

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan tugas akhir dengan judul "PENENTUAN PREMI *DISABILITY INCOME INSURANCE* MENGGUNAKAN MODEL SEMI-MARKOV" dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari Agustus 2017 hingga Juni 2018. Tugas akhir merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis mendapat dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ibu Sunie Rahardja, M.S.CE, 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 yang telah menolong dan mengajarkan banyak hal selama masa perkuliahan penulis.
5. Ibu Dr. Helena Margaretha, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan banyak masukan, mendukung, mengajarkan banyak hal, dan membimbing penulis dengan sabar dari awal hingga akhirnya Tugas Akhir ini dapat selesai.

6. Ibu Giovani Gracianti, S.Si, S.Inf., M.Sc., M.Act.Sc., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan masukan, mendukung, mengajarkan banyak hal, dan membimbing penulis dengan sabar dari awal hingga akhirnya Tugas Akhir ini dapat selesai.
7. Bapak Ferry V.F., S.Si., M.Pd., M.M. dan Ibu Dina Stefani, S.Si., S.Inf., M.T.I. yang telah membantu dalam hal pengumpulan dokumen, pengerjaan Tugas Akhir, dan membimbing selama masa perkuliahan.
8. Bapak Ukur Arianto Sembiring, selaku Pembimbing Akademik yang telah membantu penulis dalam administrasi akademik dan membimbing penulis selama masa perkuliahan.
9. Semua dosen yang telah mengajar penulis selama berkuliah di Universitas Pelita Harapan.
10. Semua staf Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu berlangsungnya perkuliahan di Universitas Pelita Harapan selama penulis berkuliah.
11. Papi, Aloysius; Mami, Nena Femilawati; kakak, Steven Chandra; dan adik-adik, Albert A. Chandra dan Calvin G. Chandra yang selalu mendoakan dan mendukung penulis baik secara moril maupun finansial dari awal hingga akhir perkuliahan.
12. Teman-teman seperjuangan, Matematika 2014 khususnya Gratia Chrestella, Ade Olivia Ananda, dan Pamela Chaivin yang telah menemani, mendukung, mendengarkan keluh kesah, memberikan masukan, motivasi, maupun kritik kepada penulis selama masa perkuliahan.
13. Para sahabat, Stacy Laurentia Yulianto, Jessica Novia, Amanda Atmaja, dan Stella Priscilla W., yang telah menemani, mendukung, membantu penulis selama masa perkuliahan, dan meminjamkan laptop untuk keperluan Tugas

Akhir ini.

14. Teman-teman Kepengurusan HMM Periode 2016-2017 yang telah banyak mendukung, memberikan semangat, dan membuat kehidupan perkuliahan penulis menjadi bermakna.
15. Teman-teman BEM-UPH Periode 2015-2016, yang telah banyak memberi dukungan, semangat, dan banyak pelajaran selama masa perkuliahan.
16. Kakak-kakak kelas angkatan 2013, khususnya Nikolas Sulistio, Christina, Jennila, dan Stephen yang telah menemani, membantu, memberikan arahan dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
17. Adik-adik kelas angkatan 2015 dan 2016 yang telah banyak memberikan dukungan dan menyemangati penulis selama proses penulisan Tugas Akhir.
18. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu membuat laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tangerang, 28 Mei 2018

(Sylviani Chandra)

