

**PERHITUNGAN PREMI ASURANSI *LONG TERM CARE* (LTC)  
MENGUNAKAN MODEL MULTISTATUS PADA PENDERITA  
PENYAKIT STROKE DI INDONESIA**

**SKIRPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika  
dalam Ilmu Matematika



Oleh: **IKHDA GUSTIN NURISYAFQOH**

NIM: 1808046028

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2023**

**PERHITUNGAN PREMI ASURANSI *LONG TERM CARE* (LTC)  
MENGUNAKAN MODEL MULTISTATUS PADA PENDERITA  
PENYAKIT STROKE DI INDONESIA**

**SKIRPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika  
dalam Ilmu Matematika



Oleh: **IKHDA GUSTIN NURISYAF AQOH**

NIM: 1808046028

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

**2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ikhda Gustin Nurisyafaqoh

NIM : 1808046028

Jurusan : Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PERHITUNGAN PREMI ASURANSI *LONG TERM CARE* (LTC)  
MENGUNAKAN MODEL MULTISTATUS PADA PENDERITA  
PENYAKIT STROKE DI INDONESIA**

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

Semarang, 20 Juni 2023

Yang menyatakan



Ikhda Gustin Nurisyafaqoh

NIM. 1808046028

# PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngallyan Semarang  
Telp.024-7601295 Fax.7615387

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : Perhitungan Premi Asuransi *Long Term Care* (LTC) Menggunakan Model Multistatus  
Pada Penderita Penyakit Stroke di Indonesia

Penulis : Ikhda Gustin Nurisyafaqoh

NIM : 1808046028

Jurusan : Matematika

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

Semarang, 23 Juni 2023

## DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Emy Siswanah, M.Sc.  
NIP. 198702022011012014

Sekretaris Sidang,

Ariska Kurnia Rachmawati, M.Sc.  
NIP. 198908112019032019

Penguji Utama I,

Any Muanalfah, M.S., Ph.D.  
NIP. 198201132011012009

Penguji Utama II,

Dinni Rahma Oktaviani, M.Si.  
NIP. 19941009201932017

Pembimbing I,

Dr. Minhayati Shaleh, M.Sc.  
NIP. 197604262006042001

Pembimbing II,

Seftina Diyah Miasary, M.Sc.  
NIP. 198709212019032010



## NOTA DINAS

Semarang, 20 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

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

Judul : Perhitungan Premi Asuransi *Long Term Care*  
(LTC) Menggunakan Model Multistatus Pada  
Penderita Penyakit Stroke di Indonesia

Penulis : Ikhda Gustin Nurisyafaqoh

NIM : 1808046028

Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang munaqosah.

*Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Pembimbing I,



Dr. Hj. Minhayati Shaleh, M.Sc.  
NIP. 197604262006042001

## NOTA DINAS

Semarang, 20 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

*Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

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

Judul : Perhitungan Premi Asuransi *Long Term Care*  
(LTC) Menggunakan Model Multistatus Pada  
Penderita Penyakit Stroke di Indonesia

Penulis : Ikhda Gustin Nurisyafaqoh

NIM : 1808046028

Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang munaqosah.

*Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.*

Pembimbing II,



Seftina Diah Miasary, M.Sc.  
NIP. 198709212019032010

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh*

Alhamdulillah segala puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul "Perhitungan Premi Asuransi *Long Term Care* (LTC) Menggunakan Model Multistatus Pada Penderita Penyakit Stroke di Indonesia". Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada sang suri tauladan Nabi Agung Muhammad SAW yang senantiasa memotivasi semangat penulis untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi ini.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) Matematika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Rasa terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, bantuan dan motivasi yang sangat berarti bagi penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis haturkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

2. Ibu Emy Siswanah, M.Sc., selaku ketua Program Studi Matematika UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Ahmad Aunur Rohman, M.Pd., selaku sekretaris Program Studi Matematika UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Siti Maslihah, M.Si., selaku dosen wali penulis.
5. Ibu Dr. Hj. Minhayati Saleh, M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan waktu, bimbingan dan dorongan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Seftina Diah Miasary, M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu, bimbingan dan dorongan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Segenap dosen, staf, dan seluruh civitas akademika lingkungan UIN Walisongo Semarang, khususnya Program Studi Matematika yang telah menghantarkan penulis hingga akhir studi.
8. Teristimewa kepada orang tua penulis, Ayahanda Riswo dan Ibunda Nur Khotimah yang menjadi sumber kekuatan penulis. Terima kasih kepada Ayah dan Ibu yang selalu mengirimkan doa terbaik, memberikan dukungan, kepercayaan, pengorbanan tidak ternilai dalam perjalanan studi dan hidup penulis. Semoga Ayah Ibu selalu sehat dan dalam lindungan Allah SWT.
9. Adik-adik tersayang, Yanuar Nurisyauqy dan Aby Zayyanusyifa Nurissurrur yang selalu memberikan doa,

dukungan dan hiburan kepada penulis. Semoga selalu terjaga dalam lindungan Allah SWT.

10. Keluarga besar Carta dan keluarga besar Waad yang selalu memberikan doa dan semangat kepada penulis.
11. Kawan-kawan Dyah Ayu Srilinangkung, Novi Ridho Pangestuti, Ayub Al Mahmudi, Muhammad Faqih, Nieke Cahyaningrum, Nugraheni Kusumawati, Roikhatul Jannah dan Umi Sa'adah atas segala doa, dukungan, semangat dan kesediaannya mendengarkan serta menemani dalam penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman Matematika 2018 atas kebersamaan dan rasa kekeluargaan selama menjalani studi bersama.
13. Seluruh anggota NCT, terkhusus Mark Lee atas karya dan kerja kerasnya yang menjadikan inspirasi bagi penulis untuk lebih bersemangat meraih mimpi yang diinginkan.
14. Seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Semoga Allah SWT memberikan barokah-Nya.
15. Terima kasih penulis dedikasikan untuk diri penulis sendiri yang sudah bertahan menjalani kehidupan ini dan berusaha tidak menyerah untuk target yang dicapai. Terima kasih kepada hati yang ikhlas dan jiwa yang kuat. Semoga menjadi pribadi yang lebih baik dari waktu ke waktu.

Dengan segala keterbatasan penulis dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak kekurangan yang perlu diperbaiki, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca. Meski begitu, penulis berharap bahwa tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca yang di kemudian hari berniat untuk meneruskan dan mengembangkan penelitian ini. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Semarang, 20 Juni 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'A' followed by several vertical strokes and a horizontal line extending to the right.

Penulis

## ABSTRAK

Asuransi *Long Term Care* (LTC) merupakan asuransi yang menyediakan santunan (manfaat) bagi tertanggung yang membutuhkan perawatan medis atau para penderita penyakit kronis maupun cacat tubuh yang tidak bisa dijamin pada asuransi lain. Penelitian ini membahas tentang perhitungan premi untuk asuransi LTC produk *annuity as a rider benefit* dengan menggunakan model multistatus. Tiga keadaan yang digunakan yaitu keadaan sehat, keadaan sakit dan keadaan meninggal. Perhitungan akan dilakukan dengan beberapa langkah yaitu; menghitung prevalensi penyakit stroke untuk setiap umur, menghitung matriks transisi beberapa langkah, menghitung premi tunggal, kemudian menghitung premi bersih tahunan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai premi bersih tahunan akan semakin besar seiring dengan bertambahnya usia ketika seseorang memulai mengikuti asuransi. Selain itu, nilai suku bunga yang dipilih berpengaruh terhadap nilai pembayaran premi bersih tahunan. Semakin besar nilai tingkat suku bunga maka semakin kecil nilai premi.

***Kata Kunci:*** *Long Term Care* (LTC), Multistatus, Rantai Markov

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>NOTA DINAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian .....	7
E. Batasan Masalah .....	8
<b>BAB II LANDASAN PUSTAKA</b> .....	<b>10</b>
A. Kajian Pustaka.....	10
1. Probabilitas (Peluang).....	10
2. Probabilitas Bersyarat.....	11
3. Fungsi Survival.....	14
4. Tabel Mortalitas.....	16
5. Interpolasi Linier untuk Tingkat Prevalensi.....	21
6. Proses Stokastik.....	22
7. Model Multistatus.....	23

8. Rantai Markov .....	24
9. Probabilitas Untuk Model Waktu Diskrit .....	25
10. Persamaan Chapman – Kolmogorov .....	28
11. Nilai Dari Manfaat dan Premi Model Multistatus.....	30
12. Nilai Sekarang.....	31
13. Nilai Aktuaria .....	33
14. Asuransi <i>Long Term Care</i> (LTC) .....	34
15. <i>Annuity as a Rider Benefit</i> .....	35
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
A. Jenis Penelitian .....	41
B. Metode Pengumpulan Data .....	41
C. Langkah Penelitian.....	41
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
A. Deskripsi Data Penelitian .....	44
B. Pembahasan.....	45
1. Interpolasi Linier Data Tingkat Prevalensi.....	45
2. Penyusunan Matriks Transisi.....	48
3. Perhitungan Premi.....	51
4. Studi Kasus.....	53
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>88</b>
A. Kesimpulan .....	88
B. Saran .....	88
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>90</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>93</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>152</b>

A. Identitas Diri.....	152
B. Riwayat Pendidikan.....	152

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Matriks Transisi Tiga Keadaan	22
4.1	Data Prevalensi Penyakit Stroke	39
4.2	Hasil Interpolasi Tiap Tingkatan Umur	42
4.3	Perbandingan Nilai Premi Bersih Antara Laki-laki dan Perempuan ( $i = 5,75\%$ )	75
4.4	Perbandingan Nilai Premi Bersih dengan $i$ Berbeda (Laki-laki)	76
4.5	Perbandingan Nilai Premi Bersih dengan $i$ Berbeda (Perempuan)	77

## DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul	Halaman
1.1	Prevalensi Stroke*, Tahun 2013-2018	6
2.1	Interpolasi Linier	13
2.2	Diagram Model Tiga Keadaan	21
2.3	Produk Annuity as a Rider Benefit	30
3.1	Diagram Alur Penelitian	38
4.1	Diagram Model Tiga Keadaan	44
4.2	Matriks Transisi Satu Langkah Untuk Seorang Laki-laki Berusia 50 Tahun	49
4.3	Matriks Transisi Lima Langkah Untuk Laki-laki Berusia 50 Tahun	52
4.4	Matriks Transisi Satu Langkah Untuk Perempuan Berusia 50 Tahun	62
4.5	Matriks Transisi Lima Langkah Untuk Perempuan Berusia 50 Tahun	65
4.6	Nilai Premi Bersih Antara Laki-laki dan Perempuan ( $i=5,75\%$ )	75
4.7	Perbandingan Nilai Premi Bersih Berdasarkan Jenis Kelamin	78

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1	Tabel Mortalitas Indonesia IV Tahun 2019	85
2	Probabilitas Transisi Jenis Kelamin Laki- laki	88
3	Probabilitas Transisi Jenis Kelamin Perempuan	110
4	Hasil Perhitungan Premi Jenis Kelamin Laki-laki	132
5	Hasil Perhitungan Premi Jenis Kelamin Perempuan	137

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Manusia tidak akan terlepas dari risiko atau kejadian yang tidak diprediksi sebelumnya. Risiko dapat mengakibatkan kerugian, baik kerugian secara fisik maupun finansial. Risiko yang muncul dapat berupa kematian, jatuh sakit, kecelakaan, bencana, kerusakan properti dan lain sebagainya. Untuk mengantisipasi terjadinya kerugian tersebut perlu adanya cara untuk mengantisipasinya, yaitu dengan melakukan asuransi (Daulay 2018).

Asuransi (*insurance*) dalam KBBI yaitu pertanggungan. Secara definisi disebutkan bahwa asuransi merupakan lembaga keuangan *non-bank* dimana lembaga tersebut memberikan perlindungan atas kerugian kepada seseorang yang mengalami suatu kejadian tidak terduga atau kejadian yang tidak dapat diprediksi sebelumnya. Dalam bidang asuransi, nasabah (pihak tertanggung) harus membayarkan premi kepada perusahaan asuransi (pihak penanggung). Premi merupakan pembayaran dari nasabah (pihak tertanggung) kepada perusahaan (pihak penanggung). Pembayaran premi ini sebagai bentuk imbalan jasa atas

jaminan perlindungan yang diberikan oleh perusahaan asuransi (Purba 1995).

Manusia memiliki berbagai macam kepentingan (*interest*) terhadap harta benda, pekerjaan, keselamatan diri, kesehatan, jaminan hari tua, dan lain sebagainya. Sehubungan dengan hal itu, maka timbullah berbagai macam asuransi yang memberikan perlindungan atas kepentingan-kepentingan tersebut. Berbagai macam asuransi tersebut antara lain seperti asuransi kesehatan, asuransi jiwa, asuransi sosial, dan sebagainya (Purba, 1995). Salah satu bentuk asuransi yaitu asuransi kesehatan yang memberikan manfaat perlindungan kesehatan seperti biaya perawatan serta biaya pengobatan, jika di luar kehendaknya seseorang terserang penyakit (Gumauti, Wilandari, dan Rahmawati 2016).

Seseorang tidak akan tahu kapan ia akan terserang oleh penyakit, apalagi jika harus melakukan perawatan di rumah sakit yang memerlukan biaya perawatan dan biaya pengobatan yang tentunya tidak kecil. Risiko terserang suatu penyakit merupakan risiko yang tidak dapat dihindari. Untuk itu, risiko ini dapat diasuransikan. Dengan mengikuti asuransi untuk kesehatan maka biaya pengobatan dan biaya perawatan (kerugian finansial) yang sakitnya dialami oleh pihak

tertanggung akan diganti oleh pihak penanggung (Purba 1995).

Banyak produk yang ditawarkan dalam asuransi kesehatan. Produk-produk tersebut memberikan manfaat perlindungan bagi seseorang yang mengasuransikan diri terhadap kerugian finansial karena timbulnya penyakit atau kecacatan (Booth et al. 2005). Salah satu produk yang ditawarkan yaitu asuransi *Long Term Care* (LTC) atau asuransi jangka panjang. Asuransi jangka panjang atau *Long Term Care* (LTC) merupakan asuransi yang menjamin perlindungan kesehatan bagi orang-orang yang membutuhkan pengobatan dan perawatan medis seperti pasien penderita penyakit kronis ataupun cacat tubuh. Asuransi *Long Term Care* (LTC) biasanya terjadi pada orang yang lanjut usia. Namun pada kenyataannya, asuransi ini dapat dimulai dari usia berapapun sesuai dengan alasan kecacatan mereka, baik kecelakaan, mental atau kondisi bawaan (Rahmat 2017).

Model perhitungan premi bersih tahunan pada asuransi LTC dapat dihitung dengan menggunakan model perhitungan deterministik atau stokastik. Model perhitungan deterministik merupakan perhitungan yang tidak mengandung variabel acak, sedangkan model perhitungan stokastik yaitu perhitungan yang mengandung variabel random atau variabelnya acak.

Pada asuransi *Long Term Care* (LTC), model perhitungan yang digunakan adalah model stokastik dengan menggunakan rantai Markov (Gumauti, Wilandari, dan Rahmawati 2016).

Pada dasarnya, model perhitungan premi dalam asuransi kesehatan menggunakan model rantai Markov. Hal ini yang membedakan perhitungan aktuaria pada asuransi jiwa dan asuransi *Long Term Care* (LTC). Pada asuransi jiwa, risiko yang terjadi hanya pada transisi keadaan sehat ke keadaan meninggal, yang artinya pihak tertanggung mendapatkan santunan ketika ia meninggal dan tidak mendapatkan santunan ketika berada dalam keadaan sakit. Sedangkan pada asuransi *Long Term Care* (LTC), risiko yang terjadi tidak hanya terbatas pada keadaan sehat dan meninggal saja, namun juga pada keadaan sakit. Hal ini yang menyebabkan apabila pihak tertanggung mengalami sakit maka ia dapat memperoleh santunan sesuai dengan perjanjian pada polis (Pitacco 1995).

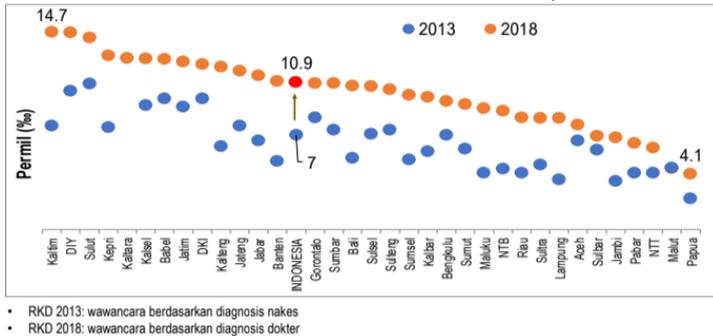
Rantai Markov merupakan suatu teknik probabilitas yang menganalisa pergerakan kemungkinan dari suatu keadaan ke keadaan lainnya. Perhitungan ini didasarkan pada model multistatus (*multistate models*). Model multistatus menjelaskan pergerakan acak dari suatu objek pada beragam macam keadaan. Sehingga

dalam menghitung probabilitas terjadinya transisi dari suatu keadaan ke keadaan lainnya menggunakan perhitungan rantai Markov (Rahmat 2017).

Pengaplikasian perhitungan aktuarial dengan model multistatus yaitu pada asuransi kesehatan *Long Term Care* (LTC). Terdapat tiga keadaan yang digunakan berdasarkan model multistatus yaitu keadaan sehat, sakit, dan meninggal. Transisi keadaan pada model ini diasumsikan bahwa seseorang yang sakit tidak akan kembali sembuh, sehingga perpindahan transisi keadaan searah (Gumauti, Wilandari, dan Rahmawati 2016).

Data pada penelitian ini diambil dari laporan nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) yang dikeluarkan oleh kementerian kesehatan setiap lima tahun sekali. Data yang digunakan yaitu tingkat prevalensi penyakit stroke di Indonesia tahun 2018. Di Indonesia, penyakit stroke masih menjadi masalah kesehatan. Penyakit stroke menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia merupakan salah satu penyakit yang menyebabkan kematian tertinggi di Indonesia. Dari data yang diperoleh dari Riskesdas, tercatat bahwa prevalensi penyakit stroke di Indonesia pada tahun 2013 sebesar 0,7‰ dan pada tahun 2018 terjadi peningkatan menjadi 1,09‰. Pada Gambar 1.1, terlihat bahwa setiap provinsi di Indonesia mengalami

kenaikan yang cukup berarti. Prevalensi ini merupakan perbandingan antara anggota rumah tangga yang pernah didiagnosis stroke oleh dokter dengan anggota rumah tangga yang berusia  $\geq 15$  tahun.



Gambar 1.1 Prevalensi Stroke\*, Tahun 2013-2018

Sumber: [Laporan Nasional Riskesdas 2018 - Repositori Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan \(kemkes.go.id\)](https://www.kemkes.go.id)

Dengan data tersebut akan dilakukan perhitungan premi asuransi *Long Term Care* (LTC) menggunakan rantai Markov berdasarkan model multistatus. Perhitungan premi ini perlu dihitung dengan tepat, agar pembayaran santunan kepada tertanggung dijamin oleh perusahaan asuransi tanpa adanya kerugian pada perusahaan. Dengan uraian tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji pembahasan mengenai perhitungan premi asuransi kesehatan dengan judul “Perhitungan Premi Asuransi *Long Term Care* (LTC)

Menggunakan Model Multistatus pada Penderita Penyakit Stroke di Indonesia”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana menghitung besaran premi pada asuransi *Long Term Care* (LTC) dengan model multistatus berdasarkan asumsi rantai Markov pada penderita penyakit stroke di Indonesia?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui besaran perhitungan premi pada asuransi *Long Term Care* (LTC) dengan model multistatus berdasarkan asumsi rantai Markov pada penderita penyakit stroke di Indonesia.

## **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini, diantaranya yaitu:

1. Menambah wawasan dalam bidang matematika, khususnya pengaplikasian rantai Markov dengan model multistatus pada produk asuransi kesehatan *Long Term Care* (LTC) khususnya pada penderita penyakit stroke.

2. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan oleh perusahaan asuransi untuk menentukan premi LTC untuk penyakit stroke dengan menggunakan asumsi rantai Markov.
3. Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi serta bahan pemikiran untuk penelitian selanjutnya.

#### **E. Batasan Masalah**

Topik pembahasan mengenai asuransi *Long Term Care* (LTC) sangat luas, untuk itu perlu adanya pembatasan masalah pada penelitian ini. Batasan masalah tersebut antara lain:

1. Pembahasan akan difokuskan pada perhitungan premi pada asuransi *Long Term Care* (LTC) produk *annuity as a rider benefit* menggunakan model multistatus.
2. Perhitungan premi asuransi menggunakan perhitungan stokastik dengan rantai Markov pendekatan waktu diskrit atau indeks bilan bulat (tahun).
3. Setiap nasabah atau tertanggung yang mengikuti asuransi berada dalam keadaan sehat (keadaan 1). Premi dibayarkan setiap tahun selama tertanggung berada pada keadaan sehat.

4. Santunan akan diberikan ketika tertanggung memasuki keadaan stroke atau meninggal.
5. Konstanta pembanding ( $\eta$ ) diasumsikan konstan atau tetap dalam asuransi kesehatan sebesar 5%.
6. Multistatus yang digunakan hanya tiga keadaan (sehat, sakit dan meninggal). Sedangkan transisi yang digunakan hanya satu arah, artinya transisi keadaan dapat dilakukan dari keadaan sehat ke keadaan sakit, keadaan sakit ke keadaan meninggal, dan keadaan sehat ke keadaan meninggal.
7. Data yang digunakan yaitu data tingkat prevalensi penyakit stroke di Indonesia berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018.

## BAB II

### LANDASAN PUSTAKA

#### A. Kajian Pustaka

##### 1. Probabilitas (Peluang)

Menurut Herrhyanto dan Gantini (2009), probabilitas atau peluang dapat diartikan sebagai ukuran yang digunakan untuk menentukan ada tidaknya suatu peristiwa atau fenomena yang terjadi. Suatu peristiwa yang terjadi mempunyai ukuran kemungkinan yang besarnya antara 0 dan 1. Peristiwa yang sudah pasti terjadi memiliki nilai probabilitas sebesar 1, sedangkan peristiwa yang pasti tidak terjadi memiliki nilai probabilitas sebesar 0. Namun, dalam konsep probabilitas jarang ditemui suatu peristiwa yang mempunyai nilai probabilitas tepat 0 dan atau tepat 1.

Probabilitas secara aksioma yaitu dimisalkan  $S$  sebagai ruang sampel eksperimen dan  $A$  menunjukkan kumpulan suatu peristiwa yang bisa terbentuk dari  $S$ . Fungsi probabilitas atau  $P(\cdot)$  merupakan sebuah fungsi dengan domain  $A$  dan daerah hasilnya  $[0,1]$  (Herrhyanto dan Gantini 2009). Menurut Hogg dkk (2018), definisi  $P(\cdot)$  merupakan fungsi probabilitas jika  $P(\cdot)$  memenuhi sifat-sifat probabilitas berikut:

- a.  $P(A) \geq 0$ , untuk  $A \in A$
- b.  $P(S) = 1$ .
- c. Jika  $\{A_n\}$  merupakan  $n$  buah peristiwa yang saling lepas dalam  $A$ , dimana  $A_m \cap A_n = \emptyset$  untuk  $m \neq n$ , maka:

$$P\left(\bigcup_{n=1}^{\infty} A_n\right) = \sum_{n=1}^{\infty} P(A_n)$$

## 2. Probabilitas Bersyarat

Menurut Herrhyanto dan Gantini (2009, jika menghitung probabilitas suatu peristiwa, misalkan  $A$ , maka perhitungannya didasarkan pada ruang sampel  $S$ . Sehingga, probabilitas dari peristiwa  $A$  dapat dituliskan dengan  $P(A|S)$ , artinya probabilitas dari peristiwa  $A$  diberikan setelah probabilitas  $S$  terjadi. Penulisan  $P(A|S)$  disebut juga dengan probabilitas bersyarat.

Menurut Hogg dkk (2018), jika  $A$  dan  $B$  merupakan dua peristiwa yang dibentuk dari ruang sampel  $S$ , maka persamaan probabilitas bersyarat dari  $B$  setelah  $A$  terjadi didefinisikan sebagai berikut:

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}, \quad (2.1)$$

dimana:

- a.  $P(B|A) \geq 0$ .
- b.  $P(A|A) = 1$ .

