

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Skripsi yang berjudul "PENENTUAN PREMI DAN CADANGAN ASURANSI PENYAKIT STROKE MENGGUNAKAN MODEL MARKOV" merupakan salah satu persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Matematika Strata Satu di Universitas Pelita Harapan, Karawaci.

Penulis sadar bahwa skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu karena dukungan, bimbingan serta doa yang didapatkan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada:

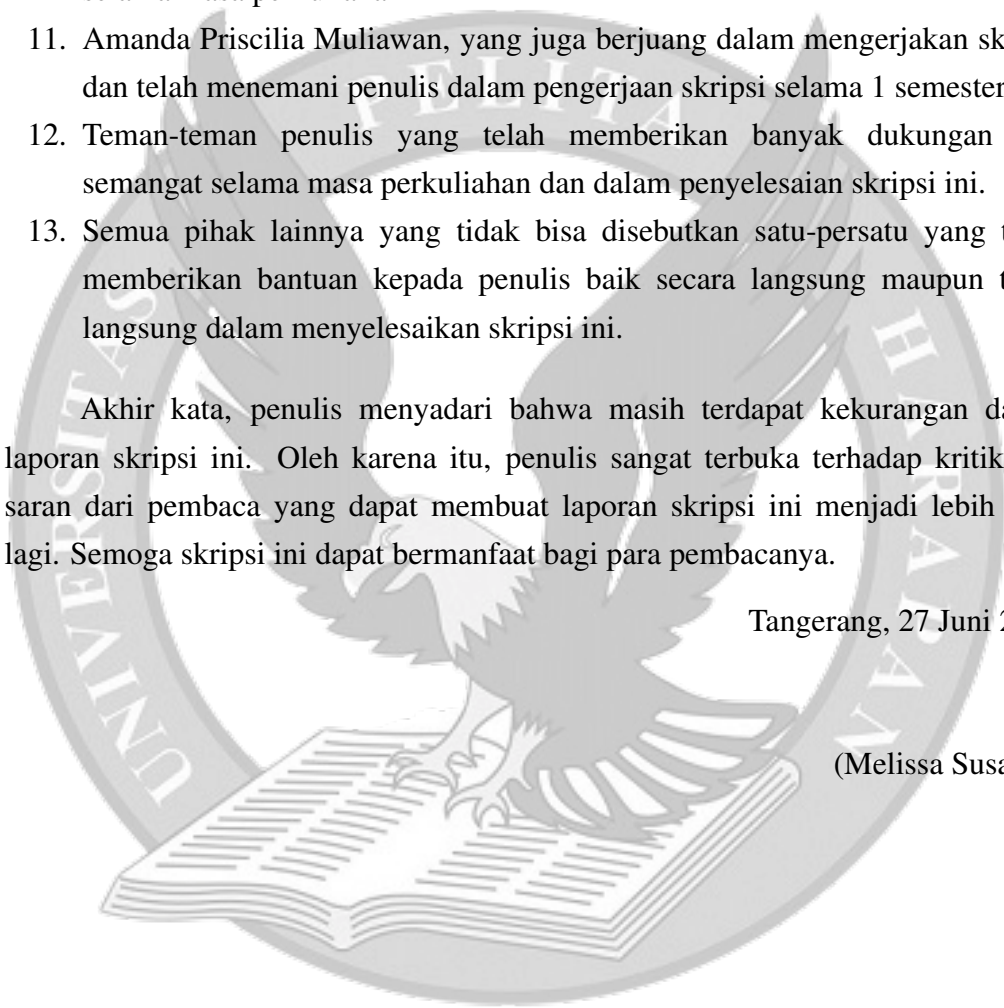
1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ibu Dela Rosa, S.Si., M.M., M.Sc., Apt., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Laurence, M.T., selaku Direktur Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Kie Van Ivanky Saputra, Ph.D., selaku Ketua Program Studi Matematika Universitas Pelita Harapan, dan selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan dan mengajari banyak hal selama masa perkuliahan.
5. Ibu Dr. Helena Margaretha, M.Sc., selaku pembimbing utama dari skripsi ini yang telah memberikan banyak masukan, semangat, dan dengan sabar membimbing penulis dari awal penulisan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Ferry Vincenttius Ferdinand S.Si., S.Inf., M.Pd., M.M., selaku co-pembimbing skripsi yang banyak memberikan bimbingan dan masukan terutama mengenai sistematika penulisan skripsi yang baik.
7. Bapak Ukur Arianto Sembiring, S.Si., M.Si., selaku penguji skripsi yang banyak memberi masukan untuk penyempurnaan skripsi ini.
8. Bapak/Ibu dosen pengajar di Program Studi Matematika yang sudah bersedia membagikan banyak ilmu kepada penulis ketika berkuliah di Universitas Pelita Harapan.

