

**ANALISIS KEPUTUSAN KONSUMEN
MEMILIH BAHAN BAKAR MINYAK (BBM) MENGGUNAKAN
MODEL REGRESI LOGISTIK BINER DAN MODEL LOG LINIER
(Studi Kasus SPBU 44.502.10 Ketileng Semarang)**

Lintang Ratri Wardhani¹, Yuciana Wilandari², Triastuti Wuryandari³

¹Mahasiswa Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

^{2,3}Staff Pengajar Jurusan Statistika FSM Universitas Diponegoro

lintangratri06@gmail.com, yuciana.wilandari@gmail.com, triastuti@undip.ac.id

ABSTRACT

Fuel oil is a fuel derived and/or processed from petroleum. Fuel is often used for motor vehicles among others premium and pertamax. Some recent times has happened several times increase and decrease in fuel prices, even at the beginning of 2015 has happened a new policy on the elimination of fuel subsidies. It affects on fuel consumption, especially consumption of premium and pertamax. Many factors influence the consumer's decision in choosing a fuel, therefore needs to be analyzed to find out factors influencing consumer decision in choosing a fuel. This study was conducted to determine the factors that influence consumer decisions in choosing a fuel with a binary logistic regression model and the factors that influence the relationship with log linear models. Binary logistic regression is a method of data analysis used to find the relationship between the response variable (Y) that is binary or dichotomous with some predictor variables (X). Log linear models were used to analyze the relationship between categorical variables. Of a binary logistic regression model obtained influential variable is employment, vehicle age and income variable, with the biggest opportunity is 0,78862, is premium consumers with private employment, the age of the vehicle more than 5 years and the income less than 1.500.000. for log linear models got the biggest opportunity is 0,91259, is premium consumers to the work of civil servant, the age of the vehicle more than 5 years and the income less than 1.500.000.

Keywords : fuel, binary logistic regression model, log linear models

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi seperti sekarang ini, banyak orang yang menganggap bahwa kendaraan bermotor sudah menjadi kebutuhan primer. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya pengguna kendaraan bermotor khususnya kendaraan bermotor roda dua. Kenaikan pengguna kendaraan bermotor dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar. Bahan bakar minyak (BBM) adalah bahan bakar yang berasal dan/atau diolah dari minyak bumi. BBM yang sering digunakan untuk bahan bakar kendaraan, dalam hal ini kendaraan bermotor roda dua antara lain premium dan pertamax. Beberapa waktu terakhir ini telah terjadi beberapa kali kenaikan dan penurunan harga BBM oleh pemerintah. Hal tersebut sangat memberikan dampak terhadap konsumsi BBM, khususnya konsumsi premium dan pertamax. Tidak hanya terjadi kenaikan dan penurunan harga Bahan Bakar Minyak, tetapi pada awal tahun 2015 lalu Presiden mengeluarkan kebijakan baru tentang penghapusan subsidi BBM. Bahan Bakar Minyak yang tidak bersubsidi harganya jauh lebih mahal, hal tersebut sangat mempengaruhi perekonomian masyarakat. Penghapusan subsidi BBM juga dapat menjadi salah satu pertimbangan bagi konsumen untuk memilih BBM. Banyak faktor yang mempengaruhi keputusan konsumen dalam memilih BBM selain dari harga dan subsidi BBM. Dalam statistika ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan konsumen dalam memilih BBM, salah satu diantaranya adalah regresi logistik biner. Sedangkan untuk mengetahui interaksi antar faktor-faktor yang mempengaruhi digunakan model log linier. Regresi logistik biner

merupakan suatu metode analisis data yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel respon (Y) yang bersifat biner atau dikotomis dengan beberapa variabel prediktor (X)^[3]. Model log linier digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel-variabel kategorik^[1].

