

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan tugas akhir dengan judul “PERBANDINGAN MODEL *ADDITIVE* DAN *MULTIPLICATIVE* UNTUK MODEL *MULTIVARIATE* DALAM MELAKUKAN ANALISIS PREMI DAN CADANGAN” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari September 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. Tugas Akhir 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 yang telah membantu dalam perkuliahan dan juga penulisan Tugas Akhir.
5. Ibu Dr. Helena Margaretha, M.Sc., selaku pembimbing utama Tugas Akhir yang selalu menuntun, mengarahkan, dan mendukung saya dalam pengerjaan laporan.

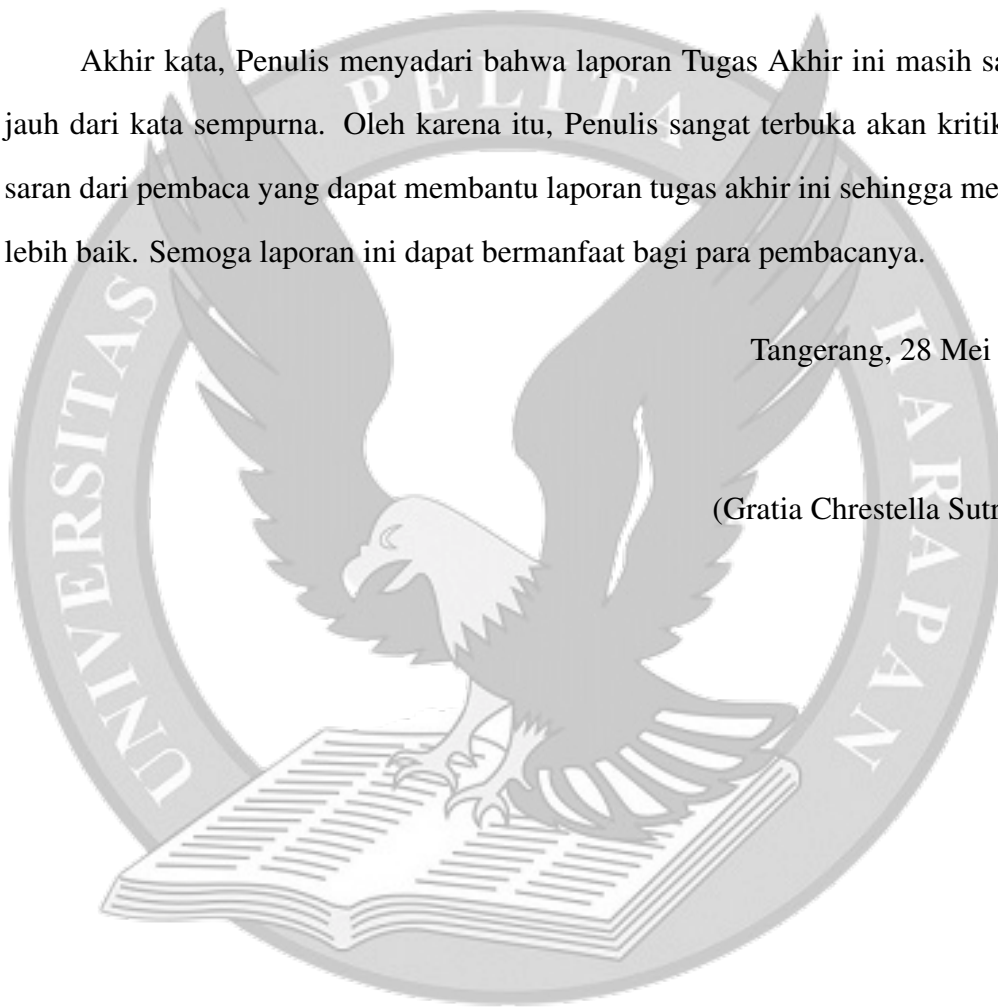
6. Ibu Dina Stefani, S.Si., S.Inf., M.T.I., sebagai pembimbing pendamping Tugas Akhir yang telah banyak membantu dan menuntun dalam pengerjaan dan penulisan laporan.
7. Ibu Lina Cahyadi, S.Si., M.Si., sebagai Pembimbing Akademik yang selalu mendukung dan membantu Penulis dari awal perkuliahan hingga penulisan Tugas Akhir.
8. Semua dosen yang telah mengajar Penulis selama berkuliah di Universitas Pelita Harapan.
9. Semua staf Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu berlangsungnya perkuliahan di Universitas Pelita Harapan selama Penulis berkuliah.
10. Bapak Endang Sutrisna, Ibu Engke Mulianny, Aldrich Zuriel, Joses Zuriel, dan Jessica Meilya yang selalu ada untuk mendoakan dan mendukung Penulis baik dalam maupun luar perkuliahan.
11. Para sahabat dan teman seperjuangan dalam perkuliahan, Pamela, Sylvi, Aileen dan Olivia yang selalu berbagi suka duka, memberikan masukan, dan memotivasi Penulis sejak awal perkuliahan.
12. Teman-teman Matematika 2014, Abed, Adrian, Amel, Baini, Calvin, Feli, Jason, Jesther, Jesu, Joanna, Patrick, Regina, Shiela, dan Viola, yang telah menemani, mendukung, dan berjuang bersama selama masa perkuliahan.
13. Laura, Viona, Christine, Yohanes, Natanael, Mulyo, Haggai, Angeline, Jocelyn, Felicia, Jonathan, Aireen, dan teman-teman SMA, yang telah memberikan doa, dukungan, dan selalu menemani Penulis diluar perkuliahan.
14. Ary, Stephen, Kimberly, dan teman-teman BNI Life yang banyak mengajarkan dan memberi inspirasi kepada Penulis dalam perkuliahan dan penulisan Tugas Akhir.

