

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat Teoritis	3
1.5.2 Manfaat Praktis	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Model Regresi Linier Sederhana	5
2.2 Model <i>Generalized Linear</i>	6
2.2.1 Komponen Random: Model Dispersi Eksponensial	6
2.2.1.1 Definisi dari EDM	6
2.2.1.2 Fungsi Pembangkit	7
2.2.1.3 Fungsi Pembangkit Momen dan <i>Cumulant</i> untuk EDM	8
2.2.1.4 <i>Mean</i> dan Variansi dari EDM	9
2.2.1.5 Fungsi Variansi	11
2.2.2 Komponen Sistematis	11
2.2.2.1 Fungsi Hubung	11
2.2.2.2 <i>Offsets</i>	13
2.2.3 Definisi Model <i>Generalized Linear</i>	14
2.2.4 Asumsi dari GLM	14
2.2.5 Residual untuk GLM	15
2.2.5.1 <i>Pearson Residuals</i>	15
2.2.5.2 <i>Deviance Residuals</i>	15

2.2.5.3	<i>Standardized Residual</i>	16
2.3	Model <i>Generalized Linear</i> dengan Distribusi Tweedie	16
2.3.1	EDM Tweedie	16
2.3.2	Struktur dari EDM Tweedie	17
2.3.3	EDM Tweedie untuk Data Kontinu Positif dengan Tepat Nol	18
2.3.4	GLM Tweedie	19
2.4	Model Matematika untuk Kerugian	19
2.4.1	Model Risiko Individual	19
2.4.2	Model Risiko Kolektif	19
2.4.3	Pemodelan Premi Murni	19
2.4.4	<i>Premium Loading Factor</i>	20
2.4.5	<i>Wald Test</i>	20
2.5	<i>Leverages</i>	21
2.6	Penduga Kemungkinan Maksimum	22
2.7	Tinjauan Pustaka	22
BAB III METODOLOGI		
3.1	Pengambilan dan Pembersihan Data	25
3.1.1	Pengambilan Data	25
3.1.2	Pembersihan Data	25
3.2	Diagnostik Data: Pemeriksaan Titik <i>Outlier</i> dan <i>High Leverage</i>	26
3.3	Pembentukan Model	26
3.3.1	Pembentukan GLM Poisson-Tweedie, GLM Poisson-Normal, dan GLM Poisson-Negatif Binomial	27
3.3.1.1	Pemodelan Frekuensi Klaim dan Besarnya Klaim	27
3.3.1.2	Fungsi Hubung	27
3.3.1.3	Pemodelan Premi Murni	27
3.3.2	Pembentukan <i>Mixed Model</i>	28
3.3.2.1	Pemodelan Regresi Logistik	28
3.3.2.2	Pembentukan <i>Subset</i> Baru dari Data	28
3.3.2.3	Pemodelan Frekuensi Klaim dan Besarnya Klaim	29
3.3.2.4	Pemodelan Premi Murni	29
3.4	Penarikan Analisis dan Kesimpulan	29
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		
4.1	Data	31
4.2	Perhitungan Premium dengan GLM Poisson-Tweedie	32
4.2.1	Model GLM dengan Menggunakan Seluruh Data	32
4.2.2	Model GLM dengan Menggunakan Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	34
4.3	Perhitungan Premium dengan GLM Poisson-Normal	36
4.3.1	Model GLM dengan Menggunakan Seluruh Data	37

