahun polis berdasarkan tabel mortalitas ringkas adalah Rp 520.148,-.

Untuk lebih lengkapnya perhitungan premi tunggal bersih berdasarkan tabel mortalitas lengkap dan ringkas (*abridged*) Indonesia 1999 laki-laki dijelaskan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perhitungan Premi Tunggal Berdasarkan TMI Lengkap 1999 Laki-laki

Usia	Premi Tunggal Berdasarkan Tabel Mortalitas Lengkap		Rata-rata Premi Tunggal Berdasarkan Tabel Mortalitas Ringkas
	Jumlah Premi Tunggal	Rata-rata Premi Tunggal	
26	Rp 494.858,-	Rp 529.051,-	Rp 520.148,-
27	Rp 507.606,-		
28	Rp 524.964,-		
29	Rp 546.250,-		
30	Rp 571.577,-		
31	Rp 601.470,-	Rp 681.080,-	Rp 633.178,-
32	Rp 636.301,-		
33	Rp 675.720,-		
34	Rp 720.755,-		
35	Rp 771.156,-		
36	Rp 829.539,-	Rp 990.775,-	Rp 874.132,-
37	Rp 897.454,-		
38	Rp 977.088,-		
39	Rp 1.070.460,-		
40	Rp 1.179.335,-		
41	Rp 1.304.888,-	Rp 1.613.121,-	Rp 1.376.918,-
42	Rp 1.445.880,-		
43	Rp 1.601.454,-		
44	Rp 1.768.195,-		
45	Rp 1.945.188,-		
46	Rp 2.133.532,-	Rp 2.573.539,-	Rp 2.249.739,-
47	Rp 2.335.153,-		
48	Rp 2.553.290,-		
49	Rp 2.792.218,-		
50	Rp 3.053.502,-		

Dari Tabel 4.5 di atas untuk mempermudah membandingkan maka dibuatlah grafik, berikut adalah grafik perhitungan premi tunggal berdasarkan tabel mortalitas lengkap dan ringkas (*abridged*) Indonesia 1999 untuk laki-laki.



Gambar 4.1 Perhitungan Premi Tunggal Berdasarkan Tabel Mortalitas Lengkap dan Ringkas (*Abridged*) Indonesia 1999 Laki-laki

Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat bahwasanya semakin bertambahnya usia individu saat menandatangani perjanjian asuransi jiwa berjangka 10 tahun, besarnya premi tunggal yang harus dibayarkan pemegang polis kepada perusahaan asuransi jiwa semakin besar. Hal ini ditunjukkan pada *trend* grafik yang semakin naik.

Apabila perhitungan premi tunggal asuransi jiwa berjangka 10 tahun dengan tabel mortalitas lengkap Indonesia 1999 laki-laki, dibandingkan dengan nilai perhitungan premi tunggal berdasarkan tabel mortalitas ringkas (*abridged*) Indonesia 1999 laki-laki, maka nilainya lebih besar. Hal ini karena dipengaruhi oleh tingkat kematian masing-masing tabel, di mana pada tabel mortalitas ringkas (*abridged*) nilainya lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata tingkat kematian pada tabel mortalitas lengkap, sehingga premi tunggal yang dihitung berdasarkan

tabel mortalitas lengkap nilainya lebih tinggi dibandingkan dengan tabel mortalitas ringkas (*abridged*).

### 4.3 Tolong-Menolong dalam Asuransi (*Takaful*)

Pada asuransi, premi merupakan unsur penting karena dari premilah suatu pertanggungan dapat dibayarkan oleh pihak perusahaan asuransi. Dalam perhitungan premi asuransi konvensional dihitung berdasarkan faktor bunga. Berbeda dengan perhitungan premi asuransi yang di anjurkan Islam (*takaful*) yang diperhitungkan berdasarkan asumsi bagi hasil (*mudharabah*), dan biaya-biaya asuransi yang adil dan tidak merugikan peserta.

Allah Swt. berfirman dalam al-Quran surat ar-Rahman/55:7-9 yang berbunyi

وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ ﴿٧﴾ أَلَّا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ ﴿٨﴾ وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ ﴿٩﴾

“Dan Allah telah meninggikan langit dan Dia meletakkan neraca (keadilan). Supaya kamu jangan melampaui batas tentang neraca itu. Dan tegakkanlah timbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi neraca itu”(Qs.ar-Rahmaan/55:7-9).