15. Kakak kelas angkatan 2012 dan 2013 beserta adik kelas 2015 dan 2016 yang memberikan dukungan selama perkuliahan.
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu 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 sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu laporan tugas akhir ini sehingga menjadi lebih baik. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tangerang, 28 Mei 2018

(Gratia Chrestella Sutrisna)



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 | xiv |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4 Batasan Masalah dan Asumsi Dasar | 5 |
| 1.4.1 Batasan Masalah | 5 |
| 1.4.2 Asumsi Dasar | 6 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 7 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 7 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 10 |
| 2.1 Dasar Matematika Asuransi Jiwa untuk Cadangan | 10 |
| 2.1.1 Tingkat Bunga | 10 |
| 2.1.2 <i>Survival Model</i> | 13 |
| 2.1.3 Manfaat Asuransi | 17 |
| 2.1.4 Anuitas Hidup | 21 |
| 2.1.5 Premi Neto | 24 |
| 2.1.6 Cadangan Manfaat | 26 |
| 2.2 <i>Maximum Likelihood Estimation</i> | 28 |
| 2.3 <i>Concomitant Variable</i> | 29 |
| 2.3.1 <i>General Multivariate Model</i> | 29 |
| 2.3.2 Estimasi Parameter untuk <i>Multivariate</i> model | 30 |
| 2.4 Studi Pustaka | 32 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 34 |
| 3.1 Data | 34 |
| 3.1.1 Data Sejarah | 35 |
| 3.1.2 Data untuk Cadangan | 36 |
| 3.2 Model <i>Additive</i> | 38 |