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi keputusan konsumen dalam memilih Bahan Bakar Minyak (BBM) menggunakan model regresi logistik biner.
2. Mengetahui interaksi antara variabel-variabel yang berpengaruh terhadap keputusan konsumen dalam memilih Bahan Bakar Minyak (BBM) menggunakan model log linier.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bahan Bakar Minyak (BBM)

Bahan Bakar Minyak (BBM) adalah bahan bakar yang berasal dan/atau diolah dari minyak bumi. PT. Pertamina adalah perusahaan minyak dan gas bumi yang dimiliki Pemerintah Indonesia. Bahan Bakar Minyak yang sering digunakan untuk kendaraan bermotor, khususnya kendaraan bermotor roda dua adalah Bahan Bakar Minyak jenis premium dan pertamax^[4]. Premium adalah Bahan Bakar Minyak jenis distilat berwarna kekuningan yang jernih. Pertamax adalah motor gasoline tanpa timbal dengan kandungan aditif lengkap generasi mutakhir yang akan membersihkan *Intake Valve Port Fuel Injector* dan ruang bakar dari carbon deposit dan mempunyai *Research Octane Number* (RON) 92.

2.2. Model Regresi Logistik Biner

Regresi logistik biner merupakan suatu metode analisis data yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel respon (Y) yang bersifat biner atau dikotomis dengan beberapa variabel prediktor (X)^[3]. Model regresi logistik biner digunakan untuk menganalisis hubungan antara satu variabel respon dengan beberapa variabel prediktor, dengan variabel respon berupa data kualitatif dikotomi yaitu bernilai 1 untuk menyatakan keberadaan sebuah karakteristik dan bernilai 0 untuk menyatakan ketidakberadaan sebuah karakteristik. Model regresi logistik tersebut adalah:

$$\pi(x_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi}}} \quad (1)$$

Persamaan (1) mempunyai bentuk yang tidak linier. Untuk membuat persamaan tersebut menjadi persamaan yang linier, maka digunakan transformasi log atau disebut juga transformasi logit. Berikut ini adalah logit dari $\pi(x_i)$:

$$\ln\left(\frac{\pi(x_i)}{1 - \pi(x_i)}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi} \quad (2)$$

Jika $g(x_i) = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi}$, maka $\pi(x_i) = \frac{e^{g(x_i)}}{1 + e^{g(x_i)}}$

2.2.1 Estimasi Parameter Model Regresi Logistik Biner

Untuk mengetahui estimasi parameter regresi logistik dapat digunakan metode maksimum likelihood yang dilanjutkan dengan iterasi Newton Raphson. Metode estimasi maksimum likelihood pada dasarnya memberikan nilai estimasi β untuk memaksimumkan fungsi likelihood^[3]. Sedangkan metode Newton Raphson merupakan metode untuk

menyelesaikan persamaan nonlinier (bentuk hasil turunan pertama tidak *close form*) seperti menyelesaikan persamaan likelihood dalam model regresi logistik^[1]. Karena y_i berdistribusi binomial, maka fungsi likelihoodnya adalah:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \{\pi(x_i)\}^{y_i} \{1 - \pi(x_i)\}^{1-y_i} \quad (3)$$

Selanjutnya fungsi log likelihoodnya adalah:

$$l(\beta) = \ln \{L(\beta)\} = \sum_{i=1}^n [y_i g(x_i) - \ln(1 + e^{g(x_i)})] \quad (4)$$

dengan $g(x_i) = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_p x_{ip}$

Untuk melakukan estimasi parameter diperlukan turunan pertama dan turunan kedua dari fungsi log likelihoodnya. Setelah didapatkan turunan pertama dan turunan kedua, kemudian dilanjutkan dengan metode iterasi Newton-Raphson sebagai berikut:

1. Dipilih taksiran awal untuk β , misalnya $\hat{\beta} = \mathbf{0}$
2. Dihitung $\mathbf{X}^T(\mathbf{Y} - \boldsymbol{\pi}(\mathbf{x}))$ dan $\mathbf{X}^T\mathbf{V}\mathbf{X}$, selanjutnya dihitung invers dari $\mathbf{X}^T\mathbf{V}\mathbf{X}$
3. Pada setiap (t+1) dihitung taksiran baru yaitu

$$\hat{\beta}^{(t+1)} = \hat{\beta}^{(t)} + \{\mathbf{X}^T\mathbf{V}\mathbf{X}\}^{-1} \{\mathbf{X}^T(\mathbf{Y} - \boldsymbol{\pi}(\mathbf{x}))\}$$
4. Iterasi berakhir jika diperoleh $\hat{\beta}^{(t+1)} \cong \hat{\beta}^{(t)}$