Pada ayat tersebut menjelaskan bahwa sesungguhnya Allah Swt. menyuruh manusia untuk berlaku adil dan berbuat kebaikan, khususnya dalam hal *muamalah*.

Dari faktor penentuan preminya memang sudah jelas bahwa bunga pada asuransi tidak diperbolehkan dalam Islam. Sehingga muncul banyak pendapat dari beberapa ulama fiqih dalam hal asuransi ini, ada yang membolehkan dan ada juga yang mengharamkan.

Ulama yang mengharamkan di antaranya adalah:

- a. Syekh Muhammad Al-Ghazali, berpendapat bahwa asuransi yang didasarkan pada bunga mengandung riba dan riba hukumnya haram.
- b. Syekh Muhammad Yusuf Al-Qardhawi, mengatakan bahwa asuransi yang didasarkan pada bunga bertentangan dengan prinsip-prinsip syariah Islam. Karena ada beberapa jenis asuransi jika tidak terjadi apa-apa maka uang pertanggungan akan hangus.
- c. Dr. Muhammad Muslehudin, mengatakan bahwa asuransi yang didasarkan pada bunga merupakan kontrak perjudian, bersifat tidak pasti, perusahaan asuransi menginvestasikan premi dalam surat-surat berharga berbunga dan bisnisnya didasarkan pada riba (Sula, 2004:60-61).

Allah Swt. berfirman dalam al-Quran surat al-Baqarah/2:278-279 yang berbunyi

يَأَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَذَرُوا مَا بَقِيَ مِنَ الرِّبَا إِن كُنتُمْ مُؤْمِنِينَ ﴿٢٧٨﴾ فَإِن لَّمْ تَفْعَلُوا فَأْذَنُوا بِحَرْبٍ مِّنَ اللَّهِ وَرَسُولِهِ ۗ وَإِن تُبْتِغُوا فَلَکُمْ رُءُوسُ أَمْوَالِکُمْ لَا تَظْلِمُونَ وَلَا تُظْلَمُونَ ﴿٢٧٩﴾

“ Hai orang-orang yang beriman, bertaqwalah kepada Allah dan lepaskan sisa-sisa riba jika kamu orang-orang yang beriman. Jika kamu tidak mengerjakan (meninggalkan sisa riba), maka ketahuilah bahwa Allah dan Rasul-Nya akan memerangimu. Jika kamu bertaubat, maka bagimu modalmu. Kamu tidak menganiaya dan tidak pula dianiaya“(Qs.al-Baqarah/2:278-279).

Pada ayat tersebut menunjukkan bahwa sesuatu yang lebih dari modal dasar adalah riba, meskipun sedikit atau banyak. Karena tidak mungkin Allah Swt. mengharamkan sesuatu bagi manusia, apalagi mengancam pelakunya dengan siksa yang paling pedih.

Sedangkan ulama yang membolehkan di antaranya adalah:

- a. Syekh Abdur Rahman Isa, berpendapat bahwa asuransi merupakan praktik *muamalah* gaya baru yang menghasilkan kemaslahatan ekonomi. Kedua pihak (perusahaan dan nasabah) saling meridhai.
- b. Prof. Dr. Muhammad Yusuf Musa, mengatakan bahwa asuransi bagaimanapun bentuknya merupakan koperasi yang menguntungkan masyarakat.
- c. Syekh Abdul Wahab Kholaf, berpendapat bahwa asuransi adalah akad yang sah, berguna bagi nasabah, perusahaan, masyarakat dan tidak merusak seseorang (Sula, 2004:70-71).

Allah Swt. berfirman dalam al-Quran surat an-Nisa’/4:29 yang berbunyi

يَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا لَا تَأْكُلُوا أَمْوَالَكُمْ بَيْنَكُمْ بِالْبَاطِلِ إِلَّا أَنْ تَكُونَ  
تِجْرَةً عَنْ تَرَاضٍ مِّنْكُمْ وَلَا تَقْتُلُوا أَنْفُسَكُمْ ۚ إِنَّ اللَّهَ كَانَ بِكُمْ رَحِيمًا ﴿٢٩﴾

“Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu saling memakan harta sesamamu dengan jalan yang batil, kecuali dengan jalan perniagaan yang berlaku dengan suka sama-suka di antara kamu. Dan janganlah kamu membunuh dirimu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu” (Qs. An Nisa’/4:29).