- c.  $P(\bigcup_{n=1}^{\infty} B_n | A) = \sum_{n=1}^{\infty} P(B_n | A)$ , dengan  $B_1, B_2, \dots$  merupakan peristiwa yang saling lepas, dimana  $(B_n \cap A) \cap (B_m \cap A) = \emptyset$  untuk  $n \neq m$ , maka:

keterangan:

$P(A)$  = probabilitas suatu peristiwa  $A$

$P(B|A)$  = probabilitas bersyarat peristiwa  $B$  jika peristiwa  $A$  diketahui

$P(A \cap B)$  = probabilitas terjadinya peristiwa  $A$  dan  $B$  sekaligus

$P(B|A)$  ini diartikan dengan menghitung probabilitas peristiwa  $B$ , apabila peristiwa  $A$  sudah terjadi. Jika peristiwa  $A$  dan peristiwa  $B$  keduanya sama-sama terjadi, dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A) \quad (2.2)$$

Meneurut Hogg dkk (2018), misalkan peristiwa  $B_1, B_2, B_3, \dots, B_k$  merupakan partisi dari ruang sampel  $S$ , terdapat sebuah peristiwa yang merupakan gabungan dari semua peristiwa tersebut. Total probabilitas terjadi jika peristiwa  $B_1, B_2, B_3, \dots, B_k$  merupakan partisi dari ruang sampel  $S$ , sehingga peluang dari peristiwa  $A$  yang sembarang dari  $S$  dihitung dengan teorema berikut:

$$P(A) = \sum_{i=1}^k P(B_i) \cdot P(A | B_i) \quad (2.3)$$

Bukti:

Diberikan  $A = A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_k$

dengan:  $A_1 = B_1 \cap A$ ;  $A_2 = B_2 \cap A$ ;  $A_k = B_k \cap A$

Jadi

$$A = (B_1 \cap A) \cup (B_2 \cap A) \cup \dots \cup B_k \cap A$$

merupakan peristiwa-peristiwa saling lepas, maka:

$$\begin{aligned} P(A) &= P((B_1 \cap A) \cup (B_2 \cap A) \cup \dots \cup (B_k \cap A)) \\ &= P(B_1 \cap A) + P(B_2 \cap A) + \dots + P(B_k \cap A) \\ &= \sum_{i=1}^k P(B_i \cap A) \end{aligned}$$

Karena peristiwa  $B_i (i = 1, 2, 3, \dots, k)$  terjadi terlebih dahulu dari  $A$ , maka:

$$P(B_i \cap A) = P(B_i) \cdot P(A | B_i)$$

Sehingga, terbukti  $P(A) = \sum_{i=1}^k P(B_i) \cdot P(A | B_i)$

Pada perhitungan probabilitas bersyarat, perhitungan yang digunakan yaitu teorema Bayes. Hogg dkk (2018) menjelaskan bahwa teorema bayes dirumuskan sebagai berikut:

$$P(B_i | A) = \frac{P(B_i) \cdot P(A | B_i)}{\sum_{i=1}^k P(B_i) \cdot P(A | B_i)} \quad (2.4)$$

Bukti:

Berdasarkan persamaan (2.2) dan (2.3) diperoleh:

$$P(B_1 | A) = \frac{P(B_1 \cap A)}{P(A)}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{P(A | B_1) \cdot P(B_1)}{P(A)} \\
&= \frac{P(B_1) \cdot P(A | B_1)}{\sum_{i=1}^k P(B_i) \cdot P(A | B_i)}
\end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka akan diperoleh:

$$P(B_2 | A) = \frac{P(B_2) \cdot P(A | B_2)}{\sum_{i=1}^k P(B_i) \cdot P(A | B_i)}$$

Sehingga secara umum didapatkan:

$$P(B_i | A) = \frac{P(B_i) \cdot P(A | B_i)}{\sum_{i=1}^k P(B_i) \cdot P(A | B_i)}$$

### 3. Fungsi Survival

Menurut Bowers (1997), fungsi distribusi dari  $X$  dinotasikan dengan  $F_x(X)$ , dimana  $X$  adalah variabel acak kontinu yang menyatakan usia hingga terjadinya kematian dari suatu kelahiran. Fungsi distribusi dari  $X$  ( $F_x(X)$ ) menyatakan peluang seseorang akan meninggal sebelum mencapai usia  $x$  dan difenisikan dengan:

$$F_x(X) = P(X \leq x), x \geq 0 \quad (2.6)$$

Sedangkan, fungsi survival  $s(x)$  didefinisikan sebagai probabilitas seseorang yang akan bertahan hidup mencapai usia  $x$ , yaitu:

$$s(x) = 1 - F_x(X) = P(X > x), x \geq 0 \quad (2.7)$$

Probabilitas seseorang yang baru lahir meninggal diantara usia  $x$  dan  $n$  tahun, dimana  $x < n$  didefinisikan dengan:

$$P(x < X \leq n) = F_x(n) - F_x(x) = s(x) - s(n) \quad (2.8)$$

Probabilitas seseorang berusia  $x$  tahun akan meninggal pada usia antara  $x$  dan  $n$  dimana  $n > x$ , maka fungsi survivalnya dapat dituliskan dengan:

$$P(x < X \leq n | X > x)$$

Berdasarkan definisi probabilitas bersyarat:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

Dan berdasarkan persamaan (2.8), diperoleh persamaan berikut:

$$\begin{aligned} P(x < X \leq n | X > x) &= \frac{P(x < X \leq n)}{P(X > x)} \\ &= \frac{F_x(n) - F_x(x)}{1 - F_x(x)} \\ &= \frac{s(x) - s(n)}{s(x)} \quad (2.9) \end{aligned}$$

Didefinisikan  $x$  sebagai usia seseorang saat mengikuti asuransi, maka sisa usia dari  $x$  yaitu  $X - x$  dan dinotasikan dengan  $T(x)$ . Notasi  $T(x)$  ini akan digunakan dalam pernyataan berikut (Bowers 1997):

a. Probabilitas seseorang yang berusia  $x$  akan meninggal sebelum mencapai usia  $x + n$ , yaitu:

$${}_n q_x = P[T(x) \leq n], n \geq 0 \quad (2.10)$$

b. Probabilitas seseorang yang berusia  $x$  akan bertahan hidup mencapai usia  $x + n$ , yaitu:

$$\begin{aligned} {}_n p_x &= P[T(x) > n], n \geq 0 \\ &= 1 - {}_n q_x \end{aligned} \quad (2.11)$$

Berdasarkan persamaan (2.8) akan diperoleh:

$$\begin{aligned} {}_n p_x &= P[T(x) > n], n \geq 0 \\ &= \frac{s(x+n)}{s(x)} \end{aligned} \quad (2.12)$$

dan

$$\begin{aligned} {}_n q_x &= P[T(x) \leq n], n \geq 0 \\ &= 1 - {}_n p_x \\ &= 1 - \frac{s(x+n)}{s(x)} \\ &= \frac{s(x) - s(x+n)}{s(x)} \end{aligned} \quad (2.13)$$

#### 4. Tabel Mortalitas

Suatu perusahaan asuransi melakukan perhitungan premi, jumlah manfaat kematian, dan biaya lainnya didasarkan pada tabel mortalitas. Tabel mortalitas merupakan probabilitas seseorang meninggal berdasarkan usia dari kelompok orang yang diasuransikan dalam jangka waktu tertentu. Pada tabel mortalitas terdapat variabel  $l_x$ , dan  $d_x$ . Variabel  $d_x$  menyatakan banyaknya orang yang

berusia  $x$  tahun akan meninggal sebelum mencapai usia  $(x + 1)$  tahun. Sedangkan  $l_x$  menyatakan banyaknya orang yang berumur  $x$  tahun. Dari dua variabel tersebut diperoleh hubungan dan didefinisikan dengan (Bowers 1997):

$$d_x = l_x - l_{x+1} \quad (2.13)$$

keterangan:

$d_x$  = banyaknya orang berusia  $x$  tahun yang meninggal sebelum mencapai usia  $(x + 1)$  tahun

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

$l_{x+1}$  = banyaknya orang yang bertahan hidup berusia  $x + 1$  tahun

Jika  $l_0$  dinyatakan sebagai jumlah bayi yang baru lahir dan diberi indeks  $j = 1, 2, 3, \dots, l_0$  (orang ke-1, ke-2, ke-3, ..., ke- $l_0$ ) dan diasumsikan sebagai fungsi survival  $s(x)$ , yaitu probabilitas yang menyatakan seseorang akan bertahan hidup mencapai usia  $x$  tahun. Sedangkan  $\mathfrak{L}(x)$  menyatakan jumlah orang dalam kelompok yang mencapai usia  $x$  tahun, sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut (Bowers 1997):

$$\mathfrak{L}(x) = \sum_{j=1}^{l_0} I_j \quad (2.14)$$

keterangan:

$\mathcal{Q}(x)$  = jumlah orang dalam kelompok yang mencapai usia  $x$  tahun

$I_j$  = indikator untuk bayi yang dapat bertahan hidup dari individu  $j$

Indikator ini dapat dinyatakan dengan:

$$I_j = \begin{cases} 1, & \text{jika } j \text{ mencapai usia } x \text{ tahun} \\ 0, & \text{yang lainnya} \end{cases}$$

Karena nilai rata-rata yang diharapkan dari indikator untuk bayi yang dapat bertahan hidup dari individu  $j$  ( $E[I_j]$ ) diasumsikan sebagai  $s(x)$  yaitu  $E[I_j] = s(x)$ , maka  $E[\mathcal{Q}(x)] = \sum_{j=1}^{l_0} I_j = l_0 s(x)$ . Kemudian jika  $E[\mathcal{Q}(x)]$  dinotasikan  $l_x$ , dimana  $l_x$  menyatakan jumlah orang yang bertahan hidup sampai usia  $x$  tahun dari  $l_0$  bayi yang baru lahir, maka akan diperoleh:

$$l_x = l_0 s(x) \quad (2.15)$$

keterangan:

$l_x$  = jumlah orang yang bertahan hidup sampai usia  $x$  tahun dari  $l_0$  bayi yang baru lahir

$l_0$  = jumlah bayi baru lahir, berusia 0 tahun

$s(x)$  = probabilitas seseorang bertahan hidup mencapai usia  $x$  tahun

Menurut Bowers (1997), jika selanjutnya terjadi  ${}_nD_x$  yang menyatakan jumlah kematian antara usia  $x$  dan  $x + n$  tahun dari  $l_0$  kelahiran, maka nilai rata-rata yang diharapkan dari banyaknya kematian yang terjadi antara usia  $x$  dan  $x + n$  tahun ( $E[{}_nD_x]$ ) dinotasikan dengan  ${}_nd_x$ . Probabilitas kematian seorang bayi baru lahir akan meninggal antara usia  $x$  dan  $x + n$  tahun yaitu  $s(x) - s(x + n)$ , sehingga didefinisikan dengan:

$$\begin{aligned} {}_nd_x &= l_0 [s(x) - s(x + n)] \\ &= l_x - l_{x+n} \end{aligned} \quad (2.16)$$

keterangan:

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

$l_{x+n}$  = banyaknya orang yang bertahan hidup berusia  $x + n$  tahun

${}_nd_x$  = nilai rata-rata yang diharapkan dari banyaknya kematian yang terjadi antara usia  $x$  dan  $x + n$  tahun

Dari persamaan (2.15) terlihat bahwa:

$$s(x) = \frac{l_x}{l_0}$$

Sehingga berdasarkan persamaan (2.11) dan (2.12) akan diperoleh:

$${}_n P_x = \frac{s(x+n)}{s(x)} = \frac{l_{x+n}}{l_x} \quad (2.17)$$

dan

$$\begin{aligned} {}_n q_x &= 1 - {}_n P_x \\ &= 1 - \frac{s(x+n)}{s(x)} \\ &= 1 - \frac{l_{x+n}}{l_x} \\ &= \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x} \end{aligned} \quad (2.18)$$

keterangan:

${}_n P_x$  = probabilitas seseorang berusia  $x$  tahun akan bertahan hidup mencapai usia  $x + n$  tahun

${}_n q_x$  = probabilitas seseorang berusia  $x$  tahun akan meninggal mencapai usia  $x + n$  tahun

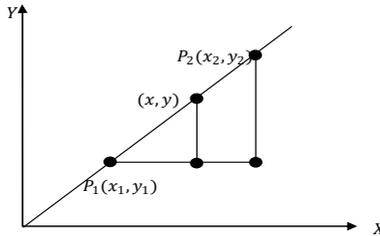
$l_x$  = banyaknya orang yang bertahan hidup berusia  $x$  tahun

$l_{x+n}$  = banyaknya orang yang bertahan hidup berusia  $x + n$  tahun

(Rakhman dan Effendie 2013)

## 5. Interpolasi Linier untuk Tingkat Prevalensi

Interpolasi linier yaitu metode untuk menaksir nilai di antara titik-titik data yang tepat. Titik-titik tersebut merupakan hasil eksperimen dalam sebuah percobaan atau diperoleh dari suatu fungsi yang diketahui. Dalam menentukan persamaan dari interpolasi linier dapat dilakukan dengan persamaan linier, yaitu menentukan titik-titik dari dua buah titik dengan menggunakan garis lurus (Alexandre 2015).



Gambar 2.1 Interpolasi Linier

Persamaan garis lurus yang melalui dua titik  $P_1(x_1, y_1)$  dan  $P_2(x_2, y_2)$  dituliskan dengan:

$$\begin{aligned} \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} &= \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \\ y - y_1 &= \frac{(y_2 - y_1)(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} \end{aligned} \quad (2.19)$$
$$y = (y_2 - y_1) \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} + y_1$$

Perbandingan jarak  $(y - y_1)$  dengan jarak  $(y_2 - y_1)$  sama dengan perbandingan jarak  $(x - x_1)$  dengan jarak  $(x_2 - x_1)$ .

## 6. Proses Stokastik

Proses stokastik merupakan proses menyusun dan mengindeks sekumpulan variabel acak  $\{S(t)\}$ , dimana  $S(t)$  merepresentasikan karakteristik terukur dari waktu  $t$ . Dalam suatu proses stokastik, indeks  $t$  berada di kumpulan  $T$ . Kumpulan  $T$  yang digunakan yaitu bilangan bulat nonnegatif ( $T = 1, 2, 3, \dots$ ) (Gumauti, Wilandari, and Rahmawati 2016).

Proses stokastik digunakan untuk menganalisis perubahan yang tidak pasti dari waktu ke waktu. Himpunan untuk variabel  $S(t)$  dari suatu proses stokastik  $\{S_t, t \geq 1\}$  disebut ruang state (*State Space*). Parameter pada proses stokastik dibedakan menjadi dua jenis, yaitu proses stokastik waktu kontinu dan proses stokastik waktu diskrit. Proses stokastik waktu kontinu terjadi jika himpunan  $T$  merupakan suatu interval dengan panjang positif dengan  $(S_t; t \in T)$ . Sedangkan proses stokastik waktu diskrit terjadi jika himpunan  $T$  merupakan himpunan dari suatu bilangan bulat atau suatu bilangan yang dapat dicacah dari garis bilangan (Srinadi 2013).

## 7. Model Multistatus

Model multistatus merupakan alat yang digunakan dalam penaksiran aktuarial, khususnya pada asuransi kesehatan dan pendapatan cacat (manfaat yang diberikan berupa penghasilan rutin bagi orang-orang cacat). Model multistatus diartikan sebagai suatu model probabilitas yang memberikan pergerakan acak dari suatu objek pada beragam macam keadaan. Model multistatus yaitu model yang mendefinisikan proses stokastik. Apabila  $S$  adalah ruang keadaan berhingga dan melambangkan keadaan-keadaan sebagai bilangan asli, maka  $S = \{1, 2, 3, \dots, N\}$ . Kemudian jika himpunan transisi langsung dilambangkan dengan  $T$ , dimana  $T$  merupakan himpunan bagian dari pasangan himpunan  $(i, j)$ :

$$T \subseteq \{(i, j) | i \neq j; i, j \in S\}$$

maka selanjutnya pasangan  $(S, T)$  disebut model multistatus (Haberman 1998).

Model multistatus membutuhkan suatu probabilitas yang dapat mengestimasi kemungkinan perpindahan dari suatu keadaan ke keadaan lainnya dalam waktu tertentu. Jika seseorang berada dalam keadaan sakit jangka panjang sekarang maka dia dapat bertransisi dari keadaan sakit ke keadaan

meninggal, sehingga probabilitas perpindahan ini bergantung pada keadaan saat ini dan tidak bergantung pada keadaan sebelumnya. Bentuk probabilitas perpindahan ini disebut probabilitas transisi dan dimodelkan dengan rantai Markov (Rahmat 2017).

## 8. Rantai Markov

Rantai Markov digunakan pada proses perhitungan stokastik. Rantai Markov merupakan suatu teknik probabilitas yang menganalisa pergerakan kemungkinan dari suatu keadaan ke keadaan lainnya. keadaan dalam hal ini yaitu keadaan dalam jangka waktu tertentu bergantung pada keadaan dalam jangka waktu sebelumnya (Rahmat 2017).

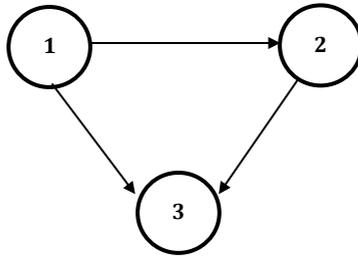
Menurut Haberman (1998) probabilitas bersyarat  $P\{S(u) = j | S(t) = i\}$  disebut probabilitas transisi dalam waktu diskrit (dari keadaan  $i$  ke keadaan  $j$ ). Probabilitas transisi dalam waktu diskrit merupakan probabilitas kejadian di masa depan hanya bergantung pada kejadian saat ini, dan tidak terpengaruhi kejadian di masa lalu. Biasanya dinotasikan dengan:

$$p_{ij}(t, u) = P\{S(u) = j | S(t) = i\}$$

Jika pada rantai Markov waktu diskrit dengan proses stokastik  $\{S(t); t = 0, 1, 2, \dots\}$  probabilitas  $p_{ij} = P\{S(t+1) = j | S(t) = i\}$ , dimana probabilitas  $S(t+1)$  berada pada keadaan  $j$  dan probabilitas  $S(t)$  berada pada keadaan  $i$  untuk semua keadaan  $i, j$ . Probabilitas  $p_{ij}$  tersebut disebut dengan probabilitas transisi satu langkah untuk keadaan  $i$  dan  $j$ . Probabilitas satu langkah akan stasioner jika probabilitas transisi satu langkah tidak bergantung pada variabel waktu, sehingga menyiratkan bahwa probabilitas transisi tidak berubah seiring berjalannya waktu (Haberman 1998).

## 9. Probabilitas Untuk Model Waktu Diskrit

Menurut (Gumauti 2016), notasi  $x$  merupakan umur tertanggung saat melakukan perjanjian polis dan notasi  $S(x)$  merupakan rantai Markov diskrit. Ilustrasi model multistatus dengan tiga keadaan digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Model Tiga Keadaan  
 Sumber: Haberman, S., and Pitacco, E. 1998

Didefinisikan tiga keadaan sebagai berikut:

1 = keadaan sehat

2 = keadaan sakit

3 = keadaan meninggal

Penjelasan ilustrasi Gambar 2.2 disajikan pada tabel transisi berikut:

Tabel 2.1 Tabel Transisi Tiga Keadaan

	1	2	3
1	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^1$
2	0	$p_x^{22}$	$q_x^2$
3	0	0	1

Keterangan:

$p_x^{11}$  = nilai probabilitas seseorang berumur  $x$  dalam keadaan sehat akan tetap berada pada keadaan sehat

$p_x^{12}$  = nilai probabilitas seseorang berumur  $x$  dalam keadaan sehat akan berada pada keadaan sakit

$p_x^{22}$  = nilai probabilitas seseorang berumur  $x$  dalam keadaan sakit akan tetap berada pada keadaan sakit

$q_x^1$  = nilai probabilitas seseorang berumur  $x$  dalam keadaan sehat akan meninggal

$q_x^2$  = nilai probabilitas seseorang berumur  $x$  dalam keadaan sakit akan meninggal

$q_x^3$  = nilai probabilitas seseorang berumur  $x$  dalam keadaan sehat akan meninggal

Berdasarkan Tabel 2.1 dapat dilihat bahwa terjadi transisi dari satu keadaan ke keadaan lain. Misalkan, probabilitas dari transisi keadaan 1 (keadaan sehat) ke keadaan 2 (keadaan sakit) dilambangkan dengan  $p_x^{12}$ . Sehingga probabilitas transisi  $h$  langkah ( $h = 1,2,3, \dots$ ) berdasarkan rantai Markov dapat dituliskan sebagai berikut (Haberman 1998):

$${}_h p_x^{11} = Pr(S(x+h) = 1 | S(x) = 1)$$

$${}_h p_x^{12} = Pr(S(x+h) = 2 | S(x) = 1)$$

$${}_h q_x^1 = Pr(S(x+h) = 3 | S(x) = 1)$$

$${}_h p_x^{21} = Pr(S(x+h) = 1 | S(x) = 2)$$

$${}_h p_x^{22} = Pr(S(x+h) = 2 | S(x) = 2)$$

$${}_h q_x^2 = Pr(S(x+h) = 3 | S(x) = 2)$$

Berdasarkan matriks transisi tiga keadaankeadaan, elemen  $p_x^{12}$  dapat digantikan dengan tingkat prevalensi seseorang penderita penyakit dan elemen  $q_x^1$  diperoleh dari tabel mortalitas yang digunakan. Sehingga perhitungan probabilitas transisi tiga keadaan diasumsikan sebagai berikut:

$$p_x^{11} + p_x^{12} + q_x^1 = 1$$

$$p_x^{22} + q_x^1 = 1$$

$$q_x^2 = (1 + \eta)q_x^1 \quad \text{dengan } \eta \geq 0$$

Konsanta pembanding ( $\eta$ ) oleh Haberman (1998) menunjukkan meningkatnya tingkat kematian.

## 10. Persamaan Chapman - Kolmogorov

Menurut Haberman (1998), persamaan Chapman-Kolmogorov menyatakan perubahan keadaan yang dimulai pada keadaan  $i$  menuju keadaan  $j$  melalui beberapa  $h$  langkah, dimana pada prosesnya terdapat keadaan  $k$  setelah  $w$  langkah ( $w < h$ ). Persamaan Chapman-Kolmogorov dapat dinyatakan seperti pada teorema berikut (Srinadi 2013):

$${}_{h+w}P_{ij} = \sum_{k=0}^n ({}_hP_{ik}) ({}_wP_{kj}) \quad (2.20)$$

Bukti:

$$\begin{aligned}
 {}_{h+w}P_{ij} &= p(X_{h+w} = j \mid X_0 = i) \\
 &= \sum_{k=0}^n p(X_{h+w} = j, X_h = k \mid X_0 = i) \\
 &= \sum_{k=0}^n \frac{p(X_{h+w} = j, X_h = k, X_0 = i)}{p(X_0 = i)} \\
 &= \sum_{k=0}^n \frac{p(X_{h+w} = j \mid X_h = k, X_0 = i)p(X_h = k, X_0 = i)}{p(X_0 = i)} \\
 &= \sum_{k=0}^n \frac{p(X_{h+w} = j \mid X_h = k, X_0 = i)p(X_h = k \mid X_0 = i)P(X_0 = i)}{p(X_0 = i)} \\
 &= \sum_{k=0}^n p(X_{h+w} = j \mid X_h = k, X_0 = i)p(X_h = k \mid X_0 = i) \\
 &= \sum_{k=0}^n p(X_h = k \mid X_0 = i)p(X_{h+w} = j \mid X_h = k, X_0 = i) \\
 &= \sum_{k=0}^n ({}_hP_{ik})({}_wP_{kj})
 \end{aligned}$$

dimana:

${}_hP_{ij}$  = probabilitas perubahan keadaan  $i$  menuju keadaan  $j$  setelah  $h$  langkah

${}_wP_{ik}$  = probabilitas perubahan keadaan  $i$  menuju keadaan  $k$  setelah  $w$  langkah dan sebelumnya berada pada keadaan  $i$

${}_{h+w}P_{kj}$  = probabilitas perubahan keadaan  $k$  menuju keadaan  $j$  setelah  $h + w$  langkah dan sebelumnya berada pada keadaan  $k$

Probabilitas transisi  $h$  langkah untuk semua keadaan  $i, j$  dinotasikan dengan  ${}_h P_x^{ij}$ , dimana  ${}_h P_x^{ij}$  merupakan probabilitas akan berada pada keadaan  $j$  tepat setelah  $h$  langkah (satuan waktu), apabila sistem tersebut dimulai pada keadaan  $i$  dengan waktu  $t$  kapan pun. Bentuk matriks probabilitas  $h$  langkah untuk menunjukkan semua probabilitasnya yaitu (Haberman 1998):

$${}_h P_x = \begin{bmatrix} {}_h P_x^{11} & {}_h P_x^{12} & \cdots & {}_h P_x^{1n} \\ {}_h P_x^{21} & {}_h P_x^{22} & \cdots & {}_h P_x^{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ {}_h P_x^{n1} & {}_h P_x^{n2} & \cdots & {}_h P_x^{nn} \end{bmatrix}$$

Berdasarkan persamaan (2.20) dengan substitusi berulang, maka bentuk matriks probabilitas  $h$  langkah, yaitu (Haberman 1998):

$${}_h P_x = \begin{bmatrix} P_x^{11} & P_x^{12} & q_x^1 \\ P_x^{21} & P_x^{22} & q_x^2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} {}_{h-1} P_x^{11} & {}_{h-1} P_x^{12} & {}_{h-1} q_x^1 \\ {}_{h-1} P_x^{21} & {}_{h-1} P_x^{22} & {}_{h-1} q_x^2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (2.21)$$

$$= P_x^{ij} \cdot {}_{h-1} P_x^{ij}$$

## 11. Nilai Dari Manfaat dan Premi Model Multistatus

Nilai dari manfaat merupakan sejumlah uang yang dibayarkan oleh perusahaan kepada tertanggung karena adanya klaim yang sesuai dengan perjanjian

polis. Sedangkan premi merupakan tertanggung wajib melakukan pembayaran kepada penanggung atau pihak perusahaan (Purba 1995).

Menurut Gumauti (2016), nilai dari manfaat dan premi model multistatus secara umum dijelaskan sebagai berikut:

- a. Nilai anuitas manfaat dengan tingkat  $b_j(t)$  pada waktu  $t$  jika  $S(t) = j$  adalah jumlah santunan yang dibayarkan secara berkala selama masa perjanjian.
- b. Sejumlah nilai manfaat yang dibayarkan sekaligus jika terjadi transisi dari keadaan  $i$  ke keadaan  $j$  pada waktu  $t$  yang dinotasikan dengan  $c_{ij}(t)$ .
- c. *Endowment* murni merupakan pembayaran sekaligus yang dilakukan apabila pada suatu waktu  $t$  risiko tetap berada pada keadaan  $j$  ( $S(t) = j$ ) yang dinotasikan dengan  $d_j(t)$ .
- d. Premi yang berupa anuitas dengan tingkat  $P_i(t)$  pada waktu  $t$  jika  $S(t) = i$ .
- e. Premi tunggal  $\pi_i(t)$  pada suatu waktu  $t$  jika  $S(t) = i$ .

