

Perhitungan Premi Murni Kendaraan Bermotor Menggunakan *Generalized Linear Models*

Krishna Prafidya Romantica¹, Paiz Jalaludin²

^{1,2}Universitas Darunnajah Jakarta

Email: krishnaprafidya@darunnajah.ac.id

Abstract

Insurance is a form of agreement between the insurer against the insured party (insurance company), where the insurer will pay a premium to the insured every month as a form of collateral for loss or damage that befalls him for certain events. Researchers took data by distributing questionnaires to respondents. Some covariate variables used in the study include: gender, vehicle age, vehicle insurance costs, vehicle use, vehicle mileage every year, and claims records in the last three years. Meanwhile, the dependent variable is frequency claim and claim severity. The researcher estimates the Generalized Linear Models (GLZ) parameters using the maximum likelihood estimation (MLE). The next step, researchers conducted a model compatibility test on the dependent variable using calculations on the Akaike Information Criteria (AIC), where the model chosen was the model with the lowest AIC value. Based on this, the researcher can determine covariate variables that affect the dependent variable and model it. The final step is the researcher calculates the probability of claim frequency, claim severity, and estimates the amount of pure premiums charged to respondents.

Keywords: Generalized Linear Models (GLZ), Akaike Information Criteria (AIC), pure premium.

Abstrak

Asuransi adalah suatu bentuk perjanjian antara pihak penanggung terhadap pihak tertanggung (perusahaan asuransi), dimana pihak penanggung akan membayar premi kepada pihak tertanggung setiap bulannya sebagai bentuk jaminan atas kerugian atau kerusakan yang menimpa dirinya atas peristiwa tertentu. Peneliti mengambil data dengan menyebar kuisioner kepada responden. Beberapa variabel kovariat yang digunakan dalam penelitian, antara lain: jenis kelamin, usia kendaraan, harga pertanggungan kendaraan, penggunaan kendaraan, jarak tempuh kendaraan setiap tahunnya, dan catatan klaim dalam tiga tahun terakhir. Sedangkan, variabel terikatnya adalah frequency claim dan claim severity. Peneliti menaksir parameter-parameter Generalized Linear Models (GLZ) menggunakan maximum likelihood estimation (MLE). Langkah selanjutnya, peneliti melakukan uji kecocokan model pada variabel terikat menggunakan perhitungan pada Akaike Information Criteria (AIC), dimana model yang dipilih adalah model dengan nilai AIC terendah. Berdasarkan ini, peneliti dapat menentukan variabel-variabel kovariat yang berpengaruh terhadap variabel terikat dan memodelkannya. Langkah terakhir adalah peneliti menghitung probabilitas frequency claim, claim severity, dan menaksir besarnya premi murni yang dibebankan kepada responden.

Kata Kunci: Generalized Linear Models (GLZ), Akaike Information Criteria (AIC), premi murni

PENDAHULUAN

Asuransi adalah suatu bentuk perjanjian antara pihak penanggung terhadap pihak tertanggung (perusahaan asuransi), dimana pihak penanggung akan membayar premi kepada pihak tertanggung setiap bulannya sebagai bentuk jaminan atas kerugian atau kerusakan yang menimpa dirinya atas peristiwa tertentu. Bentuk asuransi terdiri atas, asuransi jiwa dan asuransi umum. Asuransi jiwa adalah bentuk proteksi terhadap pribadi apabila terjadi kemalangan yang menimpa diri. Dan asuransi umum adalah bentuk proteksi atas properti atau barang berharga yang kita miliki apabila terjadi kerusakan (Finansialku.com, 2018).

Pada penelitian ini, peneliti mengestimasi besarnya premi murni kendaraan bermotor, khususnya kendaraan roda empat. Peneliti menggunakan data dari kuisioner yang diisi oleh para responden. Peneliti memilih responden-responden yang memenuhi syarat dalam penelitian ini. Beberapa variabel kovariat yang digunakan dalam penelitian, antara lain: jenis kelamin, usia kendaraan, harga pertanggungan kendaraan, penggunaan kendaraan, jarak tempuh kendaraan setiap tahunnya, dan catatan klaim dalam tiga tahun terakhir. Sedangkan, variabel terikatnya adalah *frequency claim* dan *claim severity*.

