

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan Skripsi dengan judul "MODEL PERHITUNGAN EKSPEKTASI BIAYA TAGIH BPJS KESEHATAN MENGGUNAKAN *GENERALIZED LINEAR MODEL*" dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari bulan tahun mulai hingga bulan tahun akhir. Skripsi 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 Skripsi ini, penulis mendapatkan 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 Dr. Nuri Arum Anugrahati,, selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Laurence, S.T., M.T., sebagai Direktur Administrasi & Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Kie Van Ivanky Saputra, S.Si., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Matematika Universitas Pelita Harapan dan dosen pembimbing Skripsi yang senantiasa memberikan bimbingan, mengarahkan, dan mendukung penulis dalam pengerjaan laporan serta membantu proses perkuliahan saya sehingga berjalan dengan lancar.
5. Bapak Dion Krisnadi, S.Si., S.Inf., M.Kom., M.Act.Sc., selaku co-pembimbing Skripsi, yang telah membimbing dan memberikan saran-saran kepada saya dalam pengerjaan laporan.
6. Pimpinan Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi BPJS Kesehatan

yang memberikan data sampel untuk pengolahan dan membagikan pengetahuan kepada saya untuk pengerjaan laporan.

7. Bapak Ferry Vincenttius Ferdinand, S.Si., S.Inf., M.M., M.Pd., sebagai Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak saran dan membantu penulis selama proses pembelajaran di Universitas Pelita Harapan.
8. Seluruh Dosen dan staf di Program Studi Matematika serta Fakultas Sains dan Teknologi yang telah mengajarkan serta berbagi ilmu dan wawasan kepada penulis selama perkuliahan di Universitas Pelita Harapan.
9. Kedua orang tua beserta kakak-kakak yang selalu setia mendoakan dan mendukung penulis dari awal hingga akhir perkuliahan.
10. Sahabat-sahabat dekat saya di Matematika, Sharon, Monica, dan Stevan yang telah setia menemani, mendengarkan segala keluhan saya, serta memberikan kebahagiaan selama masa perkuliahan.
11. Teman-teman seperjuangan Matematika Aktuaria 2017, terutama Cathlyn, Bella, dan Stefani yang telah memberikan banyak dukungan, semangat, dan kekompakan selama menjalani proses perkuliahan aktuari maupun ujian aktuari.
12. Teman-teman Kepengurusan HMM Periode 2019/2020 pelajaran yang berharga kepada penulis.
13. Kakak Kelas angkatan 2015 dan 2016, khususnya Laurencia Isabel, Desceria, Daniel Riyandi, dan Stella banyak memberikan pelajaran dan kenangan manis selama proses perkuliahan.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan langsung maupun tidak langsung kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Skripsi ini.

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

Tangerang, 3 Juli 2021



(Angela Margarita Jayanto)



# DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK . . . . .	v
ABSTRACT . . . . .	vi
KATA PENGANTAR . . . . .	vii
DAFTAR ISI . . . . .	x
DAFTAR GAMBAR . . . . .	xiii
DAFTAR TABEL . . . . .	xiv
DAFTAR LAMPIRAN . . . . .	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	3
1.3 Tujuan Penulisan . . . . .	3
1.4 Batasan dan Asumsi . . . . .	3
1.5 Manfaat Penulisan . . . . .	4
1.5.1 Manfaat Teoritis . . . . .	4
1.5.2 Manfaat Praktis . . . . .	4
1.6 Struktur Penulisan . . . . .	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Sejarah dan Terminologi Pemodelan Linear . . . . .	6
2.1.1 Variabel . . . . .	7
2.1.2 Prediktor Kualitatif dalam Model Regresi . . . . .	8
2.1.3 Metode Estimasi Parameter Maksimum <i>Likelihood</i> . . . . .	9
2.2 <i>Generalized Linear Model</i> . . . . .	10
2.2.1 Distribusi Keluarga Eksponensial . . . . .	11
2.2.2 Distribusi Standar dalam Keluarga Eksponensial . . . . .	12
2.2.3 Langkah-langkah dalam <i>Generalized Linear Model</i> . . . . .	14
2.2.4 Asumsi dalam <i>Generalized Linear model</i> . . . . .	15
2.2.5 <i>Link Function</i> . . . . .	15
2.2.6 Uji Kesesuaian Model . . . . .	16
2.3 Aspek-aspek Probabilitas Risiko . . . . .	18
2.3.1 Peubah Acak . . . . .	18
2.3.2 Nilai Ekspektasi . . . . .	19
2.3.3 Variansi . . . . .	19
2.3.4 Kovarians . . . . .	19
2.3.5 Korelasi . . . . .	20
2.4 Teori Ekspektasi . . . . .	20