Pada ayat tersebut dapat dimaknai bahwa tidak termasuk riba jika keduanya saling ridha atau suka sama suka. Jadi jika seseorang memberikan modalnya kepada orang lain untuk dijadikan modal usaha dengan menetapkan bagian keuntungan tertentu dari modal itu atas dasar pertimbangan manfaat, maka yang demikian itu tidak mengandung unsur dosa. Selain itu, kerja sama semacam ini bermanfaat bagi keduanya, baik bagi pemilik modal maupun perusahaan sendiri.

Di sisi lain asuransi ini mempunyai kelemahan yaitu jika penentuan bunga terlalu tinggi dan bunga yang ada di pasaran ternyata lebih rendah maka

pihak perusahaan dapat mengalami kerugian. Berbeda dengan asuransi yang dianjurkan Islam (*takaful*), asuransi ini memiliki kelebihan yaitu perhitungannya menggunakan sistem bagi hasil, sehingga bunga yang ditentukan adalah kesepakatan bersama dari kedua belah pihak. Jadi dasar perhitungan ketika terjadi transaksi adalah keuntungan atau kerugian yang benar-benar telah terjadi.

Pada dasarnya asuransi bermakna bahwa kedua belah pihak (perusahaan dan peserta) saling membantu dan juga saling meridhai. Peserta wajib membayarkan premi dan perusahaan wajib memberikan ganti rugi atau manfaat untuk peserta sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati bersama. Karena kedua asuransi tersebut sangat membantu atau menjamin anggotanya jika suatu saat terjadi musibah, dan begitu juga para ulama juga mengatakan bahwa asuransi merupakan *muamalah* yang bermanfaat untuk kepentingan umum, sehingga hukumnya halal.

Sedangkan asuransi pada dasarnya adalah untuk kepentingan hari esok, sehingga ini merupakan persiapan untuk menghadapi jika suatu saat terkena musibah. Sebagaimana firman Allah Swt. dalam surat al-Hasyr/59:18 yang berbunyi

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا اتَّقُوا اللّٰهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّمَتْ لِغَدٍ ۗ وَاتَّقُوا اللّٰهَ ۗ اِنَّ اللّٰهَ

حَبِيْرٌۢ بِمَا تَعْمَلُوْنَ ﴿١٨﴾

*“Hai orang-orang yang beriman, bertaqwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok (masa depan); dan bertaqwalah kepada Allah. Sesungguhnya Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan” (Qs. al-Hasyr/59:18).*

Dalam perkembangannya banyak perusahaan asuransi bekerja untuk mengejar keuntungan bisnis semata. Sehingga perusahaan asuransi kehilangan

karakter utamanya yaitu unsur tolong-menolong. Untuk itulah hadir asuransi syariah (*takaful*) dengan membawa prinsip tolong-menolong. Implementasi tolong-menolong (*ta'awun*) dalam asuransi syariah pada dasarnya ada di para peserta yang dari awal sudah memiliki niatan awal untuk menolong peserta lain yang mengalami kerugian, dengan niatan awal untuk tolong-menolong tersebut menjadikan ikatan persaudaraan akan semakin melekat.

Dalam *takaful* para peserta saling memikul risiko diantara sesama sehingga antara satu dengan yang lain menjadi penanggung atas risiko yang lainnya. Saling pikul risiko ini dilakukan atas dasar saling tolong-menolong dalam kebajikan dengan cara setiap orang mengeluarkan dana kebajikan (dana *tabbaru'*). Dana *tabbaru'* dapat diartikan sebagai bentuk pembayaran yang dilakukan dengan niat ikhlas oleh seseorang dengan tidak mengharapkan balasan dari pihak lain.

Implementasi akad *tabarru'* dalam sistem *takaful* ini direalisasikan dalam bentuk pembagian setoran premi menjadi dua yaitu:

1. Untuk produk yang mengandung unsur tabungan maka premi yang dibayarkan akan dibagi ke dalam rekening dana peserta untuk ditabung dan satunya lagi rekening *tabarru'*.
2. Sedangkan untuk produk yang tidak mengandung unsur tabungan setiap premi yang dibayar akan dimasukkan seluruhnya ke dalam rekening *tabarru'*.