Peneliti memodelkan *frequency claim* dan *claim severity* menggunakan model yang sesuai, yaitu model Eksponensial atau Binomial. [4] Pemodelan ini dilakukan dengan menaksir parameter-parameter pada *Generalized Linear Models (GLZ)* dengan cara memaksimumkan fungsi *likelihood*. Selanjutnya, peneliti melakukan uji kecocokan model menggunakan nilai *Akaike Information Criteria (AIC)* terendah. Berdasarkan ini, peneliti pun dapat menentukan variabel-variabel kovariat yang berpengaruh terhadap *frequency claim* dan *claim severity*. Peneliti menggunakan parameter-parameter yang signifikan terhadap masing-masing variabel terikat dan memodelkannya. Lalu, peneliti menghitung besarnya probabilitas *frequency claim* dan mengestimasi *claim severity* yang sesuai dengan model. Langkah terakhir adalah peneliti mengestimasi besarnya premi murni dengan mengalikan probabilitas *frequency claim* terhadap *claim severity*.

Masalah pokok yang dibahas dalam penelitian, antara lain: (1) variabel kovariat apa sajakah yang berpengaruh terhadap variabel terikat (*frequency claim* dan *claim severity*)? ; (2) bagaimanakah *Generalized Linear Models* dapat diaplikasikan untuk memodelkan *frequency claim* dan *claim severity*? ; (3) berapakah probabilitas terjadinya klaim (*frequency claim*) berdasarkan data responden? ; (4) berapakah besarnya klaim (*claim severity*) berdasarkan data responden? ; (5) berapakah besarnya premi murni yang berdasarkan data responden?.

Penelitian ini bersifat simulasi dan digunakan untuk menganalisis besarnya premi murni responden menggunakan *Generalized Linear Models (GLZ)*. Tujuan dari penelitian ini, antara lain: (1) menganalisis variabel-variabel kovariat yang berpengaruh terhadap variabel terikat (*frequency claim* dan *claim severity*); (2) mengaplikasikan *Generalized Linear Models* pada *frequency claim* dan *claim severity*; (3) mengestimasi probabilitas terjadinya klaim (*frequency claim*) berdasarkan data responden; (4) mengestimasi besarnya klaim (*claim severity*) berdasarkan data responden ; (5) mengestimasi besarnya premi murni yang berdasarkan data responden.

Manfaat dari penelitian ini, antara lain: (1) bagi peneliti, penelitian dapat penelitian ini dapat menambah pengetahuan serta pemahaman mengenai *Generalized Linear Models (GLZ)* dan penerapannya di bidang asuransi ; (2) bagi perusahaan asuransi, penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif dasar pada proses analisis besarnya premi murni yang dibebankan kepada calon pemegang polis ; (3) bagi para mahasiswa dan kalangan akademis, penelitian ini dapat digunakan untuk menambah referensi yang telah ada, serta sebagai sumbangan pemikiran untuk penelitian selanjutnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Generalized Linear Models (GLZ) merupakan suatu metode untuk mengkuantifikasi hubungan antara variabel respon (variabel bebas) dengan variabel prediktor (variabel terikat). Atribut utama GLZ adalah generalisasi distribusi probabilitas dari variabel prediktor/terikat dan memberikan kemungkinan untuk mengubah data. GLZ memperluas kerangka model regresi linier dengan distribusi normal ke kelas distribusi dari keluarga eksponensial. Hal ini memungkinkan pemodelan sejumlah besar jenis variabel (jumlah, frekuensi, dll). Serta, untuk memperlakukan distribusi probabilitas yang tidak tepat dari data (Silvie, K, Lenka, K, 2014).

Fungsi Kepadatan Probabilitas dari Keluarga Eksponensial

Definisi 1. Kumpulan fungsi kepadatan probabilitas (pdf) ditulis

$$f(y) = c(y, \phi) \exp \left\{ \frac{y\theta - b(\theta)}{\phi} \right\}$$

disebut keluarga eksponensial, di mana θ dan ϕ adalah parameter, θ disebut parameter *canonical* atau parameter skala dan ϕ adalah parameter dispersi. $b(\theta)$ dan $c(y, \phi)$ adalah fungsi yang diketahui dalam penentuan fungsi probabilitas aktual seperti Binomial, Poisson, Normal atau Gamma. Generalisasi lebih lanjut menggunakan fungsi tautan yang memungkinkan untuk memodelkan data yang diubah. Fungsi tautan membuat hubungan antara *mean* dan fungsi linear dari variabel respon. Transformasi *mean* dimodelkan sebagai fungsi linear dari variabel respon (Silvie, K, Lenka, K, 2014).