## 12. Nilai Sekarang

Nilai sekarang merupakan nilai saat ini dari pembayaran di masa yang akan datang. Notasi  $I_E$  merupakan indikator kejadian E, dimana:

$$I_E = \begin{cases} 1, & \text{jika } E \text{ terjadi} \\ 0, & \text{jika } E \text{ tidak terjadi} \end{cases}$$

maka nilai sekarang pada waktu  $t$  dengan faktor diskonto tahunan  $v = \frac{1}{1+i}$ , dimana  $i$  merupakan tingkat suku bunga, yaitu (Haberman 1998):

- a. Anuitas manfaat dengan  $b_j(u)$  pada waktu  $u$ , jika  $S(u) = j$ , adalah:

$$Y_t(u) = v^{u-t} I_{|S(u)=j|} b_j(u); \quad t \leq u$$

- b. Manfaat yang dibayarkan sekaligus apabila transisi terjadi dari keadaan  $i$  ke keadaan  $j$  pada waktu  $u$  dengan tingkat  $c_{ij}(u)$ , adalah:

$$Y_t(u) = v^{u-t} I_{|S(u-1) \wedge S(u)=j|} c_{ij}(u); \quad t \leq u$$

- c. *Endowment* murni  $d_j(u)$  dibayarkan sekaligus pada waktu  $u$  jika  $S(u) = j$ , adalah:

$$Y_t(u) = v^{u-t} I_{|S(u)=j|} d_j(u); \quad t \leq u$$

- d. Premi berkala dengan tingkat  $P_j(u)$  pada waktu  $u$  jika  $S(u) = j$ , adalah:

$$Y_t(u) = v^{u-t} I_{|S(u)=j|} P_j(u); \quad t \leq u$$

- e. Premi sekaligus ( $\pi_j(u)$ ) pada waktu  $u$  jika  $S(u) = j$ , adalah:

$$Y_t(u) = v^{u-t} I_{|S(u)=j|} (\pi_j(u)); \quad t \leq u$$

### 13. Nilai Aktuaria

Angka ekspektasi atau angka harapan dari nilai sekarang disebut dengan nilai aktuaria. Nilai aktuaria ini menggunakan asumsi proses stokastik  $(S(t), t \geq 0)$  sebagai rantai Markov diskrit dan pada waktu  $t$  risiko berada pada keadaan  $i$  ( $S(t) = i$ ) sebagai kejadian bersyarat. Menurut Haberman (1998) nilai aktuaria sebagai nilai harapan diformulasikan sebagai berikut:

- a. Anuitas manfaat sebesar 1 unit  $b_j(u)$  yang dibayarkan saat berada di keadaan  $k$  pada waktu  $u$  dibedakan menjadi 2 bagian, yaitu anuitas yang dibayarkan setiap awal tahun ( $\ddot{a}_t^{ik}$ ) dan anuitas yang dibayarkan setiap akhir tahun ( $a_t^{ik}$ ) dan dirumuskan dengan:

$$\ddot{a}_t^{ik} = \sum_{u=t}^{\infty} v^{u-t} {}_{u-t}P_t^{ik} = \sum_{h=0}^{\infty} v^h {}_hP_t^{ik}$$

$$a_t^{ik} = \sum_{u=t+1}^{\infty} v^{u-t} {}_{u-t}P_t^{ik} = \sum_{h=1}^{\infty} v^h {}_hP_t^{ik}$$

- b. Nilai aktuaria untuk pembayaran manfaat sekaligus sebesar 1 unit ( $c_{ij} = 1$ ) ketika terjadi transisi ke keadaan  $j$  pada waktu  $u$  dan dinotasikan dengan:

$$\begin{aligned}
A_t^{ikj} &= \sum_{u=t-1}^{\infty} v^{u-t} {}_{u-t-1}P_t^{ik} P_{t+u-t-1}^{kj} \\
&= \sum_{h=1}^{\infty} v^h {}_{h-1}P_t^{ik} P_{t+h-1}^{kj}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
A_t^{ij} &= \sum_{u=t-1}^{\infty} v^{u-t} {}_{u-t-1}P_t^{ii} P_{t+u-t-1}^{ij} \\
&= \sum_{h=1}^{\infty} v^h {}_{h-1}P_t^{ii} P_{t+h-1}^{ij}
\end{aligned}$$

- c. Nilai aktuaria untuk *endowment* murni sebesar 1 unit ( $d_j(u) = 1$ ), yaitu:

$${}_{u-t}E_t^{ik} = {}_nE_t^{ik} = v^{u-t} {}_{u-t}P_t^{ik} = v^n {}_n P_t^{ik}$$

#### 14. Asuransi *Long Term Care* (LTC)

Asuransi *Long Term Care* (LTC) merupakan asuransi yang menjamin perlindungan kesehatan bagi orang-orang yang membutuhkan perawatan medis. Asuransi ini ditujukan bagi orang yang membutuhkan perawatan jangka panjang seperti pasien penderita penyakit kronis maupun cacat tubuh. Jaminan kesehatan ini diberikan bagi pasien yang memerlukan bantuan perawatan tingkat dasar seperti mandi, makan, minum, dan sebagainya. Asuransi *Long Term Care* (LTC) biasanya terjadi pada orang yang lanjut usia. Namun pada kenyataannya, asuransi ini dapat

dimulai pada usia berapapun tergantung pada alasan kecacatan mereka, baik kecelakaan di jalan, mental atau kondisi bawaan (Rahmat 2017).

### **15. *Annuity as a Rider Benefit***

Salah satu produk dari asuransi *Long Term Care* (LTC) yaitu *annuity as a rider benefit*, dimana produk ini menyediakan manfaat biaya perawatan dan biaya pengobatan selama kurun waktu tertentu dan manfaat kematian jika pihak bertanggung meninggal karena sakit ataupun meninggal tanpa sakit terlebih dahulu. Dalam produk ini, keadaan yang digunakan ada tiga keadaan (sehat, sakit, meninggal). Transisi keadaan dimulai dari keadaan sehat ke keadaan sakit, keadaan sakit ke keadaan meninggal, dan keadaan sehat menuju keadaan meninggal. Dalam produk *annuity as a rider benefit* tidak terdapat transisi keadaan sakit menuju keadaan sehat, artinya tidak ada asumsi seseorang mengalami kesembuhan (Gumauti, Wilandari, dan Rahmawati 2016).

Dari model tiga keadaan ini, manfaat kematian dinotasikan dengan  $c$  yaitu sejumlah uang yang diberikan ketika tertanggung meninggal dunia. Sedangkan pembayaran tahunan dinotasikan dengan  $b$  yaitu manfaat yang dibayarkan secara rutin setiap

tahunnya jika tertanggung mengalami masa perawatan. Diasumsikan  $b = \frac{c}{r}$  dengan notasi  $r$  sebagai nilai maksimum dari waktu pembayaran anuitas manfaat (dalam tahun) apabila tertanggung dalam masa perawatan. Jika tertanggung mengalami masa perawatan sebelum meninggal dunia, maka didefinisikan manfaat kematian sebagai  $c_i(t) = c - b \min(h, r)$  dimana notasi  $h$  merupakan lama waktu pembayaran anuitas manfaat ketika tertanggung dalam masa perawatan hingga meninggal dunia (Haberman 1998).

Nilai premi tunggal bersih berdasarkan model multisatus yaitu:

$$B_{x:r}^{LTC} = c \sum_{e=1}^n v^e {}_{e-1}P_x^{11} q_{x+e-1}^1 + \sum_{e=1}^n [v^e {}_{e-1}P_x^{11} P_{x+e-1}^{12} (b \ddot{a}_{x+e:r}^{22} + \sum_{h=1}^{\frac{c}{b}} (c - hb) v^h {}_{h-1}P_{x+e}^{22} q_{x+e+h-1}^2)] \quad (2.22)$$

Diasumsikan premi dibayarkan setiap awal tahun selama  $m$  tahun saat tertanggung masih dalam keadaan sehat.  $P$  dinotasikan sebagai premi tahunan, dan diperoleh:

$$P \ddot{a}_{x:m}^{11} = B_a^{LTC}(0, \infty) \quad (2.23)$$

dimana  $\ddot{a}_{x:m}^{11} = \sum_{h=0}^{m-1} v^h {}_hP_x^{11}$

(Haberman 1998)

Keterangan:

$B_a^{LTC}(0, \infty)$  = nilai premi tunggal bersih asuransi

*Long Term Care* (LTC)

$b$  = manfaat yang dibayarka setiap tahunnya selama masa perawatan

$h$  = lama waktu pembayaran anuitas manfaat ketika dalam masa perawatan sampai meninggal

$e$  = transisi  $h$  langkah

$x$  = umur

$v$  = faktor diskonto

$\ddot{a}$  = anuitas awal

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Pada penulisan penelitian ini, penulis melakukan telaah terhadap karya ilmiah terdahulu yang berkaitan dengan apa yang akan dipaparkan. Karya ilmiah yang telah ada sebelumnya tentunya mendukung penelitian ini dan memberikan gambaran terhadap apa yang akan dipaparkan oleh penulis. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesamaan dengan karya ilmiah terdahulu. Berikut merupakan karya ilmiah yang memaparkan bagaimana perhitungan aktuarial untuk menentukan premi menggunakan model multistatus:

1. Artikel yang ditulis oleh Hendra Perdana, Neva Satyahadewi, Dadan Kusnandar, dan Ray Tamtama (2022) dengan judul "*Multi-state Model For Calculation of Long-term Care Insurance Product Premium in Indonesia*". Tujuan penelitian ini yaitu menghitung premi bersih tahunan yang harus dibayarkan dalam asuransi *Long Term Care* (LTC) untuk penderita penyakit kritis. Hasil dari penelitian tersebut diperoleh bahwa pembayaran premi untuk laki-laki lebih besar dari pembayaran premi untuk perempuan.
2. Artikel yang ditulis oleh Irwan Kasse, Didiharyono, Maulidina (2020) dengan judul "*Metode Markov Chain untuk Menghitung Premi Asuransi pada Pasien Demam Berdarah Dengue*". Penelitian ini bertujuan untuk menghitung premi asuransi pada penderita penyakit demam berdarah *dengue* (DBD). Hasil penelitian tersebut diperoleh model matriks probabilitas transisi berordo 5x5, yang selanjutnya dihitung matriks laju transisi, menghitung probabilitas transisi, fungsi densitas, dan menghitung premi dari setiap kejadian. Kemudian diperoleh besar premi asuransi jiwa berjangka satu tahun yang dibayarkan pada pasien Demam Berdarah *Dengue* (DBD) pada setiap probabilitas

transisi disesuaikan dengan keadaan masing-masing gradiasi I, II, dan III, dengan nilai maksimal premi yang di bayarkan yaitu pada keadaan gradiasi I yang berpindah ke meninggal.

3. Artikel yang ditulis oleh Lolanda Syamdenna, Dodi Devianto, Hazmira Yozza (2019) dengan judul “*Actuarial Present Value pada Asuransi Long Term Care (LTC) dalam Kasus Multistates*”. Tujuan dari penelitian ini yaitu menghitung premi tunggal aktuarial pada pasien penderita diabetes. Hasil yang diperoleh dari perhitungan secara parsial (*state per-state*) yaitu nilai APV yang harus dibayarkan peserta asuransi kepada perusahaan asuransi semakin besar seiring semakin banyaknya *state* yang diikuti peserta.
4. Artikel yang ditulis oleh Tasnim Rahmat (2017) dengan judul penelitian “*Premi Asuransi Perawatan Jangka Panjang dengan Model Markov*”. Penelitian ini memiliki tujuan penelitian menentukan premi asuransi perawatan jangka panjang dengan data yang diambil dari catatan kesehatan di Panti Sosial Abi Yoso. Hasil yang ditunjukkan pada penelitian ini yaitu terlihat bahwa premi pada usia 60 tahun cukup besar, hal ini dikarenakan data yang diperoleh pada usia 60 tahun cukup banyak dan persentase masuk perawatan

- jangka panjangnya juga banyak. Selain itu, pada usia 65 tahun dan 70 tahun terjadi penurunan premi, namun pada usia selanjutnya terjadi kenaikan premi.
5. Artikel yang ditulis oleh Chrysmadini Pulung Gumauti, Yuciana Wilandari dan Rita Rahmawati (2016) dengan judul “Perhitungan Premi Asuransi *Long Term Care* (LTC) Untuk Model Multi Status”. Tujuan penelitian ini yaitu menghitung premi bersih tahunan yang harus dibayarkan dalam asuransi *Long Term Care* (LTC) berdasarkan data tingkat prevalensi penyakit jantung di United Kingdom tahun 2014. Hasil dari penelitian tersebut yaitu semakin tua usia seseorang mengambil asuransi, maka semakin besar premi bersih tahunan yang harus dibayarkan.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada jenis prevalensi penyakit dan Tabel Mortalitas yang digunakan. Pada penelitian ini penulis menggunakan data prevalensi penyakit stroke berdasarkan hasil laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 dan Tabel Mortalitas Indonesia IV tahun 2019. Kemudian akan dilakukan perhitungan premi bersih berdasarkan model multistatus dengan tiga keadaan dan akan dilakukan perbandingan premi dengan mengikuti perjalanan suku bunga Bank Indonesia.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Penelitian yang digunakan bersifat kuantitatif. Pada penelitian ini akan dilakukan perhitungan premi bersih tahunan dengan menganalisis data dari tingkat prevalensi penyakit stroke dan tabel mortalita Indonesia menggunakan model multistatus.

#### **B. Metode Pengumpulan Data**

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data sekunder. Data penelitian yang digunakan adalah data tingkat prevalensi penyakit stroke di Indonesia tahun 2018 yang diperoleh dari hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) dan telah dipublikasi oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Litbangkes) Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) dalam *website* [Laporan Nasional Riskesdas 2018 - Repositori Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan \(kemkes.go.id\)](https://kemkes.go.id) dan tabel mortalitas Indonesia yang diperoleh dari <https://aaji.or.id/File/Download/1970> pada *website* Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI).

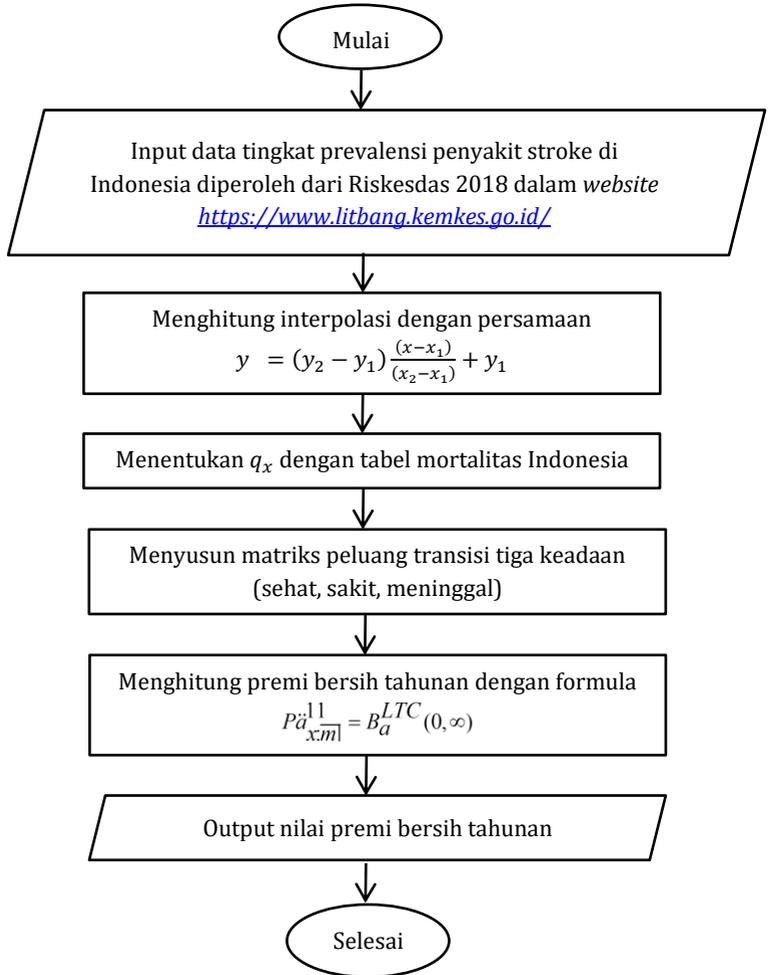
#### **C. Langkah Penelitian**

Pada penelitian ini akan dilakukan langkah-langkah penelitian untuk menghitung premi asuransi *Long Term*

Care (LTC). Langkah-langkah penelitian yang akan digunakan sebagai berikut:

1. Menentukan data, yaitu data tingkat prevalensi penyakit stroke yang diperoleh dari Riskesdas 2018.
2. Menghitung interpolasi terhadap data prevalensi penyakit stroke dengan menggunakan persamaan (2.5), yaitu:  $y = (y_2 - y_1) \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} + y_1$ .
3. Menentukan  $q_x$  atau probabilitas kematian individu berumur  $x$  tahun sampai  $x + 1$  tahun dengan data tabel mortalitas. Nilai tabel mortalitas yang akan digunakan tersebut untuk  $q_y^1$ .
4. Menyusun matriks probabilitas transisi  $h$  langkah untuk tiga keadaan (sehat, sakit, meninggal).
5. Menghitung premi bersih tahunan asuransi *Long Term Care* (LTC) produk *annuity as a rider benefit* dengan persamaan (2.16), yaitu  $P\ddot{a}_{x:m}^{\cdot 11} = B_a^{LTC}(0, \infty)$ .
6. Diperoleh nilai premi bersih tahunan asuransi *Long Term Care* (LTC) yang dibayarkan pada awal tahun.

Berikut merupakan diagram alur penelitian:



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data riset kesehatan dasar Indonesia tahun 2018 berupa tingkat prevalensi penyakit stroke. Data prevalensi penyakit stroke ini berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur  $\geq 15$  tahun, yang berisikan tingkat prevalensi (%) terhadap karakteristik kelompok umur. Adapun data tingkat prevalensi penyakit jantung dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Data Prevalensi Penyakit Stroke

Kelompok Umur (Tahun)	Tingkat Prevalensi	
	(%)	95% CI (%)
15-24	0,6	0,5 - 0,9
25-34	1,4	1,1 - 1,8
35-44	3,7	3,3 - 4,2
45-54	14,2	13,2 - 15,2
55-64	32,4	30,7 - 34,2
65-74	45,3	42,4 - 48,3
75+	50,2	45,8 - 55,0

Sumber: Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018

## B. Pembahasan

### 1. Interpolasi Linier Data Tingkat Prevalensi

Berdasarkan Tabel 4.1 yaitu data prevalensi penyakit stroke dengan kelompok umur di atas, maka akan ditentukan tingkat prevalensi pada tiap umur menggunakan interpolasi linier. Interpolasi linier dilakukan untuk memperoleh tingkat prevalensi secara spesifik untuk tiap umur dalam kelompok umur. Dari data kelompok umur maka akan ditentukan nilai interpolasi pada masing-masing umur seseorang. Pada penelitian ini, interpolasi linier ini digunakan untuk menghitung nilai prevalensi penderita penyakit stroke dari setiap umur yang sebelumnya merupakan data prevalensi berupa data kelompok umur. Nilai prevalensi pada tiap umur akan dihitung menggunakan persamaan interpolasi linier yaitu persamaan (2.19):

$$y = \frac{(y_2 - y_1)(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} + y_1$$

Nilai prevalensi akan dihitung dari umur 16 tahun, sehingga perhitungan interpolasinya yaitu:

$$x = 16 \text{ tahun}$$

$$x_1 = 15 \text{ tahun}$$

$$x_2 = 25 \text{ tahun}$$

$$y_1 = 0,0006$$

$$y_2 = 0,0014$$

Kemudian diperoleh nilai tingkat prevalensi pada umur 16 tahun adalah:

$$y = \frac{(y_2 - y_1)(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} + y_1$$
$$y = \frac{(0,0014 - 0,0006)(16 - 15)}{(25 - 15)} + 0,0006$$
$$y = \frac{0,0008(1)}{10} + 0,0006$$
$$y = 0,00008 + 0,0006$$
$$y = 0,00068$$

Selanjutnya jika ingin menghitung nilai tingkat prevalensi pada umur 30 tahun, maka perhitungannya yaitu:

$$x = 30 \text{ tahun}$$
$$x_1 = 25 \text{ tahun}$$
$$x_2 = 35 \text{ tahun}$$
$$y_1 = 0,0014$$
$$y_2 = 0,0037$$

Sehingga diperoleh nilai tingkat prevalensi pada umur 30 tahun adalah:

$$y = \frac{(y_2 - y_1)(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} + y_1$$
$$y = \frac{(0,0037 - 0,0014)(30 - 25)}{(35 - 25)} + 0,0014$$
$$y = \frac{0,0023(5)}{10} + 0,0014$$
$$y = 0,00115 + 0,0014$$

$$y = 0,00255$$

Dengan cara yang sama menggunakan persamaan (2.5) maka diperoleh hasil interpolasi untuk setiap tingkatan umur sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Interpolasi Tiap Tingkatan Umur

<b>umur (x)</b>	<b>tingkat prevalensi (y)</b>	<b>umur (x)</b>	<b>tingkat prevalensi (y)</b>
15	0.00060	37	0.00580
16	0.00068	38	0.00685
17	0.00076	39	0.00790
18	0.00084	40	0.00895
19	0.00092	41	0.01000
20	0.00100	42	0.01105
21	0.00108	43	0.01210
22	0.00116	44	0.01315
23	0.00124	45	0.01420
24	0.00132	46	0.01602
25	0.00140	47	0.01784
26	0.00163	48	0.01966
27	0.00186	49	0.02148
28	0.00209	50	0.02330
29	0.00232	51	0.02512
30	0.00255	52	0.02694
31	0.00278	53	0.02876
32	0.00301	54	0.03058
33	0.00324	55	0.03240
34	0.00347	56	0.03369
35	0.00370	57	0.03498
36	0.00475	58	0.03627

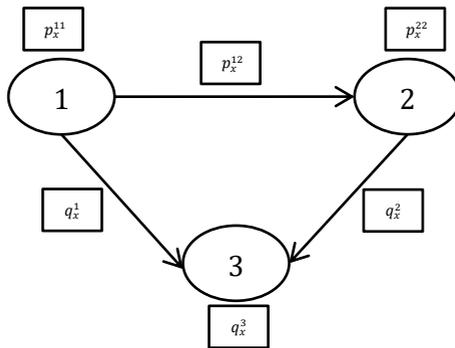
umur (x)	tingkat prevalensi (y)	umur (x)	tingkat prevalensi (y)
59	0.03756	68	0.04917
60	0.03885	69	0.05046
61	0.04014	70	0.05175
62	0.04143	71	0.05304
63	0.04272	72	0.05433
64	0.04401	73	0.05562
65	0.04530	74	0.05691
66	0.04659	75	0.05820
67	0.04788		

## 2. Penyusunan Matriks Transisi

Setelah dilakukan proses interpolasi untuk mengetahui tingkat prevalensi setiap umur, maka selanjutnya dilakukan penyusunan matriks transisi. Penyusunan matriks transisi ini berdasarkan hasil tingkat prevalensi setiap umur dan tabel mortalitas Indonesia tahun 2019. Matriks transisi ini digunakan untuk menentukan masing-masing nilai probabilitas dari satu keadaan ke keadaan lainnya. Pada penelitian ini, multistatus yang digunakan yaitu tiga keadaan (sehat, sakit, meninggal) dalam penyusunan matriks transisi. Matriks transisi akan disusun sebanyak  $h$  langkah, dimana  $h = 1, 2, 3, \dots$  menunjukkan waktu (tahun). Matriks transisi  $h$  langkah memuat probabilitas transisi tiap keadaan yang nilai

probabilitasnya dihitung dari seseorang mulai mengikuti asuransi sampai dengan  $h$  tahun jangka waktu pembayaran asuransi. Berikut merupakan matriks transisi satu langkah dengan tiga keadaan:

$$P_x = \begin{bmatrix} p_x^{11} & p_x^{12} & q_x^1 \\ 0 & p_x^{22} & q_x^2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



Gambar 4.1 Diagram Model Tiga Keadaan  
Sumber: Haberman, S., and Pitacco, E. 1998.

Keterangan:

$p_x^{11}$  = nilai probabilitas seseorang berumur  $x$  dalam keadaan sehat tidak disebabkan penyakit stroke akan tetap berada pada keadaan sehat

$p_x^{12}$  = nilai probabilitas seseorang berumur  $x$  dalam keadaan sehat akan berada pada keadaan sakit disebabkan penyakit stroke

$p_x^{22}$  = nilai probabilitas seseorang berumur  $x$  dalam keadaan sakit disebabkan penyakit stroke akan tetap berada pada keadaan sakit

$q_x^1$  = nilai probabilitas seseorang berumur  $x$  dalam keadaan sehat akan meninggal tidak disebabkan penyakit stroke

$q_x^2$  = nilai probabilitas seseorang berumur  $x$  dalam keadaan sakit akan meninggal disebabkan penyakit stroke

$q_x^3$  = nilai probabilitas seseorang berumur  $x$  dalam keadaan sehat akan meninggal

Adapun penyusunan matriks transisi  $h$  langkah dimana  $h = 1, 2, 3, \dots$  dilakukan berdasarkan rantai Markov dengan persamaan (2.21) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 {}_h P_x &= \begin{bmatrix} p_x^{11} & p_x^{12} & q_x^1 \\ p_x^{21} & p_x^{22} & q_x^2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} {}_{h-1} P_x^{11} & {}_{h-1} P_x^{12} & {}_{h-1} q_x^1 \\ {}_{h-1} P_x^{21} & {}_{h-1} P_x^{22} & {}_{h-1} q_x^2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 &= P_x^{ij} \cdot {}_{h-1} P_x^{ij}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan matriks transisi tiga keadaan, elemen  $p_x^{12}$  dapat digantikan dengan tingkat prevalensi seseorang penderita penyakit dan elemen  $q_x^1$  diperoleh dari tabel mortalitas yang digunakan. Sehingga probabilitas transisi tiga keadaan diasumsikan sebagai berikut:

$$p_x^{11} = 1 - (p_x^{12} + q_x^1)$$

$$p_x^{22} = 1 - q_x^1$$

$$q_x^2 = (1 + \eta)q_x^1 \quad \text{dengan } \eta \geq 0$$

Konsanta pembanding ( $\eta$ ) oleh Haberman (1998) diasumsikan sebesar 5% yang menunjukkan meningkatnya tingkat kematian.

(Haberman 1998).

### 3. Perhitungan Premi

Pada asuransi *Long Term Care* (LTC) produk *annuity as a benefit* ini manfaat (santunan) pada perjanjian polis yang ditawarkan kepada seseorang berumur  $x$  tahun yaitu sebagai berikut:

- a. Pihak tertanggung (nasabah) berumur  $x$  tahun dalam keadaan sehat ketika perjanjian polis.
- b. Jika pihak tertanggung meninggal ketika berumur  $x$  tahun dan bukan karena menderita penyakit stroke ( $q_x^1$ ), maka ahli waris akan menerima santunan sekaligus sebesar  $c$ .
- c. Jika pihak tertanggung menderita penyakit stroke, maka setiap awal tahun pihak tertanggung akan menerima manfaat (santunan) sebesar  $b$  maksimal selama  $r$  tahun, dengan  $b = \frac{c}{r}$ .
- d. Jika pihak tertanggung berumur  $x$  tahun meninggal sebelum jangka waktu pembayaran santunan

perawatan berakhir atau sebelum  $r$  tahun pembayaran santunan perawatan, yaitu pembayaran santunan perawatan pada tahun ke- $h$  (dimana  $h$  adalah waktu pihak tertanggung sakit hingga meninggal,  $h \leq r$ ), maka ahli waris akan menerima manfaat (santunan) sebesar  $c - hb$ .

- e. Premi dibayarkan apabila pihak tertanggung dalam keadaan sehat, dapat berupa premi tunggal ataupun berupa anuitas yang dibayarkan setiap tahun.