Selanjutnya dana yang terkumpul dari peserta akan diinvestasikan oleh pengelola ke dalam instrumen-instrumen investasi yang tidak bertentangan dengan syariat. Apabila hasil investasi diperoleh keuntungan, maka setelah dikurangi beban-beban asuransi, keuntungan tadi akan dibagi antara peserta dan pengelola berdasarkan akad bagi hasil dengan rasio yang disepakati di muka.

Keberadaan rekening *tabarru'* menjadi sangat penting untuk menjawab pertanyaan seputar ketidakjelasan (*gharar*) asuransi dari sisi pembayaran *claim*. Apabila peserta asuransi mengalami musibah, uang pertanggungan (*claim*) yang diberikan kepada peserta merupakan dana *tabarru'*. Karena akad *takaful* adalah saling tolong-menolong antar peserta, ketika seseorang terkena musibah maka perusahaan asuransi mewakili peserta lain memberikan santunan kepada ahli waris agar dampak finansial akibat musibah tadi dapat teratasi, di situlah esensi tolong menolong atau saling menanggung risiko itu terjadi. Dana *tabarru'* ini dapat menjadi amal yang bernilai ibadah dan tidak ada istilah 'uang hangus' karena uang pembayaran ini tentu akan menjadi sumber pahala yang terus mengalir jika disertai dengan niat yang ikhlas. Karena secara langsung maupun tidak langsung telah menyantuni anak yatim piatu, janda yang ditinggal suaminya, menyantuni orang yang terkena kecelakaan berat, dan membantu orang-orang yang sakit.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

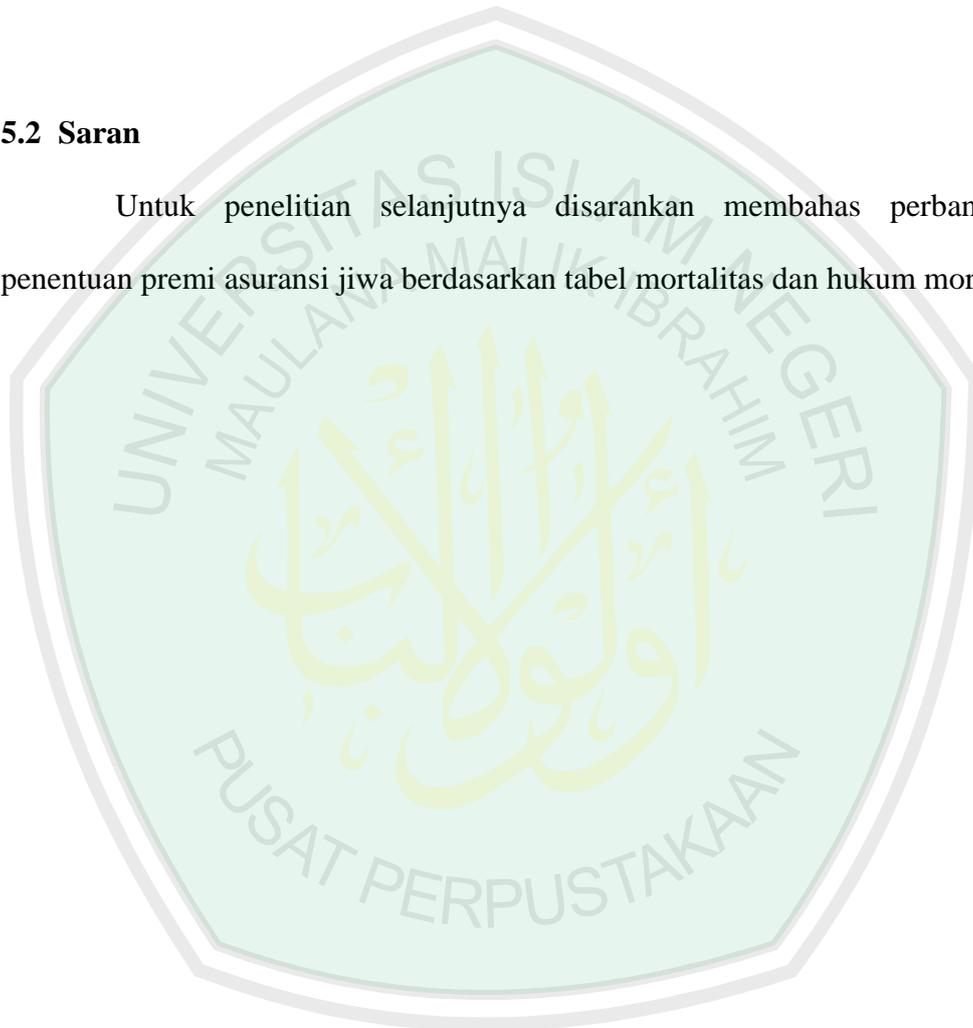
Berdasarkan penjelasan pada bab IV dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam mengkonstruksi tabel mortalitas lengkap, dari data jumlah individu yang hidup ( $l_x$ ) dan meninggal ( $d_x$ ) untuk masing-masing usia dapat dicari nilai peluang meninggal ( $q_x$ ) dan nilai peluang bertahan hidup ( $p_x$ ) untuk masing-masing usia individu. Selanjutnya dari jumlah individu yang hidup pada masing-masing usia dapat di cari pula jumlah individu yang diharapkan bertahan hidup pada interval usia ( $x, x+1$ ) tahun dari sejumlah individu yang hidup ( $L_x$ ) untuk masing-masing usia. Kemudian mencari jumlah individu yang diharapkan bertahan hidup melewati usia  $x$  tahun ( $T_x$ ) serta rata-rata harapan hidup ( $e_x$ ) untuk masing-masing usia. Sedangkan untuk mengkonstruksi tabel mortalitas ringkas (*abridged*) diperoleh dengan proses yang sama namun data yang digunakan diambil dari tabel mortalitas lengkap yaitu berupa data jumlah individu yang meninggal ( $d_x$ ) untuk masing-masing usia. Selain itu usia pada tabel mortalitas ringkas (*abridged*) usianya tidak terperinci satu tahunan melainkan jenjang atau interval.
2. Berdasarkan hasil simulasi perhitungan premi berdasarkan tabel mortalitas lengkap dan ringkas (*abridged*) dalam menentukan premi tunggal asuransi jiwa berjangka  $n$  tahun dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan tabel mortalitas ringkas (*abridged*) Indonesia 1999 perhitungan premi tunggal