The Link Function

Definisi 2. *The link function* $g(\mu)$ adalah fungsi diferensial monotonik dari

$$g(\mu) = x \beta$$

di mana β adalah vektor dari parameter regresi dan x adalah vektor dari variabel respon. *The link function* $g(\mu)$ menentukan bagaimana *mean* terkait dengan variabel respon x . *The link function* $g(\mu)$ diberikan dalam Tabel 1, dalam kaitannya dengan distribusi probabilitas spesifik dari data (Silvie, K, Lenka, K, 2014).

Tabel 1. *The Link Function* yang Umum Digunakan

Distribusi	Link Function	$g(\mu)$
Normal	Identitas	μ
Poisson	log	$\ln(\mu)$
Binomial	logit	$\ln\left(\frac{\mu}{1-\mu}\right)$
	eloglog	$\ln\left(-\ln\left(1-\frac{\mu}{\eta}\right)\right)$
Eksponensial	log	$\ln(\mu)$

Sumber: (Silvie, K, Lenka, K, 2014)

Penaksiran Parameter Distribusi Keluarga Eksponensial

Misal Y merupakan variabel berdistribusi anggota keluarga eksponensial. Penaksiran parameter θ dan ϕ dari data distribusi keluarga eksponensial didasarkan pada data. Penaksiran parameter dapat dilakukan dengan metode momen atau metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)*.

Maximum Likelihood Estimation (MLE)

Suatu algoritma tunggal dapat digunakan untuk menaksir parameter GLZ dari keluarga distribusi eksponensial menggunakan *maximum likelihood estimation* (I, M, T, 2015). Misal *log-likelihood* untuk sampel y_1, y_2, \dots, y_n adalah

$$l = \sum_{i=1}^n \frac{y_i \theta_i - a(\theta_i)}{\phi_i} + c(y_i, \phi_i)$$

Maximum likelihood diperoleh dengan memecahkan persamaan

$$s(\beta_j) = \frac{\partial l}{\partial \beta_j} = \sum_{i=1}^n \frac{y_i - \mu_i}{\phi_i \Gamma(\mu_i)} \times \frac{x_{ij}}{g'(\mu_i)} = 0$$

untuk parameter β_j (Heather, T, 2008).

Persamaan ini dapat diselesaikan dengan metode numerik misalnya Newton-Raphson. Turunan kedua fungsi *log likelihood* adalah

$$\frac{\partial^2 l}{\partial \beta \partial \beta^T} = \frac{1}{\phi} X^T W \Delta \frac{\partial \mu}{\partial \beta^T} + \frac{1}{\phi} X^T \frac{\partial W \Delta (Y - \mu)}{\partial \beta^T} \quad (\text{Siti, A, R, Danardono, 2017}).$$

Scoring Algorithm dengan iterasi ke $m + 1$ yaitu $\hat{\beta}^{m+1}$, secara iterative menggunakan formula sebagai berikut: $\hat{\beta}^{m+1} = \hat{\beta}^m + (X^T W X)^{-1} X^T W \Delta (Y - \mu)$ (Siti, A, R, Danardono, 2017).

Jika, $\hat{\beta}^{m+1} \approx \hat{\beta}^m$ (misalkan $\|\hat{\beta}^{m+1} - \hat{\beta}^m\| < \epsilon$, dengan ϵ adalah suatu bilangan positif yang sangat kecil sekali mendekati nol, maka proses iterasi berhenti dan kemudian diambil $\hat{\beta}^{m+1}$ menjadi estimasi dari β (Siti, A, R, Danardono, 2017).