Berdasarkan persamaan (2.22) perhitungan premi tunggal asuransi *Long Term Care* (LTC) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 B_{x:r}^{LTC} &= c \sum_{e=1}^n v^e {}_{e-1}p_x^{11} q_{x+e-1}^1 + \\
 &\quad \sum_{e=1}^n [v^e {}_{e-1}p_x^{11} p_{x+e-1}^{12} (b\ddot{a}_{x+e:r}^{22} + \\
 &\quad \sum_{h=1}^{\frac{c}{b}} (c-hb) v^h {}_{h-1}p_{x+e}^{22} q_{x+e+h-1}^2)] \\
 &= c \sum_{e=1}^n v^e {}_{e-1}p_x^{11} q_{x+e-1}^1 + \\
 &\quad b \sum_{e=1}^n v^e {}_{e-1}p_x^{11} p_{x+e-1}^{12} \ddot{a}_{x+e:r}^{22} + \\
 &\quad \sum_{e=1}^n v^e {}_{e-1}p_x^{11} p_{x+e-1}^{12} \sum_{h=1}^{\frac{c}{b}} (c-hb) v^h {}_{h-1}p_{x+e}^{22} q_{x+e+h-1}^2
 \end{aligned}$$

Kemudian pembayaran premi diasumsikan akan dibayarkan selama  $n$  tahun ketika tertanggung masih dalam keadaan sehat, sehingga nilai premi bersih tahunan asuransi *Long Term Care* (LTC) adalah:

$$P\ddot{a}_{x:m}^{11} = \overline{B}_{x:r}^{LTC}$$

$$P = \frac{\overline{B}_{x:r}^{LTC}}{\ddot{a}_{x:m}^{11}}$$

$$P = \frac{\overline{B}_{x:r}^{LTC}}{\sum_{h=0}^{n-1} v^h {}_h p_x^{11}}$$

#### 4. Studi Kasus

Menurut Kementerian Kesehatan RI, usia yang rentan terserang penyakit stroke adalah usia di atas 55 tahun. Oleh karena itu, pada studi kasus penelitian ini akan dilakukan perhitungan pada seseorang sebelum terserang penyakit stroke atau pada usia kurang dari 55 tahun. Dimisalkan usia nasabah/peserta yang akan mengikuti asuransi adalah seorang dalam keadaan sehat dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan yang berusia 50 tahun. Perhitungan probabilitas transisi dan premi akan dilakukan sebagai berikut:

a. Laki-laki berusia 50 tahun

1) Menghitung Matriks Transisi

Nilai probabilitas matriks transisi satu langkah untuk seorang laki-laki berusia 50 tahun, yaitu:

- a) Probabilitas meninggal ( $q_x^1$ ) laki-laki berumur 50 tahun pada tabel mortalitas Indonesia IV yaitu  $q_{50}^1 = 0,00508$ .
- b) Probabilitas seorang laki-laki berumur 50 tahun pada keadaan sehat (1) ke keadaan sakit (2) satu tahun kemudian yaitu hasil interpolasi untuk tingkat prevalensi umur 50 tahun ( $p_{50}^{12}$ ), nilai  $p_{50}^{12} = 0,02330$ .
- c) Probabilitas seorang laki-laki berumur 50 tahun pada keadaan sehat dan tetap pada keadaan sehat setelah satu tahun kemudian, yaitu:

$$p_x^{11} = 1 - (p_x^{12} + q_x^1)$$

$$p_{50}^{11} = 1 - (p_{50}^{12} + q_{50}^1)$$

$$p_{50}^{11} = 1 - (0,02330 + 0,00508)$$

$$p_{50}^{11} = 0,97162$$

- d) Probabilitas meninggal seorang laki-laki berumur 50 tahun penderita penyakit stroke kemudian meninggal setelah satu tahun, yaitu:

$$q_x^2 = (1 + \eta) \times q_x^1; \quad \eta = 0,05$$

$$q_{50}^2 = (1 + 0,05) \times q_{50}^1$$

$$q_{50}^2 = 1,05 \times 0,00508$$

$$q_{50}^2 = 0,005334$$

- e) Probabilitas seorang laki-laki berumur 50 tahun penderita penyakit stroke dan tetap berada pada keadaan sakit setelah satu tahun kemudian, yaitu:

$$p_x^{22} = 1 - q_x^2$$

$$p_{50}^{22} = 1 - q_{50}^2$$

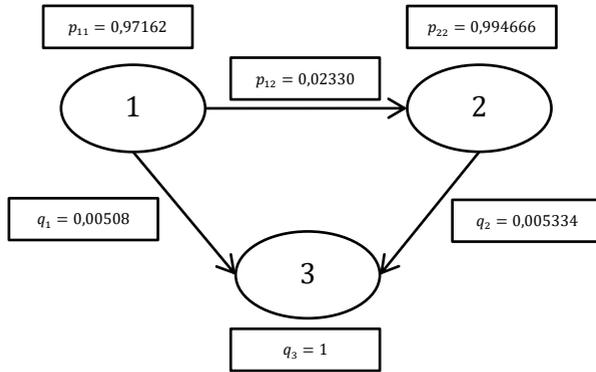
$$p_{50}^{22} = 1 - 0,005334$$

$$p_{50}^{22} = 0,994666$$

Sehingga untuk seorang laki-laki berusia 50 tahun diperoleh matriks transisi satu langkah sebagai berikut:

$$P_{50} = \begin{bmatrix} 0,97162 & 0,02330 & 0,00508 \\ 0 & 0,994666 & 0,005334 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Matriks transisi satu langkah ini dapat digambarkan dalam diagram berikut:



Gambar 4.2 Transisi Satu Langkah Untuk Seorang Laki-laki Berusia 50 Tahun

Berdasarkan matriks transisi satu langkah di atas, dapat diketahui bahwa seorang laki-laki yang berumur 50 tahun mempunyai probabilitas dari keadaan sehat menuju keadaan sakit sebelum berumur 51 tahun sebesar  $p_{50}^{12} = 0,02330$ . Sedangkan probabilitas meninggal laki-laki berumur 50 tahun penderita sakit stroke dari keadaan sakit ke keadaan meninggal sebesar  $q_{50}^2 = 0,005334$ . Kemudian perhitungan matriks transisi  $h$  langkah untuk laki-laki berusia 50 tahun dapat diperoleh dengan melakukan perkalian matriks. Perkalian matriks ini diambil lima langkah transisi, dan untuk mendapatkan perhitungan matriks

transisi lima langkah ini yaitu dengan memangkatkan  $h$  matriks probabilitas transisi satu langkah  $P$ , dimana  $h = 1,2,3,4,5$  langkah. Sehingga perhitungan matriks transisi lima langkah yaitu sebagai berikut:

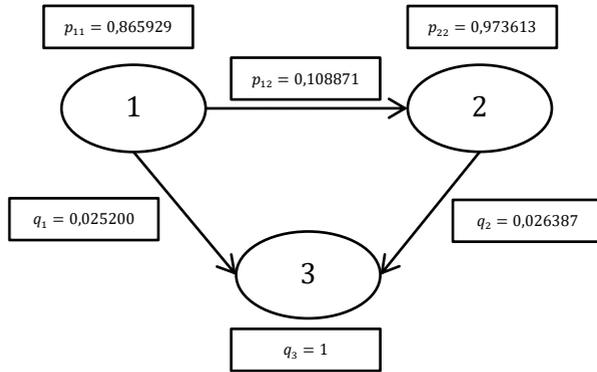
$$\begin{aligned}
 {}_2P_{50} &= P_{50} \cdot P_{50} \\
 &= \begin{bmatrix} p_{50}^{11} & p_{50}^{12} & q_{50}^1 \\ 0 & p_{50}^{22} & q_{50}^2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} p_{50}^{11} & p_{50}^{12} & q_{50}^1 \\ 0 & p_{50}^{22} & q_{50}^2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 0,97162 & 0,02330 & 0,00508 \\ 0 & 0,994666 & 0,005334 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,97162 & 0,02330 & 0,00508 \\ 0 & 0,994666 & 0,005334 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 0,944045 & 0,045814 & 0,010140 \\ 0 & 0,9893605 & 0,0106395 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_3P_{50} &= P_{50} \cdot P_{50} \cdot P_{50} \\
&= {}_2P_{50} \cdot P_{50} \\
&= \begin{bmatrix} 0,944045 & 0,045814 & 0,010140 \\ 0 & 0,9893605 & 0,0106395 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,97162 & 0,2330 & 0,00508 \\ 0 & 0,994666 & 0,005334 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 0,917253 & 0,067566 & 0,015180 \\ 0 & 0,984083 & 0,015917 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_4P_{50} &= P_{50} \cdot P_{50} \cdot P_{50} \cdot P_{50} \\
&= {}_3P_{50} \cdot P_{50} \\
&= \begin{bmatrix} 0,917253 & 0,067566 & 0,015180 \\ 0 & 0,984083 & 0,015917 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,97162 & 0,2330 & 0,00508 \\ 0 & 0,994666 & 0,005334 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 0,891221 & 0,088578 & 0,020200 \\ 0 & 0,9788341 & 0,0211659 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_5P_{50} &= P_{50} \cdot P_{50} \cdot P_{50} \cdot P_{50} \cdot P_{50} \\
&= {}_4P_{50} \cdot P_{50} \\
&= \begin{bmatrix} 0,891221 & 0,088578 & 0,020200 \\ 0 & 0,9788341 & 0,0211659 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,97162 & 0,02330 & 0,00508 \\ 0 & 0,994666 & 0,005334 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 0,865929 & 0,108871 & 0,025200 \\ 0 & 0,973613 & 0,026387 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Matriks transisi lima langkah ini dapat digambarkan dalam diagram berikut:



Gambar 4.3 Transisi Lima Langkah Untuk Laki-laki Berusia 50 Tahun

## 2) Menghitung Premi Tunggal

Diketahui besar santunan manfaat ( $c$ ) adalah 50.000.0000 jika orang tersebut meninggal dunia. Pihak tertanggung juga menginginkan sejumlah manfaat lainnya berupa pembayaran anuitas maksimal selama 5 tahun apabila ia menjalani perawatan (keadaan 2). Premi dibayarkan tiap awal tahun selama 5 tahun saat pihak tertanggung dalam keadaan sehat (keadaan 1). Berdasarkan persamaan (2.22) maka perhitungan premi tunggal asuransi dengan tingkat suku bunga Bank Indonesia saat ini yaitu 5,75% untuk seorang laki-laki yang mengikuti asuransi *Long Term Care* (LTC) berusia 50 tahun adalah sebagai berikut:

$$B_{x:r}^{LTC} = c \sum_{e=1}^n v^e {}_{e-1}P_x^{11} q_{x+e-1}^1 + b \sum_{e=1}^n v^e {}_{e-1}P_x^{11} P_{x+e-1}^{12} \ddot{a}_{x+e:r}^{22} +$$

$$\sum_{e=1}^n v^e {}_{e-1}P_x^{11} P_{x+e-1}^{12} \sum_{h=1}^{\frac{c}{b}} (c-hb) v^h {}_{h-1}P_{x+e}^{22} q_{x+e+h-1}^2$$

$$B_{50:\overline{5}|}^{LTC} = 50.000.000 \sum_{e=1}^5 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^e {}_{e-1}P_{50}^{11} q_{50+e-1}^1 +$$

$$10.000.000 \sum_{e=1}^5 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^e {}_{e-1}P_{50}^{11} P_{50+e-1}^{12} \ddot{a}_{50+e:r}^{22} +$$

$$\sum_{e=1}^5 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^e {}_{e-1}P_{50}^{11} P_{50+e-1}^{12} \sum_{h=1}^5 (c-hb)$$

$$\left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^h {}_{h-1}P_{50+e}^{22} q_{50+e+h-1}^2$$

$$\begin{aligned}
B_{50:51}^{LTC} = & 50.000.000 \left\{ \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)_0 P_{50}^{11} q_{50}^1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1 P_{50}^{11} q_{51}^1 \right. \\
& + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2 P_{50}^{11} q_{52}^1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3 P_{50}^{11} q_{53}^1 \\
& \left. + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^5 {}_4 P_{50}^{11} q_{54}^1 \right\} + \\
& 10.000.000 \left\{ \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)_0 P_{50}^{11} P_{50}^{12} \ddot{a}_{51:5}^{22} + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1 P_{50}^{11} P_{51}^{12} \right. \\
& \left. \ddot{a}_{52:5}^{22} + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2 P_{50}^{11} P_{52}^{12} \ddot{a}_{53:5}^{22} + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3 P_{50}^{11} P_{53}^{12} \ddot{a}_{54:5}^{22} \right. \\
& \left. + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^5 {}_4 P_{50}^{11} P_{54}^{12} \ddot{a}_{55:5}^{22} \right\} + \\
& \left( \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)_0 P_{50}^{11} P_{50}^{12} \left( \begin{aligned} & 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)_0 P_{51}^{22} q_{51}^2 + \\ & 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1 P_{51}^{22} q_{52}^2 + \\ & 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2 P_{51}^{22} q_{53}^2 + \\ & 10.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3 P_{51}^{22} q_{54}^2 + 0 \end{aligned} \right) \right. \\
& \left. + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1 P_{50}^{11} P_{51}^{12} \left( \begin{aligned} & 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)_0 P_{52}^{22} q_{52}^2 + \\ & 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1 P_{52}^{22} q_{53}^2 + \\ & 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2 P_{52}^{22} q_{54}^2 + \\ & 10.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3 P_{52}^{22} q_{55}^2 + 0 \end{aligned} \right) \right) +
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \left( \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2P_{50}^{11} P_{52}^{12} \begin{pmatrix} 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right) {}_0P_{53}^{22} q_{53}^2 + \\ 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1P_{53}^{22} q_{54}^2 + \\ 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2P_{53}^{22} q_{55}^2 + \\ 10.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3P_{53}^{22} q_{56}^2 + 0 \end{pmatrix} \right) \\
& + \left( \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3P_{50}^{11} P_{53}^{12} \begin{pmatrix} 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right) {}_0P_{54}^{22} q_{54}^2 + \\ 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1P_{54}^{22} q_{55}^2 + \\ 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2P_{54}^{22} q_{56}^2 + \\ 10.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3P_{54}^{22} q_{57}^2 + 0 \end{pmatrix} \right) \\
& + \left( \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^5 {}_4P_{50}^{11} P_{54}^{12} \begin{pmatrix} 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right) {}_0P_{55}^{22} q_{55}^2 + \\ 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1P_{55}^{22} q_{56}^2 + \\ 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2P_{55}^{22} q_{57}^2 + \\ 10.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3P_{55}^{22} q_{58}^2 + 0 \end{pmatrix} \right)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
B_{50:\overline{5}|}^{LTC} = & 50.000.000 \cdot \left\{ \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,00508 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,97162 \cdot 0,00556 \right. \\
& + \left. \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot 0,994045 \cdot 0,00609 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,917253 \cdot 0,00667 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^5 \cdot 0,891221 \cdot 0,00727 \right\} \\
& + 10.000.000 \cdot \left\{ \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^0 \cdot 1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,994162 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,9883581 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot 0,982588 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,9768517 \right\} \\
& + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,97162 \cdot 0,02512 \cdot \left\{ \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^0 \cdot 1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,9936055 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,98772519 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot 0,980939 + \left( \frac{1}{1+0,05} \right)^4 \cdot 0,9746663 \right\} \\
& + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot 0,944045 \cdot 0,02694 \cdot \left\{ \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^0 \cdot 1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,99229965 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,986042 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot 0,979136 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,9727789 \right\}
\end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned}
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,917253 \cdot 0,02876 \cdot \left[ \begin{aligned}
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^0 \cdot 1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,9923665 + \\
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,9847913 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \\
& 0,977274 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,9698138
\end{aligned} \right] + \\
& + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^5 \cdot 0,891221 \cdot 0,03058 \cdot \left[ \begin{aligned}
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^0 \cdot 1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,9917155 + \\
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,9834996 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \\
& 0,975352 + \left( \frac{1}{1+0,05} \right)^4 \cdot 0,9672715
\end{aligned} \right]
\end{aligned} \right\} + \\
\left. \begin{aligned}
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,02330 \cdot \left[ \begin{aligned}
& 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,005838 + \\
& 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,994162 \cdot \\
& 0,0063945 + 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot \\
& 0,9883581 \cdot 0,0070035 + 10.000.000 \cdot \\
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,982588 \cdot 0,0076335 + 0
\end{aligned} \right] + \\
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,97162 \cdot 0,02694 \cdot \left[ \begin{aligned}
& 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,0063945 \\
& + 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,9936055 \cdot \\
& 0,0070035 + 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot \\
& 0,9872519 \cdot 0,0076335 + 10.000.000 \\
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,980939 \cdot 0,0082845 + 0
\end{aligned} \right]
\end{aligned} \right\} +$$

$$\begin{aligned}
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot 0,944045 \cdot 0,02694 \cdot \left[ \begin{aligned} & 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right) \cdot 1 \cdot 0,0070035 + \\ & 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,9929965 \cdot \\ & 0,0076335 + 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \\ & 0,986042 \cdot 0,0082845 + 10.000.000 \\ & \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,979136 \cdot 0,0088935 + 0 \end{aligned} \right] + \\
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,917253 \cdot 0,02876 \cdot \left[ \begin{aligned} & 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right) \cdot 1 \cdot 0,0076335 + \\ & 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,9923665 \cdot \\ & 0,0082845 + 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \\ & 0,9847913 \cdot 0,0088935 + 10.000.000 \cdot \\ & \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,977274 \cdot 0,009429 + 0 \end{aligned} \right] + \\
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^5 \cdot 0,891221 \cdot 0,03058 \cdot \left[ \begin{aligned} & 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right) \cdot 1 \cdot 0,0082845 + \\ & 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,9917155 \cdot \\ & 0,0088935 + 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot \\ & 0,9834996 \cdot 0,009429 + 10.000.000 \cdot \\ & \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,975352 \cdot 0,0098595 + 0 \end{aligned} \right]
\end{aligned}$$

$$B_{50:\overline{5}|}^{LTC} = 50.000.000(0,024287) + 10.000.000(0,4738768) + (72.186,03)$$

$$\begin{aligned} B_{50:\overline{5}|}^{LTC} &= 1.214.359,87 + 4.738.768,85 + 72.186,03 \\ &= 6.025.312,75 \\ &\approx 6.025.313 \end{aligned}$$

### 3) Menghitung Premi Tahunan

Besar premi bersih tahunan yang wajib dibayarkan pihak tertanggung selama waktu perjanjian yaitu dengan jangka waktu 5 tahun akan dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P\ddot{a}_{50:\overline{5}|}^{11} &= B_{50:\overline{5}|}^{LTC} \\ P &= \frac{B_{50:\overline{5}|}^{LTC}}{\ddot{a}_{50:\overline{5}|}^{11}} \\ P &= \frac{B_{50:\overline{5}|}^{LTC}}{\sum_{h=0}^{5-1} v^h {}_hP_{50}^{11}} \end{aligned}$$

$$P = \frac{6.025.313}{\left( \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^0 1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 0,97162 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 0,944045 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 0,917253 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 0,891221 \right)}$$

$$P = \frac{6.025.313}{4,51213}$$

$$= 1.417.316,19$$

$$\approx 1.417.316$$

b. Perempuan berusia 50 tahun

1) Menghitung Matriks Transisi

Nilai probabilitas matriks transisi satu langkah untuk seorang perempuan berusia 50 tahun, yaitu:

- a) Probabilitas meninggal ( $q_x^1$ ) perempuan berumur 50 tahun pada tabel mortalitas Indonesia IV yaitu  $q_{50}^1 = 0,00305$ .
- b) Probabilitas seorang perempuan berumur 50 tahun pada keadaan sehat (1) ke keadaan sakit (2) satu tahun kemudian yaitu hasil interpolasi untuk tingkat prevalensi umur 50 tahun ( $p_{50}^{12}$ ), nilai  $p_{50}^{12} = 0,02330$ .

- c) Probabilitas seorang perempuan berumur 50 tahun pada keadaan sehat dan tetap pada keadaan sehat setelah satu tahun kemudian, yaitu:

$$p_x^{11} = 1 - (p_x^{12} + q_x^1)$$

$$p_{50}^{11} = 1 - (p_{50}^{12} + q_{50}^1)$$

$$p_{50}^{11} = 1 - (0,02330 + 0,00305)$$

$$p_{50}^{11} = 0,97365$$

- d) Probabilitas meninggal seorang perempuan berumur 50 tahun penderita penyakit stroke kemudian meninggal setelah satu tahun, yaitu:

$$q_x^2 = (1 + \eta) \times q_x^1; \quad \eta = 0,05$$

$$q_{50}^2 = (1 + 0,05) \times q_{50}^1$$

$$q_{50}^2 = 1,05 \times 0,00305$$

$$q_{50}^2 = 0,0032025$$

- e) Probabilitas seorang perempuan berumur 50 tahun penderita penyakit stroke dan tetap berada pada keadaan sakit setelah satu tahun kemudian, yaitu:

$$p_x^{22} = 1 - q_x^2$$

$$p_{50}^{22} = 1 - q_{50}^2$$

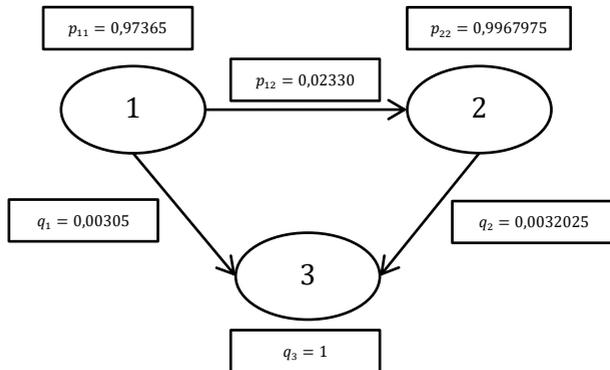
$$p_{50}^{22} = 1 - 0,0032025$$

$$p_{50}^{22} = 0,9967975$$

Sehingga untuk seorang perempuan berusia 50 tahun diperoleh matriks transisi satu langkah sebagai berikut:

$$P_{50} = \begin{bmatrix} 0,97365 & 0,02330 & 0,00305 \\ 0 & 0,9967975 & 0,0032025 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Matriks transisi satu langkah ini dapat digambarkan dalam diagram berikut:



Gambar 4.4 Transisi Satu Langkah Untuk Perempuan Berusia 50 Tahun

Berdasarkan matriks transisi satu langkah di atas, dapat diketahui bahwa seorang perempuan yang berumur 50 tahun mempunyai probabilitas dari keadaan sehat menuju keadaan sakit sebelum berumur 51 tahun sebesar  $p_{50}^{12} = 0,021480$ . Sedangkan probabilitas

meninggal perempuan berumur 50 tahun penderita sakit stroke dari keadaan sakit ke keadaan meninggal sebesar  $q_{50}^2 = 0,0032025$ . Kemudian perhitungan matriks transisi  $h$  langkah untuk perempuan berusia 50 tahun dapat diperoleh dengan melakukan perkalian matriks. Perkalian matriks ini diambil lima langkah transisi, dan untuk mendapatkan perhitungan matriks transisi lima langkah ini yaitu dengan memangkatkan  $h$  matriks probabilitas transisi satu langkah  $P$ , dimana  $h = 1,2,3,4,5$  langkah. Sehingga perhitungan matriks transisi lima langkah yaitu sebagai berikut:

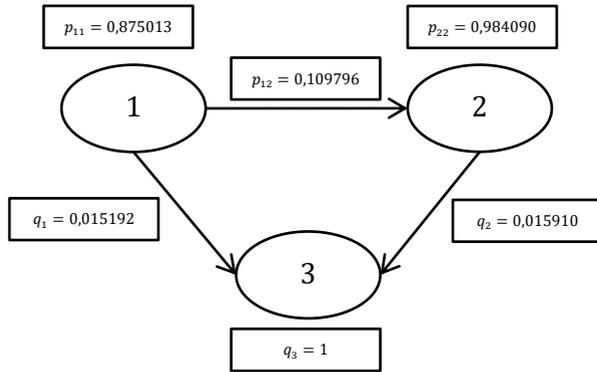
$$\begin{aligned}
 {}_2P_{50} &= P_{50} \cdot P_{50} \\
 &= \begin{bmatrix} P_{50}^{11} & P_{50}^{12} & q_{50}^1 \\ 0 & P_{50}^{22} & q_{50}^2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} P_{50}^{11} & P_{50}^{12} & q_{50}^1 \\ 0 & P_{50}^{22} & q_{50}^2 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 0,97365 & 0,02330 & 0,00305 \\ 0 & 0,9967975 & 0,0032025 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,97365 & 0,02330 & 0,00305 \\ 0 & 0,9967975 & 0,0032025 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 &= \begin{bmatrix} 0,947994 & 0,045911 & 0,006094 \\ 0 & 0,9936053 & 0,0063947 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_3P_{50} &= P_{50} \cdot P_{50} \cdot P_{50} \\
&= {}_2P_{50} \cdot P_{50} \\
&= \begin{bmatrix} 0,947994 & 0,045911 & 0,006094 \\ 0 & 0,9936053 & 0,0063947 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,97365 & 0,02330 & 0,00305 \\ 0 & 0,9967975 & 0,0032025 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 0,923015 & 0,068953 & 0,009133 \\ 0 & 0,990423 & 0,009577 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_4P_{50} &= P_{50} \cdot P_{50} \cdot P_{50} \cdot P_{50} \\
&= {}_3P_{50} \cdot P_{50} \\
&= \begin{bmatrix} 0,923015 & 0,068953 & 0,009133 \\ 0 & 0,990423 & 0,009577 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,97365 & 0,02330 & 0,00305 \\ 0 & 0,9967975 & 0,0032025 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 0,898693 & 0,089142 & 0,012165 \\ 0 & 0,9872514 & 0,0127486 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
{}_5P_{50} &= P_{50} \cdot P_{50} \cdot P_{50} \cdot P_{50} \cdot P_{50} \\
&= {}_4P_{50} \cdot P_{50} \\
&= \begin{bmatrix} 0,898693 & 0,089142 & 0,012165 \\ 0 & 0,9872514 & 0,0127486 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,97365 & 0,02330 & 0,00305 \\ 0 & 0,9967975 & 0,0032025 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 0,875013 & 0,109796 & 0,015192 \\ 0 & 0,984090 & 0,015910 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Matriks transisi lima langkah ini dapat digambarkan dalam diagram berikut:



Gambar 4.5 Transisi Lima Langkah Untuk Perempuan Berusia 50 Tahun

## 2) Menghitung Premi Tunggal

Diketahui besar santunan manfaat ( $c$ ) adalah 50.000.0000 jika orang tersebut meninggal dunia. Pihak tertanggung juga menginginkan sejumlah manfaat lainnya berupa pembayaran anuitas maksimal selama 5 tahun apabila ia menjalani perawatan (keadaan 2). Premi dibayarkan tiap awal tahun selama 5 tahun saat pihak tertanggung dalam keadaan sehat (keadaan 1). Berdasarkan persamaan (2.22) maka perhitungan premi tunggal asuransi dengan tingkat suku bunga Bank Indonesia saat ini yaitu 5,75% untuk seorang perempuan yang

mengikuti asuransi *Long Term Care* (LTC) berusia 50 tahun adalah sebagai berikut:

$$B_{x:r}^{LTC} = c \sum_{e=1}^n v^e {}_{e-1}p_x^{11} q_{x+e-1}^1 + b \sum_{e=1}^n v^e {}_{e-1}p_x^{11} p_{x+e-1}^{12} \ddot{a}_{x+e:r}^{22} + \sum_{e=1}^n v^e {}_{e-1}p_x^{11} p_{x+e-1}^{12} \sum_{h=1}^{\frac{c}{b}} (c-hb) v^h {}_{h-1}p_{x+e}^{22} q_{x+e+h-1}^2$$

$$B_{50:5}^{LTC} = 50.000.000 \sum_{e=1}^5 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^e {}_{e-1}p_{50}^{11} q_{50+e-1}^1 + 10.000.000 \sum_{e=1}^5 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^e {}_{e-1}p_{50}^{11} p_{50+e-1}^{12} \ddot{a}_{50+e:r}^{22} + \sum_{e=1}^5 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^e {}_{e-1}p_{50}^{11} p_{50+e-1}^{12} \sum_{h=1}^5 (c-hb) \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^h {}_{h-1}p_{50+e}^{22} q_{50+e+h-1}^2$$

$$\begin{aligned}
B_{50:51}^{LTC} = & 50.000.000 \left\{ \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)_0 P_{50}^{11} q_{50}^1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1 P_{50}^{11} q_{51}^1 \right. \\
& + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2 P_{50}^{11} q_{52}^1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3 P_{50}^{11} q_{53}^1 \\
& \left. + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^5 {}_4 P_{50}^{11} q_{54}^1 \right\} + \\
& 10.000.000 \left\{ \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)_0 P_{50}^{11} P_{50}^{12} \ddot{a}_{51:5}^{22} + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1 P_{50}^{11} P_{51}^{12} \right. \\
& \left. \ddot{a}_{52:5}^{22} + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2 P_{50}^{11} P_{52}^{12} \ddot{a}_{53:5}^{22} + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3 P_{50}^{11} P_{53}^{12} \ddot{a}_{54:5}^{22} \right. \\
& \left. + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^5 {}_4 P_{50}^{11} P_{54}^{12} \ddot{a}_{55:5}^{22} \right\} + \\
& \left( \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)_0 P_{50}^{11} P_{50}^{12} \right. \\
& \left. \left( \begin{aligned} & 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)_0 P_{51}^{22} q_{51}^2 + \\ & 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1 P_{51}^{22} q_{52}^2 + \\ & 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2 P_{51}^{22} q_{53}^2 + \\ & 10.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3 P_{51}^{22} q_{54}^2 + 0 \end{aligned} \right) \right) + \\
& \left( \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1 P_{50}^{11} P_{51}^{12} \right. \\
& \left. \left( \begin{aligned} & 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)_0 P_{52}^{22} q_{52}^2 + \\ & 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1 P_{52}^{22} q_{53}^2 + \\ & 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2 P_{52}^{22} q_{54}^2 + \\ & 10.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3 P_{52}^{22} q_{55}^2 + 0 \end{aligned} \right) \right) +
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \left( \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2P_{50}^{11} P_{52}^{12} \begin{pmatrix} 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right) {}_0P_{53}^{22} q_{53}^2 + \\ 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1P_{53}^{22} q_{54}^2 + \\ 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2P_{53}^{22} q_{55}^2 + \\ 10.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3P_{53}^{22} q_{56}^2 + 0 \end{pmatrix} \right) \\
& + \left( \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3P_{50}^{11} P_{53}^{12} \begin{pmatrix} 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right) {}_0P_{54}^{22} q_{54}^2 + \\ 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1P_{54}^{22} q_{55}^2 + \\ 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2P_{54}^{22} q_{56}^2 + \\ 10.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3P_{54}^{22} q_{57}^2 + 0 \end{pmatrix} \right) \\
& + \left( \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^5 {}_4P_{50}^{11} P_{54}^{12} \begin{pmatrix} 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right) {}_0P_{55}^{22} q_{55}^2 + \\ 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 {}_1P_{55}^{22} q_{56}^2 + \\ 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 {}_2P_{55}^{22} q_{57}^2 + \\ 10.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 {}_3P_{55}^{22} q_{58}^2 + 0 \end{pmatrix} \right)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
B_{50,51}^{LTC} = 50.000.000 & \left\{ \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,00305 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,97365 \cdot 0,00335 \right. \\
& + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot 0,947994 \cdot 0,00368 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \\
& \left. 0,923015 \cdot 0,00403 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^5 \cdot 0,898693 \cdot 0,00442 \right\} + \\
10.000.000 & \left\{ \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,02330 \cdot \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^0 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \right. \\
& 0,9964825 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \\
& 0,9929774 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \\
& \left. 0,989485 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,9860041 \right\} + \\
\left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 & 0,97365 \cdot 0,02512 \cdot \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^0 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \\
& 0,996136 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \\
& 0,9922869 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \\
& \left. 0,988453 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,9846334 \right\} + \\
\left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 & 0,947994 \cdot 0,02694 \cdot \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^0 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \\
& 0,9957685 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \\
& 0,9915549 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \\
& \left. 0,987359 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,9831811 \right\} +
\end{aligned}$$

$$\left. \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,92015 \cdot 0,02876 \cdot \left[ \begin{aligned} & \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^0 \cdot 1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,995359 + \\ & \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,9907395 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot \\ & 0,986142 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,9815648 \end{aligned} \right] \right\} + \\
+ \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^5 \cdot 0,898693 \cdot 0,03058 \cdot \left[ \begin{aligned} & \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^0 \cdot 1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,9949285 + \\ & \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,9898827 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot \\ & 0,984863 + \left( \frac{1}{1+0,05} \right)^4 \cdot 0,9798678 \end{aligned} \right] \Bigg\} + \\
\left. \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,02330 \cdot \left[ \begin{aligned} & 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,0035175 + \\ & 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,9964825 \cdot \\ & 0,003864 + 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot \\ & 0,9929774 \cdot 0,0042315 + 10.000.000 \cdot \\ & \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,989485 \cdot 0,004641 + 0 \end{aligned} \right] \right\} + \\
\left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,97365 \cdot 0,02512 \cdot \left[ \begin{aligned} & 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 \cdot 0,003864 \\ & + 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,996136 \cdot \\ & 0,0042315 + 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot \\ & 0,9922869 \cdot 0,004641 + 10.000.000 \\ & \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,988453 \cdot 0,0050715 + 0 \end{aligned} \right] \Bigg\} +$$

$$\begin{aligned}
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot 0,947994 \cdot 0,02694 \cdot \left[ \begin{aligned} & 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right) 1 \cdot 0,0042315 + \\ & 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,9957685 \cdot \\ & 0,004641 + 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \\ & 0,9915549 \cdot 0,0050715 + 10.000.000 \\ & \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,987359 \cdot 0,005502 + 0 \end{aligned} \right] + \\
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,923015 \cdot 0,02876 \cdot \left[ \begin{aligned} & 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right) 1 \cdot 0,004641 + \\ & 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,995359 \cdot \\ & 0,0050715 + 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot \\ & 0,9907395 \cdot 0,005502 + 10.000.000 \cdot \\ & \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,986142 \cdot 0,0059115 + 0 \end{aligned} \right] + \\
& \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^5 \cdot 0,898693 \cdot 0,03058 \cdot \left[ \begin{aligned} & 40.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right) 1 \cdot 0,0050715 + \\ & 30.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 \cdot 0,9949285 \cdot \\ & 0,005502 + 20.000.000 \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 \cdot \\ & 0,9898827 \cdot 0,0059115 + 10.000.000 \cdot \\ & \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 \cdot 0,984863 \cdot 0,0063105 + 0 \end{aligned} \right]
\end{aligned}$$

$$B_{50:\overline{5}|}^{LTC} = 50.000.000(0,0148286) + 10.000.000(0,47830991) \\ + (44.413,83)$$

$$B_{50:\overline{5}|}^{LTC} = 736.432,14 + 4.783.099,11 + 44.413,83 \\ = 5.563.945,66 \\ \approx 5.563.946$$

### 3) Menghitung Premi Tahunan

Besar premi bersih tahunan yang wajib dibayarkan pihak tertanggung selama waktu perjanjian yaitu dengan jangka waktu 5 tahun akan dihitung sebagai berikut:

$$P\ddot{a}_{50:\overline{5}|}^{11} = B_{50:\overline{5}|}^{LTC} \\ P = \frac{B_{50:\overline{5}|}^{LTC}}{\ddot{a}_{50:\overline{5}|}^{11}} \\ P = \frac{B_{50:\overline{5}|}^{LTC}}{\sum_{h=0}^{5-1} v^h {}_hP_{50}^{11}}$$

$$P = \frac{5.563.946,08}{\left( \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^0 1 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^1 0,97365 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^2 0,947994 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^3 0,923015 + \left( \frac{1}{1+0,0575} \right)^4 0,898593 \right)}$$

$$P = \frac{5.563.946,08}{4,2675095}$$

$$= 1.303.792,08$$

$$\approx 1.303.792$$

Berdasarkan hasil perhitungan pada studi kasus di atas, dapat dijelaskan bahwa premi tahunan yang wajib dibayarkan oleh nasabah laki-laki yang berusia 50 tahun sebesar Rp 1.417.316 dan bagi nasabah perempuan yang berusia 50 tahun sebesar Rp 1.303.792 pada setiap awal tahun selama 5 tahun apabila masih dalam keadaan sehat.

Besar santunan yang diasumsikan pada penelitian ini sebesar Rp 50.000.000. Apabila tertanggung pada saat masa perjanjian polis meninggal dunia tanpa menderita penyakit stroke terlebih dahulu, maka penanggung atau perusahaan wajib membayarkan santunan sebesar Rp 50.000.000 sesuai perjanjian polis. Selain itu,

apabila tertanggung menjalani perawatan karena menderita penyakit stroke, maka penanggung atau perusahaan berkewajiban membayar manfaat perawatan sebesar Rp 10.000.000 yang diperoleh dari  $b = \frac{c}{r} = \frac{50.000.000}{5}$ . Pembayaran anuitas manfaat perawatan ini dibayarkan setiap awal tahun maksimal selama 5 tahun pada saat tertanggung tetap dalam keadaan sakit.

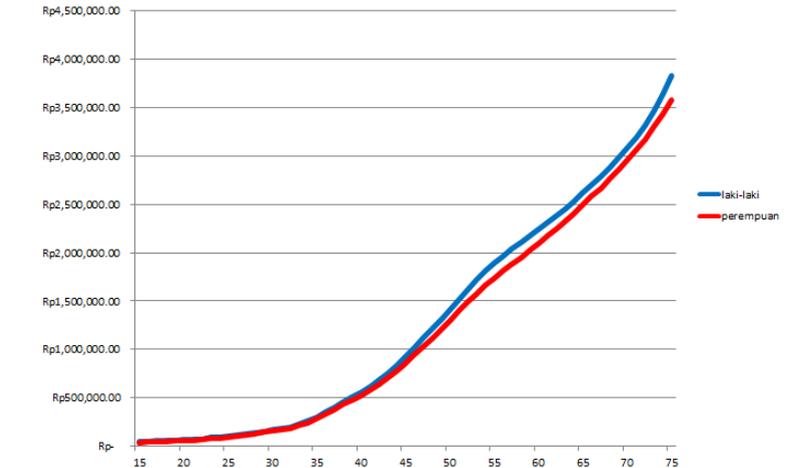
Pihak tertanggung apabila meninggal dunia pada masa pembayaran anuitas manfaat perawatan belum selesai, maka penanggung atau perusahaan berkewajiban membayarkan manfaat kematian. Manfaat kematian yang dibayarkan sebesar  $-hb$ , dengan  $h$  merupakan lama waktu pembayaran anuitas manfaat saat tertanggung dalam masa perawatan hingga meninggal dunia. Misalkan pihak tertanggung meninggal dunia setelah pembayaran anuitas manfaat perawatan pada tahun ke tiga dibayarkan, maka besar santunan yang akan diperoleh ahli waris sebesar Rp 20.000.000 yang diperoleh dari  $c - hb = 50.000.000 - (3 \times 10.000.000) = 20.000.000$ .

Di bawah ini merupakan nilai premi bersih tahunan dengan suku bunga  $i = 5,75\%$  berdasarkan usia antara laki-laki dan perempuan:

Tabel 4.3 Perbandingan Nilai Premi Bersih Antara Laki-laki dan Perempuan ( $i=5,75\%$ )

x	Laki-laki	Perempuan
15	Rp 45.489	Rp 39.771
16	Rp 50.781	Rp 43.327
⋮		
50	Rp 1.141.316	Rp 1.303.792
51	Rp 1.520.487	Rp 1.397.351
⋮		
74	Rp 3.634.384	Rp 3.428.947
75	Rp 3.823.853	Rp 3.576.185

Premi Bersih Tahunan dengan Suku Bunga  $i=5.75\%$



Gambar 4.6 Nilai Premi Bersih Antara Laki-laki dan Perempuan ( $i=5,75\%$ )

Pada penelitian ini juga dihitung premi bersih tahunan dengan berbagai tingkat nilai suku bunga  $i$  mengikuti perjalanan suku bunga Bank Indonesia. Dengan santunan sebesar Rp 50.000.000 dan jangka waktu 5 tahun didapatkan nilai premi bersih seperti pada Tabel 4. 4 dan Tabel 4. 5.

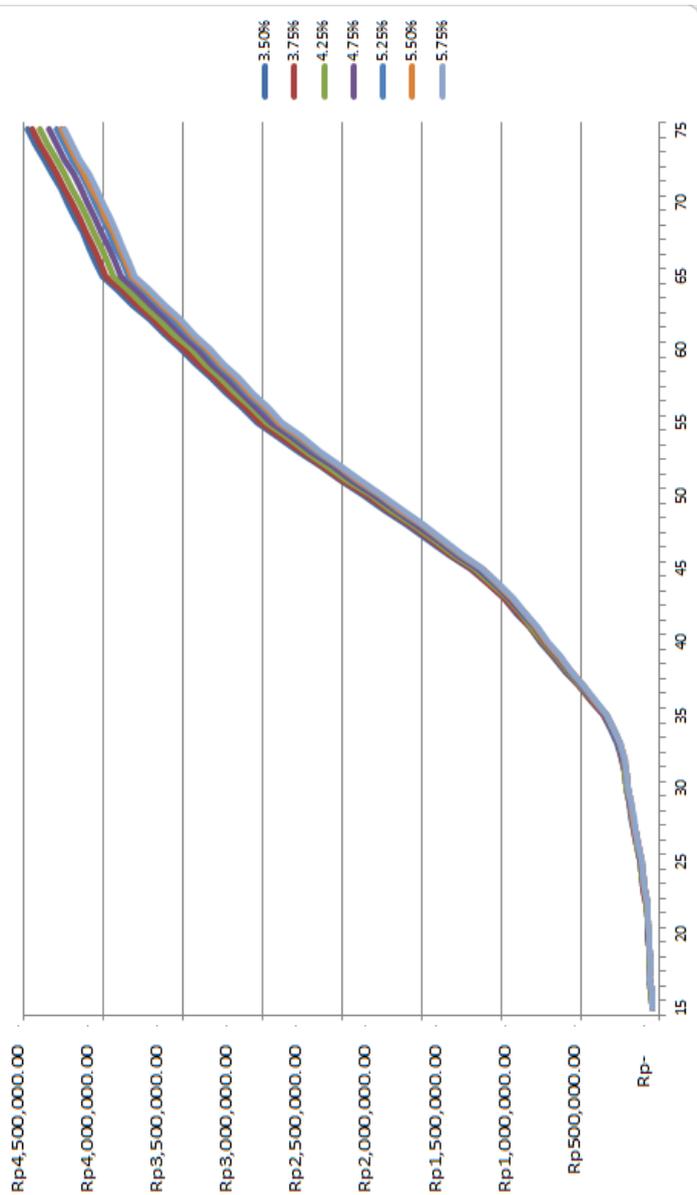
Tabel 4.4 Perbandingan Nilai Premi Bersih dengan  $i$  Berbeda (Laki-laki)

x	premi bersih tahunan dengan suku bunga $i$					
	0.035	0.0375	0.0425	0.0475	0.0525	0.055
15	Rp 47,996	Rp 47,706	Rp 47,134	Rp 46,574	Rp 46,026	Rp 45,756
16	Rp 53,616	Rp 53,288	Rp 52,641	Rp 52,008	Rp 51,389	Rp 51,083
:						
25	Rp 112,257	Rp 111,541	Rp 110,132	Rp 108,752	Rp 107,402	Rp 106,738
26	Rp 124,845	Rp 124,049	Rp 122,484	Rp 120,952	Rp 119,452	Rp 118,714
:						
50	Rp 1,500,939	Rp 1,491,244	Rp 1,472,166	Rp 1,453,492	Rp 1,435,213	Rp 1,426,217
51	Rp 1,609,665	Rp 1,599,328	Rp 1,578,983	Rp 1,559,070	Rp 1,539,575	Rp 1,529,981
:						
74	Rp 3,826,847	Rp 3,804,594	Rp 3,760,756	Rp 3,717,791	Rp 3,675,674	Rp 3,654,927
75	Rp 4,021,589	Rp 3,998,744	Rp 3,953,728	Rp 3,909,589	Rp 3,866,305	Rp 3,844,976

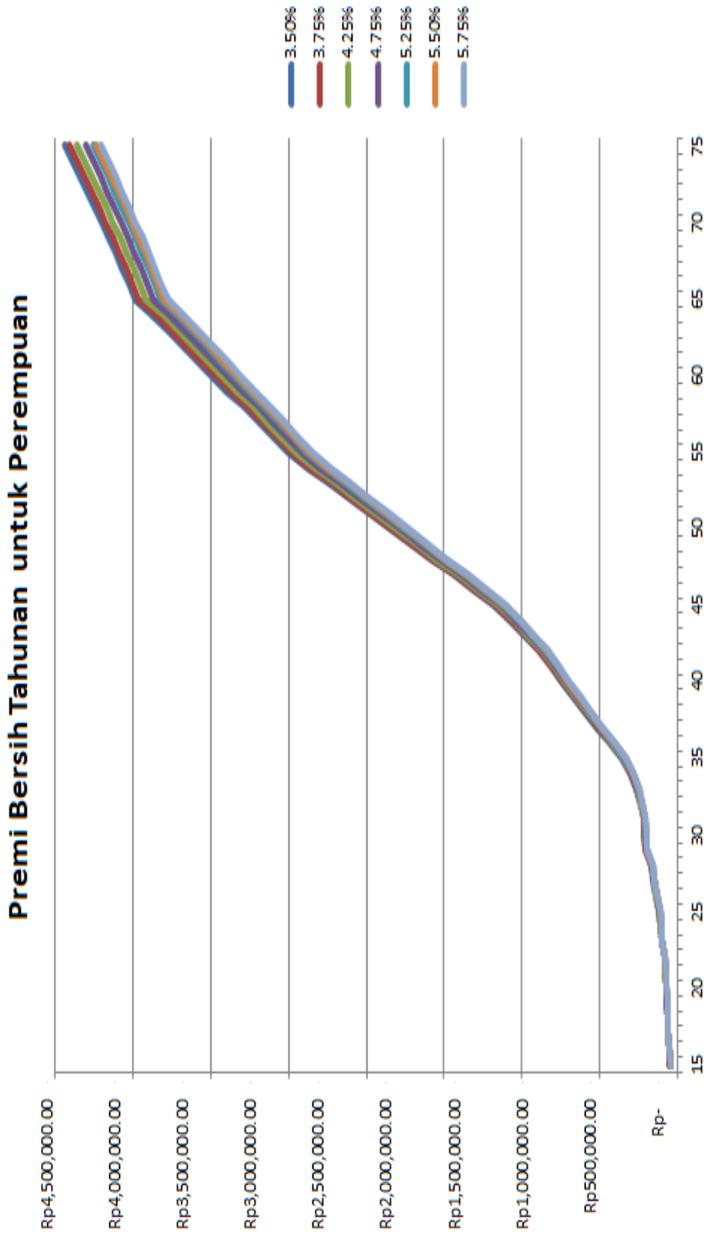
Tabel 4.5 Perbandingan Nilai Premi Bersih dengan  $i$   
Berbeda (Perempuan)

x	premi bersih tahunan dengan suku bunga $i$					
	0.035	0.0375	0.0425	0.0475	0.0525	0.055
15	Rp 42,060	Rp 41,795	Rp 41,272	Rp 40,761	Rp 40,260	Rp 40,014
16	Rp 45,920	Rp 45,619	Rp 45,027	Rp 44,448	Rp 43,881	Rp 43,602
:						
25	Rp 101,150	Rp 100,473	Rp 99,142	Rp 97,840	Rp 96,566	Rp 95,940
26	Rp 113,129	Rp 112,366	Rp 110,866	Rp 109,398	Rp 107,962	Rp 107,256
:						
50	Rp 1,384,628	Rp 1,375,249	Rp 1,356,797	Rp 1,338,744	Rp 1,321,079	Rp 1,312,389
51	Rp 1,483,542	Rp 1,473,542	Rp 1,453,869	Rp 1,434,621	Rp 1,415,785	Rp 1,406,518
:						
60	Rp 2,221,066	Rp 2,206,789	Rp 2,178,690	Rp 2,151,187	Rp 2,124,262	Rp 2,111,011
61	Rp 2,299,471	Rp 2,284,729	Rp 2,255,715	Rp 2,227,315	Rp 2,199,512	Rp 2,185,829
:						
74	Rp 3,615,218	Rp 3,593,664	Rp 3,551,217	Rp 3,509,631	Rp 3,468,882	Rp 3,448,814
75	Rp 3,767,067	Rp 3,744,993	Rp 3,701,512	Rp 3,658,899	Rp 3,617,131	Rp 3,596,557

### Premi Bersih Tahunan untuk Laki-laki



(a) Premi untuk laki-laki



(b) Premi untuk perempuan  
 Gambar 4.7 Perbandingan Nilai Premi Bersih Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan Tabel 4.4, Tabel 4.5, dan Gambar 4.7 di atas menunjukkan bahwa besar premi tahunan mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya usia saat memulai asuransi. Nilai premi bersih tahunan berdasarkan jenis kelamin juga berbeda, dimana nilai premi pada laki-laki lebih besar daripada nilai premi pada perempuan. Hal ini dikarenakan probabilitas kematian laki-laki lebih besar dari probabilitas kematian perempuan. Sedangkan besar premi tahunan dengan tingkat suku bunga yang berbeda diperoleh hasil bahwa semakin besar suku bunga yang digunakan, maka akan mengalami penurunan pada premi tahunan yang dibayarkan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan yang diuraikan dalam menghitung besaran premi pada asuransi *Long Term Care* (LTC) dengan menggunakan model multistatus adalah perhitungan premi bersih tahunan ditentukan dengan interpolasi linier di setiap tingkatan umur. Kemudian dihitung probabilitas berdasarkan probabilitas transisi rantai Markov dari transisi tiap keadaan. Sedangkan dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa nilai premi bersih tahunan akan semakin besar seiring dengan bertambahnya usia ketika seseorang memulai mengikuti asuransi. Jenis kelamin mempengaruhi besar premi, dimana pada laki-laki besar premi lebih besar dari perempuan. Tingkat suku bunga yang digunakan juga berpengaruh pada besar premi bersih tahunan yang dibayarkan. Semakin naik tingkat suku bunga yang digunakan, maka nilai premi bersih tahunan yang harus dibayarkan akan mengalami penurunan.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penelitian ini menggunakan model multistatus berdasarkan rantai markov dengan 3 keadaan (sehat,

sakit, meninggal) dan satu arah. Pada penelitian selanjutnya, penulis menyarankan untuk melakukan pengembangan perhitungan dan pengaplikasian rantai markov pada berbagai keadaan yang dilakukan secara dua arah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Booth, Philip., et al. 2005. *Modern Actuarial Theory and Practice, Second Edition*. U.S: Chapman & Hall/CRC.
- Daulay, Nurmai Syaroh. 2018. *Aplikasi Rantai Markov Dalam Perhitungan Premi Asuransi Long Term Care (LTC)*. Skripsi. Medan: Departemen Matematika Fakultas MIPA Universitas Sumatra Utara.
- Effendie, Adhitya Ronnie. 2015. *Teori Risiko Aktuaria Dengan Software R*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Futami, Takashi. 1993. *Matematika Asuransi Jiwa, Bagian I*. Terj. Dari Seimei Hoken Sugaku, Jokan (92 Revision), Oleh Herliyanto, G.
- Gumauti, Chrysmadini P., dkk. 2016. *Penghitungan Premi Asuransi Long Term Care (LTC) Untuk Model Multi Status*. Jurnal Gaussian 5(2): 259–67.
- Haberman, S., and Pitacco, E. 1998. *Actuarial Models for Disability Insurance*. Bristol: Chapman & Hall/CRC.
- Herrhyanto, Nar., dan Gantini, Tuti. 2009. *Pengantar Statistika Matematis*. Bandung: Penerbit Yrama Widya.
- Hogg, Robert V., et al. 2019. *Introduction to Mathematical Statistics. Eight Edition*. Pearson Education, Inc. United States of America.
- Karyady, Edy., dkk. 2022. *Perhitungan Premi Asuransi Jiwa dengan Aplikasi Rantai Markov Pada Penderita Penyakit Jantung di Kalimantan Barat*. Bimaster 11(1): 167-176.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Margaretha, Helena., Susanto, Melisa., dkk. 2019. *An Actuarial Mode of Stroke Long Term Care (LTC) Insurance with Obesity as a Risk Factor*. AIP Conference Proceedings 2192.
- Ningsih, Nurmaulia., dkk. 2019. *Model Multi Status dalam Penentuan Asuransi Kesehatan Penderita Penyakit Jantung*. Bimaster 8(3): 477-484.
- Perdana, Hendra., dkk. 2022. *Multi-state Model for Calculation of Long-term Care Insurance Product Premium in Indonesia*. BAREKENG: J. Math & App 16(4): 1293-1302.
- Purba, R. 1995. *Memahami Asuransi di Indonesia*. Jakarta: PT. Pustaka Binaman Presindo.
- Rahmat, Tasnim. 2017. *Premi Asuransi Perawatan Jangka Panjang Dengan Model Markov*. Journal of Economic Studies 1(2).
- Rakhman, A., dan Effendie, A.R. 2013. *Matematika Aktuaria*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Pitacco, Ermanno. 1995. *Actuarial Models for Pricing Disability Benefits: Towards a Unifying Approach*. Insurance Mathematics and Economics 16(1): 39–62.
- Srinadi, I. Gusti Ayu Made. 2013. *Pengantar Proses Stokastik*. Denpasar: Fakultas MIPA Jurusan Matematika Universitas Udayana.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan, R&D*. Bandung: Alfabeta.

Tarigan, Yulia Kristyn Br. 2017. *Perhitungan Premi dan Cadangan Asuransi Long Term Care (LTC) Produk Stand Alone Annuity dengan Menggunakan Model Multistate*. Skripsi. Jatinangor: Program Studi Matematika Fakultas MIPA Universitas Padjajaran.

