

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan atas berkat, hikmat, dan penyertaan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Tugas Akhir berjudul "STUDI PENGALAMAN TABEL MORBIDITAS BERDASARKAN PENGALAMAN SALAH SATU PERUSAHAAN ASURANSI INDONESIA" ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh Sarjana Sains Strata Satu Universitas Pelita Harapan, Tangerang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, ada banyak pihak yang membantu serta mendukung penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penulisan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ibu Sunie Rahardja, M.S.C.E, selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Laurence, S.T., M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Kie Van Ivanky Saputra, Ph.D., sebagai Ketua Program Studi Matematika Universitas Pelita Harapan yang telah membimbing dan mengajarkan penulis selama masa perkuliahan, serta menjadi *role model* bagi penulis.
5. Ibu Dr. Helena Margaretha, M.Sc., sebagai Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak membimbing dan memberikan masukan kepada penulis, baik mengenai Tugas Akhir ini maupun hal-hal di luar Tugas Akhir.
6. Bapak Ferry Vincenttius Ferdinand, S.Si., S.Inf., M.Pd., M.M., sebagai Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan masukan, menga-

jarkan banyak hal dan membimbing penulis hingga akhirnya Tugas Akhir ini dapat selesai.

7. Ibu Dina Stefani, S.Si., S.Inf., M.T.I. sebagai Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan baik saat prasidang, sidang maupun ketika penulis melakukan revisi.
8. Ibu Lina Cahyadi, S.Si., M.Si. sebagai Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan mengajarkan banyak hal kepada penulis, serta mendengarkan keluh kesah penulis hingga selesainya masa perkuliahan penulis.
9. Perusahaan asuransi swasta yang telah membantu memberikan penulis data untuk diolah dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Semua dosen yang telah mengajar penulis selama berkuliah di Universitas Pelita Harapan.
11. Semua staf Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu berlangsungnya perkuliahan di Universitas Pelita Harapan selama penulis berkuliah.
12. Papa, Mami, Feo, dan saudara-saudari yang selalu memberikan dukungan dan semangat yang tulus kepada penulis.
13. Ryan Dermawan, yang selalu berada di sisi penulis, juga memberikan semangat, dukungan, dan pencerahan, serta mendorong penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
14. Teman-teman seperjuangan Matematika 2014, khususnya Jessica Esther Sutedja dan Viola Citra Dewi yang telah menjadi teman terdekat penulis selama masa perkuliahan, dan semoga tetap untuk ke depannya.

15. Teman-teman MPM UPH, terutama Fresa Ansari, Joshua Kevin Setiawan, Tai Fang Yi, dan David Immanuel Maksi yang menemani penulis di jatuh bangun masa perkuliahan penulis.
16. Teman-teman HMM UPH, terutama Sylviani Chandra dan Adrian Haryanto, yang selalu menjadi tempat penulis bertukar pikiran dalam menjalani kehidupan perkuliahan penulis.
17. Kakak-kakak kelas, Stephen, Febrina, dan kakak-kakak lainnya yang telah banyak memberikan bantuan teknis dan informasi kepada penulis selama penulis berkuliah.
18. Adik-adik kelas angkatan 2015 dan 2016 yang telah banyak memberikan dukungan dan menyemangati penulis selama proses penulisan Tugas Akhir.
19. 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.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Tangerang, 28 Mei 2018

(Felicia Sofian)

# DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	
ABSTRAK . . . . .	v
<i>ABSTRACT</i> . . . . .	vi
KATA PENGANTAR . . . . .	vii
DAFTAR ISI . . . . .	x
DAFTAR GAMBAR . . . . .	xiii
DAFTAR TABEL . . . . .	xiv
DAFTAR LAMPIRAN . . . . .	xv
BAB I PENDAHULUAN . . . . .	1
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Identifikasi Masalah . . . . .	3
1.3 Rumusan Masalah . . . . .	3
1.4 Batasan Masalah . . . . .	4
1.5 Tujuan Penelitian . . . . .	5
1.6 Manfaat Penelitian . . . . .	5
1.6.1 Manfaat Teoritis . . . . .	5
1.6.2 Manfaat Praktis . . . . .	6
1.7 Sistematika Penulisan . . . . .	6
BAB II LANDASAN TEORI . . . . .	8
2.1 <i>Incidence</i> dan <i>Prevalence</i> . . . . .	8
2.2 Matematika Aktuaria . . . . .	10
2.2.1 <i>Time-To-Failure</i> . . . . .	11
2.2.2 Fungsi Distribusi Keselamatan . . . . .	11
2.2.3 Peluang Keselamatan . . . . .	12
2.2.4 Peluang Kematian . . . . .	13
2.3 Tabel Mortalita . . . . .	13
2.3.1 Jumlah Keselamatan . . . . .	14
2.3.2 Jumlah Kematian . . . . .	16
2.3.3 Peluang Kematian . . . . .	16
2.4 <i>Annual Exposure Method</i> . . . . .	17
2.4.1 <i>Individual Exposure Calculation</i> . . . . .	19
2.4.2 Eksposur Individual untuk Studi Berjangka . . . . .	20
2.5 Kredibilitas . . . . .	23
2.5.1 Teori Kredibilitas Fluktuasi Terbatas . . . . .	24
2.5.2 Kredibilitas Parsial . . . . .	25
2.6 Studi Pustaka . . . . .	26

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN . . . . .	30
3.1	Data Penelitian . . . . .	31
3.2	Parameter Data . . . . .	31
3.3	Eksposur Kesakitan Individual untuk Studi Berjangka . . . . .	32
3.4	Kredibilitas . . . . .	35
3.5	Tingkat Kejadian Klaim . . . . .	36
3.6	Standar Deviasi Tingkat Kejadian Klaim . . . . .	38
3.7	Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap . . . . .	40
3.8	Standar Deviasi Jangka Waktu Rawat Inap . . . . .	41
3.9	Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian . . . . .	41
3.10	Standar Deviasi Jumlah Klaim Terbayarkan Harian . . . . .	42
3.11	Tabel Morbiditas . . . . .	44
BAB IV	HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISIS . . . . .	46
4.1	Data . . . . .	46
4.1.1	Spesifikasi Produk dan Data . . . . .	46
4.1.2	Hasil Perhitungan . . . . .	47
4.2	Tahun Kalender . . . . .	48
4.2.1	Kredibilitas . . . . .	48
4.2.2	Tingkat Kejadian Klaim . . . . .	50
4.2.3	Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap . . . . .	52
4.2.4	Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian . . . . .	54
4.3	Tahun Polis . . . . .	56
4.3.1	Kredibilitas . . . . .	56
4.3.2	Tingkat Kejadian Klaim . . . . .	57
4.3.3	Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap . . . . .	58
4.3.4	Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian . . . . .	59
4.4	Kelompok Umur . . . . .	60
4.4.1	Kredibilitas . . . . .	62
4.4.2	Tingkat Kejadian Klaim . . . . .	63
4.4.3	Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap . . . . .	65
4.4.4	Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian . . . . .	66
4.5	Analisis Antar Parameter . . . . .	67
4.5.1	Tahun Polis dan Tahun Kalender . . . . .	68
4.5.2	Angkatan dan Tahun Kalender . . . . .	71
4.5.3	Angkatan dan Tahun Polis . . . . .	73
4.5.4	Kelompok Umur dan Tahun Kalender . . . . .	76
4.5.5	Kelompok Umur dan Tahun Polis . . . . .	78
4.5.6	Kelompok Umur dan Angkatan . . . . .	81
4.6	Kesimpulan Analisis . . . . .	84
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN . . . . .	86
5.1	Kesimpulan . . . . .	86
5.2	Saran . . . . .	87
	DAFTAR PUSTAKA . . . . .	91
	LAMPIRAN . . . . .	A-1