2.2.2 Pengujian Signifikansi Parameter

a. Uji Rasio Likelihood

Hipotesis: $H_0 : \beta_0 = \dots = \beta_p = 0$

$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0 ; j = 1, 2, \dots, p$

Statistik uji: $G = -2 \ln\left(\frac{l_0}{l_1}\right) = -2 (\ln l_0 - \ln l_1) = -2 (L_0 - L_1)$

dengan L_0 adalah log likelihood tanpa variabel prediktor

L_1 adalah log likelihood dengan variabel prediktor

Kriteria uji: Tolak H_0 jika $G > \chi^2_{(\alpha, p)}$.

b. Uji Wald

Hipotesis: $H_0 : \beta_j = 0, j = 1, 2, \dots, p$

$H_1 : \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, p$

Statistik uji: $W = \left[\frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)}\right]^2$

Kriteria uji: Tolak H_0 jika $W > \chi^2_{(\alpha, 1)}$

c. Uji *Goodness of Fit*

Hipotesis: $H_0 = \text{Model sesuai (tidak ada perbedaan antara observasi dan prediksi)}$

$H_1 = \text{Model tidak sesuai (ada perbedaan antara observasi dan prediksi)}$

Statistik uji: $\hat{C} = \sum_{b=1}^g \frac{(o_b - n'_b \bar{\pi}_b)^2}{n'_b \bar{\pi}_b (1 - \bar{\pi}_b)}$

Kriteria uji: tolak H_0 jika $\hat{C} > \chi^2_{(\alpha, g-2)}$ atau nilai sign $< \alpha$

2.3. Model Log Linier

Model log linier merupakan salah satu alat dalam analisis data yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar variabel. Model log linier digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel respon yang bersifat kategori yang membentuk tabel kontingensi^[1].

Misalkan variabel W terdiri dari H kategori, X terdiri dari K kategori, Y terdiri dari L kategori dan Z terdiri dari Q kategori maka model lengkap (*saturated*) log linier adalah:

$$\log \hat{m}_{hklq} = \mu + \lambda_h^W + \lambda_k^X + \lambda_l^Y + \lambda_q^Z + \lambda_{hk}^{WX} + \lambda_{hl}^{WY} + \lambda_{hq}^{WZ} + \lambda_{kl}^{XY} + \lambda_{kq}^{XZ} + \lambda_{lq}^{YZ} + \lambda_{hkl}^{WXY} + \lambda_{hklq}^{WXZ} + \lambda_{hlq}^{WYZ} + \lambda_{klq}^{XYZ} + \lambda_{hklq}^{WXYZ} \quad (5)$$

2.3.1 Estimasi Parameter Model Log Linier

Misalnya (n_1, n_2, \dots, n_n) dan (m_1, m_2, \dots, m_n) adalah data observasi dan nilai harapan tiap sel dalam tabel kontingensi, dengan $i = 1, 2, \dots, n$. Bentuk umum dari model log linier didefinisikan sebagai:

$$\log(m_i) = \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j \quad (6)$$

dengan x_{ij} adalah data ke- i dan parameter ke- j dan β_j adalah koefisien parameter. Digunakan asumsi m_i berdistribusi Poisson, maka fungsi likelihoodnya adalah:

$$L(m) = \prod_{i=1}^n \frac{e^{-m_i} m_i^{n_i}}{n_i!} \quad (7)$$

Sehingga log likelihoodnya adalah:

$$l(m) = \sum_{i=1}^n \ln(m_i) - \sum_{i=1}^n m_i - \ln(n_i!) \quad (8)$$

Pada persamaan (11), bagian yang tidak memuat parameter model dianggap konstan, sehingga fungsi log likelihoodnya menjadi:

$$l(m) = \sum_{i=1}^n \ln(m_i) - \sum_{i=1}^n m_i \quad (9)$$

karena $m_i = \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j$, maka:

$$l(m) = \sum_{i=1}^n n_i \ln\left(\sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j\right) - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p x_{ij} \beta_j \quad (10)$$