2.4.1	<i>Individual Risk Model</i>	20
2.4.2	Interpretasi Intuitif Nilai Ekspektasi	21
2.5	Tinjauan Pustaka	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1	BPJS Kesehatan	23
3.2	Data	25
3.2.1	Data Sampel Kepesertaan	25
3.2.2	Data sampel pelayanan FKTP	25
3.2.3	Data sampel pelayanan FKRTL	26
3.3	Variabel Data BPJS Kesehatan	27
3.3.1	Variabel FKTP Non Kapitasi	27
3.3.2	Variabel FKTP Kapitasi	28
3.3.3	Pengelompokkan Kode ICD10	29
3.4	Tahap Persiapan Data Sampel BPJS Kesehatan	29
3.4.1	Data FKTP Non Kapitasi	29
3.4.1.1	Transformasi Variabel PNK14 menjadi ICD10	29
3.4.1.2	Pemisahan Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i>	31
3.4.2	Data FKTP Kapitasi	31
3.5	Pembentukkan Model menggunakan <i>Generalized Linear Model</i>	32
3.6	Prediksi Besar Klaim Data FKTP Kapitasi	33
3.6.1	Pengolahan Data Sampel Besaran Klaim	33
3.7	Perhitungan Rata-rata Biaya Tagih Kapitasi untuk Segmen Peserta BPJS Kesehatan	33
<b>BAB IV MODEL MATEMATIKA BPJS KESEHATAN</b>		
4.1	Model <i>Generalized Linear Model</i>	34
4.1.1	Model <i>GLM</i> dengan <i>Family Gaussian</i>	35
4.1.2	Model <i>GLM</i> dengan <i>Family Gamma</i>	35
4.1.3	Model <i>GLM</i> dengan <i>Family Inverse Gaussian</i>	38
4.1.4	Model Terbaik	39
4.2	Ekspektasi Biaya Tagih FKTP Kapitasi	39
4.3	Bobot Peserta BPJS Kesehatan	40
4.4	Proporsi Klaim Peserta BPJS Kesehatan	41
4.5	Rata-rata biaya tagih FKTP Kapitasi	42
<b>BAB V PENUTUP</b>		
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	46

## DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



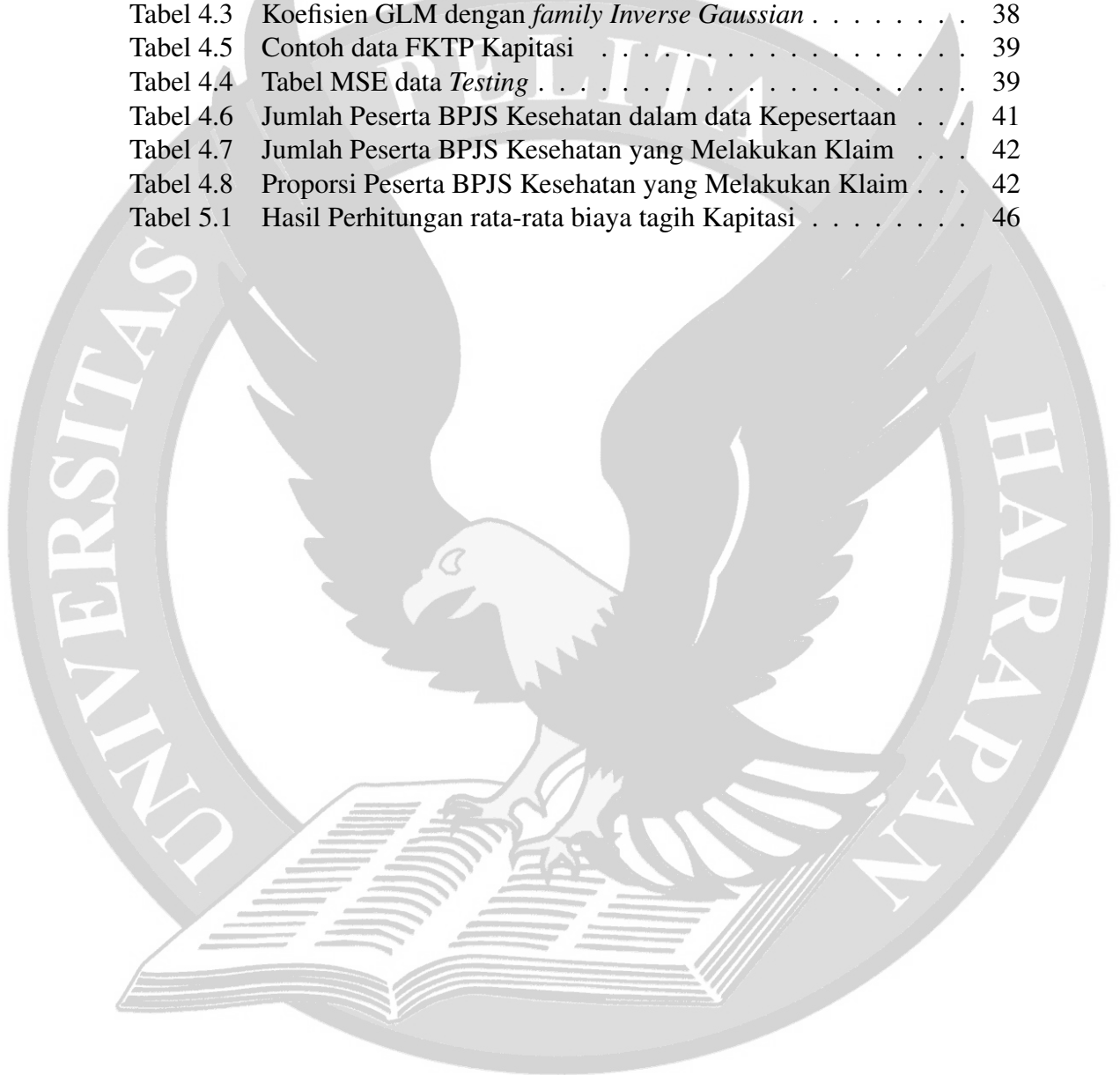
## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1.1 Pendapatan Iuran dan Beban Jaminan Kesehatan BPJS . . .	1
Gambar 3.1 Diagram Alir Skripsi . . . . .	24
Gambar 3.2 Kode pengelompokan ICD 10 . . . . .	30



## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1.1 Kenaikkan Premi BPJS Kesehatan per 1 januari 2020 . . . . .	2
Tabel 2.1 Commonly Used Links . . . . .	15
Tabel 2.2 <i>Deviance</i> untuk distribusi keluarga eksponensial . . . . .	17
Tabel 3.1 Daftar Transformasi FKP05 menjadi PNK06 . . . . .	31
Tabel 4.1 Koefisien GLM dengan <i>family Gaussian</i> . . . . .	36
Tabel 4.2 Koefisien model GLM dengan <i>family Gamma</i> . . . . .	37
Tabel 4.3 Koefisien GLM dengan <i>family Inverse Gaussian</i> . . . . .	38
Tabel 4.5 Contoh data FKTP Kapitasi . . . . .	39
Tabel 4.4 Tabel MSE data <i>Testing</i> . . . . .	39
Tabel 4.6 Jumlah Peserta BPJS Kesehatan dalam data Kepesertaan . . . .	41
Tabel 4.7 Jumlah Peserta BPJS Kesehatan yang Melakukan Klaim . . . .	42
Tabel 4.8 Proporsi Peserta BPJS Kesehatan yang Melakukan Klaim . . . .	42
Tabel 5.1 Hasil Perhitungan rata-rata biaya tagih Kapitasi . . . . .	46





# DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A <i>Code Model BPJS Kesehatan</i>	
A.1 <i>R-code Model Generalized Linear Model</i> . . . . .	A-1
A.2 <i>R-code Prediksi Biaya Tagih data FKTP Kapitasi</i> . . . . .	A-3
A.3 <i>R-code Perhitungan Ekspektasi Biaya Tagih Kapitasi</i> . . . . .	A-6
Lampiran B Hasil Model BPJS Kesehatan	
B.1 <i>Output Model Gaussian GLM R</i> . . . . .	B-1
B.2 <i>Output Model Gamma GLM R</i> . . . . .	B-2
B.3 <i>Output Model Inverse Gaussian GLM R</i> . . . . .	B-3