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Mortalitas Indonesia IV Tahun 2019

Usia	Laki-Laki	Perempuan	Usia	Laki-Laki	Perempuan	Usia	Laki-Laki	Perempuan
0	0,00524	0,00266	38	0,00139	0,00100	76	0,02369	0,01879
1	0,00053	0,00041	39	0,00155	0,00108	77	0,02738	0,02030
2	0,00042	0,00031	40	0,00173	0,00118	78	0,03130	0,02326
3	0,00034	0,00024	41	0,00193	0,00128	79	0,03693	0,02880
4	0,00029	0,00021	42	0,00216	0,00141	80	0,04518	0,03569
5	0,00026	0,00020	43	0,00241	0,00154	81	0,05527	0,04208
6	0,00023	0,00022	44	0,00270	0,00169	82	0,06732	0,04907
7	0,00021	0,00023	45	0,00302	0,00187	83	0,08228	0,05520
8	0,00020	0,00022	46	0,00338	0,00209	84	0,09478	0,06086
9	0,00020	0,00021	47	0,00377	0,00230	85	0,10465	0,06715
10	0,00019	0,00019	48	0,00418	0,00253	86	0,11533	0,07318

Usia	Laki-Laki	Perempuan	Usia	Laki-Laki	Perempuan	Usia	Laki-Laki	Perempuan
11	0,00019	0,00018	49	0,00461	0,00277	87	0,12698	0,08155
12	0,00019	0,00020	50	0,00508	0,00305	88	0,13947	0,09045
13	0,00020	0,00022	51	0,00556	0,00335	89	0,15271	0,10001
14	0,00023	0,00023	52	0,00609	0,00368	90	0,16659	0,10913
15	0,00027	0,00023	53	0,00667	0,00403	91	0,17991	0,11521
16	0,00031	0,00024	54	0,00727	0,00442	92	0,19390	0,12499
17	0,00037	0,00024	55	0,00789	0,00483	93	0,20874	0,13826
18	0,00043	0,00025	56	0,00847	0,00524	94	0,22451	0,15451
19	0,00047	0,00026	57	0,00898	0,00563	95	0,24126	0,17429
20	0,00049	0,00027	58	0,00939	0,00601	96	0,25715	0,19155
21	0,00049	0,00028	59	0,00971	0,00636	97	0,27419	0,20596
22	0,00049	0,00030	60	0,00999	0,00671	98	0,29249	0,22227
23	0,00049	0,00032	61	0,01024	0,00707	99	0,31215	0,23736
24	0,00050	0,00034	62	0,01046	0,00746	100	0,33331	0,25810

<b>Usia</b>	<b>Laki-Laki</b>	<b>Perempuan</b>		<b>Usia</b>	<b>Laki-Laki</b>	<b>Perempuan</b>		<b>Usia</b>	<b>Laki-Laki</b>	<b>Perempuan</b>
<b>25</b>	0,00052	0,00038		<b>63</b>	0,01071	0,00788		<b>101</b>	0,35163	0,28068
<b>26</b>	0,00055	0,00042		<b>64</b>	0,01104	0,00833		<b>102</b>	0,37132	0,30562
<b>27</b>	0,00060	0,00046		<b>65</b>	0,01146	0,00883		<b>103</b>	0,39250	0,33315
<b>28</b>	0,00065	0,00049		<b>66</b>	0,01199	0,00940		<b>104</b>	0,41527	0,36369
<b>29</b>	0,00070	0,00052		<b>67</b>	0,01260	0,01005		<b>105</b>	0,43973	0,39318
<b>30</b>	0,00075	0,00056		<b>68</b>	0,01329	0,01076		<b>106</b>	0,46602	0,42883
<b>31</b>	0,00081	0,00060		<b>69</b>	0,01405	0,01150		<b>107</b>	0,49429	0,46604
<b>32</b>	0,00087	0,00064		<b>70</b>	0,01485	0,01229		<b>108</b>	0,52467	0,50427
<b>33</b>	0,00093	0,00069		<b>71</b>	0,01574	0,01314		<b>109</b>	0,55733	0,54477
<b>34</b>	0,00099	0,00074		<b>72</b>	0,01670	0,01406		<b>110</b>	0,59244	0,58702
<b>35</b>	0,00107	0,00080		<b>73</b>	0,01777	0,01508		<b>111</b>	1,00000	1,00000
<b>36</b>	0,00116	0,00086		<b>74</b>	0,01895	0,01620				
<b>37</b>	0,00127	0,00093		<b>75</b>	0,02026	0,01743				

Lampiran 2 Probabilitas Transisi Jenis Kelamin Laki-laki

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
15	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99913	0.0006	0.00027	0	0.999717	0.000284	0	0	1
	2	0.998260	0.001199308	0.000539936	0	0.99943408	0.00056792	0	0	1
	3	0.997392	0.001797925	0.000809807	0	0.99915124	0.000851759	0	0	1
	4	0.996524	0.002395852	0.001079613	0	0.99886848	0.001135518	0	0	1
	5	0.995657	0.002993088	0.001349355	0	0.998585801	0.001419197	0	0	1
16	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99901	0.00068	0.00031	0	0.99967	0.000326	0	0	1
	2	0.998020	0.001359102	0.000619915	0	0.999340109	0.000651892	0	0	1
	3	0.997032	0.002037308	0.000929744	0	0.999010327	0.000977677	0	0	1
	4	0.996045	0.002714618	0.001239489	0	0.998680653	0.001303355	0	0	1
	5	0.995059	0.003391034	0.001549148	0	0.998351089	0.001628925	0	0	1
17	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99887	0.00076	0.00037	0	0.000389	0.000389	0	0	1
	2	0.997741	0.001518846	0.000739878	0	0.000777849	0.000777849	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	3	0.996613	0.00227654	0.001109633	0	0.998836452	0.001166547	0	0	1
	4	0.995487656	0.003033084	0.001479265	0	0.001555095	0.001555095	0	0	1
	5	0.994362755	0.003788477	0.001848776	0	0.001943491	0.001943491	0	0	1
18	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99873	0.00084	0.00043	0	0.999549	0.000452	0	0	1
	2	0.997461613	0.001678554	0.000859834	0	0.999098203	0.000903796	0	0	1
	3	0.996194837	0.002515665	0.001289501	0	0.99864761	0.001355389	0	0	1
	4	0.994929669	0.003351334	0.001719002	0	0.99819722	0.001806777	0	0	1
	5	0.993666109	0.004185564	0.002148336	0	0.997747033	0.002257962	0	0	1
19	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99861	0.00092	0.00047	0	0.999507	0.000494	0	0	1
	2	0.997221932	0.001838268	0.000939801	0	0.999014243	0.000987756	0	0	1
	3	0.995835794	0.002754806	0.001409404	0	0.998521729	0.001481269	0	0	1
	4	0.994451582	0.003669616	0.001878807	0	0.998029458	0.001974539	0	0	1
	5	0.993069294	0.004582703	0.002348012	0	0.997537429	0.002467566	0	0	1
20	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99851	0.001	0.00049	0	0.999486	0.00051	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	2	0.99702222	0.001997996	0.00097978	0	0.998972264	0.001019738	0	0	1
	3	0.995536657	0.002993991	0.00146934	0	0.998458792	0.001529214	0	0	1
	4	0.994053307	0.003987989	0.00195868	0	0.997945585	0.002038428	0	0	1
	5	0.992572168	0.004979992	0.0024478	0	0.997432641	0.00254738	0	0	1
21	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99843	0.00108	0.00049	0	0.999486	0.000515	0	0	1
	2	0.996862465	0.002157749	0.000979787	0	0.998972264	0.001029735	0	0	1
	3	0.995297391	0.003233252	0.001469361	0	0.998458792	0.001544206	0	0	1
	4	0.993734774	0.004306511	0.001958722	0	0.997945585	0.002058412	0	0	1
	5	0.99217461	0.005377531	0.002447869	0	0.997432641	0.002572354	0	0	1
22	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99835	0.00116	0.00049	0	0.999486	0.000515	0	0	1
	2	0.996702723	0.00231749	0.000979789	0	0.998972264	0.001029735	0	0	1
	3	0.995058163	0.003472474	0.001469367	0	0.998458792	0.001544206	0	0	1
	4	0.993416317	0.004624956	0.001958734	0	0.997945585	0.002058412	0	0	1
	5	0.99177718	0.005774942	0.002447889	0	0.997432641	0.002572354	0	0	1
23	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	1	0.99827	0.00124	0.00049	0	0.000515	0.000515	0	0	1
	2	0.996542993	0.002477217	0.000979791	0	0.001029735	0.001029735	0	0	1
	3	0.994818974	0.003711657	0.001469373	0	0.998458792	0.001544206	0	0	1
	4	0.993097937	0.004943325	0.001958746	0	0.002058412	0.002058412	0	0	1
	5	0.991379877	0.006172226	0.002447909	0	0.002572354	0.002572354	0	0	1
24	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99818	0.00132	0.0005	0	0.999475	0.000525	0	0	1
	2	0.996363312	0.002636905	0.000999783	0	0.998950276	0.001049724	0	0	1
	3	0.994549931	0.00395072	0.001499349	0	0.998425827	0.001574173	0	0	1
	4	0.99273985	0.005261452	0.001998698	0	0.997901653	0.002098347	0	0	1
	5	0.990933064	0.006569106	0.00249783	0	0.997377755	0.002622245	0	0	1
25	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99808	0.0014	0.00052	0	0.999454	0.000546	0	0	1
	2	0.996163686	0.002796548	0.001039766	0	0.998908298	0.001091702	0	0	1
	3	0.994251052	0.00418965	0.001559298	0	0.998362894	0.001637106	0	0	1
	4	0.99234209	0.005579314	0.002078596	0	0.997817788	0.002182212	0	0	1
	5	0.990436793	0.006965546	0.00259766	0	0.99727298	0.00272702	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
26	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99782	0.00163	0.00055	0	0.999432	0.000578	0	0	1
	2	0.995644752	0.003255521	0.001099743	0	0.998864323	0.001155672	0	0	1
	3	0.993474247	0.004876573	0.001649229	0	0.998296968	0.001733015	0	0	1
	4	0.991308473	0.006493166	0.002198459	0	0.997729935	0.002310031	0	0	1
	5	0.989147421	0.00810531	0.002747432	0	0.997163224	0.002886719	0	0	1
27	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99754	0.00186	0.00060	0	0.99937	0.00063	0	0	1
	2	0.995086052	0.003714253	0.001199696	0	0.998740397	0.001259603	0	0	1
	3	0.99263814	0.005562773	0.001799087	0	0.998111	0.001889	0	0	1
	4	0.99019625	0.007405575	0.002398175	0	0.99748238	0.00251762	0	0	1
	5	0.987760367	0.009242675	0.002996958	0	0.996854	0.003146	0	0	1
28	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99726	0.00209	0.00065	0	0.9993175	0.0006825	0	0	1
	2	0.994527508	0.004172847	0.001299645	0	0.998635466	0.001364534	0	0	1
	3	0.991802502	0.006248561	0.001948936	0	0.997953897	0.002046103	0	0	1
	4	0.989084963	0.008317164	0.002597873	0	0.997272794	0.002727206	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	5	0.986374871	0.010378675	0.003246454	0	0.996592155	0.003407845	0	0	1
29	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99698	0.00232	0.00070	0	0.999265	0.000735	0	0	1
	2	0.99396912	0.004631288	0.001399591	0	0.99853054	0.00146946	0	0	1
	3	0.990967334	0.006933893	0.002098774	0	0.99779662	0.00220338	0	0	1
	4	0.987974612	0.009227841	0.002797547	0	0.99706324	0.00293676	0	0	1
	5	0.984990929	0.011513159	0.003495912	0	0.996330398	0.003669602	0	0	1
30	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99670	0.00255	0.00075	0	0.99921	0.00079	0	0	1
	2	0.99341089	0.005089577	0.001499533	0	0.99842562	0.00157438	0	0	1
	3	0.990132634	0.007618767	0.002248599	0	0.99763936	0.00236064	0	0	1
	4	0.986865196	0.010137605	0.002997199	0	0.996853719	0.003146281	0	0	1
	5	0.983608541	0.012646128	0.003745331	0	0.996068697	0.003931303	0	0	1
31	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99641	0.00278	0.00081	0	0.9991495	0.0008505	0	0	1
	2	0.992832888	0.005547655	0.001619456	0	0.998299723	0.001700277	0	0	1
	3	0.989268618	0.008303013	0.002428369	0	0.997450669	0.002549331	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	4	0.985717144	0.011046118	0.003236739	0	0.996602338	0.003397662	0	0	1
	5	0.982178419	0.013777017	0.004044564	0	0.995754727	0.004245273	0	0	1
32	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99612	0.00301	0.00087	0	0.9990865	0.0009135	0	0	1
	2	0.992255054	0.006005572	0.001739374	0	0.998173834	0.001826166	0	0	1
	3	0.988405105	0.008986773	0.002608122	0	0.997262003	0.002737997	0	0	1
	4	0.984570093	0.011953663	0.003476244	0	0.996351004	0.003648996	0	0	1
	5	0.980749961	0.014906299	0.00434374	0	0.995440837	0.004559163	0	0	1
33	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99583	0.00324	0.00093	0	0.9990235	0.0009765	0	0	1
	2	0.991677389	0.006463325	0.001859286	0	0.998047954	0.001952046	0	0	1
	3	0.987542094	0.009670049	0.002787857	0	0.997073	0.002927	0	0	1
	4	0.983424044	0.012860242	0.003715714	0	0.996099718	0.003900282	0	0	1
	5	0.979323165	0.016033978	0.004642857	0	0.995127	0.004873	0	0	1
34	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99554	0.00347	0.00099	0	0.9989605	0.0010395	0	0	1
	2	0.991099892	0.006920917	0.001979192	0	0.997922081	0.002077919	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	3	0.986679586	0.010352839	0.002967575	0	0.996884741	0.003115259	0	0	1
	4	0.982278995	0.013765855	0.003955149	0	0.995848479	0.004151521	0	0	1
	5	0.977898031	0.017160054	0.004941915	0	0.994813294	0.005186706	0	0	1
35	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99523	0.00370	0.00107	0	0.9988765	0.0011235	0	0	1
	2	0.990482753	0.007378194	0.002139053	0	0.997754262	0.002245738	0	0	1
	3	0.98575815	0.011034691	0.003207159	0	0.996633285	0.003366715	0	0	1
	4	0.981056084	0.014669599	0.004274318	0	0.995513568	0.004486432	0	0	1
	5	0.976376446	0.018283025	0.005340529	0	0.994395108	0.005604892	0	0	1
36	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99409	0.00475	0.00116	0	0.998782	0.001218	0	0	1
	2	0.988214928	0.009466142	0.00231893	0	0.997565484	0.002434516	0	0	1
	3	0.982374578	0.014148633	0.003476789	0	0.996350449	0.003649551	0	0	1
	4	0.976568744	0.018797679	0.004633577	0	0.995136894	0.004863106	0	0	1
	5	0.970797223	0.023413485	0.005789292	0	0.993924817	0.006075183	0	0	1
37	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99293	0.00580	0.00127	0	0.9986665	0.0013335	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	2	0.985909985	0.01155126	0.002538755	0	0.997334778	0.002665222	0	0	1
	3	0.978939601	0.017254134	0.003806265	0	0.996004832	0.003995168	0	0	1
	4	0.972018498	0.022908975	0.005072526	0	0.994676666	0.005323334	0	0	1
	5	0.965146328	0.028516133	0.006337539	0	0.993350259	0.006649741	0	0	1
38	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99176	0.00685	0.00139	0	0.9985405	0.0014595	0	0	1
	2	0.983587898	0.013633558	0.002778544	0	0.99708313	0.00291687	0	0	1
	3	0.975483133	0.020351237	0.004165629	0	0.995627887	0.004372113	0	0	1
	4	0.967445152	0.027003594	0.005551254	0	0.994174768	0.005825232	0	0	1
	5	0.959473404	0.033591182	0.006935414	0	0.99272377	0.00727623	0	0	1
39	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99055	0.00790	0.00155	0	0.9983725	0.0016275	0	0	1
	2	0.981189303	0.015712488	0.00309821	0	0.996747649	0.003252351	0	0	1
	3	0.971917064	0.023438311	0.004644625	0	0.995125	0.004875	0	0	1
	4	0.962732447	0.03107831	0.006189243	0	0.993505875	0.006494125	0	0	1
	5	0.953634626	0.038633317	0.007732058	0	0.991889	0.008111	0	0	1
40	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	1	0.98932	0.00895	0.00173	0	0.9981835	0.0018165	0	0	1
	2	0.978754062	0.017788156	0.003457781	0	0.9963703	0.0036297	0	0	1
	3	0.968300969	0.026515693	0.005183338	0	0.994560	0.005440	0	0	1
	4	0.957959515	0.035133821	0.006906664	0	0.992753774	0.007246226	0	0	1
	5	0.947728507	0.043643738	0.008627755	0	0.990950	0.009050	0	0	1
41	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.98807	0.01000	0.00193	0	0.9979735	0.0020265	0	0	1
	2	0.976282325	0.019860435	0.00385724	0	0.995951107	0.004048893	0	0	1
	3	0.964635277	0.029583011	0.005781712	0	0.993933	0.006067	0	0	1
	4	0.953127178	0.039169414	0.007703408	0	0.991918607	0.008081393	0	0	1
	5	0.941756371	0.048621309	0.00962232	0	0.989908	0.010092	0	0	1
42	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.98679	0.01105	0.00216	0	0.997732	0.002268	0	0	1
	2	0.973754504	0.021928968	0.004316528	0	0.995469144	0.004530856	0	0	1
	3	0.960891207	0.03263922	0.006469572	0	0.993211	0.006789	0	0	1
	4	0.948197834	0.043183043	0.008619123	0	0.990958816	0.009041184	0	0	1
	5	0.935672141	0.023413485	0.005789292	0	0.988711	0.011289	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
43	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.98549	0.01210	0.00241	0	0.9974695	0.0025305	0	0	1
	2	0.97119054	0.02399381	0.00481565	0	0.994945403	0.005054597	0	0	1
	3	0.957098565	0.035684499	0.007216935	0	0.992428	0.007572	0	0	1
	4	0.943211065	0.047175092	0.009613843	0	0.989916356	0.010083644	0	0	1
	5	0.929525073	0.058468569	0.012006358	0	0.987411	0.012589	0	0	1
44	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.98415	0.01315	0.00270	0	0.997165	0.002835	0	0	1
	2	0.968551223	0.026054292	0.005394485	0	0.994338037	0.005661963	0	0	1
	3	0.953199686	0.038716877	0.008083437	0	0.991519089	0.008480911	0	0	1
	4	0.938091471	0.05114169	0.010766839	0	0.988708132	0.011291868	0	0	1
	5	0.923222721	0.063332607	0.013444673	0	0.99272377	0.00727623	0	0	1
45	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.98278	0.01420	0.00302	0	0.996829	0.003171	0	0	1
	2	0.965856528	0.028110448	0.006033024	0	0.993668055	0.006331945	0	0	1
	3	0.949224479	0.041736472	0.009039049	0	0.990517	0.009483	0	0	1
	4	0.932878833	0.055083114	0.012038053	0	0.987376204	0.012623796	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	5	0.91681466	0.068155324	0.015030016	0	0.984245	0.015755	0	0	1
46	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.98060	0.01602	0.00338	0	0.996451	0.003549	0	0	1
	2	0.96157636	0.031672357	0.006751283	0	0.992914595	0.007085405	0	0	1
	3	0.942921779	0.046964405	0.0101113816	0	0.989391	0.010609	0	0	1
	4	0.924629096	0.061903335	0.013467569	0	0.985879394	0.014120606	0	0	1
	5	0.906691292	0.076496199	0.01681251	0	0.984245	0.015755	0	0	1
47	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.97839	0.01784	0.00377	0	0.9960415	0.0039585	0	0	1
	2	0.957246992	0.035223858	0.00752915	0	0.99209867	0.00790133	0	0	1
	3	0.936560885	0.052161711	0.011277405	0	0.988171	0.011829	0	0	1
	4	0.916321804	0.068663475	0.015014721	0	0.98425977	0.01574023	0	0	1
	5	0.89652009	0.084738851	0.018741059	0	0.980364	0.019636	0	0	1
48	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.97616	0.01966	0.00418	0	0.995611	0.004389	0	0	1
	2	0.952888346	0.038765018	0.008346637	0	0.991241263	0.008758737	0	0	1
	3	0.930171487	0.057328663	0.012499849	0	0.986891	0.013109	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	4	0.907996199	0.075364219	0.016639582	0	0.982559242	0.017440758	0	0	1
	5	0.88634957	0.092884651	0.020765779	0	0.978247	0.021753	0	0	1
49	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.97391	0.02148	0.00461	0	0.9951595	0.0048405	0	0	1
	2	0.948500688	0.042295613	0.009203699	0	0.99034243	0.00965757	0	0	1
	3	0.923754305	0.062464676	0.013781019	0	0.985549	0.014451	0	0	1
	4	0.899653555	0.082004558	0.018341887	0	0.98077813	0.01922187	0	0	1
	5	0.876181594	0.100932173	0.022886233	0	0.976031	0.023969	0	0	1
50	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.97162	0.02330	0.00508	0	0.994666	0.005334	0	0	1
	2	0.944045424	0.045814464	0.010140112	0	0.989360452	0.010639548	0	0	1
	3	0.917253415	0.067566348	0.015180237	0	0.984083	0.015917	0	0	1
	4	0.891221763	0.088577954	0.020200283	0	0.978834103	0.021165897	0	0	1
	5	0.86592889	0.108870946	0.025200165	0	0.973613	0.026387	0	0	1
51	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.96932	0.02512	0.00556	0	0.994162	0.005838	0	0	1
	2	0.939581262	0.049322668	0.01109607	0	0.988358082	0.011641918	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	3	0.910754909	0.072637003	0.016608087	0	0.982588	0.017412	0	0	1
	4	0.882812949	0.095091112	0.022095939	0	0.976851699	0.023148301	0	0	1
	5	0.855728247	0.116712231	0.027559521	0	0.971149	0.028851	0	0	1
52	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.96697	0.02694	0.00609	0	0.9936055	0.0063945	0	0	1
	2	0.935030981	0.052817904	0.012151115	0	0.98725189	0.01274811	0	0	1
	3	0.904146908	0.077669895	0.018183198	0	0.980939	0.019061	0	0	1
	4	0.874282935	0.101530952	0.024186113	0	0.974666294	0.025333706	0	0	1
	5	0.84540537	0.124434895	0.030159735	0	0.968434	0.031566	0	0	1
53	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.96457	0.02876	0.00667	0	0.9929965	0.0070035	0	0	1
	2	0.930395285	0.056299613	0.013305103	0	0.986042049	0.013957951	0	0	1
	3	0.89743138	0.082663487	0.019905133	0	0.979136	0.020864	0	0	1
	4	0.865635386	0.107894679	0.026469934	0	0.972278922	0.027721078	0	0	1
	5	0.834965924	0.132034713	0.032999363	0	0.965470	0.034530	0	0	1
54	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.96215	0.03058	0.00727	0	0.9923665	0.0076335	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	2	0.925732623	0.059769115	0.014498263	0	0.98479127	0.01520873	0	0	1
	3	0.890693643	0.087621771	0.021684587	0	0.977274	0.022726	0	0	1
	4	0.856980888	0.114190321	0.02882879	0	0.969813846	0.030186154	0	0	1
	5	0.824544162	0.139525125	0.035930713	0	0.962411	0.037589	0	0	1
55	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.95971	0.03240	0.00789	0	0.9917155	0.0082845	0	0	1
	2	0.921043284	0.063226186	0.01573053	0	0.983499633	0.016500367	0	0	1
	3	0.88393445	0.092544191	0.023521359	0	0.975352	0.024648	0	0	1
	4	0.848320731	0.120416985	0.031262284	0	0.967271528	0.032728472	0	0	1
5	0.814141889	0.146904982	0.038953129	0	0.959258	0.040742	0	0	1	
56	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.95784	0.03369	0.00847	0	0.9911065	0.0088935	0	0	1
	2	0.917457466	0.065660008	0.016882527	0	0.982292094	0.017707906	0	0	1
	3	0.878777459	0.095985202	0.025237339	0	0.973556	0.026444	0	0	1
	4	0.841728201	0.124737571	0.033534228	0	0.964897759	0.035102241	0	0	1
5	0.80624094	0.15198604	0.04177302	0	0.956316	0.043684	0	0	1	
57	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	1	0.95604	0.03498	0.00898	0	0.990571	0.009429	0	0	1
	2	0.914012482	0.068092453	0.017895066	0	0.981230906	0.018769094	0	0	1
	3	0.873832493	0.099422566	0.026744941	0	0.971979	0.028021	0	0	1
	4	0.835418817	0.129051771	0.035529413	0	0.962814091	0.037185909	0	0	1
	5	0.798693805	0.157057892	0.044248303	0	0.953736	0.046264	0	0	1
58	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.95434	0.03627	0.00939	0	0.9901405	0.0098595	0	0	1
	2	0.910764836	0.070526308	0.018708857	0	0.98037821	0.01962179	0	0	1
	3	0.869179313	0.102864394	0.027956293	0	0.970712	0.029288	0	0	1
	4	0.829492586	0.133375336	0.037132078	0	0.961141434	0.038858566	0	0	1
	5	0.791617954	0.162146018	0.046236027	0	0.951665	0.048335	0	0	1
59	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.95273	0.03756	0.00971	0	0.9898045	0.0101955	0	0	1
	2	0.907694453	0.072961596	0.019343951	0	0.979712948	0.020287052	0	0	1
	3	0.864787736	0.10631072	0.028901544	0	0.969724	0.030276	0	0	1
	4	0.82390922	0.137708256	0.038382524	0	0.959837461	0.040162539	0	0	1
	5	0.784963031	0.167250282	0.047786687	0	0.950051	0.049949	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
60	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.95116	0.03885	0.00999	0	0.9895105	0.0104895	0	0	1
	2	0.904705346	0.075395049	0.019899605	0	0.97913103	0.02086897	0	0	1
	3	0.860519537	0.109751995	0.029728468	0	0.968860	0.031140	0	0	1
	4	0.818491762	0.142031936	0.039476302	0	0.958697573	0.041302427	0	0	1
	5	0.778516625	0.172340497	0.049142879	0	0.948641	0.051359	0	0	1
61	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.94962	0.04014	0.01024	0	0.989248	0.010752	0	0	1
	2	0.901778144	0.077826162	0.020395694	0	0.978611606	0.021388394	0	0	1
	3	0.856346561	0.113186749	0.030466689	0	0.968090	0.031910	0	0	1
	4	0.813203822	0.146343516	0.040452662	0	0.957680674	0.042319326	0	0	1
	5	0.772234613	0.177412032	0.050353355	0	0.947384	0.052616	0	0	1
62	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.94811	0.04143	0.01046	0	0.989017	0.010983	0	0	1
	2	0.898912572	0.080255172	0.020832256	0	0.978154626	0.021845374	0	0	1
	3	0.852267999	0.116615677	0.031116324	0	0.967412	0.032588	0	0	1
	4	0.808043812	0.15064435	0.041311838	0	0.956786473	0.043213527	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	5	0.766114419	0.182467078	0.051418503	0	0.946278	0.053722	0	0	1
63	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.94657	0.04272	0.01071	0	0.9887545	0.0112455	0	0	1
	2	0.895994765	0.082677063	0.021328172	0	0.977635461	0.022364539	0	0	1
	3	0.848121765	0.120024214	0.031854021	0	0.966641	0.033359	0	0	1
	4	0.802806619	0.154906244	0.042287138	0	0.955771095	0.044228905	0	0	1
	5	0.759912661	0.187460144	0.052627195	0	0.945023	0.054977	0	0	1
64	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.94495	0.04401	0.01104	0	0.988408	0.011592	0	0	1
	2	0.892930503	0.085087086	0.021982412	0	0.976950374	0.023049626	0	0	1
	3	0.843774678	0.123398627	0.032826694	0	0.965626	0.034374	0	0	1
	4	0.797324882	0.159102714	0.043572404	0	0.954432034	0.045567966	0	0	1
	5	0.753432148	0.192348664	0.054219189	0	0.943368	0.056632	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
65	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.94324	0.04530	0.01146	0	0.9898045	0.0101955	0	0	1
	2	0.889701698	0.087483677	0.022814625	0	0.976078793	0.023921207	0	0	1
	3	0.839202229	0.126734473	0.034063298	0	0.964334	0.035666	0	0	1
	4	0.791569111	0.163225338	0.045205551	0	0.95272981	0.04727019	0	0	1
	5	0.746639648	0.197119328	0.056241024	0	0.941266	0.058734	0	0	1
66	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.94142	0.04659	0.01199	0	0.9874105	0.0125895	0	0	1
	2	0.886271616	0.089864213	0.023864171	0	0.974979496	0.025020504	0	0	1
	3	0.834353825	0.130024262	0.035621913	0	0.962705	0.037295	0	0	1
	4	0.785477378	0.167259866	0.047262756	0	0.950585017	0.049414983	0	0	1
	5	0.739464113	0.201749539	0.058786347	0	0.938618	0.061382	0	0	1
67	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	1	0.93952	0.04788	0.01260	0	0.98677	0.01323	0	0	1
	2	0.88269783	0.092230765	0.025071404	0	0.973715033	0.026284967	0	0	1
	3	0.829312266	0.133274124	0.03741361	0	0.960833	0.039167	0	0	1
	4	0.77915546	0.171218379	0.049626161	0	0.948120965	0.051879035	0	0	1
	5	0.732032138	0.206259123	0.061708739	0	0.935577	0.064423	0	0	1
68	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.93754	0.04917	0.01329	0	0.9860455	0.0139545	0	0	1
	2	0.878981252	0.094582699	0.026436049	0	0.972285728	0.027714272	0	0	1
	3	0.824080083	0.136482353	0.039437564	0	0.958718	0.041282	0	0	1
	4	0.772608041	0.175097828	0.052294132	0	0.945339537	0.054660463	0	0	1
	5	0.724350942	0.210643562	0.065005495	0	0.932148	0.067852	0	0	1
69	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.93549	0.05046	0.01405	0	0.9852475	0.0147525	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	2	0.87514154	0.096920414	0.027938046	0	0.970712636	0.029287364	0	0	1
	3	0.818686159	0.139650238	0.041663603	0	0.956392	0.043608	0	0	1
	4	0.765872715	0.178900951	0.055226333	0	0.942283022	0.057716978	0	0	1
	5	0.716466266	0.214907652	0.068626081	0	0.928382	0.071618	0	0	1
70	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.93340	0.05175	0.01485	0	0.9844075	0.0155925	0	0	1
	2	0.87123556	0.099246538	0.029517902	0	0.969058126	0.030941874	0	0	1
	3	0.813211272	0.142785477	0.044003252	0	0.953948	0.046052	0	0	1
	4	0.759051401	0.182642777	0.058305822	0	0.939073652	0.060926348	0	0	1
	5	0.708498578	0.21907583	0.072425592	0	0.924431	0.075569	0	0	1
71	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.93122	0.05304	0.01574	0	0.983473	0.016527	0	0	1
	2	0.867170688	0.101555317	0.031273995	0	0.967219142	0.032780858	0	0	1
	3	0.807526688	0.145871645	0.046601666	0	0.951234	0.048766	0	0	1
	4	0.751985003	0.18629204	0.061722957	0	0.935512868	0.064487132	0	0	1
	5	0.700263474	0.223098476	0.076638049	0	0.920052	0.079948	0	0	1
72	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	1	0.92897	0.05433	0.01670	0	0.982465	0.017535	0	0	1
	2	0.862985	0.103848264	0.033166476	0	0.965237476	0.034762524	0	0	1
	3	0.801687	0.148913273	0.049399309	0	0.948312	0.051688	0	0	1
	4	0.744743	0.189857757	0.065398683	0	0.931683386	0.068316614	0	0	1
	5	0.691844	0.226990519	0.081165056	0	0.915346	0.084654	0	0	1
73	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.92661	0.05562	0.01777	0	0.9813415	0.0186585	0	0	1
	2	0.858606	0.106120262	0.035273645	0	0.96303114	0.03696886	0	0	1
	3	0.795592	0.151895888	0.052511121	0	0.945062	0.054938	0	0	1
	4	0.737204	0.193312621	0.069482958	0	0.927428976	0.072571024	0	0	1
	5	0.68310	0.230709007	0.086190004	0	0.910125	0.089875	0	0	1
74	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.92414	0.05691	0.01895	0	0.9801025	0.0198975	0	0	1
	2	0.85403	0.108370441	0.03759482	0	0.960600911	0.039399089	0	0	1
	3	0.789247	0.154817257	0.055935079	0	0.941487	0.058513	0	0	1
	4	0.729375	0.196652865	0.073971798	0	0.922754109	0.077245891	0	0	1
	5	0.674044	0.234248715	0.091706361	0	0.904394	0.095606	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
75	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.92154	0.05820	0.02026	0	0.978727	0.021273	0	0	1
	2	0.849235	0.110595539	0.040168489	0	0.957906541	0.042093459	0	0	1
	3	0.782604	0.157668374	0.059726709	0	0.937528995	0.062471005	0	0	1
	4	0.721201	0.199861901	0.078936364	0	0.91758494	0.08241506	0	0	1
	5	0.664616	0.23758418	0.097799573	0	0.898065156	0.101934844	0	0	1