Untuk perhitungan estimasi parameternya diperlukan turunan pertama dan turunan kedua dari fungsi log likelihoodnya. Setelah didapatkan turunan pertama dan turunan kedua, kemudian dilanjutkan dengan iterasi Newton Raphson dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Dipilih taksiran awal untuk $\hat{\beta}^{(t)}$, misalnya $\hat{\beta}^{(t)} = \mathbf{0}$
2. Pada setiap $(t+1)$ dihitung taksiran baru yaitu:

$$\hat{\beta}^{(t+1)} = \hat{\beta}^{(t)} + \{\mathbf{X}^T \text{Diag}(\mathbf{m}) \mathbf{X}\}^{-1} \{\mathbf{X}^T (\mathbf{n} - \mathbf{m})\}$$
3. Iterasi berakhir jika diperoleh $\hat{\beta}^{(t+1)} \cong \hat{\beta}^{(t)}$

2.3.2 Seleksi Model

Pada seleksi model dapat digunakan metode *stepwise*, antara lain seleksi *forward* dan eliminasi *backward*^[2]. Dalam seleksi model digunakan metode eliminasi *backward* yang pada dasarnya menyeleksi model dengan melihat model lengkap sampai dengan model yang sederhana.

Hipotesis: H_0 : Model seleksi = model terbaik

H_1 : Model awal = model terbaik

Statistik uji: *Likelihood ratio test*: $G^2 = 2 \sum_{h=1}^H \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \sum_{q=1}^Q n_{hklq} \ln\left(\frac{n_{hklq}}{\hat{m}_{hklq}}\right)$

Kriteria penolakan: Jika $G^2 > \chi^2_{(\alpha, df)}$ atau nilai signifikansi $< \alpha$ maka tolak H_0 .

2.3.3 Uji Goodness of Fit

Hipotesis: H_0 : Model cukup sesuai

H_1 : Model tidak sesuai

Statistik uji:

$$\text{Likelihood ratio test: } G^2 = 2 \sum_{h=1}^H \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \sum_{q=1}^Q n_{hklq} \ln \left(\frac{n_{hklq}}{\hat{m}_{hklq}} \right)$$

$$\text{Pearson chi-square: } \chi_0^2 = \sum_{h=1}^H \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \sum_{q=1}^Q \frac{(n_{hklq} - \hat{m}_{hklq})^2}{\hat{m}_{hklq}}$$

Kriteria penolakan: Jika $G^2 > \chi_{(\alpha, df)}^2$ atau $\chi_0^2 > \chi_{(\alpha, df)}^2$ atau nilai signifikansi $< \alpha$ maka tolak H_0 dengan $df = \text{jumlah sel dalam tabel} - \text{jumlah parameter yang tidak nol (non redundant parameters)}$

3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari konsumen SPBU 44.502.10 Ketileng Semarang melalui wawancara langsung. Data yang digunakan sebanyak 400 data.

Variabel penelitian yang digunakan untuk model regresi logistik biner dalam penelitian ini terdiri dari variabel respon dan variabel prediktor. Berikut merupakan tabel yang menjelaskan variabel respon (Y) dan variabel prediktor (X), dengan variabel-variabelnya sebagai berikut:

Tabel 1. Variabel Penelitian Model Regresi Logistik Biner

	Variabel	Definisi Operasional
Variabel Respon	Y = Jenis BBM	0 = Pertamax 1 = Premium
	X1 = Jenis kendaraan	1 = Nonmatik 2 = Matik
	X2 = Jenis kelamin	1 = Laki-Laki 2 = Perempuan
Variabel Prediktor	X3 = Pekerjaan	1 = Pelajar/Mahasiswa 2 = PNS 3 = Swasta 4 = Wiraswasta 5 = Lain-lain
	X4 = Asal daerah	1 = Dalam kota 2 = Luar kota
	X5 = Usia kendaraan	1 = < 1 tahun 2 = 1 – 5 tahun 3 = > 5 tahun
	X6 = Kapasitas mesin	1 = 100 cc 2 = 110 cc 3 = 115 cc 4 = 125 cc 5 = 150 cc
	X7 = Penghasilan	1 = ≤ 1.500.000 2 = 1.500.001 – 3.000.000 3 = ≥ 3.000.000

Sedangkan untuk variabel penelitian yang digunakan untuk model log linier dalam penelitian ini diambil dari variabel respon pada model regresi logistik biner dan variabel prediktor yang signifikan berpengaruh di dalam model regresi logistik biner.

3.2. Tahapan Analisis

Tahapan analisis yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Membuat statistik deskriptif berdasarkan data yang telah diperoleh.
2. Pembentukan model awal regresi logistik biner.
3. Pengujian rasio likelihood untuk model awal regresi logistik biner.
4. Pengujian wald untuk model awal regresi logistik biner.
5. Pembentukan model akhir regresi logistik biner.
6. Melakukan estimasi parameter berdasarkan model terbaik yang diperoleh.
7. Pengujian *goodness of fit* untuk model akhir regresi logistik biner.
8. Pembentukan model awal log linier dengan variabel-variabel yang berpengaruh pada model regresi logistik biner.
9. Melakukan eliminasi *backward* untuk mengeliminasi variabel yang tidak signifikan.
10. Pembentukan model log linier terbaik berdasarkan pengujian yang telah dilakukan.
11. Melakukan estimasi parameter berdasarkan model terbaik yang diperoleh.
12. Pengujian *goodness of fit* untuk model log linier terbaik yang dibentuk.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Model Regresi Logistik Biner

Langkah pertama adalah menentukan model awal regresi logistik biner, dengan modelnya adalah

$$\pi(x_i) = \frac{e^{g(x_i)}}{1 + e^{g(x_i)}}$$

dengan $g(x_i) = -0,209 + 0,033X_1(1) - 0,253X_2(1) - 0,762X_3(1) + 0,140X_3(2) + 0,476X_3(3) + 0,375X_3(4) - 0,059X_4(1) - 0,660X_5(1) - 0,364X_5(2) + 0,427X_6(1) + 0,494X_6(2) - 0,145X_6(3) + 0,094X_6(4) + 1,023X_7(1) - 0,237X_7(2)$

Selanjutnya dilakukan pengujian signifikansi parameter dengan menggunakan uji rasio likelihood dan uji wald

a. Uji Rasio Likelihood

Hipotesis: $H_0 : \beta_0 = \dots = \beta_{15} = 0$

$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_j \neq 0 ; j = 1, 2, \dots, 15$

Taraf Signifikansi $\alpha = 5\%$

Statistik uji: $G = -2 \ln\left(\frac{l_0}{l_1}\right) = 28,542$ dan nilai sig = 0,018

Kriteria uji: Tolak H_0 jika $G > \chi^2_{(0,05;15)} = 24,99579$ atau nilai sig $< \alpha$

Keputusan: Karena nilai $G = 28,542 > \chi^2_{(0,05;15)} = 24,99579$ atau nilai sig = 0,018 $< \alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak

Kesimpulan: Berdasarkan keputusan yang diperoleh, pada taraf signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa terdapat minimal ada satu $\beta_j \neq 0$ atau secara bersama-sama variabel prediktor berpengaruh terhadap model.

b. Uji Wald

Hipotesis: $H_0 : \beta_j = 0, j = 1, 2, \dots, 15$

$H_1 : \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, 15$

Taraf Signifikansi $\alpha = 5\%$

Statistik uji: $W = \left[\frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)}\right]^2$