Model *frequency claim* dan *claim severity*, masing-masing, adalah probabilitas pemegang polis mengajukan klaim dan probabilitas besarnya yang dibayarkan oleh pemegang polis. *Generalized Linear Models (GLZ)* memiliki respon biner dan berdistribusi binomial sehingga fungsi logit dapat digunakan sebagai *link function* untuk menghubungkan *FC* dan *CS* ke prediktor linear. Model *FC* dinyatakan oleh:

$$FC = \frac{\exp(X_{it}\hat{\beta} + \hat{b}_i)}{1 + \exp(X_{it}\hat{\beta} + \hat{b}_i)}$$
 (Supriyono, 2008).

dan model model *CS* dinyatakan oleh:

$$CS = \frac{\exp(X_{it}\hat{\beta} + \hat{b}_i)}{1 + \exp(X_{it}\hat{\beta} + \hat{b}_i)}$$
 (Supriyono, 2008).

Metode untuk Menentukan Premi Murni (*Pure Premium*)

Menurut [8], premi risiko murni yang berupa biaya klaim merupakan perkalian antara besar klaim (*claim severity*) dan banyak klaim (*claim frequency*) sehingga dirumuskan sebagai berikut:

$$RC = CF \times CS$$

dimana:

RC = *risk contribution* (premi risiko murni)

FC = *frequency claim*

CS = *claim severity*

(Supriyono, 2008).

Uji Kecocokan Model

Definisi 4 *Akaike Information Criteria (AIC)* diberikan oleh

$$AIC = -2\ell + 2k$$

dimana k adalah jumlah parameter model dan ℓ adalah logaritma dari fungsi *likelihood* model yang diusulkan. Uji kecocokan model pada *frequency claim* dan *claim severity* dengan melakukan perhitungan pada *Akaike Information Criteria (AIC)*, dimana model yang dipilih adalah model dengan nilai *AIC* terendah (Silvie, K, Lenka, K, 2014).

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian berupa data kuisioner, dimana syarat responden adalah memiliki kendaraan mobil, baik milik pribadi, maupun milik suami/istri/orang tua yang diasuransikan. Peneliti mengajukan empat belas data personal kepada responden dan dikelompokkan ke dalam tiga kelompok pertanyaan, yaitu: (1) identitas pribadi; (2) kepemilikan kendaraan roda empat; (3) kepemilikan polis asuransi kendaraan roda empat.

Peneliti menyebar kuisioner kepada para responden yang memenuhi syarat penelitian. Data responden diolah dengan melakukan operasionalisasi terhadap variabel-variabel kovariatnya, diantaranya: jenis kelamin, usia kendaraan, harga pertanggungan kendaraan, penggunaan kendaraan, jarak tempuh kendaraan setiap tahunnya, dan catatan klaim dalam tiga tahun terakhir. Seluruh variabel kovariat ditaksir nilai parameternya menggunakan *Generalized Linear Models (GLZ)* untuk memodelkan fungsi *link* pada *frequency claim* dan *claim severity*.

Variabel-variabel bebas yang akan digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

Jenis Kelamin

Variabel jenis kelamin disesuaikan dengan jenis kelamin responden. Peneliti menggunakan asumsi dengan mengesampingkan pihak suami/istri/anak/sopir/anggota keluarga lainnya yang mengemudikan kendaraan tersebut. Variabel jenis kelamin dibagi menjadi dua, yaitu laki-laki (L) dan perempuan (P). Variabel jenis kelamin akan diubah ke dalam variabel *dummy* dengan kategori 0 (laki-laki) dan kategori 1 (perempuan).

Usia Pengemudi

Variabel usia pengemudi menyatakan usia pemegang polis pada tahun 2019. Variabel usia pengemudi dinyatakan ke dalam empat kategori, yaitu usia di bawah 25 tahun, 25 – 34 tahun, 35 – 44 tahun, dan di atas 45 tahun. Variabel *dummy* usia pengemudi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah DUp_1 , DUp_2 , DUk_3 , dan DUk_4 .

Usia Kendaraan

Variabel usia kendaraan dihitung dari selisih tahun perakitan kendaraan terhadap tahun 2019. Misalnya, mobil AX dirakit tahun 2014, artinya kendaraan AX berusia lima tahun pada tahun 2019. Variabel usia kendaraan dibedakan ke dalam tiga kategori, yaitu kendaraan berusia 0 – 5 tahun, kendaraan berusia 6 – 10 tahun, dan kendaraan berusia 11 – 15 tahun. Variabel *dummy* pada variabel usia kendaraan yang akan digunakan dalam penelitian adalah DUk_1 , DUk_2 , dan DUk_3 .