9. Keluarga yang sangat mendukung yaitu Papi, Ricky Susanto; Mami, Yuniati Tenyilia; dan adik, Andy Susanto yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan dukungan bagi penulis baik secara moril maupun finansial dari awal hingga akhir perkuliahan.
10. Teman-teman seperjuangan, Matematika 2015 khususnya Iyvon Herliawan dan Winnie Minarni Muktar yang telah menemani dan mendukung penulis selama masa perkuliahan
11. Amanda Priscilia Muliawan, yang juga berjuang dalam mengerjakan skripsi dan telah menemani penulis dalam pengerjaan skripsi selama 1 semester ini.
12. Teman-teman penulis yang telah memberikan banyak dukungan dan semangat selama masa perkuliahan dan dalam penyelesaian skripsi ini.
13. Semua pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam laporan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran dari pembaca yang dapat membuat laporan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tangerang, 27 Juni 2019

(Melissa Susanto)



DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan dan Asumsi	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.5.1 Manfaat Teoritis	6
1.5.2 Manfaat Praktis	6
1.6 Struktur Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Hubungan Faktor Risiko Stroke	8
2.2 Peubah Acak	10
2.2.1 Peubah Acak Diskret	10
2.2.2 Fungsi Distribusi Kumulatif	10
2.2.3 Fungsi Densitas	11
2.2.4 Nilai Ekspektasi Diskret	11
2.3 Tingkat Bunga	11
2.3.1 Force of interest	12
2.4 Survival Models	13
2.4.1 Fungsi Distribusi Kumulatif	13
2.4.2 Survival Function	14
2.4.3 Fungsi Peluang Densitas	15
2.4.4 Force of Mortality	15
2.5 Tabel Mortalita	17
2.5.1 Fractional Age Assumption	18
2.5.2 Asumsi Laju Kematian Konstan	19
2.5.3 Asumsi Uniform Distribution of Death	19
2.6 Asuransi Jiwa Berjangka n-Tahun	21
2.6.1 Curtate Future Lifetime	21
2.6.2 Manfaat Asuransi Diskret Berjangka	22

2.6.3	Anuitas Asuransi Diskret Berjangka	22
2.7	Premi dan Cadangan Asuransi	23
2.7.1	Future Loss Random Variable	24
2.7.2	Equivalence Principle	24
2.7.3	Cadangan Asuransi	25
2.8	Multiple State Model	26
2.9	Rantai Markov	27
2.9.1	Rantai Markov Waktu Diskret	27
2.9.2	Rantai Markov Waktu Kontinu	27
2.9.3	Peluang Transisi	28
2.9.4	Intensitas Transisi	29
2.9.5	Kolmogorov's Forward Equation	30
2.10	Tinjauan Pustaka	30
BAB III	METODOLOGI	32
3.1	Data	32
3.1.1	Riset Kesehatan Dasar tahun 2007 dan 2013	32
3.1.2	Data Mortalita Penduduk Indonesia	34
3.1.3	Data World Bank Populasi Penduduk Indonesia	34
3.1.4	Pembagian Kategori	34
3.1.5	Pengelompokkan Data	35
3.2	Menentukan Intensitas Transisi	37
3.3	Menentukan Peluang Transisi	38
3.4	Menentukan Premi Bersih	41
3.5	Menentukan Reserve	43
BAB IV	SIMULASI DAN ANALISIS DATA	44
4.1	Jenis Asuransi Stroke	44
4.2	Hasil Perhitungan	44
4.2.1	Pengelompokkan Data	45
4.2.2	Perhitungan Peluang Transisi	46
4.2.3	Persamaan Chapman-Kolmogorov	48
4.2.4	Perhitungan Premi Bersih	49
4.2.5	Perhitungan Reserve	59
4.3	Analisis	60
4.3.1	Pengaruh Jangka Waktu Asuransi Terhadap Besar Premi	60
4.3.2	Pengaruh Jenis Kelamin Terhadap Besar Premi	61
4.3.3	Pengaruh IMT Terhadap Besar Premi	64
4.3.4	Reserve untuk Asuransi Stroke dengan Manfaat Kematian	67
4.3.5	Reserve untuk Asuransi Stroke Tanpa Manfaat Kematian	72
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	79
5.2.1	Saran Teoritis	79
5.2.2	Saran Praktis	80
DAFTAR PUSTAKA		82