4.3.2	Model GLM dengan Menggunakan Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	39
4.4	Perhitungan Premium dengan GLM Poisson-Negatif Binomial	42
4.4.1	Model GLM dengan Menggunakan Seluruh Data	42
4.4.2	Model GLM dengan Menggunakan Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	44
4.5	Perhitungan Premium dengan <i>Mixed Model</i>	46
4.5.1	Model Regresi Logistik	47
4.5.2	<i>Mixed Model</i> dengan GLM Poisson-Tweedie	48
4.5.3	<i>Mixed Model</i> dengan GLM Poisson-Normal	50
4.5.4	<i>Mixed Model</i> dengan GLM Poisson-Negatif Binomial	53
4.6	Evaluasi Model	55
4.6.1	Rangkuman Nilai MSE dan MAE	55
4.6.2	Analisis Model dengan Seluruh Data dibandingkan Model dengan Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	57
4.7	Analisis Faktor Risiko	57
4.7.1	Analisis Variabel <i>Gender</i> pada Ekspektasi Kerugian	58
4.7.2	Analisis Variabel <i>DrivAge</i> pada Ekspektasi Kerugian	58
4.7.3	Analisis Variabel <i>VehValue</i> pada Ekspektasi Kerugian	59
4.7.4	Analisis Variabel <i>VehAge</i> pada Ekspektasi Kerugian	59
4.7.5	Analisis Variabel <i>VehBody</i> pada Ekspektasi Kerugian	60
4.8	Analisis Variabel Signifikan	61
4.8.1	Analisis Variabel Signifikan pada Pemodelan Frekuensi Klaim	61
4.8.2	Analisis Variabel Signifikan pada Pemodelan Besarnya Klaim	62
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Contoh dari fungsi peluang Tweedie dengan $1 < p < 2$, $\mu = 1$, dan $\phi = 0.5$	17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Langkah-Langkah Pengerjaan	24
Gambar 3.2 Alur dari Pembentukan GLM	27
Gambar 3.3 Alur dari Pembentukan <i>Mixed Model</i>	28
Gambar 4.1 <i>Summary</i> dari Variabel pada Data	31
Gambar 4.2 <i>Summary</i> dari Variabel pada Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	31
Gambar 4.3 <i>Observed vs Predicted</i> dari GLM Poisson-Tweedie untuk Seluruh Data	33
Gambar 4.4 <i>Observed vs Predicted</i> untuk Klaim yang Positif dari GLM Poisson-Tweedie untuk Seluruh Data	34
Gambar 4.5 <i>Observed vs Predicted</i> dari GLM Poisson-Tweedie untuk Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	36
Gambar 4.6 <i>Observed vs Predicted</i> untuk Klaim yang Positif dari GLM Poisson-Tweedie untuk Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	36
Gambar 4.7 <i>Observed vs Predicted</i> dari GLM Poisson-Normal untuk Seluruh Data	38
Gambar 4.8 <i>Observed vs Predicted</i> untuk Klaim yang Positif dari GLM Poisson-Normal untuk Seluruh Data	39
Gambar 4.9 <i>Observed vs Predicted</i> dari GLM Poisson-Normal untuk Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	41
Gambar 4.10 <i>Observed vs Predicted</i> untuk Klaim yang Positif dari GLM Poisson-Normal untuk Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	41
Gambar 4.11 <i>Observed vs Predicted</i> dari GLM Poisson-Negatif Binomial untuk Seluruh Data	43
Gambar 4.12 <i>Observed vs Predicted</i> untuk Klaim yang Positif dari GLM Poisson-Negatif Binomial untuk Seluruh Data	44
Gambar 4.13 <i>Observed vs Predicted</i> dari GLM Poisson-Negatif Binomial untuk Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	46
Gambar 4.14 <i>Observed vs Predicted</i> untuk Klaim yang Positif dari GLM Poisson-Negatif Binomial untuk Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	46
Gambar 4.15 <i>Observed vs Predicted</i> dari GLM Poisson-Tweedie untuk <i>Mixed Model</i>	50
Gambar 4.16 <i>Observed vs Predicted</i> untuk Klaim yang Positif dari GLM Poisson-Tweedie untuk <i>Mixed Model</i>	50
Gambar 4.17 <i>Observed vs Predicted</i> dari GLM Poisson-Normal untuk <i>Mixed Model</i>	52