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Batasan Masalah dan Asumsi	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.5.1 Manfaat Teoritis	8
1.5.2 Manfaat Praktis	8
1.6 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 <i>Survival Models</i>	10
2.1.1 Fungsi Distribusi <i>Survival</i>	11
2.1.2 Fungsi Distribusi Kumulatif / <i>Cumulative Distribution Function (CDF)</i>	11
2.1.3 Fungsi Peluang Densitas / <i>The Probability Density Function (PDF)</i>	12
2.1.4 <i>Hazard Rate Function</i>	12
2.2 <i>Life Table</i>	13
2.2.1 Asumsi Laju Kematian Konstan	14
2.3 Asuransi Jiwa Berjangka n Tahun	15
2.4 <i>Multiple State Models</i>	18
2.5 Rantai Markov	19
2.6 Proses Pembaharuan Markov / <i>Markov Renewal Processes</i>	20
2.6.1 Proses (J-X) Positif	20
2.6.2 Proses Pembaharuan Markov / <i>Markov Renewal Processes</i>	21
2.7 Proses Semi-Markov Waktu Diskrit Non Homogen	22
2.8 Estimator Nelson-Aalen	25
2.9 Metode Kuadrat Terkecil	26

2.10 Studi Pustaka	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Data	30
3.2 Menentukan Intensitas Transisi	31
3.2.1 Estimasi Parameter	32
3.3 Menentukan Peluang Transisi	35
3.4 Perhitungan Premi Bersih	41
BAB IV SIMULASI DAN ANALISA DATA	43
4.1 Hasil Perhitungan dan Analisis	43
4.1.1 Perhitungan Intensitas Transisi	43
4.1.2 Perhitungan Peluang Transisi	45
4.1.3 Perhitungan Premi Bersih	46
4.2 Analisis	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	A-1



DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1.1 Distribusi Usia Penderita Cacat dalam Populasi Amerika Serikat Tahun 2016.	1
Gambar 1.2 Distribusi Usia Penderita Cacat dalam Populasi Amerika Serikat Penyandang Cacat Tahun 2016	2
Gambar 1.3 Komposisi Populasi Penderita Cacat Penduduk Amerika Serikat Tahun 2016	2
Gambar 1.4 <i>Disability Income Insurance Model</i>	3
Gambar 1.5 Model Transisi Empat Keadaan	4
Gambar 2.1 <i>Time-To-Failure</i>	11
Gambar 2.2 <i>Life Table</i>	13
Gambar 2.3 Bentuk Sederhana dari <i>Life Table</i>	14
Gambar 2.4 <i>Fitting</i> Suatu Garis Lurus Berdasarkan Kumpulan Titik	26
Gambar 3.1 Diagram Alir Perhitungan Premi Bersih	30
Gambar 3.2 Intensitas Transisi Pada <i>Disability Income Insurance</i>	31
Gambar 4.1 Grafik Intensitas Transisi Pekerja Pria	50
Gambar 4.2 Grafik Intensitas Transisi Pekerja Wanita	51
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Intensitas Transisi Pekerja Pria dan Wanita	52
Gambar 4.4 Grafik Premi Pekerja Pria	53
Gambar 4.5 Grafik Premi Pekerja Wanita	53
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Premi Pekerja Pria dan Wanita untuk $n = 5$	54
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Premi Pekerja Pria dan Wanita untuk $n = 10$	55
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Tingkat Suku Bunga terhadap Premi Pekerja Pria	58
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Tingkat Suku Bunga terhadap Premi Pekerja Wanita	58

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 4.1 Estimator $\hat{\alpha}^{ij}$ Untuk Pekerja Pria	44
Tabel 4.2 Estimator $\hat{\alpha}^{ij}$ Untuk Pekerja Wanita	45
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Premi Bersih Pekerja Pria	48
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Premi Bersih Pekerja Wanita	49



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A	Data Pekerja Pria A-1
Lampiran B	Data Pekerja Wanita B-1
Lampiran C	Tabel Intensitas Transisi Pria C-1
Lampiran D	Tabel Intensitas Transisi Wanita D-1
Lampiran E	<i>Coding Maple</i> untuk Peluang Transisi E-1
Lampiran F	Tabel Peluang Transisi Pekerja Pria F-1
Lampiran G	Tabel Peluang Transisi Pekerja Wanita G-1
Lampiran H	<i>Coding Maple</i> untuk Perhitungan Premi H-1