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1.1 Kecerendungan prevalensi stroke permil pada umur ≥ 15 tahun menurut provinsi, tahun 2007 dan 2013	2
Gambar 2.1 Waktu menuju kegagalan (<i>Time-to-failure</i>)	13
Gambar 2.2 Life table dengan radix 100.000	18
Gambar 2.3 Permanent disability model	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Perhitungan Premi Bersih dan Reserve	33
Gambar 3.2 Struktur dasar model	37
Gambar 4.1 Grafik Premi Laki-Laki Berdasarkan Jangka Waktu Asuransi	60
Gambar 4.2 Grafik Premi Perempuan Berdasarkan Jangka Waktu Asuransi	61
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Premi Laki-Laki dan Perempuan untuk Asuransi Berjangka dengan Batas Usia 85 Tahun	62
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Premi Laki-Laki dan Perempuan untuk Asuransi Berjangka Tanpa Manfaat Kematian	63
Gambar 4.5 Grafik Premi Berdasarkan IMT	64
Gambar 4.6 Grafik Premi Tanpa Manfaat Kematian Berdasarkan IMT	65
Gambar 4.7 Grafik Reserve Laki-Laki Berdasarkan IMT	67
Gambar 4.8 Grafik Reserve Perempuan Berdasarkan IMT	68
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Reserve Berdasarkan Usia	69
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Reserve Laki-laki dan Perempuan Kategori IMT 0	70
Gambar 4.11 Grafik Reserve Laki-Laki Tanpa Manfaat Kematian Berdasarkan IMT	72
Gambar 4.12 Grafik Reserve Perempuan Tanpa Manfaat Kematian Berdasarkan IMT	73
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Reserve Laki-laki dan Perempuan Tanpa Manfaat Kematian Kategori IMT 0	75
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Reserve Laki-laki dan Perempuan Tanpa Manfaat Kematian Kategori IMT 1	76
Gambar 4.15 Grafik Perbandingan Reserve Laki-laki dan Perempuan Tanpa Manfaat Kematian Kategori IMT 2	76
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Reserve Laki-laki dan Perempuan Tanpa Manfaat Kematian Kategori IMT 3	76