| | | |
|--|--|----|
| 3.2.1 | Definisi <i>Force of Mortality</i> | 38 |
| 3.2.2 | Estimasi Parameter | 39 |
| 3.2.3 | Fungsi <i>Select Survival</i> | 41 |
| 3.2.4 | Premi Neto | 42 |
| 3.2.5 | Cadangan Manfaat | 43 |
| 3.3 | Model <i>Multiplicative</i> | 43 |
| 3.3.1 | Definisi <i>Force of Mortality</i> | 44 |
| 3.3.2 | Estimasi Parameter | 44 |
| 3.3.3 | Fungsi <i>Select Survival</i> | 46 |
| 3.3.4 | Premi Neto | 46 |
| 3.3.5 | Cadangan Manfaat | 47 |
| BAB IV PEMBENTUKAN DATA DAN ANALISIS PREMI DAN | | |
| | CADANGAN | 48 |
| 4.1 | Data | 48 |
| 4.1.1 | Data Sejarah | 48 |
| 4.1.2 | Data untuk Cadangan | 51 |
| 4.2 | Model <i>Additive</i> | 52 |
| 4.2.1 | Estimasi Parameter | 52 |
| 4.2.2 | Fungsi <i>Select Survival</i> | 53 |
| 4.2.3 | Premi Neto | 54 |
| 4.2.4 | Cadangan Manfaat | 57 |
| 4.3 | Model <i>Multiplicative</i> | 58 |
| 4.3.1 | Estimasi Parameter | 59 |
| 4.3.2 | Fungsi <i>Select Survival</i> | 60 |
| 4.3.3 | Premi Neto | 61 |
| 4.3.4 | Cadangan Manfaat | 64 |
| 4.4 | Analisis Model <i>Additive</i> dan <i>Multiplicative</i> | 65 |
| 4.4.1 | Analisis Premi dengan Model <i>Additive</i> | 65 |
| 4.4.1.1 | Premi dengan Data Sejarah Populasi 2 | 66 |
| 4.4.1.2 | Premi dengan Data Sejarah Populasi 3 | 68 |
| 4.4.1.3 | Premi dengan Data Sejarah Populasi 5 | 70 |
| 4.4.1.4 | Perbandingan Premi antara Populasi 2 dan Populasi 3 | 71 |
| 4.4.1.5 | Perbandingan Premi antara Populasi 2 dan Populasi 5 | 72 |
| 4.4.2 | Analisis Premi dengan Model <i>Multiplicative</i> | 73 |
| 4.4.2.1 | Premi dengan Data Sejarah Populasi 2 | 74 |
| 4.4.2.2 | Premi dengan Data Sejarah Populasi 3 | 75 |
| 4.4.2.3 | Premi dengan Data Sejarah Populasi 5 | 77 |
| 4.4.2.4 | Perbandingan Premi antara Populasi 2 dan Populasi 3 | 78 |
| 4.4.2.5 | Perbandingan Premi antara Populasi 2 dan Populasi 5 | 79 |
| 4.4.3 | Total Premi Peserta | 81 |

| | |
|--|-----|
| 4.4.4 Total Cadangan Peserta | 82 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 84 |
| 5.1 Kesimpulan | 84 |
| 5.2 Saran | 86 |
| DAFTAR PUSTAKA | 90 |
| LAMPIRAN | A-1 |