Harga Pertanggungan Kendaraan

Variabel pertanggungan kendaraan diperoleh dari harga purna jual kendaraan tersebut di tahun 2019. Variabel harga pertanggungan kendaraan dibedakan ke dalam empat kategori, yaitu 0 – 100 juta, 100 – 200 juta, 200 – 300 juta, dan di atas 300 juta. Variabel *dummy* pada variabel harga pertanggungan kendaraan yang akan digunakan dalam penelitian adalah $DHPk_1$, $DHPk_2$, $DHPk_3$, dan $DHPk_4$.

Penggunaan Kendaraan

Variabel penggunaan kendaraan menyatakan aktivitas yang dilakukan menggunakan mobil tersebut, baik aktivitas pribadi, aktivitas usaha, maupun aktivitas keduanya. Variabel *dummy* pada variabel penggunaan kendaraan yang akan digunakan dalam penelitian adalah DPk_1 , DPk_2 , dan DPk_3 .

Wilayah Operasional Kendaraan

Variabel wilayah operasional kendaraan menyatakan wilayah operasional yang dominan digunakan oleh kendaraan tersebut, baik wilayah JABODETABEK (dalam kota), maupun luar JABODETABEK (luar kota). Variabel wilayah operasional kendaraan akan diubah ke dalam variabel *dummy* dengan kategori 0 (JABODETABEK) dan kategori 1 (luar JABODETABEK).

Jarak Tempuh Kendaraan Setiap Tahunnya

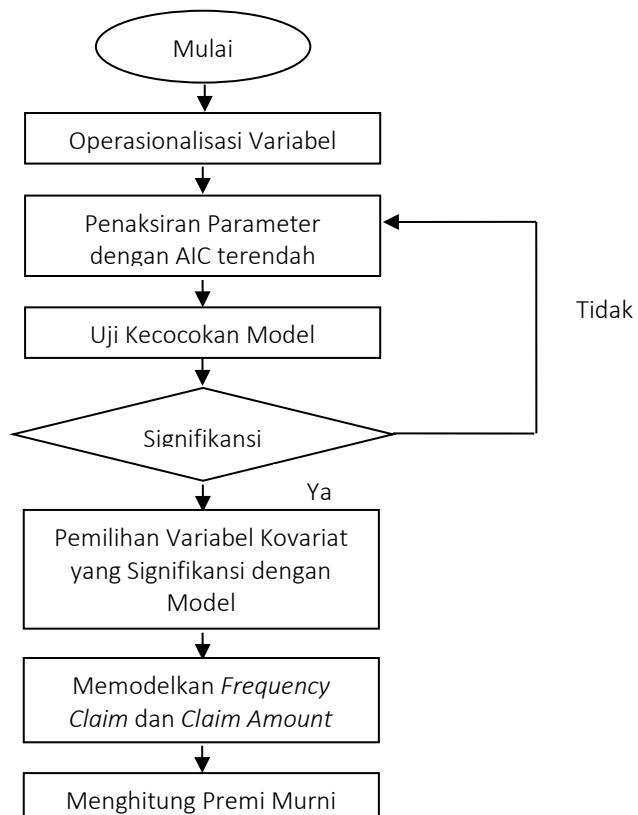
Variabel jarak tempuh kendaraan setiap tahunnya menyatakan seberapa sering dan jauh kendaraan tersebut digunakan dalam setahun. Berdasarkan *track record* ini, peneliti menganalisis tingkat kehati-hatian pengendara mobil tersebut. Semakin jauh jarak tempuhnya, semakin terasahnya tingkat kehati-hatian pengendara mobil sehingga semakin rendah tingkat kecelakaan yang terjadi. Variabel jarak tempuh kendaraan setiap tahunnya dibedakan ke dalam empat kategori, yaitu 0 – 10.000 km, 10.001 – 20.000 km, 20.001 – 30.000 km, dan di atas 30.000 km.