bersih lebih kecil/rendah daripada tabel mortalitas lengkap Indonesia 1999. Hal ini dikarenakan pada tabel mortalitas ringkas rata-rata peluang meninggal untuk masing-masing usia lebih kecil dibandingkan peluang meninggal masing-masing usia pada tabel mortalitas lengkap.

## 5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan membahas perbandingan penentuan premi asuransi jiwa berdasarkan tabel mortalitas dan hukum mortalitas.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R.N. 1999. Method for Constructing Complete Annual U.S Life Tables. *Vital and Health Statistics*, 2(129):1-28.
- Bowers, N.L, Gerber H.U, dan Hickman, J.C. 1997. *Actuarial Mathematics Second Edition*. Illinois: The Society of Actuaries.
- Darmawi, H. 2000. *Manajemen Asuransi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Djojosoedarsono, S. 1999. *Prinsip-prinsip Manajemen Risiko Asuransi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Futami, T. 1993. *Matematika Asuransi Jiwa Bagian I*. Tokyo: Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center.
- Gerber, H.U. 1997. *Life Insurance Mathematics*. Zurich: Swiss Association of Actuaries.
- Laksono, R. 2004. Analisis Perhitungan Premi Asuransi Dwiguna dengan Metode Komutasi (Deterministik). *Jurnal Bisnis, Manajemen, dan Ekonomi*, 5(4): 187-198.
- Lawless, J.F. 1982. *Statistics Model and Methods for Lifetime Data Analysis*. New York: John Wiley and Sons,inc.
- Markonah, dan Hedwigis, E.R. 2009. *Matematika Keuangan: Teori Singkat dan Soal-soal*. Jakarta: Erlangga.
- Ningrum, K.K. 2010. *Gambaran Penggunaan Tabel Mortalita dalam Penetapan Premi pada Asuransi Jiwa*. Skripsi tidak Diterbitkan. Jakarta: Fakultas Syariah dan Hukum UIN Syarif Hidayatullah.
- Prihantoro, M.W. 2000. *Aneka Produk Asuransi dan Karakteristiknya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Salim, A. 2005. *Asuransi dan Manajemen Risiko*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sembiring, R.K. 1986. *Buku Materi Pokok Asuransi 1*. Jakarta: Karunika, Universitas Terbuka.
- Sujono. 1998. *Pengajaran Matematika untuk Sekolah Menengah*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen Dikti Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Sula, S.M. 2004. *Asuransi Syariah*. Jakarta: Gema Insani Press.