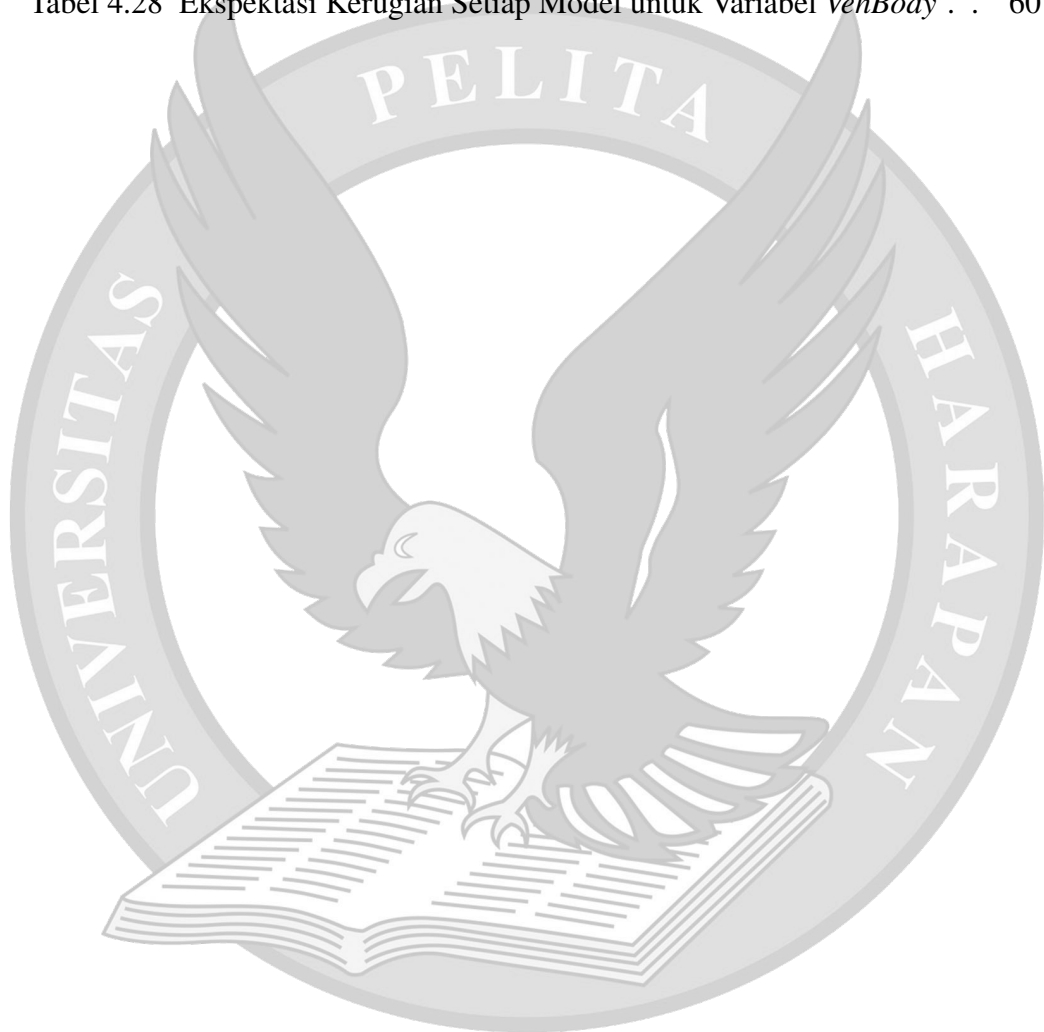
Gambar 4.18	<i>Observed vs Predicted</i> untuk Klaim yang Positif dari GLM Poisson-Normal untuk <i>Mixed Model</i>	52
Gambar 4.19	<i>Observed vs Predicted</i> dari GLM Poisson-Negatif Binomial untuk <i>Mixed Model</i>	54
Gambar 4.20	<i>Observed vs Predicted</i> untuk Klaim yang Positif dari GLM Poisson-Negatif Binomial untuk <i>Mixed Model</i>	55



DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Fungsi Variansi dari EDM	10
Tabel 2.2 Fungsi Hubung yang Sering Digunakan	12
Tabel 2.3 Kasus Khusus Distribusi Tweedie	17
Tabel 4.1 Estimasi Koefisien Model Frekuensi Klaim Distribusi Poisson dengan Seluruh Data	32
Tabel 4.2 Estimasi Koefisien Model Besarnya Klaim Distribusi Tweedie dengan Seluruh Data	33
Tabel 4.3 Estimasi Koefisien Model Frekuensi Klaim Distribusi Poisson dengan Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	35
Tabel 4.4 Estimasi Koefisien Model Besarnya Klaim Distribusi Tweedie dengan Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	35
Tabel 4.5 Estimasi Koefisien Model Frekuensi Klaim Distribusi Poisson dengan Seluruh Data	37
Tabel 4.6 Estimasi Koefisien Model Besarnya Klaim Distribusi Normal dengan Seluruh Data	37
Tabel 4.7 Estimasi Koefisien Model Frekuensi Klaim Distribusi Poisson dengan Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	40
Tabel 4.8 Estimasi Koefisien Model Besarnya Klaim Distribusi Normal dengan Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	40
Tabel 4.9 Estimasi Koefisien Model Frekuensi Klaim Distribusi Poisson dengan Seluruh Data	42
Tabel 4.10 Estimasi Koefisien Model Besarnya Klaim Distribusi Negatif Binomial dengan Seluruh Data	43
Tabel 4.11 Estimasi Koefisien Model Frekuensi Klaim Distribusi Poisson dengan Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	45
Tabel 4.12 Estimasi Koefisien Model Besarnya Klaim Distribusi Negatif Binomial dengan Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i>	45
Tabel 4.13 Jumlah <i>Observed</i> dan <i>Predicted ClaimOcc</i>	47
Tabel 4.14 Estimasi Koefisien Model Regresi Logistik	48
Tabel 4.15 Estimasi Koefisien Model Frekuensi Klaim Distribusi Poisson dari <i>Mixed Model</i>	49
Tabel 4.16 Estimasi Koefisien Model Besarnya Klaim Distribusi Tweedie dari <i>Mixed Model</i>	49
Tabel 4.17 Estimasi Koefisien Model Frekuensi Klaim Distribusi Poisson dari <i>Mixed Model</i>	51
Tabel 4.18 Estimasi Koefisien Model Besarnya Klaim Distribusi Normal dari <i>Mixed Model</i>	51
Tabel 4.19 Estimasi Koefisien Model Frekuensi Klaim Distribusi Poisson dari <i>Mixed Model</i>	53
Tabel 4.20 Estimasi Koefisien Model Besarnya Klaim Distribusi Negatif Binomial dari <i>Mixed Model</i>	53

Tabel 4.21	Rangkuman Nilai MSE dan MAE untuk Seluruh Klaim	55
Tabel 4.22	Rangkuman Nilai MSE dan MAE Hanya untuk Klaim yang Positif	56
Tabel 4.23	Rangkuman Nilai MSE dan MAE untuk Klaim Bernilai di antara 0 Hingga 500	56
Tabel 4.24	Ekspektasi Kerugian Setiap Model untuk Variabel <i>Gender</i> . .	58
Tabel 4.25	Ekspektasi Kerugian Setiap Model untuk Variabel <i>DrivAge</i> . .	58
Tabel 4.26	Ekspektasi Kerugian Setiap Model untuk Variabel <i>VehValue</i> .	59
Tabel 4.27	Ekspektasi Kerugian Setiap Model untuk Variabel <i>VehAge</i> . .	59
Tabel 4.28	Ekspektasi Kerugian Setiap Model untuk Variabel <i>VehBody</i> . .	60



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A Data Asuransi Kendaraan	A-67
Lampiran B <i>Coding</i> R untuk Seluruh DataB-69
Lampiran C <i>Coding</i> R untuk Data Tanpa Titik <i>High Leverage</i> dan <i>Outlier</i> .	.C-74
Lampiran D <i>Coding</i> R untuk <i>Mixed Model</i>	D-79
Lampiran E <i>Coding</i> R untuk Analisis Faktor RisikoE-84