Catatan Klaim dalam Tiga Tahun Terakhir

Catatan klaim dalam tiga tahun menyatakan seberapa sering peserta polis memiliki catatan kecelakaan. Hal ini akan digunakan sebagai bahan analisis peneliti dalam pemberian premi murni kepada peserta polis. Semakin sering mengalami kecelakaan, semakin besar premi murni yang diterapkan kepada pemegang polis. Sama halnya, semakin hati-hati dalam berkendara, semakin kecil premi murni yang diterapkan kepada pemegang polis.

Tahapan Analisis Penelitian

Simulasi penelitian dilakukan melalui beberapa tahap berikut ini:



Gambar 1. Tahapan Analisis Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model *Frequency Claim*

Berdasarkan perhitungan komputasi penaksiran parameter pada model *frequency claim*, nilai Akaike's Information Criterion (AIC) terendah yang dihasilkan adalah 83,798. Untuk $\alpha = 5\%$, nilai statistik uji *chi-square* $\chi^2_{(50,0,05)} = 67,50481$, sedangkan nilai statistik hitung untuk *Pearson Chi-Square* adalah 0,64. Sesuai dengan kriteria penolakan, peneliti tidak menolak H_0 . Artinya, model pada yang dibuat pada data sampel sesuai dengan model populasi.

Selain itu, peneliti dapat menentukan variabel (*dummy*) yang signifikan berpengaruh terhadap *frequency claim* sesuai dengan nilai AIC terendah. Untuk $\alpha = 5\%$, variabel kovariat yang berpengaruh terhadap variabel *frequency claim* adalah jenis kelamin (JK), usia kendaraan (DUk1), harga pertanggungan kendaraan (DHp1), dan rata-rata jarak tempuh kendaraan (DJt3).

Tabel 1. Nilai Taksiran Parameter Pada Model *Frequency Claim*

Parameter	B	Std.Error	Sig.	Signifikansi Parameter
JK	0,409	0,1092	0,000	Signifikansi
DUk1	-0,720	0,2916	0,013	Signifikansi
DHp1	-0,549	0,2055	0,008	Signifikansi
DJt3	-0,969	0,2680	0,000	Signifikansi
Constant	2,250	0,8821	0,011	Signifikansi

Sumber: Diolah.

Probabilitas *frequency claim* dimodelkan ke dalam *link function* berikut ini:

$$FC = \frac{\exp(2,25 + 0,409JK - 0,72DU_1 - 0,549DHp_1 - 0,969DJt_3)}{1 + \exp(2,25 + 0,409JK - 0,72DU_1 - 0,549DHp_1 - 0,969DJt_3)}$$

Model *Claim Severity*

Berdasarkan perhitungan komputasi penaksiran parameter pada model *claim severity*, nilai Akaike's Information Criterion (AIC) terendah yang dihasilkan adalah 98,968. Untuk $\alpha = 5\%$, nilai statistik uji *chi-square* $\chi^2_{(40;0,05)} = 55,75848$ sedangkan nilai statistik hitung untuk *Pearson Chi-Square* adalah 0,217. Sesuai dengan kriteria penolakan, peneliti tidak menolak H_0 . Artinya, model pada yang dibuat pada data sampel sesuai dengan model populasi.

Selain itu, peneliti dapat menentukan variabel (*dummy*) yang signifikan berpengaruh terhadap *claim severity* sesuai dengan nilai AIC terendah. Untuk $\alpha = 5\%$, variabel kovariat yang berpengaruh terhadap variabel *frequency claim* adalah usia kendaraan (DUk3), penggunaan kendaraan (DPk1), dan harga pertanggungan kendaraan (DHp1 dan DHp2).

Tabel 2. Nilai Taksiran Parameter Pada Model *Claim Severity*

Parameter	B	Std.Error	Sig.	Signifikansi Parameter
DUk3	0,867	0,4401	0,049	Signifikansi
DPk1	0,341	0,1562	0,029	Signifikansi
DHp1	-2,070	0,2521	0,000	Signifikansi
DHp2	-1,577	0,2162	0,000	Signifikansi
Constant	3,007	0,4933	0,000	Signifikansi

Sumber: Diolah.