Lampiran 3 Probabilitas Transisi Jenis Kelamin Perempuan

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
15	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99917	0.0006	0.00023	0	0.9997585	0.0002415	0	0	1
	2	0.998341	0.001199	0.00046	0	0.9995171	0.0004829	0	0	1
	3	0.997512	0.001798	0.00069	0	0.9992757	0.0007243	0	0	1
	4	0.996684	0.002396	0.00092	0	0.9990343	0.0009657	0	0	1
	5	0.995857	0.002994	0.00115	0	0.9987931	0.0012069	0	0	1
16	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99908	0.00068	0.00024	0	0.999748	0.000252	0	0	1
	2	0.998161	0.001359	0.00048	0	0.9994961	0.0005039	0	0	1
	3	0.997243	0.002038	0.00072	0	0.9992442	0.0007558	0	0	1
	4	0.996325	0.002715	0.00096	0	0.9989924	0.0010076	0	0	1
	5	0.995408	0.003392	0.0012	0	0.9987406	0.0012594	0	0	1
17	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.999	0.00076	0.00024	0	0.000252	0.000252	0	0	1
	2	0.998001	0.001519	0.00048	0	0.0005039	0.0005039	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	3	0.997003	0.002277	0.00072	0	0.9992442	0.0007558	0	0	1
	4	0.996006	0.003034	0.00096	0	0.0010076	0.0010076	0	0	1
	5	0.99501	0.00379	0.0012	0	0.0012594	0.0012594	0	0	1
18	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99891	0.00084	0.00025	0	0.9997375	0.0002625	0	0	1
	2	0.997821	0.001679	0.0005	0	0.9994751	0.0005249	0	0	1
	3	0.996734	0.002517	0.00075	0	0.9992127	0.0007873	0	0	1
	4	0.995647	0.003353	0.001	0	0.9989504	0.0010496	0	0	1
	5	0.994562	0.004189	0.001249	0	0.9986882	0.0013118	0	0	1
19	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99882	0.00092	0.00026	0	0.999727	0.000273	0	0	1
	2	0.997641	0.001839	0.00052	0	0.9994541	0.0005459	0	0	1
	3	0.996464	0.002756	0.00078	0	0.9991812	0.0008188	0	0	1
	4	0.995288	0.003672	0.00104	0	0.9989084	0.0010916	0	0	1
	5	0.994114	0.004587	0.001299	0	0.9986357	0.0013643	0	0	1
20	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	1	0.99873	0.001	0.00027	0	0.9997165	0.0002835	0	0	1
	2	0.997462	0.001998	0.00054	0	0.9994331	0.0005669	0	0	1
	3	0.996195	0.002995	0.00081	0	0.9991497	0.0008503	0	0	1
	4	0.99493	0.003991	0.00108	0	0.9988665	0.0011335	0	0	1
	5	0.993666	0.004984	0.001349	0	0.9985833	0.0014167	0	0	1
21	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99864	0.00108	0.00028	0	0.999706	0.000294	0	0	1
	2	0.997282	0.002158	0.00056	0	0.9994121	0.0005879	0	0	1
	3	0.995926	0.003235	0.00084	0	0.9991183	0.0008817	0	0	1
	4	0.994571	0.004309	0.00112	0	0.9988245	0.0011755	0	0	1
	5	0.993218	0.005382	0.001399	0	0.9985309	0.0014691	0	0	1
22	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99854	0.00116	0.0003	0	0.999685	0.000315	0	0	1
	2	0.997082	0.002318	0.0006	0	0.9993701	0.0006299	0	0	1
	3	0.995626	0.003474	0.0009	0	0.9990553	0.0009447	0	0	1
	4	0.994173	0.004628	0.0012	0	0.9987406	0.0012594	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	5	0.992721	0.005779	0.001499	0	0.998426	0.001574	0	0	1
23	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99844	0.00124	0.00032	0	0.000336	0.000336	0	0	1
	2	0.996882	0.002478	0.00064	0	0.0006719	0.0006719	0	0	1
	3	0.995327	0.003713	0.00096	0	0.9989923	0.0010077	0	0	1
	4	0.993775	0.004946	0.00128	0	0.0013433	0.0013433	0	0	1
	5	0.992224	0.006177	0.001599	0	0.0016789	0.0016789	0	0	1
24	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99834	0.00132	0.00034	0	0.999643	0.000357	0	0	1
	2	0.996683	0.002637	0.00068	0	0.9992861	0.0007139	0	0	1
	3	0.995028	0.003952	0.00102	0	0.9989294	0.0010706	0	0	1
	4	0.993377	0.005264	0.001359	0	0.9985728	0.0014272	0	0	1
	5	0.991728	0.006573	0.001699	0	0.9982163	0.0017837	0	0	1
25	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99822	0.0014	0.00038	0	0.999601	0.000399	0	0	1
	2	0.996443	0.002797	0.00076	0	0.9992022	0.0007978	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	3	0.994669	0.004191	0.00114	0	0.9988035	0.0011965	0	0	1
	4	0.992899	0.005582	0.001519	0	0.998405	0.001595	0	0	1
	5	0.991132	0.00697	0.001899	0	0.9980066	0.0019934	0	0	1
26	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99795	0.00163	0.00042	0	0.999559	0.000441	0	0	1
	2	0.995904	0.003256	0.00084	0	0.9991182	0.0008818	0	0	1
	3	0.993863	0.004878	0.00126	0	0.9986776	0.0013224	0	0	1
	4	0.991825	0.006496	0.001679	0	0.9982372	0.0017628	0	0	1
	5	0.989792	0.008109	0.002099	0	0.9977969	0.0022031	0	0	1
27	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99768	0.00186	0.00046	0	0.999517	0.000483	0	0	1
	2	0.995365	0.003715	0.00092	0	0.9990342	0.0009658	0	0	1
	3	0.993056	0.005564	0.001379	0	0.998552	0.001448	0	0	1
	4	0.990752	0.007409	0.001839	0	0.9980694	0.0019306	0	0	1
	5	0.988454	0.009248	0.002298	0	0.997587	0.002413	0	0	1
28	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	1	0.99742	0.00209	0.00049	0	0.9994855	0.0005145	0	0	1
	2	0.994847	0.004174	0.00098	0	0.9989713	0.0010287	0	0	1
	3	0.99228	0.006251	0.001469	0	0.9984573	0.0015427	0	0	1
	4	0.98972	0.008321	0.001959	0	0.9979436	0.0020564	0	0	1
	5	0.987166	0.010385	0.002448	0	0.9974301	0.0025699	0	0	1
29	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
	1	0.99716	0.00232	0.00052	0	0.999454	0.000546	0	0	1
	2	0.994328	0.004632	0.00104	0	0.9989083	0.0010917	0	0	1
	3	0.991504	0.006936	0.001559	0	0.9983629	0.0016371	0	0	1
	4	0.988688	0.009233	0.002079	0	0.9978178	0.0021822	0	0	1
	5	0.98588	0.011522	0.002598	0	0.997273	0.002727	0	0	1
30	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99689	0.00255	0.00056	0	0.99941	0.00059	0	0	1
	2	0.99379	0.005091	0.00112	0	0.9988243	0.0011757	0	0	1
	3	0.990699	0.007622	0.001679	0	0.998237	0.001763	0	0	1
	4	0.987618	0.010144	0.002239	0	0.9976501	0.0023499	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	5	0.984546	0.012656	0.002798	0	0.9970635	0.0029365	0	0	1
31	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99662	0.00278	0.00060	0	0.99937	0.00063	0	0	1
	2	0.993251	0.005549	0.0012	0	0.9987404	0.0012596	0	0	1
	3	0.989894	0.008307	0.001799	0	0.9981112	0.0018888	0	0	1
	4	0.986548	0.011053	0.002398	0	0.9974824	0.0025176	0	0	1
	5	0.983214	0.013789	0.002997	0	0.996854	0.003146	0	0	1
32	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99635	0.00301	0.00064	0	0.999328	0.000672	0	0	1
	2	0.992713	0.006007	0.00128	0	0.9986565	0.0013435	0	0	1
	3	0.98909	0.008991	0.001919	0	0.9979854	0.0020146	0	0	1
	4	0.98548	0.011962	0.002558	0	0.9973147	0.0026853	0	0	1
	5	0.981883	0.01492	0.003197	0	0.9966445	0.0033555	0	0	1
33	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99607	0.00324	0.00069	0	0.9992755	0.0007245	0	0	1
	2	0.992155	0.006465	0.00138	0	0.9985515	0.0014485	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	3	0.988256	0.009675	0.002069	0	0.997828	0.002172	0	0	1
	4	0.984372	0.01287	0.002758	0	0.9971051	0.0028949	0	0	1
	5	0.980504	0.01605	0.003446	0	0.996383	0.003617	0	0	1
34	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99579	0.00347	0.00074	0	0.999223	0.000777	0	0	1
	2	0.991598	0.006923	0.00148	0	0.9984466	0.0015534	0	0	1
	3	0.987423	0.010358	0.002219	0	0.9976708	0.0023292	0	0	1
	4	0.983266	0.013776	0.002957	0	0.9968956	0.0031044	0	0	1
	5	0.979126	0.017178	0.003696	0	0.996121	0.003879	0	0	1
35	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99550	0.00370	0.00080	0	0.99916	0.00084	0	0	1
	2	0.99102	0.00738	0.0016	0	0.9983207	0.0016793	0	0	1
	3	0.986561	0.011041	0.002399	0	0.9974821	0.0025179	0	0	1
	4	0.982121	0.014682	0.003197	0	0.9966442	0.0033558	0	0	1
	5	0.977702	0.018303	0.003995	0	0.9958071	0.0041929	0	0	1
36	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	1	0.99439	0.00475	0.00086	0	0.999097	0.000903	0	0	1
	2	0.988811	0.009469	0.001719	0	0.9981948	0.0018052	0	0	1
	3	0.983264	0.014157	0.002578	0	0.9972934	0.0027066	0	0	1
	4	0.977748	0.018815	0.003437	0	0.9963929	0.0036071	0	0	1
	5	0.972263	0.023442	0.004295	0	0.9954931	0.0045069	0	0	1
37	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99327	0.00580	0.00093	0	0.9990235	0.0009765	0	0	1
	2	0.986585	0.011555	0.001859	0	0.998048	0.001952	0	0	1
	3	0.979946	0.017266	0.002788	0	0.9970734	0.0029266	0	0	1
	4	0.973351	0.022933	0.003716	0	0.9960997	0.0039003	0	0	1
	5	0.9668	0.028556	0.004644	0	0.995127	0.004873	0	0	1
38	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99215	0.00685	0.00100	0	0.99895	0.00105	0	0	1
	2	0.984362	0.013639	0.001999	0	0.9979011	0.0020989	0	0	1
	3	0.976634	0.020368	0.002998	0	0.9968533	0.0031467	0	0	1
	4	0.968968	0.027036	0.003996	0	0.9958066	0.0041934	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	5	0.961361	0.033645	0.004993	0	0.994761	0.005239	0	0	1
39	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.99102	0.00790	0.00108	0	0.998866	0.001134	0	0	1
	2	0.982121	0.01572	0.002159	0	0.9977333	0.0022667	0	0	1
	3	0.973301	0.023461	0.003238	0	0.996602	0.003398	0	0	1
	4	0.964561	0.031124	0.004316	0	0.9954717	0.0045283	0	0	1
	5	0.955899	0.038708	0.005393	0	0.994343	0.005657	0	0	1
40	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.98987	0.00895	0.00118	0	0.998761	0.001239	0	0	1
	2	0.979843	0.017798	0.002359	0	0.9975235	0.0024765	0	0	1
	3	0.969917	0.026546	0.003537	0	0.996288	0.003712	0	0	1
	4	0.960092	0.035194	0.004715	0	0.9950532	0.0049468	0	0	1
	5	0.950366	0.043743	0.005891	0	0.993820	0.006180	0	0	1
41	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.98872	0.01000	0.00128	0	0.998656	0.001344	0	0	1
	2	0.977567	0.019874	0.002559	0	0.9973138	0.0026862	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	3	0.96654	0.029623	0.003837	0	0.995973	0.004027	0	0	1
	4	0.955638	0.039248	0.005114	0	0.9946348	0.0053652	0	0	1
	5	0.944858	0.048752	0.00639	0	0.993298	0.006702	0	0	1
42	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.98754	0.01105	0.00141	0	0.9985195	0.0014805	0	0	1
	2	0.975235	0.021946	0.002819	0	0.9970412	0.0029588	0	0	1
	3	0.963084	0.03269	0.004226	0	0.995565	0.004435	0	0	1
	4	0.951084	0.043283	0.005633	0	0.9940911	0.0059089	0	0	1
	5	0.939233	0.023442	0.004295	0	0.992619	0.007381	0	0	1
43	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.98636	0.01210	0.00154	0	0.998383	0.001617	0	0	1
	2	0.972906	0.024015	0.003079	0	0.9967686	0.0032314	0	0	1
	3	0.959636	0.035749	0.004616	0	0.995157	0.004843	0	0	1
	4	0.946546	0.047303	0.006151	0	0.9935477	0.0064523	0	0	1
	5	0.933635	0.058679	0.007685	0	0.991941	0.008059	0	0	1
44	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	1	0.98516	0.01315	0.00169	0	0.9982255	0.0017745	0	0	1
	2	0.97054	0.026082	0.003378	0	0.9964541	0.0035459	0	0	1
	3	0.956137	0.038798	0.005065	0	0.9946859	0.0053141	0	0	1
	4	0.941948	0.051302	0.006749	0	0.9929209	0.0070791	0	0	1
	5	0.92797	0.063598	0.008432	0	0.994761	0.005239	0	0	1
45	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.98393	0.01420	0.00187	0	0.9980365	0.0019635	0	0	1
	2	0.968118	0.028144	0.003738	0	0.9960769	0.0039231	0	0	1
	3	0.952561	0.041836	0.005603	0	0.994121	0.005879	0	0	1
	4	0.937253	0.05528	0.007467	0	0.9921691	0.0078309	0	0	1
	5	0.922191	0.068481	0.009328	0	0.990221	0.009779	0	0	1
46	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.98189	0.01602	0.00209	0	0.9978055	0.0021945	0	0	1
	2	0.964108	0.031715	0.004177	0	0.9956158	0.0043842	0	0	1
	3	0.946648	0.04709	0.006262	0	0.993431	0.006569	0	0	1
	4	0.929504	0.062152	0.008344	0	0.9912509	0.0087491	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	5	0.912671	0.076906	0.010423	0	0.990221	0.009779	0	0	1
47	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.97986	0.01784	0.00230	0	0.997585	0.002415	0	0	1
	2	0.960126	0.035278	0.004597	0	0.9951758	0.0048242	0	0	1
	3	0.940789	0.052321	0.00689	0	0.992772	0.007228	0	0	1
	4	0.921841	0.068978	0.00918	0	0.9903749	0.0096251	0	0	1
	5	0.903275	0.085257	0.011467	0	0.987983	0.012017	0	0	1
48	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.97781	0.01966	0.00253	0	0.9973435	0.0026565	0	0	1
	2	0.956112	0.038832	0.005056	0	0.9946941	0.0053059	0	0	1
	3	0.934896	0.057526	0.007578	0	0.992052	0.007948	0	0	1
	4	0.914151	0.075753	0.010096	0	0.9894163	0.0105837	0	0	1
	5	0.893866	0.093524	0.01261	0	0.986788	0.013212	0	0	1
49	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.97575	0.02148	0.00277	0	0.9970915	0.0029085	0	0	1
	2	0.952088	0.042377	0.005535	0	0.9941915	0.0058085	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	3	0.929	0.062704	0.008296	0	0.991300	0.008700	0	0	1
	4	0.906472	0.082477	0.011052	0	0.9884167	0.0115833	0	0	1
	5	0.88449	0.101708	0.013802	0	0.985542	0.014458	0	0	1
50	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.97365	0.02330	0.00305	0	0.9967975	0.0032025	0	0	1
	2	0.947994	0.045911	0.006094	0	0.9936053	0.0063947	0	0	1
	3	0.923015	0.067853	0.009133	0	0.990423	0.009577	0	0	1
	4	0.898693	0.089142	0.012165	0	0.9872514	0.0127486	0	0	1
	5	0.875013	0.109796	0.015192	0	0.984090	0.015910	0	0	1
51	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.97153	0.02512	0.00335	0	0.9964825	0.0035175	0	0	1
	2	0.943871	0.049436	0.006693	0	0.9929774	0.0070226	0	0	1
	3	0.916999	0.072973	0.010029	0	0.989485	0.010515	0	0	1
	4	0.890892	0.095751	0.013357	0	0.9860041	0.0139959	0	0	1
	5	0.865528	0.117793	0.016679	0	0.982536	0.017464	0	0	1
52	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	1	0.96938	0.02694	0.00368	0	0.996136	0.003864	0	0	1
	2	0.939698	0.052951	0.007351	0	0.9922869	0.0077131	0	0	1
	3	0.910924	0.078062	0.011014	0	0.988453	0.011547	0	0	1
	4	0.883032	0.102301	0.014668	0	0.9846334	0.0153666	0	0	1
	5	0.855993	0.125694	0.018313	0	0.980829	0.019171	0	0	1
53	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.96721	0.02876	0.00403	0	0.9957685	0.0042315	0	0	1
	2	0.935495	0.056455	0.00805	0	0.9915549	0.0084451	0	0	1
	3	0.90482	0.083121	0.012058	0	0.987359	0.012641	0	0	1
	4	0.875151	0.108792	0.016057	0	0.9831811	0.0168189	0	0	1
	5	0.846455	0.133501	0.020044	0	0.979021	0.020979	0	0	1
54	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.96500	0.03058	0.00442	0	0.995359	0.004641	0	0	1
	2	0.931225	0.059948	0.008827	0	0.9907395	0.0092605	0	0	1
	3	0.898632	0.088146	0.013221	0	0.986142	0.013858	0	0	1
	4	0.86718	0.115218	0.017602	0	0.9815648	0.0184352	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	5	0.836829	0.141201	0.02197	0	0.977009	0.022991	0	0	1
55	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.96277	0.03240	0.00483	0	0.9949285	0.0050715	0	0	1
	2	0.926926	0.063429	0.009644	0	0.9898827	0.0101173	0	0	1
	3	0.892417	0.09314	0.014443	0	0.984863	0.015137	0	0	1
	4	0.859192	0.121582	0.019226	0	0.9798678	0.0201322	0	0	1
	5	0.827204	0.148803	0.023992	0	0.974898	0.025102	0	0	1
56	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.96107	0.03369	0.00524	0	0.994498	0.005502	0	0	1
	2	0.923656	0.065883	0.010461	0	0.9890263	0.0109737	0	0	1
	3	0.887698	0.096639	0.015664	0	0.983585	0.016415	0	0	1
	4	0.85314	0.126013	0.020847	0	0.978173	0.021827	0	0	1
	5	0.819927	0.154062	0.026011	0	0.972791	0.027209	0	0	1
57	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.95939	0.03498	0.00563	0	0.9940885	0.0059115	0	0	1
	2	0.920429	0.068333	0.011238	0	0.9882119	0.0117881	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	3	0.883051	0.100125	0.016824	0	0.982370	0.017630	0	0	1
	4	0.84719	0.130423	0.022388	0	0.9765628	0.0234372	0	0	1
	5	0.812785	0.159286	0.027928	0	0.970790	0.029210	0	0	1
58	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.95772	0.03627	0.00601	0	0.9936895	0.0063105	0	0	1
	2	0.917228	0.070778	0.011995	0	0.9874188	0.0125812	0	0	1
	3	0.878447	0.103599	0.017954	0	0.981188	0.018812	0	0	1
	4	0.841306	0.134806	0.023887	0	0.9749959	0.0250041	0	0	1
	5	0.805736	0.16447	0.029794	0	0.968843	0.031157	0	0	1
59	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.95608	0.03756	0.00636	0	0.993322	0.006678	0	0	1
	2	0.914089	0.07322	0.012691	0	0.9866886	0.0133114	0	0	1
	3	0.873942	0.107064	0.018994	0	0.980099	0.019901	0	0	1
	4	0.835559	0.139174	0.025267	0	0.9735544	0.0264456	0	0	1
	5	0.798861	0.169628	0.031511	0	0.967053	0.032947	0	0	1
60	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	1	0.95444	0.03885	0.00671	0	0.9929545	0.0070455	0	0	1
	2	0.910956	0.075656	0.013388	0	0.9859586	0.0140414	0	0	1
	3	0.869453	0.110514	0.020034	0	0.979012	0.020988	0	0	1
	4	0.82984	0.143513	0.026646	0	0.9721144	0.0278856	0	0	1
	5	0.792033	0.174742	0.033226	0	0.965265	0.034735	0	0	1
61	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.95279	0.04014	0.00707	0	0.9925765	0.0074235	0	0	1
	2	0.907809	0.078087	0.014104	0	0.9852081	0.0147919	0	0	1
	3	0.864951	0.113947	0.021102	0	0.977894	0.022106	0	0	1
	4	0.824117	0.14782	0.028063	0	0.970635	0.029365	0	0	1
	5	0.78521	0.179803	0.034987	0	0.963430	0.036570	0	0	1
62	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.95111	0.04143	0.00746	0	0.992167	0.007833	0	0	1
	2	0.90461	0.08051	0.01488	0	0.9843954	0.0156046	0	0	1
	3	0.860384	0.117357	0.022259	0	0.976685	0.023315	0	0	1
	4	0.81832	0.152084	0.029597	0	0.9690342	0.0309658	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	5	0.778312	0.184795	0.036892	0	0.961444	0.038556	0	0	1
63	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.94940	0.04272	0.00788	0	0.991726	0.008274	0	0	1
	2	0.90136	0.082925	0.015715	0	0.9835205	0.0164795	0	0	1
	3	0.855752	0.120745	0.023504	0	0.975383	0.024617	0	0	1
	4	0.81245	0.156304	0.031246	0	0.9673125	0.0326875	0	0	1
	5	0.771341	0.189718	0.038941	0	0.959309	0.040691	0	0	1
64	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.94766	0.04401	0.00833	0	0.9912535	0.0087465	0	0	1
	2	0.898059	0.085332	0.016609	0	0.9825835	0.0174165	0	0	1
	3	0.851055	0.124109	0.024836	0	0.973989	0.026011	0	0	1
	4	0.806511	0.160478	0.033011	0	0.9654703	0.0345297	0	0	1
	5	0.764298	0.194569	0.041133	0	0.957026	0.042974	0	0	1
65	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.94587	0.04530	0.00883	0	0.993322	0.006678	0	0	1
	2	0.89467	0.087728	0.017602	0	0.981543	0.018457	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	3	0.846242	0.127443	0.026315	0	0.972443	0.027557	0	0	1
	4	0.800435	0.164596	0.034969	0	0.9634266	0.0365734	0	0	1
	5	0.757107	0.19933	0.043563	0	0.954494	0.045506	0	0	1
66	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.94401	0.04659	0.00940	0	0.99013	0.00987	0	0	1
	2	0.891155	0.090112	0.018734	0	0.9803574	0.0196426	0	0	1
	3	0.841259	0.130741	0.028	0	0.970681	0.029319	0	0	1
	4	0.794157	0.168645	0.037198	0	0.9611007	0.0388993	0	0	1
	5	0.749692	0.20398	0.046328	0	0.951615	0.048385	0	0	1
67	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.94207	0.04788	0.01005	0	0.9894475	0.0105525	0	0	1
	2	0.887496	0.092481	0.020023	0	0.9790064	0.0209936	0	0	1
	3	0.836083	0.133998	0.029918	0	0.968675	0.031325	0	0	1
	4	0.787649	0.172616	0.039735	0	0.9584534	0.0415466	0	0	1
	5	0.74202	0.208507	0.049472	0	0.948339	0.051661	0	0	1
68	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	1	0.94007	0.04917	0.01076	0	0.988702	0.011298	0	0	1
	2	0.883732	0.094838	0.021431	0	0.9775316	0.0224684	0	0	1
	3	0.83077	0.137219	0.032011	0	0.966487	0.033513	0	0	1
	4	0.780982	0.176518	0.0425	0	0.9555681	0.0444319	0	0	1
	5	0.734177	0.212925	0.052898	0	0.944772	0.055228	0	0	1
69	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.93804	0.05046	0.01150	0	0.987925	0.012075	0	0	1
	2	0.879919	0.097184	0.022897	0	0.9759958	0.0240042	0	0	1
	3	0.825399	0.140411	0.034189	0	0.964211	0.035789	0	0	1
	4	0.774258	0.180366	0.045377	0	0.9525678	0.0474322	0	0	1
	5	0.726285	0.217257	0.056459	0	0.941066	0.058934	0	0	1
70	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.93596	0.05175	0.01229	0	0.9870955	0.0129045	0	0	1
	2	0.876021	0.099518	0.024461	0	0.9743575	0.0256425	0	0	1
	3	0.819921	0.143568	0.036511	0	0.961784	0.038216	0	0	1
	4	0.767413	0.184146	0.048441	0	0.9493726	0.0506274	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	5	0.718268	0.221484	0.060249	0	0.937121	0.062879	0	0	1
71	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.93382	0.05304	0.01314	0	0.986203	0.013797	0	0	1
	2	0.87202	0.101838	0.026142	0	0.9725964	0.0274036	0	0	1
	3	0.81431	0.146685	0.039006	0	0.959177	0.040823	0	0	1
	4	0.760419	0.187852	0.051729	0	0.9459437	0.0540563	0	0	1
	5	0.710094	0.225593	0.064313	0	0.932892	0.067108	0	0	1
72	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.93161	0.05433	0.01406	0	0.985237	0.014763	0	0	1
	2	0.867897	0.104142	0.027961	0	0.9706919	0.0293081	0	0	1
	3	0.808542	0.149758	0.041701	0	0.956362	0.043638	0	0	1
	4	0.753246	0.191475	0.05528	0	0.9422429	0.0577571	0	0	1
	5	0.701731	0.229572	0.068697	0	0.928333	0.071667	0	0	1
73	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.92930	0.05562	0.01508	0	0.984166	0.015834	0	0	1
	2	0.863598	0.106427	0.029975	0	0.9685827	0.0314173	0	0	1