Tabel 2. Tabel Uji Wald Model Awal Regresi Logistik Biner

Parameter	Wald	Sig	Keputusan	Kesimpulan
Kendaraan(1)	0,022	0,883	Terima H ₀	Tidak Signifikan
Kelamin(1)	1,289	0,256	Terima H ₀	Tidak Signifikan
Pekerjaan(1)	4,536	0,033	Tolak H ₀	Signifikan
Pekerjaan(2)	0,093	0,760	Terima H ₀	Tidak Signifikan
Pekerjaan(3)	1,390	0,238	Terima H ₀	Tidak Signifikan
Pekerjaan(4)	0,609	0,435	Terima H ₀	Tidak Signifikan
Daerah(1)	0,066	0,797	Terima H ₀	Tidak Signifikan
Usia(1)	4,598	0,032	Tolak H ₀	Signifikan
Usia(2)	2,135	0,144	Terima H ₀	Tidak Signifikan
Kapasitas(1)	0,980	0,322	Terima H ₀	Tidak Signifikan
Kapasitas(2)	1,670	0,196	Terima H ₀	Tidak Signifikan
Kapasitas(3)	0,084	0,772	Terima H ₀	Tidak Signifikan
Kapasitas(4)	0,061	0,806	Terima H ₀	Tidak Signifikan
Penghasilan(1)	4,220	0,040	Tolak H ₀	Signifikan
Penghasilan(2)	0,465	0,496	Terima H ₀	Tidak Signifikan

Kriteria uji: Tolak H₀ jika $W > \chi^2_{(0,05;1)} = 3,84146$ atau nilai sig $< \alpha$

Kesimpulan: Berdasarkan Tabel 2, pada taraf signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa terdapat variabel prediktor yang signifikan berpengaruh terhadap model dan ada variabel prediktor yang tidak berpengaruh terhadap model. Variabel prediktor yang signifikan berpengaruh dalam model yaitu pekerjaan, usia kendaraan dan penghasilan. Untuk variabel prediktor jenis kendaraan, jenis kelamin, asal daerah, dan kapasitas mesin tidak berpengaruh secara signifikan terhadap model regresi logistik biner.

Selanjutnya dibuat model regresi logistik biner baru tanpa memasukkan variabel jenis kendaraan, jenis kelamin, asal daerah, dan kapasitas mesin. Setelah dilakukan pengujian signifikansi parameter dengan menggunakan uji rasio likelihood dan uji wald, diperoleh model akhir sebagai berikut:

$$\pi(x_i) = \frac{e^{g(x_i)}}{1 + e^{g(x_i)}}$$

dengan $g(x_i) = -0,170 - 0,790X_3(1) + 0,153X_3(2) + 0,407X_3(3) + 0,388X_3(4) - 0,612X_5(1) - 0,362X_5(2) + 1,080X_7(1) - 0,178X_7(2)$

Setelah model akhir terbentuk, maka dilakukan uji *Goodness of Fit*

Hipotesis : H₀ = Model sesuai (tidak ada perbedaan antara observasi dan prediksi)

H₁ = Model tidak sesuai (ada perbedaan antara observasi dan prediksi)

Taraf Signifikansi $\alpha = 5\%$

Statistik uji: $\hat{C} = \sum_{b=1}^g \frac{(o_b - n_b \bar{\pi}_b)^2}{n_b \bar{\pi}_b (1 - \bar{\pi}_b)} = 8,343$ dan nilai sig = 0,401

Kriteria uji: Tolak H₀ jika $\hat{C} > \chi^2_{(0,05;8)} = 15,50731$ atau nilai sign $< \alpha$

Keputusan: Karena nilai $\hat{C} = 8,343 < \chi^2_{(0,05;8)} = 15,50731$ atau nilai sign = 0,401 $> \alpha = 0,05$ maka H₀ diterima

Kesimpulan: Berdasarkan keputusan yang diperoleh, pada taraf signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa model sesuai atau tidak ada perbedaan antara observasi dan prediksi.

Pada model regresi logistik biner didapatkan peluang paling besar adalah 0,78862, yaitu konsumen premium dengan pekerjaan swasta, usia kendaraan > 5 tahun dan penghasilan ≤ 1.500.000.