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1.1 Prevalensi penyakit stroke pada umur ≥ 15 tahun menurut umur, Indonesia 2007 dan 2013	3
Tabel 2.1 Kategori dalam Indeks Massa Tubuh (IMT)	9
Tabel 3.1 Indikator Indeks Massa Tubuh (IMT)	34
Tabel 3.2 Indikator Umur	34
Tabel 3.3 Indikator Jenis Kelamin	35
Tabel 3.4 Populasi Indonesia tahun 2007	35
Tabel 3.5 Populasi Indonesia tahun 2013	36
Tabel 3.6 Data Riskesdas untuk penyakit Stroke tahun 2007 dan 2013 .	36
Tabel 3.7 Persentase IMT tahun 2010	36
Tabel 4.1 Contoh Pembagian Data	46
Tabel 4.2 Premi Bersih Laki-Laki dan Perempuan Kategori IMT 0	51
Tabel 4.3 Premi Bersih Laki-Laki dan Perempuan Kategori IMT 1	52
Tabel 4.4 Premi Bersih Laki-Laki dan Perempuan Kategori IMT 2	53
Tabel 4.5 Premi Bersih Laki-Laki dan Perempuan Kategori IMT 3	54
Tabel 4.6 Premi Bersih Tanpa Manfaat Kematian untuk Laki-Laki dan Perempuan Kategori IMT 0	55
Tabel 4.7 Premi Bersih Tanpa Manfaat Kematian untuk Laki-Laki dan Perempuan Kategori IMT 1	56
Tabel 4.8 Premi Bersih Tanpa Manfaat Kematian untuk Laki-Laki dan Perempuan Kategori IMT 2	57
Tabel 4.9 Premi Bersih Tanpa Manfaat Kematian untuk Laki-Laki dan Perempuan Kategori IMT 3	58
Tabel 4.10 Reserve pada tahun ke-t untuk laki-laki dengan usia masuk 55 tahun kategori IMT 0	59
Tabel 4.11 Hasil uji Mann-Whitney U terhadap kategori IMT untuk premi perempuan tanpa manfaat kematian	66
Tabel 4.12 Hasil uji Kruskal-Wallis	74
Tabel A1 Data populasi tahun 2007 berdasarkan World Bank	A-1
Tabel A2 Data populasi tahun 2013 berdasarkan World Bank	A-1
Tabel A3 Data Riskesdas untuk penyakit stroke tahun 2007 dan 2013 . .	A-2
Tabel A4 Data Mortalita Indonesia Tahun 2013	A-3
Tabel A5 Data jumlah populasi dan penderita stroke tahun 2007 dan 2013 berdasarkan kategori	A-4

Tabel A6	Hasil Perhitungan Jumlah Stroke Baru Tahun 2007-2013 . . .	A-7
Tabel B1	Peluang Transisi Laki-Laki, Kategori IMT 0	B-1
Tabel B2	Peluang Transisi Laki-Laki, Kategori IMT 1	B-1
Tabel B3	Peluang Transisi Laki-Laki, Kategori IMT 2	B-1
Tabel B4	Peluang Transisi Laki-Laki, Kategori IMT 3	B-2
Tabel B5	Peluang Transisi Perempuan, Kategori IMT 0	B-2
Tabel B6	Peluang Transisi Perempuan, Kategori IMT 1	B-2
Tabel B7	Peluang Transisi Perempuan, Kategori IMT 2	B-3
Tabel B8	Peluang Transisi Perempuan, Kategori IMT 3	B-3
Tabel C1	Peluang ${}_t p_x^{00}$ Laki-Laki Kategori IMT 0	C-1
Tabel C2	Peluang ${}_t p_x^{00}$ Perempuan Kategori IMT 0	C-8
Tabel D1	Peluang ${}_t p_x^{01}$ Laki-Laki Kategori IMT 0	D-1
Tabel D2	Peluang ${}_t p_x^{01}$ Perempuan Kategori IMT 0	D-8
Tabel E1	Reserve Laki-Laki Usia 15 Tahun	E-1
Tabel E2	Reserve Laki-Laki Usia 25 Tahun	E-3
Tabel E3	Reserve Laki-Laki Usia 35 Tahun	E-4
Tabel E4	Reserve Laki-Laki Usia 45 Tahun	E-5
Tabel E5	Reserve Laki-Laki Usia 55 Tahun	E-6
Tabel E6	Reserve Laki-Laki Usia 65 Tahun	E-7
Tabel E7	Reserve Laki-Laki Usia 75 Tahun	E-7
Tabel E8	Reserve Perempuan Usia 15 Tahun	E-8
Tabel E9	Reserve Perempuan Usia 25 Tahun	E-10
Tabel E10	Reserve Perempuan Usia 35 Tahun	E-11
Tabel E11	Reserve Perempuan Usia 45 Tahun	E-12
Tabel E12	Reserve Perempuan Usia 55 Tahun	E-13
Tabel E13	Reserve Perempuan Usia 65 Tahun	E-14
Tabel E14	Reserve Perempuan Usia 75 Tahun	E-14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Pengolahan Data	A-1
Lampiran B	Peluang Transisi	B-1
Lampiran C	Hasil Perhitungan Peluang Transisi ${}_t p_x^{00}$	C-1
Lampiran D	Hasil Perhitungan Peluang Transisi ${}_t p_x^{01}$	D-1
Lampiran E	Hasil Perhitungan Reserve	E-1