## 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	75,57743	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	85,43793	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

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	73,29435	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

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	487,0235	6570,259

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

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

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	0,96578	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

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

101	485	205	0,42268	0,57732	382,5	675,5	1,392784	40,05266	74,6382	16,5165597	38,23221344
102	280	127	0,453571	0,546429	216,5	293	1,046429	22,5592	34,58554	9,98264405	21,71565376
103	153	153	1	0	76,5	76,5	0,5	12,02633	12,02633	11,7330097	11,73300971



**Lampiran 3: Tabel Mortalitas Indonesia Ringkas (Abridged) 1999 Laki-laki**

Usia	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	$D_x$	$N_x$	$\ddot{x}$	$M_x$
0	100000	321	0,00321	0,99679	99839,5	7151780	71,5178	100000	755487,7	313,1707	18549,75
1-5	99679	373	0,003742	0,996258	497462,5	7091703	71,1454	92561,86	655487,7	337,9196	18236,58
6-10	99306	297	0,002991	0,997009	495787,5	6594240	66,40324	81505,06	562925,8	237,8163	17898,66
11-15	99009	385	0,003889	0,996111	494082,5	6098453	61,59493	71823,15	481420,7	272,475	17660,85
16-20	98624	659	0,006682	0,993318	491472,5	5604370	56,82562	63234,35	409597,6	412,2228	17388,37
21-25	97965	695	0,007094	0,992906	488087,5	5112898	52,19106	55516,49	346363,2	384,2484	16976,15
26-30	97270	661	0,006796	0,993204	484697,5	4624810	47,54611	48720,38	290846,7	323,0051	16591,9
31-35	96609	719	0,007442	0,992558	481247,5	4140113	42,85431	42769,09	242126,4	310,5399	16268,9
36-40	95890	960	0,010011	0,989989	477050	3658865	38,1569	37520,31	199357,3	366,4717	15958,36
41-45	94930	1344	0,014158	0,985842	471290	3181815	33,51749	32830,48	161837	453,4707	15591,88
46-50	93586	2269	0,024245	0,975755	462257,5	2710525	28,96293	28606,54	129006,5	676,6516	15138,41
51-55	91317	3537	0,038733	0,961267	447742,5	2248268	24,62047	24671	100399,9	932,2799	14461,76
56-60	87780	5307	0,060458	0,939542	425632,5	1800525	20,51179	20960,97	75728,94	1236,349	13529,48
61-65	82473	7990	0,09688	0,90312	392390	1374893	16,67082	17406,37	54767,97	1645,203	12293,13
66-70	74483	11281	0,151457	0,848543	344212,5	982502,5	13,19096	13894,22	37361,6	2053,056	10647,93

71-75	63202	14701	0,232603	0,767397	279257,5	638290	10,09921	10420,5	23467,37	2364,726	8594,874
76-80	48501	16850	0,347416	0,652584	200380	359032,5	7,402579	7067,88	13046,87	2395,601	6230,148
81-85	31651	15746	0,497488	0,502512	118890	158652,5	5,012559	4076,68	5978,99	1978,634	3834,546
86+	15905	15905	1	0	39762,5	39762,5	2,5	1902,31	1902,31	1855,912	1855,912



**Lampiran 4:** Tabel Mortalitas Indonesia Ringkas (*Abridged*) 1999 Perempuan

Usia	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	$D_x$	$\zeta_x$	$C_x$	$M_x$
0	100000	240	0,0024	0,9976	499400	7901738	79,01738	100000	5103370	234,1463	16862,09
1-5	99760	330	0,003308	0,996692	497975	7402338	74,20146	107430,6	5003370	298,9637	16627,94
6-10	99430	290	0,002917	0,997083	496425	6976815	70,16811	121145,8	4895940	232,2112	16328,98
11-15	99140	312	0,003147	0,996853	494920	6480390	65,36605	136665,6	4774794	220,8109	16096,77
16-20	98828	401	0,004058	0,995942	493137,5	5985470	60,56452	154138	4638128	250,8366	15875,96
21-25	98427	459	0,004663	0,995337	490987,5	5492333	55,80108	173685,3	4483990	253,7698	15625,12
26-30	97968	506	0,005165	0,994835	488575	5001345	51,0508	195592,6	4310305	247,2626	15371,35
31-35	97462	547	0,005612	0,994388	485942,5	4512770	46,30287	220152,1	4114712	236,2522	15124,09
36-40	96915	686	0,007078	0,992922	482860	4026828	41,5501	247684	3894560	261,8746	14887,84
41-45	96229	1019	0,010589	0,989411	478597,5	3543968	36,82848	278248,1	3646876	343,8144	14625,96
46-50	95210	1498	0,015734	0,984266	472305	3065370	32,19588	311478,5	3368628	446,7272	14282,15
51-55	93712	2432	0,025952	0,974048	462480	2593065	27,67058	346864,7	3057150	641,0248	13835,42
56-60	91280	3605	0,039494	0,960506	447387,5	2130585	23,3412	382260,9	2710285	839,8413	13194,4
61-65	87675	5635	0,064271	0,935729	424287,5	1683198	19,19815	415412,2	2328024	1160,29	12354,55