4.2. Model Log Linier

Pada pemodelan log linier dalam penelitian ini, variabel yang digunakan ditentukan dari variabel respon pada model regresi logistik biner dan variabel prediktor yang berpengaruh dalam model regresi logistik biner. Variabel untuk pemodelan log linier tersebut adalah jenis BBM (W) yang terdiri dari 2 kategori, pekerjaan (X) yang terdiri dari 5 kategori, usia kendaraan (Y) yang terdiri dari 3 kategori dan penghasilan (Z) yang terdiri dari 3 kategori. Model log liniernya adalah:

$$\log \hat{m}_{hklq} = \mu + \lambda_h^W + \lambda_k^X + \lambda_l^Y + \lambda_q^Z + \lambda_{hk}^{WX} + \lambda_{hl}^{WY} + \lambda_{hq}^{WZ} + \lambda_{kl}^{XY} + \lambda_{kq}^{XZ} + \lambda_{lq}^{YZ} + \lambda_{hkl}^{WXY} + \lambda_{hkq}^{WXZ} + \lambda_{hlq}^{WYZ} + \lambda_{klq}^{XYZ} + \lambda_{hklq}^{WXYZ}$$

4.2.1 Seleksi Model

Eliminasi model dibentuk dengan eliminasi *backward*. Model terbaik diperoleh setelah langkah ke-delapan. Hasil interaksi antar variabel dari model terbaik dapat dilihat pada Tabel 3.

Hipotesis: H_0 : Model seleksi = model terbaik

H_1 : Model awal = model terbaik

Taraf signifikansi $\alpha = 5\%$

Statistik uji: *Likelihood ratio test*: $G^2 = 2 \sum_{h=1}^2 \sum_{k=1}^5 \sum_{l=1}^3 \sum_{q=1}^3 n_{hklq} \ln \left(\frac{n_{hklq}}{\hat{m}_{hklq}} \right)$

Tabel 3. Tabel Pengujian Eliminasi *Backward*

Step	Efek	G^2	Sig	df	$\chi^2_{(\alpha,df)}$	Keputusan
8	X*Z	333,913	0,000	8	15,50731	Signifikan
	W*Z	13,274	0,001	2	5,99146	Signifikan
	W*X	10,453	0,033	4	9,48773	Signifikan
	Y	40,679	0,000	2	5,99146	Signifikan

Kriteria penolakan: Tolak H_0 jika $G^2 > \chi^2_{(\alpha,df)}$ atau nilai signifikansi $< \alpha$

Kesimpulan: Berdasarkan Tabel 3, pada taraf signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa efek-efek yang berpengaruh pada model adalah jenis BBM, pekerjaan, usia kendaraan, penghasilan, jenis BBM*pekerjaan, jenis BBM*penghasilan, pekerjaan*penghasilan.

Setelah dilakukan seleksi model, selanjutnya dibuat model akhir log linier dengan efek-efek yang signifikan berpengaruh terhadap model. Diperoleh model akhir sebagai berikut:

$$\log \hat{m}_{hklq} = \mu + \lambda_h^W + \lambda_k^X + \lambda_l^Y + \lambda_q^Z + \lambda_{hk}^{WX} + \lambda_{hq}^{WZ} + \lambda_{kq}^{XZ}$$

a. Estimasi Parameter Model Log Linier

Hasil pengolahan nilai estimasi parameter sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai Estimasi Parameter Model Log Linier

Parameter	Estimasi Parameter
Constant	-2,164
BBM (1)	0,491
Pekerjaan (1)	-17,170
Pekerjaan (2)	3,745
Pekerjaan (3)	2,051
Pekerjaan (4)	2,692
Usia (1)	-0,318
Usia (2)	0,456
Penghasilan (1)	4,319
Penghasilan (2)	2,930
BBM (1) * Pekerjaan (1)	0,783
BBM (1) * Pekerjaan (2)	-0,135
BBM (1) * Pekerjaan (3)	-0,459
BBM (1) * Pekerjaan (4)	-0,358
BBM (1) * Penghasilan (1)	-1,101
BBM (1) * Penghasilan (2)	0,179
Pekerjaan (1) * Penghasilan (1)	17,455
Pekerjaan (1) * Penghasilan (2)	15,943
Pekerjaan (2) * Penghasilan (1)	-7,484
Pekerjaan (2) * Penghasilan (2)	-2,918
Pekerjaan (3) * Penghasilan (1)	-3,394
Pekerjaan (3) * Penghasilan (2)	-0,284
Pekerjaan (4) * Penghasilan (1)	-5,671
Pekerjaan (4) * Penghasilan (2)	-2,018