$x$	$h$	$p_x^{11}$	$p_x^{12}$	$q_x^{13}$	$p_x^{21}$	$p_x^{22}$	$q_x^{23}$	$p_x^{31}$	$p_x^{32}$	$q_x^{33}$
	3	0.802542	0.152775	0.044683	0	0.953246	0.046754	0	0	1
	4	0.745802	0.194994	0.059204	0	0.9381525	0.0618475	0	0	1
	5	0.693074	0.233388	0.073538	0	0.923298	0.076702	0	0	1
74	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.92689	0.05691	0.01620	0	0.98299	0.01701	0	0	1
	2	0.859125	0.108691	0.032184	0	0.9662693	0.0337307	0	0	1
	3	0.796314	0.155735	0.04795	0	0.949833	0.050167	0	0	1
	4	0.738096	0.198404	0.0635	0	0.9336764	0.0663236	0	0	1
	5	0.684134	0.237035	0.078832	0	0.917795	0.082205	0	0	1
75	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	1	0.92437	0.05820	0.01743	0	0.981699	0.018302	0	0	1
	2	0.85446	0.110933	0.034607	0	0.9637319	0.0362681	0	0	1
	3	0.789837	0.158633	0.05153	0	0.9460942	0.0539058	0	0	1
	4	0.730102	0.201698	0.0682	0	0.9287793	0.0712207	0	0	1
	5	0.674884	0.240498	0.084618	0	0.9117812	0.0882188	0	0	1

Lampiran 4 Hasil Perhitungan Premi Jenis Kelamin Laki-laki

x	premi bersih tahunan dengan suku bunga <i>i</i>						
	0.035	0.0375	0.0425	0.0475	0.0525	0.055	0.0575
15	Rp 47,996	Rp 47,706	Rp 47,134	Rp 46,574	Rp 46,026	Rp 45,756	Rp 45,489
16	Rp 53,616	Rp 53,288	Rp 52,641	Rp 52,008	Rp 51,389	Rp 51,083	Rp 50,781
17	Rp 62,919	Rp 62,552	Rp 61,830	Rp 61,121	Rp 60,428	Rp 60,086	Rp 59,748
18	Rp 61,977	Rp 61,659	Rp 61,032	Rp 60,417	Rp 59,814	Rp 59,516	Rp 59,221
19	Rp 65,994	Rp 65,640	Rp 64,943	Rp 64,260	Rp 63,590	Rp 63,261	Rp 62,934
20	Rp 69,686	Rp 69,294	Rp 68,522	Rp 67,767	Rp 67,027	Rp 66,662	Rp 66,302
21	Rp 73,345	Rp 72,912	Rp 72,060	Rp 71,227	Rp 70,411	Rp 70,009	Rp 69,612
22	Rp 78,532	Rp 78,041	Rp 77,075	Rp 76,129	Rp 75,204	Rp 74,749	Rp 74,298
23	Rp 92,387	Rp 91,816	Rp 90,692	Rp 89,592	Rp 88,515	Rp 87,985	Rp 87,460
24	Rp 101,423	Rp 100,783	Rp 99,523	Rp 98,290	Rp 97,084	Rp 96,490	Rp 95,902
25	Rp 112,257	Rp 111,541	Rp 110,132	Rp 108,752	Rp 107,402	Rp 106,738	Rp 106,081
26	Rp 124,845	Rp 124,049	Rp 122,484	Rp 120,952	Rp 119,452	Rp 118,714	Rp 117,984
27	Rp 137,730	Rp 136,855	Rp 135,133	Rp 133,448	Rp 131,798	Rp 130,986	Rp 130,183

x	premi bersih tahunan dengan suku bunga <i>i</i>						
	0.035	0.0375	0.0425	0.0475	0.0525	0.055	0.0575
28	Rp 150,708	Rp 149,753	Rp 147,874	Rp 146,035	Rp 144,234	Rp 143,348	Rp 142,471
29	Rp 163,784	Rp 162,749	Rp 160,712	Rp 158,718	Rp 156,765	Rp 155,804	Rp 154,854
30	Rp 176,961	Rp 175,845	Rp 173,650	Rp 171,501	Rp 169,397	Rp 168,362	Rp 167,337
31	Rp 190,421	Rp 189,225	Rp 186,869	Rp 184,564	Rp 182,306	Rp 181,195	Rp 180,096
32	Rp 211,010	Rp 209,648	Rp 206,969	Rp 204,346	Rp 201,780	Rp 200,518	Rp 199,269
33	Rp 239,175	Rp 237,577	Rp 234,434	Rp 231,360	Rp 228,353	Rp 226,874	Rp 225,410
34	Rp 275,297	Rp 273,408	Rp 269,693	Rp 266,060	Rp 262,507	Rp 260,760	Rp 259,031
35	Rp 320,050	Rp 317,830	Rp 313,464	Rp 309,194	Rp 305,017	Rp 302,963	Rp 300,932
36	Rp 373,664	Rp 371,090	Rp 366,029	Rp 361,078	Rp 356,235	Rp 353,854	Rp 351,498
37	Rp 428,335	Rp 425,406	Rp 419,644	Rp 414,007	Rp 408,493	Rp 405,781	Rp 403,097
38	Rp 484,159	Rp 480,871	Rp 474,401	Rp 468,073	Rp 461,881	Rp 458,835	Rp 455,822
39	Rp 541,251	Rp 537,601	Rp 530,420	Rp 523,395	Rp 516,521	Rp 513,139	Rp 509,794
40	Rp 599,583	Rp 595,568	Rp 587,669	Rp 579,940	Rp 572,376	Rp 568,655	Rp 564,974
41	Rp 659,254	Rp 654,870	Rp 646,245	Rp 637,804	Rp 629,544	Rp 625,480	Rp 621,459
42	Rp 726,767	Rp 721,934	Rp 712,425	Rp 703,121	Rp 694,015	Rp 689,535	Rp 685,103

x	premi bersih tahunan dengan suku bunga <i>i</i>						
	0.035	0.0375	0.0425	0.0475	0.0525	0.055	0.0575
43	Rp 802,390	Rp 797,040	Rp 786,515	Rp 776,217	Rp 766,139	Rp 761,181	Rp 756,276
44	Rp 886,461	Rp 880,542	Rp 868,897	Rp 857,503	Rp 846,354	Rp 840,869	Rp 835,442
45	Rp 979,154	Rp 972,628	Rp 959,789	Rp 947,227	Rp 934,933	Rp 928,885	Rp 922,901
46	Rp 1,080,825	Rp 1,073,672	Rp 1,059,598	Rp 1,045,826	Rp 1,032,347	Rp 1,025,716	Rp 1,019,155
47	Rp 1,183,671	Rp 1,175,888	Rp 1,160,575	Rp 1,145,589	Rp 1,130,922	Rp 1,123,705	Rp 1,116,565
48	Rp 1,287,839	Rp 1,279,423	Rp 1,262,863	Rp 1,246,656	Rp 1,230,793	Rp 1,222,987	Rp 1,215,264
49	Rp 1,393,592	Rp 1,384,538	Rp 1,366,722	Rp 1,349,285	Rp 1,332,216	Rp 1,323,817	Rp 1,315,506
50	Rp 1,500,939	Rp 1,491,244	Rp 1,472,166	Rp 1,453,492	Rp 1,435,213	Rp 1,426,217	Rp 1,417,316
51	Rp 1,609,665	Rp 1,599,328	Rp 1,578,983	Rp 1,559,070	Rp 1,539,575	Rp 1,529,981	Rp 1,520,487
52	Rp 1,715,233	Rp 1,704,306	Rp 1,682,800	Rp 1,661,748	Rp 1,641,137	Rp 1,630,993	Rp 1,620,955
53	Rp 1,816,332	Rp 1,804,866	Rp 1,782,299	Rp 1,760,205	Rp 1,738,573	Rp 1,727,925	Rp 1,717,388
54	Rp 1,911,287	Rp 1,899,328	Rp 1,875,788	Rp 1,852,742	Rp 1,830,174	Rp 1,819,066	Rp 1,808,073
55	Rp 1,998,693	Rp 1,986,278	Rp 1,961,840	Rp 1,937,913	Rp 1,914,482	Rp 1,902,949	Rp 1,891,535
56	Rp 2,077,474	Rp 2,064,624	Rp 2,039,331	Rp 2,014,566	Rp 1,990,314	Rp 1,978,377	Rp 1,966,563
57	Rp 2,152,979	Rp 2,139,701	Rp 2,113,562	Rp 2,087,969	Rp 2,062,908	Rp 2,050,571	Rp 2,038,362

<b>x</b>	<b>premi bersih tahunan dengan suku bunga <i>i</i></b>						
	<b>0.035</b>	<b>0.0375</b>	<b>0.0425</b>	<b>0.0475</b>	<b>0.0525</b>	<b>0.055</b>	<b>0.0575</b>
<b>58</b>	Rp 2,225,537	Rp 2,211,831	Rp 2,184,853	Rp 2,158,437	Rp 2,132,570	Rp 2,119,837	Rp 2,107,235
<b>59</b>	Rp 2,296,321	Rp 2,282,187	Rp 2,254,365	Rp 2,227,124	Rp 2,200,447	Rp 2,187,316	Rp 2,174,320
<b>60</b>	Rp 2,367,025	Rp 2,352,454	Rp 2,323,773	Rp 2,295,690	Rp 2,268,190	Rp 2,254,653	Rp 2,241,256
<b>61</b>	Rp 2,439,220	Rp 2,424,198	Rp 2,394,627	Rp 2,365,673	Rp 2,337,320	Rp 2,323,363	Rp 2,309,551
<b>62</b>	Rp 2,514,016	Rp 2,498,527	Rp 2,468,038	Rp 2,438,185	Rp 2,408,951	Rp 2,394,560	Rp 2,380,318
<b>63</b>	Rp 2,592,633	Rp 2,576,667	Rp 2,545,237	Rp 2,514,462	Rp 2,484,325	Rp 2,469,489	Rp 2,454,806
<b>64</b>	Rp 2,675,697	Rp 2,659,245	Rp 2,626,860	Rp 2,595,147	Rp 2,564,090	Rp 2,548,802	Rp 2,533,671
<b>65</b>	Rp 2,763,028	Rp 2,746,086	Rp 2,712,733	Rp 2,680,073	Rp 2,648,086	Rp 2,632,339	Rp 2,616,754
<b>66</b>	Rp 2,853,616	Rp 2,836,179	Rp 2,801,850	Rp 2,768,233	Rp 2,735,307	Rp 2,719,098	Rp 2,703,055
<b>67</b>	Rp 2,947,723	Rp 2,929,784	Rp 2,894,465	Rp 2,859,876	Rp 2,825,997	Rp 2,809,319	Rp 2,792,810
<b>68</b>	Rp 3,045,400	Rp 3,026,948	Rp 2,990,619	Rp 2,955,040	Rp 2,920,189	Rp 2,903,031	Rp 2,886,048
<b>69</b>	Rp 3,147,200	Rp 3,128,217	Rp 3,090,844	Rp 3,054,239	Rp 3,018,384	Rp 3,000,730	Rp 2,983,256
<b>70</b>	Rp 3,254,032	Rp 3,234,494	Rp 3,196,024	Rp 3,158,345	Rp 3,121,434	Rp 3,103,261	Rp 3,085,272
<b>71</b>	Rp 3,366,170	Rp 3,346,065	Rp 3,306,477	Rp 3,267,700	Rp 3,229,712	Rp 3,211,007	Rp 3,192,491
<b>72</b>	Rp 3,499,735	Rp 3,478,927	Rp 3,437,953	Rp 3,397,814	Rp 3,358,488	Rp 3,339,123	Rp 3,319,952

<b>x</b>	<b>premi bersih tahunan dengan suku bunga <i>i</i></b>						
	<b>0.035</b>	<b>0.0375</b>	<b>0.0425</b>	<b>0.0475</b>	<b>0.0525</b>	<b>0.055</b>	<b>0.0575</b>
<b>73</b>	Rp 3,654,422	Rp 3,632,862	Rp 3,590,398	Rp 3,548,792	Rp 3,508,021	Rp 3,487,942	Rp 3,468,063
<b>74</b>	Rp 3,826,847	Rp 3,804,594	Rp 3,760,756	Rp 3,717,791	Rp 3,675,674	Rp 3,654,927	Rp 3,634,384
<b>75</b>	Rp 4,021,589	Rp 3,998,744	Rp 3,953,728	Rp 3,909,589	Rp 3,866,305	Rp 3,844,976	Rp 3,823,853

Lampiran 5 Hasil Perhitungan Premi Jenis Kelamin Perempuan

x	premi bersih tahunan dengan suku bunga <i>i</i>						
	0.035	0.0375	0.0425	0.0475	0.0525	0.055	0.0575
15	Rp 42,060	Rp 41,795	Rp 41,272	Rp 40,761	Rp 40,260	Rp 40,014	Rp 39,771
16	Rp 45,920	Rp 45,619	Rp 45,027	Rp 44,448	Rp 43,881	Rp 43,602	Rp 43,327
17	Rp 53,811	Rp 53,471	Rp 52,801	Rp 52,145	Rp 51,503	Rp 51,187	Rp 50,875
18	Rp 52,223	Rp 51,929	Rp 51,350	Rp 50,783	Rp 50,226	Rp 49,951	Rp 49,679
19	Rp 56,293	Rp 55,960	Rp 55,304	Rp 54,662	Rp 54,033	Rp 53,724	Rp 53,417
20	Rp 60,451	Rp 60,077	Rp 59,343	Rp 58,623	Rp 57,919	Rp 57,573	Rp 57,230
21	Rp 64,879	Rp 64,463	Rp 63,644	Rp 62,843	Rp 62,059	Rp 61,673	Rp 61,292
22	Rp 70,847	Rp 70,371	Rp 69,435	Rp 68,519	Rp 67,623	Rp 67,182	Rp 66,746
23	Rp 85,206	Rp 84,650	Rp 83,556	Rp 82,486	Rp 81,439	Rp 80,923	Rp 80,413
24	Rp 90,609	Rp 90,013	Rp 88,842	Rp 87,697	Rp 86,576	Rp 86,025	Rp 85,479
25	Rp 101,150	Rp 100,473	Rp 99,142	Rp 97,840	Rp 96,566	Rp 95,940	Rp 95,320
26	Rp 113,129	Rp 112,366	Rp 110,866	Rp 109,398	Rp 107,962	Rp 107,256	Rp 106,557
27	Rp 125,094	Rp 124,244	Rp 122,572	Rp 120,936	Rp 119,335	Rp 118,548	Rp 117,769

x	premi bersih tahunan dengan suku bunga <i>i</i>						
	0.035	0.0375	0.0425	0.0475	0.0525	0.055	0.0575
28	Rp 137,044	Rp 136,106	Rp 134,259	Rp 132,453	Rp 130,684	Rp 129,814	Rp 128,953
29	Rp 160,223	Rp 159,197	Rp 157,178	Rp 155,201	Rp 153,266	Rp 152,314	Rp 151,372
30	Rp 166,191	Rp 165,105	Rp 162,968	Rp 160,877	Rp 158,830	Rp 157,823	Rp 156,827
31	Rp 178,873	Rp 177,708	Rp 175,414	Rp 173,169	Rp 170,972	Rp 169,890	Rp 168,821
32	Rp 198,602	Rp 197,274	Rp 194,661	Rp 192,105	Rp 189,605	Rp 188,374	Rp 187,158
33	Rp 225,731	Rp 224,171	Rp 221,104	Rp 218,105	Rp 215,171	Rp 213,729	Rp 212,302
34	Rp 260,438	Rp 258,593	Rp 254,965	Rp 251,418	Rp 247,949	Rp 246,244	Rp 244,557
35	Rp 303,112	Rp 300,943	Rp 296,680	Rp 292,512	Rp 288,436	Rp 286,431	Rp 284,449
36	Rp 354,065	Rp 351,553	Rp 346,613	Rp 341,783	Rp 337,060	Rp 334,737	Rp 332,440
37	Rp 405,405	Rp 402,549	Rp 396,931	Rp 391,437	Rp 386,065	Rp 383,422	Rp 380,809
38	Rp 457,308	Rp 454,105	Rp 447,804	Rp 441,642	Rp 435,615	Rp 432,651	Rp 429,719
39	Rp 509,798	Rp 506,246	Rp 499,260	Rp 492,428	Rp 485,744	Rp 482,457	Rp 479,205
40	Rp 562,966	Rp 559,065	Rp 551,390	Rp 543,884	Rp 536,541	Rp 532,929	Rp 529,356
41	Rp 616,884	Rp 612,630	Rp 604,261	Rp 596,076	Rp 88,067	Rp 584,128	Rp 580,232
42	Rp 678,259	Rp 673,572	Rp 664,354	Rp 655,337	Rp 646,516	Rp 642,177	Rp 637,885

x	premi bersih tahunan dengan suku bunga <i>i</i>						
	0.035	0.0375	0.0425	0.0475	0.0525	0.055	0.0575
43	Rp 746,989	Rp 741,804	Rp 731,607	Rp 721,633	Rp 711,876	Rp 707,078	Rp 702,331
44	Rp 823,596	Rp 817,862	Rp 806,584	Rp 795,553	Rp 784,764	Rp 779,457	Rp 774,207
45	Rp 908,349	Rp 902,030	Rp 889,600	Rp 877,443	Rp 865,551	Rp 859,702	Rp 853,916
46	Rp 1,001,581	Rp 994,656	Rp 981,035	Rp 967,711	Rp 954,677	Rp 948,266	Rp 941,924
47	Rp 1,095,554	Rp 1,088,019	Rp 1,073,199	Rp 1,058,702	Rp 1,044,519	Rp 1,037,542	Rp 1,030,641
48	Rp 1,190,672	Rp 1,182,526	Rp 1,166,500	Rp 1,150,823	Rp 1,135,485	Rp 1,127,940	Rp 1,120,476
49	Rp 1,286,935	Rp 1,278,174	Rp 1,260,938	Rp 1,244,076	Rp 1,227,577	Rp 1,219,461	Rp 1,211,432
50	Rp 1,384,628	Rp 1,375,249	Rp 1,356,797	Rp 1,338,744	Rp 1,321,079	Rp 1,312,389	Rp 1,303,792
51	Rp 1,483,542	Rp 1,473,542	Rp 1,453,869	Rp 1,434,621	Rp 1,415,785	Rp 1,406,518	Rp 1,397,351
52	Rp 1,579,338	Rp 1,568,768	Rp 1,547,971	Rp 1,527,622	Rp 1,507,707	Rp 1,497,909	Rp 1,488,215
53	Rp 1,671,336	Rp 1,660,240	Rp 1,638,408	Rp 1,617,043	Rp 1,596,133	Rp 1,585,844	Rp 1,575,665
54	Rp 1,759,000	Rp 1,747,415	Rp 1,724,620	Rp 1,702,311	Rp 1,680,476	Rp 1,669,732	Rp 1,659,101
55	Rp 1,841,308	Rp 1,829,263	Rp 1,805,561	Rp 1,782,364	Rp 1,759,659	Rp 1,748,486	Rp 1,737,430
56	Rp 1,917,681	Rp 1,905,190	Rp 1,880,611	Rp 1,856,556	Rp 1,833,008	Rp 1,821,421	Rp 1,809,956
57	Rp 1,993,417	Rp 1,980,483	Rp 1,955,032	Rp 1,930,121	Rp 1,905,736	Rp 1,893,736	Rp 1,881,863

x	premi bersih tahunan dengan suku bunga <i>i</i>						
	0.035	0.0375	0.0425	0.0475	0.0525	0.055	0.0575
58	Rp 2,068,938	Rp 2,055,561	Rp 2,029,235	Rp 2,003,468	Rp 1,978,244	Rp 1,965,831	Rp 1,953,549
59	Rp 2,144,566	Rp 2,130,741	Rp 2,103,534	Rp 2,076,905	Rp 2,050,836	Rp 2,038,007	Rp 2,025,313
60	Rp 2,221,066	Rp 2,206,789	Rp 2,178,690	Rp 2,151,187	Rp 2,124,262	Rp 2,111,011	Rp 2,097,899
61	Rp 2,299,471	Rp 2,284,729	Rp 2,255,715	Rp 2,227,315	Rp 2,199,512	Rp 2,185,829	Rp 2,172,289
62	Rp 2,380,049	Rp 2,364,834	Rp 2,334,889	Rp 2,305,577	Rp 2,276,880	Rp 2,262,756	Rp 2,248,780
63	Rp 2,463,285	Rp 2,447,589	Rp 2,416,696	Rp 2,386,455	Rp 2,356,846	Rp 2,342,274	Rp 2,327,854
64	Rp 2,549,560	Rp 2,533,376	Rp 2,501,522	Rp 2,470,338	Rp 2,439,806	Rp 2,424,778	Rp 2,409,907
65	Rp 2,638,773	Rp 2,622,099	Rp 2,589,280	Rp 2,557,150	Rp 2,525,690	Rp 2,510,205	Rp 2,494,881
66	Rp 2,730,112	Rp 2,712,944	Rp 2,679,153	Rp 2,646,069	Rp 2,613,673	Rp 2,597,727	Rp 2,581,946
67	Rp 2,824,236	Rp 2,806,570	Rp 2,771,796	Rp 2,737,749	Rp 2,704,408	Rp 2,687,996	Rp 2,671,754
68	Rp 2,920,986	Rp 2,902,814	Rp 2,867,044	Rp 2,832,020	Rp 2,797,720	Rp 2,780,836	Rp 2,764,126
69	Rp 3,020,647	Rp 3,001,960	Rp 2,965,174	Rp 2,929,153	Rp 2,893,876	Rp 2,876,510	Rp 2,859,322
70	Rp 3,124,011	Rp 3,104,797	Rp 3,066,970	Rp 3,029,927	Rp 2,993,647	Rp 2,975,786	Rp 2,958,109
71	Rp 3,232,076	Rp 3,212,314	Rp 3,173,406	Rp 3,135,302	Rp 3,097,981	Rp 3,079,607	Rp 3,061,421
72	Rp 3,346,408	Rp 3,326,064	Rp 3,286,010	Rp 3,246,782	Rp 3,208,358	Rp 3,189,440	Rp 3,170,715

x	premi bersih tahunan dengan suku bunga <i>i</i>						
	0.035	0.0375	0.0425	0.0475	0.0525	0.055	0.0575
73	Rp 3,485,558	Rp 3,464,498	Rp 3,423,030	Rp 3,382,412	Rp 3,342,620	Rp ,323,028	Rp 3,303,633
74	Rp 3,615,218	Rp 3,593,664	Rp 3,551,217	Rp 3,509,631	Rp 3,468,882	Rp 3,448,814	Rp 3,428,947
75	Rp 3,767,067	Rp 3,744,993	Rp 3,701,512	Rp 3,658,899	Rp 3,617,131	Rp 3,596,557	Rp 3,576,185

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Ikhda Gustin nurisyafaqoh  
Tempat & Tgl. Lahir : Tegal, 08 Agustus 1999  
Alamat Rumah : Desa Kedungjati RT 01/RW 04  
Kecamatan Warureja Kabupaten  
Tegal  
Email : [ikhdagustin@gmail.com](mailto:ikhdagustin@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

1. SMA Negeri 1 Pemalang
2. MTs NU 1 Warureja
3. SD Negeri 1 Kedungjati