66-70	82040	8389	0,102255	0,897745	389227,5	1258910	15,34508	439793,2	1912612	1526,734	11194,26
71-75	73651	11876	0,161247	0,838753	338565	869682,5	11,80816	446705	1472819	1910,311	9667,53
76-80	61775	15420	0,249616	0,750384	270325	531117,5	8,597612	423910,6	1026114	2192,295	7757,219
81-85	46355	17374	0,374803	0,625197	188340	260792,5	5,625984	359896,3	602203,2	2183,208	5564,924
86+	28981	28981	1	0	72452,5	72452,5	2,5	242306,9	242306,9	3381,716	3381,716



## RIWAYAT HIDUP



Jadi Taqwa, lahir di Kabupaten Tuban pada tanggal 1 Juli 1993, biasa dipanggil Jadit, tinggal di Rt.005 Rw.005 Kec. Soko Kabupaten Tuban; Anak pertama dari Bapak Dasiran dan Ibu Jumari.

Pendidikan dasarnya ditempuh di SDN Simo dan lulus pada tahun 2005, setelah itu melanjutkan ke SMP N 4 Bojonegoro dan lulus pada tahun 2008. Kemudian dia melanjutkan pendidikan ke MAN Model 1 Bojonegoro dan lulus pada tahun 2011. Selanjutnya pada tahun 2011 dia menempuh kuliah di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang mengambil Jurusan Matematika.

Selama menjadi mahasiswa, dia berperan aktif di Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Matematika, Dewan Eksekutif Mahasiswa Fakultas (DEMA-F) Sains dan Teknologi, Ikatan Himpunan Mahasiswa Matematika (IKAHIMATIKA) Indonesia, dan Ikatan Mahasiswa Bojonegoro (IKAMARO) dalam rangka mengembangkan kompetensi akademiknya dan melatih jiwa pemimpin dalam berorganisasi.



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 : Jadi Taqwa  
NIM : 11610045  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Matematika  
JudulSkripsi : Analisis Konstruksi Model Tabel Mortalitas Lengkap dan Ringkas (*Abridged*) pada Asuransi Jiwa  
Pembimbing I : Abdul Aziz, M.Si  
Pembimbing II : Ach. Nashichuddin, M.A

No	Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan
1	02 November 2015	Konsultasi Masalah	1. ✓
2	04 November 2015	Konsultasi BAB I	2. ✓
3	10 November 2015	Revisi BAB I	3. ✓
4	07 Desember 2015	Revisi BAB II	4. ✓
5	02 Februari 2016	Konsultasi BAB II agama	5. ✓
6	03 Februari 2016	ACC BAB II	6. ✓
7	10 Februari 2016	Konsultasi BAB II dan III	7. ✓
8	03 Maret 2016	Konsultasi BAB IV	8. ✓
9	23 Maret 2016	Revisi BAB IV	9. ✓
10	05 April 2016	Konsultasi BAB IV agama	10. ✓
11	25 Mei 2016	Revisi BAB IV agama	11. ✓
12	22 Juni 2016	ACC BAB I, II, III, IV	12. ✓
13	28 Juni 2016	Revisi BAB V	13. ✓
14	28 Juni 2016	ACC keseluruhan Agama	14. ✓
15	28 Juni 2016	ACC Keseluruhan	15. ✓

Malang, 15 September 2016  
Mengetahui  
Ketua Jurusan Matematika

Dr. Abdussakir, M.Pd  
NIP. 197510062003121001