Pada model log linier didapatkan peluang paling besar adalah 0,91259, yaitu konsumen premium dengan pekerjaan PNS, usia kendaraan > 5 tahun dan penghasilan ≤ 1.500.000.

b. Uji Goodness of Fit

Hipotesis: H_0 : Model cukup sesuai

H_1 : Model tidak sesuai

Taraf signifikansi $\alpha = 5\%$

Statistik uji: *Likelihood ratio test*: $G^2 = 2 \sum_{h=1}^2 \sum_{k=1}^5 \sum_{l=1}^3 \sum_{q=1}^3 n_{hklq} \ln\left(\frac{n_{hklq}}{\hat{m}_{hklq}}\right)$

Pearson chi-square: $\chi_0^2 = \sum_{h=1}^2 \sum_{k=1}^5 \sum_{l=1}^3 \sum_{q=1}^3 \frac{(n_{hklq} - \hat{m}_{hklq})^2}{\hat{m}_{hklq}}$

Tabel 5. Tabel Uji *Goodness of fit* pada Model Log Linier

Uji	Statistik uji	Sig	Keputusan
Likelihood ratio	71,252	0,307	Terima H_0
Pearson	73,515	0,246	Terima H_0

Kriteria penolakan: Tolak H_0 jika $G^2 > \chi_{(0.05,66)}^2 = 85,96491$ atau $\chi_0^2 > \chi_{(0.05,66)}^2 = 85,96491$ atau nilai signifikansi $< \alpha$

Kesimpulan: Berdasarkan Tabel 5, pada taraf signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa model akhir yang diperoleh cukup sesuai.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil dan pembahasan adalah sebagai berikut:

1. Pemodelan awal model regresi logistik biner terdiri dari variabel respon jenis BBM dan variabel prediktornya yaitu jenis kendaraan, jenis kelamin, pekerjaan, asal daerah, usia kendaraan, kapasitas mesin, dan penghasilan. Setelah dilakukan pengujian, diperoleh variabel prediktor yang signifikan berpengaruh dalam model yaitu pekerjaan, usia kendaraan dan penghasilan. Pada model regresi logistik biner didapatkan peluang paling besar adalah 0,78862, yaitu konsumen premium dengan pekerjaan swasta, usia kendaraan > 5 tahun dan penghasilan $\leq 1.500.000$.
2. Pemodelan awal model log linier terdiri dari variabel respon jenis BBM (W), pekerjaan (X), usia kendaraan (Y) dan penghasilan (Z), dimana modelnya terdiri dari efek utama dan efek interaksi dari variabel respon. Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil bahwa terdapat interaksi yaitu interaksi antara jenis BBM*pekerjaan, jenis BBM*penghasilan dan pekerjaan*penghasilan. Pada model log linier didapatkan Peluang paling besar adalah 0,91259, yaitu konsumen premium dengan pekerjaan PNS, usia kendaraan > 5 tahun dan penghasilan $\leq 1.500.000$.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agresti, A. 1990. *Categorical Data Analysis*. John Wiley & Sons, Inc, New York.
- [2] Christensen, R. 1990. *Log-Linier Models*. John Wiley & Sons, Inc, New York.
- [3] Hosmer and Lemeshow. 2000. *Applied Logistic Regression*. John Wiley & Sons, Inc, New York.
- [4] PT. Pertamina. <http://www.pertamina.com/our-business/hilir/pemasaran-dan-niaga/produk-dan-layanan/produk-konsumen/spbu/> [diakses 02 Mei 2015].