Probabilitas *claim severity* dimodelkan ke dalam *link function* berikut ini:

$$CS = \frac{\exp(3,007 + 0,867DUk_3 + 0,341DPk_1 - 2,07DHp_1 - 1,577DHp_2)}{1 + \exp(3,007 + 0,867DUk_3 + 0,341DPk_1 - 2,07DHp_1 - 1,577DHp_2)}$$

Menghitung Premi

Probabilitas *frequency claim* dapat dihitung dengan cara mensubstitusikan variabel kovariat X yang berpengaruh terhadap variabel *frequency claim*. Sedangkan, *claim severity* dihitung menggunakan harga pertanggungan maksimum dengan cara mengalikan probabilitas *claim severity* terhadap batas maksimum pertanggungan *comprehensive* kendaraan roda empat (berpedoman dari OJK).

SIMPULAN

Model yang dipilih adalah model yang memiliki nilai *Akaike Information Criteria (AIC)* terendah. Berdasarkan ini, peneliti pun dapat menentukan variabel-variabel kovariat yang signifikansi terhadap *frequency claim* dan *claim severity*. Peneliti menghitung probabilitas *frequency claim* dengan cara mensubstitusikan variabel kovariat X yang berpengaruh terhadap variabel *frequency claim*. Peneliti juga menghitung *claim severity* menggunakan harga pertanggungan maksimum kendaraan roda empat dengan cara mengalikan probabilitas *claim severity* terhadap batas maksimum pertanggungan *comprehensive* kendaraan roda empat (berpedoman dari OJK).

Simulasi dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif dalam perhitungan premi murni kendaraan roda empat. Keterbatasan data sampel dalam penelitian ini, peneliti selanjutnya dapat memastikan untuk mendapatkan data sampel pemegang polis dari perusahaan asuransi umum dengan memperhatikan beberapa ketetapan yang dibuat oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK), serta memperhatikan kebijakan perusahaan asuransi umum dalam menghitung besaran premi murni kendaraan bermotor (khususnya kendaraan roda empat).

Terdapat sejumlah keterbatasan dalam penelitian ini, pertama adalah masalah keterwakilan, dimana data sampel yang digunakan bukan berasal dari data sampel perusahaan asuransi, melainkan hasil kuisioner dari responden kemungkinan tidak mewakili nilai dari persepsi probabilitas *frequency claim* dan besarnya klaim (*claim severity*) secara umum. Kedua, harga pertanggungan *comprehensive* yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan harga jual kendaraan roda empat yang disesuaikan dengan tahun pembelian. Penelitian mendatang disarankan untuk menggunakan data sampel yang lebih bervariasi yang berasal perusahaan asuransi

umum agar hasil perhitungan simulasi yang dihasilkan dapat mewakili dengan baik. Kedua, peneliti menggunakan batas maksimum pertanggungan *comprehensive* yang ditetapkan oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK).

DAFTAR PUSTAKA

- Finansialku.com. (2018). Apa yang Dimaksud dengan Asuransi Umum atau General Insurance?. Diakses 1 Oktober 2019, dari <https://www.finansialku.com/apa-yang-dimaksud-dengan-asuransi-umum-atau-general-insurance/>
- Heather, T. (2008). Introduction to Generalized Linear Models. Diakses 10 Oktober 2019, dari http://statmath.wu.ac.at/courses/heather_turner/glmCourse_001.pdf.
- I, M, T. (2015). Theori Model Linier Tergeneralisir (GLM) dengan Variabel Kuantitatif (Dummy), Natural Spline dan B-Spline. Diakses 8 Oktober 2019, dari <http://statslab-rshiny.fmipa.unej.ac.id/glm.html>.
- Silvie, K, Lenka, K. (2014). Generalized Linear Models in Vehicle Insurance. Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae. 62. 383-388. Diakses dari: <http://dx.doi.org/10.11118/actaun201462020383>.
- Siti, A.R., Danardono. (2017). Perhitungan Harga Premi Model Dua Tahunan dengan Faktor Underwriting Menggunakan Generalized Linear Models. Prosiding. 2502-6526. 124-132. Diakses dari: <https://publikasiilmiah.ums.ac.id>.
- Supriyono. (2008). Evaluasi Penetapan Referensi Tarif Premi Risiko Murni Asuransi Kendaraan Bermotor oleh Departemen Keuangan. Tersedia dari Theses Database. (UI No. T24986).