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Hubungan <i>Incidence</i> dan <i>Prevalence</i> . . . . .	9
Gambar 3.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian . . . . .	30
Gambar 3.2 Distribusi Weibull, Fretchet, Gumbel Merupakan Contoh Dis- tribusi <i>Generalized Extreme Value</i> . . . . .	43
Gambar 4.1 Grafik Kredibilitas Berdasarkan Tahun Kalender . . . . .	49
Gambar 4.2 Grafik Tingkat Kejadian Klaim Berdasarkan Tahun Kalender . . . . .	51
Gambar 4.3 Grafik Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap Berdasarkan Ta- hun Kalender . . . . .	53
Gambar 4.4 Grafik Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian Berda- sarkan Tahun Kalender . . . . .	55
Gambar 4.5 Grafik Kredibilitas Berdasarkan Tahun Polis . . . . .	56
Gambar 4.6 Grafik Tingkat Kejadian Klaim Berdasarkan Tahun Polis . . . . .	57
Gambar 4.7 Grafik Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap Berdasarkan Ta- hun Polis . . . . .	59
Gambar 4.8 Grafik Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian Berda- sarkan Tahun Polis . . . . .	60
Gambar 4.9 Tingkat Mortalita Amerika Serikat Tahun 2002 (Laki-laki: putus- putus. Wanita: garis) . . . . .	61
Gambar 4.10 Grafik Kredibilitas Berdasarkan Kelompok Umur . . . . .	62
Gambar 4.11 Grafik Tingkat Kejadian Klaim Berdasarkan Kelompok Umur . . . . .	63
Gambar 4.12 Grafik Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap Berdasarkan Ke- lompok Umur . . . . .	65
Gambar 4.13 Grafik Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian Berda- sarkan Kelompok Umur . . . . .	66
Gambar 4.14 Grafik Kredibilitas Tahun Polis Berdasarkan Tahun Kalender . . . . .	68
Gambar 4.15 Grafik Tingkat Kejadian Klaim Tahun Polis Berdasarkan Ta- hun Kalender . . . . .	69
Gambar 4.16 Grafik Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap Tahun Polis Ber- dasarkan Tahun Kalender . . . . .	70
Gambar 4.17 Grafik Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian Tahun Polis Berdasarkan Tahun Kalender . . . . .	70
Gambar 4.18 Grafik Kredibilitas per Angkatan Berdasarkan Tahun Kalender . . . . .	71
Gambar 4.19 Grafik Tingkat Kejadian Klaim per Angkatan Berdasarkan Ta- hun Kalender . . . . .	72
Gambar 4.20 Grafik Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap per Angkatan Ber- dasarkan Tahun Kalender . . . . .	72

Gambar 4.21	Grafik Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian per Angkatan Berdasarkan Tahun Kalender . . . . .	73
Gambar 4.22	Grafik Kredibilitas per Angkatan Berdasarkan Tahun Polis . . .	74
Gambar 4.23	Grafik Tingkat Kejadian Klaim per Angkatan Berdasarkan Tahun Polis . . . . .	74
Gambar 4.24	Grafik Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap per Angkatan Berdasarkan Tahun Polis . . . . .	75
Gambar 4.25	Grafik Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian per Angkatan Berdasarkan Tahun Polis . . . . .	75
Gambar 4.26	Grafik Kredibilitas per Angkatan Berdasarkan Tahun Kalender	76
Gambar 4.27	Grafik Tingkat Kejadian Klaim per Angkatan Berdasarkan Tahun Kalender . . . . .	77
Gambar 4.28	Grafik Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap per Angkatan Berdasarkan Tahun Kalender . . . . .	77
Gambar 4.29	Grafik Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian per Angkatan Berdasarkan Tahun Kalender . . . . .	78
Gambar 4.30	Grafik Kredibilitas per Angkatan Berdasarkan Tahun Polis . . .	79
Gambar 4.31	Grafik Tingkat Kejadian Klaim per Angkatan Berdasarkan Tahun Polis . . . . .	79
Gambar 4.32	Grafik Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap per Angkatan Berdasarkan Tahun Polis . . . . .	80
Gambar 4.33	Grafik Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian per Angkatan Berdasarkan Tahun Polis . . . . .	81
Gambar 4.34	Grafik Kredibilitas per Angkatan Berdasarkan Angkatan . . . .	82
Gambar 4.35	Grafik Tingkat Kejadian Klaim per Angkatan Berdasarkan Angkatan . . . . .	82
Gambar 4.36	Grafik Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap per Angkatan Berdasarkan Angkatan . . . . .	83
Gambar 4.37	Grafik Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian per Angkatan Berdasarkan Angkatan . . . . .	83