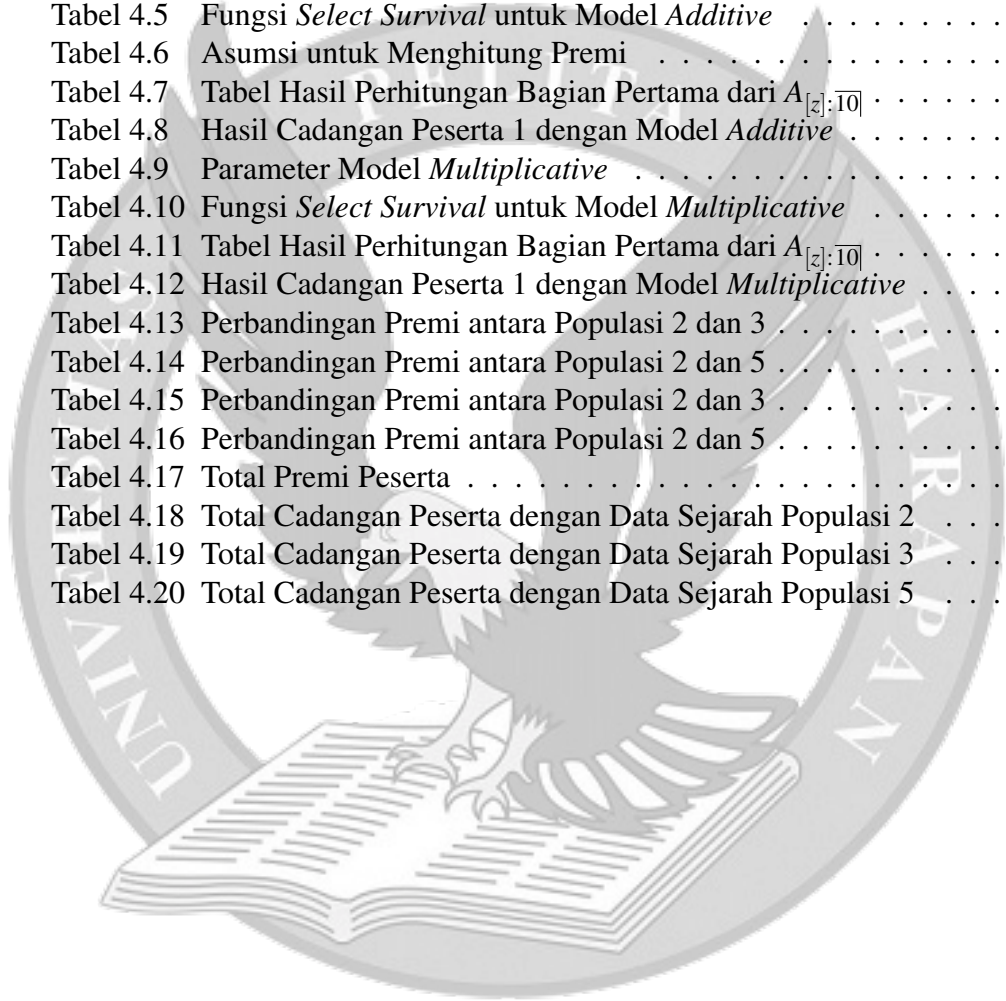
DAFTAR GAMBAR

| | halaman |
|------------|---|
| Gambar 1.1 | Persentase Premi Terhadap PDB (Produk Domestik Bruto) . . . 2 |
| Gambar 1.2 | Perbandingan Peluang Kematian untuk Pria dan Wanita . . . 3 |
| Gambar 3.1 | Diagram Metodologi Penelitian 34 |
| Gambar 4.1 | Contoh Data Sejarah dalam SPSS 59 |
| Gambar 4.2 | Hasil Estimasi Parameter dengan SPSS 59 |
| Gambar 4.3 | Plot untuk Total Premi Peserta 81 |



DAFTAR TABEL

| | halaman |
|--|---------|
| Tabel 3.1 Peluang z_2 dan z_3 untuk 16 Populasi Data Sejarah | 36 |
| Tabel 4.1 Asumsi untuk Seluruh Data Sejarah | 49 |
| Tabel 4.2 Asumsi untuk Membentuk Data Cadangan | 51 |
| Tabel 4.3 Data Cadangan | 51 |
| Tabel 4.4 Parameter Model <i>Additive</i> | 53 |
| Tabel 4.5 Fungsi <i>Select Survival</i> untuk Model <i>Additive</i> | 54 |
| Tabel 4.6 Asumsi untuk Menghitung Premi | 54 |
| Tabel 4.7 Tabel Hasil Perhitungan Bagian Pertama dari $A_{[z]:\overline{10}}$ | 56 |
| Tabel 4.8 Hasil Cadangan Peserta 1 dengan Model <i>Additive</i> | 58 |
| Tabel 4.9 Parameter Model <i>Multiplicative</i> | 60 |
| Tabel 4.10 Fungsi <i>Select Survival</i> untuk Model <i>Multiplicative</i> | 61 |
| Tabel 4.11 Tabel Hasil Perhitungan Bagian Pertama dari $A_{[z]:\overline{10}}$ | 63 |
| Tabel 4.12 Hasil Cadangan Peserta 1 dengan Model <i>Multiplicative</i> | 65 |
| Tabel 4.13 Perbandingan Premi antara Populasi 2 dan 3 | 72 |
| Tabel 4.14 Perbandingan Premi antara Populasi 2 dan 5 | 73 |
| Tabel 4.15 Perbandingan Premi antara Populasi 2 dan 3 | 79 |
| Tabel 4.16 Perbandingan Premi antara Populasi 2 dan 5 | 80 |
| Tabel 4.17 Total Premi Peserta | 81 |
| Tabel 4.18 Total Cadangan Peserta dengan Data Sejarah Populasi 2 | 83 |
| Tabel 4.19 Total Cadangan Peserta dengan Data Sejarah Populasi 3 | 83 |
| Tabel 4.20 Total Cadangan Peserta dengan Data Sejarah Populasi 5 | 83 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | halaman |
|---|---------|
| Lampiran A Tabel Mortalita | A-1 |
| Lampiran B Premi dan Cadangan Peserta | B-1 |
| Lampiran C <i>Coding</i> untuk Membentuk Data Sejarah | C-1 |
| Lampiran D <i>Coding</i> untuk Perhitungan Parameter dengan Maple | D-1 |
| Lampiran E <i>Coding</i> untuk Menghitung Cadangan | E-1 |