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1	Contoh Tabel Mortalita dengan $l_x$ , $d_x$ , dan $q_x$ . . . . . 14
Tabel 2.2	Contoh Tabel Mortalita dengan $S_X(x)$ . . . . . 15
Tabel 2.3	Contoh Tabel Mortalita dengan $l_x$ . . . . . 15
Tabel 2.4	Contoh Perhitungan Eksposur dengan Tanggal Kalender Romawi . . . . . 19
Tabel 2.5	Contoh Perhitungan Jumlah Hari Eksposur Risiko . . . . . 20
Tabel 2.6	Contoh Perhitungan Final Eksposur . . . . . 20
Tabel 2.7	Contoh Perhitungan Eksposur dengan Tanggal Kalender Romawi untuk Studi Berjangka . . . . . 21
Tabel 2.8	Contoh Perhitungan Jumlah Hari Eksposur Risiko untuk Studi Berjangka . . . . . 22
Tabel 2.9	Contoh Perhitungan Final Eksposur untuk Studi Berjangka . . 23
Tabel 3.1	Contoh Perhitungan Eksposur Kesakitan dengan Tanggal Kalender Romawi . . . . . 34
Tabel 3.2	Contoh Perhitungan Jumlah Hari Eksposur Risiko Kesakitan . 34
Tabel 3.3	Contoh Perhitungan Final Eksposur Kesakitan . . . . . 35
Tabel 3.4	Contoh Perhitungan Tingkat Kejadian Klaim . . . . . 38
Tabel 3.5	Contoh Tabel Morbiditas yang Akan Dihasilkan . . . . . 44
Tabel 4.1	Kredibilitas Berdasarkan Tahun Kalender . . . . . 49
Tabel 4.2	Tingkat Kejadian Klaim Berdasarkan Tahun Kalender . . . . . 51
Tabel 4.3	Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap Berdasarkan Tahun Kalender . . . . . 53
Tabel 4.4	Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian Berdasarkan Tahun Kalender . . . . . 55
Tabel 4.5	Kredibilitas Berdasarkan Tahun Polis . . . . . 56
Tabel 4.6	Tingkat Kejadian Klaim Berdasarkan Tahun Polis . . . . . 57
Tabel 4.7	Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap Berdasarkan Tahun Polis 59
Tabel 4.8	Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian Berdasarkan Tahun Polis . . . . . 60
Tabel 4.9	Kelompok Umur . . . . . 62
Tabel 4.10	Kredibilitas Berdasarkan Kelompok Umur . . . . . 63
Tabel 4.11	Tingkat Kejadian Klaim Berdasarkan Kelompok Umur . . . . . 64
Tabel 4.12	Rata-Rata Jangka Waktu Rawat Inap Berdasarkan Kelompok Umur . . . . . 65
Tabel 4.13	Rata-Rata Jumlah Klaim Terbayarkan Harian Berdasarkan Kelompok Umur . . . . . 66



## DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A Hasil Pencocokan Data Banyak Klaim dengan Distribusi Poisson . . . . .	A-1
Lampiran B Hasil Pencocokan Data Jangka Waktu Rawat Inap dengan Distribusi Poisson . . . . .	B-1
Lampiran C Hasil Pencocokan Data Jumlah Klaim Terbayarkan Harian dengan Distribusi <i>Generalized Extreme Value</i> . . . . .	C-1
Lampiran D Tabel Morbiditas Berdasarkan Parameter . . . . .	D-1
Lampiran E Tabel Morbiditas per Tahun Polis Berdasarkan Tahun Kalender	E-1
Lampiran F Tabel Morbiditas per Angkatan Berdasarkan Tahun Kalender . . . . .	F-1
Lampiran G Tabel Morbiditas per Angkatan Berdasarkan Tahun Polis . . . . .	G-1
Lampiran I Tabel Morbiditas per Tahun Kalender Berdasarkan Kelompok Umur . . . . .	I-1
Lampiran J Tabel Morbiditas per Tahun Polis Berdasarkan Kelompok Umur	J-1
Lampiran K Tabel Morbiditas per Angkatan Berdasarkan Kelompok Umur	K-1

