

Pemodelan Status Kesehatan Pasien *Medical Check Up* Klinik Handil Muara Jawa Dengan Regresi Logistik Biner

Modeling Health Status in Patients Medical Check-Up Clinic Handil Muara Jawa with Binary Logistic Regression

Rakhmanto Anugrah Darmawan¹, Darnah Andi Nohe², Desi Yuniarti³

¹Mahasiswa Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Mulawarman

^{2,3}Dosen Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Mulawarman

Email: rama.adarmawan@yahoo.com¹, darnah.98@gmail.com², desy_yunt@yahoo.com³

Abstract

Health is a major human needs are also priorities in human life. many types of health providers available to the community as an example of health care clinics were organized promotive, preventive, curative and rehabilitative. Handil clinics serve patients Muara Jawa Medical Check-Up for the workers of the company or the public. To analyze the factors that affect the health of a patient Medical Check Up can use logistic regression analysis. Logistic regression analysis is an analysis that describes the relationship between the response variable is binary with explanatory variables that can be either qualitative or quantitative variables. Based on the research results, we concluded that of the testing parameters, only gender and companies that significantly affect the patient's health status. So the best regression models were obtained:

$$\hat{\pi}(x) = \frac{e^{-4,662 X_1 - 0,094 X_3}}{1 + e^{-4,662 X_1 - 0,094 X_3}}$$

Keywords: Logistic regression analysis, variable response, explanatory variables

Pendahuluan

Regresi pada dasarnya adalah menjelaskan dan mengevaluasi hubungan antara satu variabel terikat (Y) dengan satu atau lebih variabel bebas (X). Dengan menggunakan metode analisis regresi dapat diperhitungkan besarnya pengaruh dari perubahan satu variabel terhadap variabel lain (Firdaus, 2004).

Istilah regresi pertama kali diperkenalkan oleh Francis Galton pada tahun 1886. Saat ini dikenal ada berbagai metode regresi, metode regresi dibagi menjadi regresi linier dan regresi non linier. Salah satu regresi non linier adalah regresi logistik yang terbagi menjadi tiga, yaitu analisis regresi logistik biner, regresi logistik nominal, regresi logistik ordinal. Regresi logistik biner digunakan ketika variabel terikatnya terdapat dua kategori, regresi logistik nominal digunakan ketika variabelnya lebih dari dua dan bersifat kategorik, dan regresi logistik ordinal merupakan salah satu metode statistika untuk menganalisis variabel terikat yang mempunyai skala ordinal yang terdiri atas tiga kategori. Variabel bebas yang dapat disertakan dalam model berupa kategori atau kontinu yang terdiri atas dua variabel atau lebih.

Dengan menggunakan teknik analisis regresi logistik biner yang telah diuraikan secara singkat peneliti akan meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi status kesehatan pasien MCU.

Klinik Handil Muara Jawa merupakan salah satu klinik yang mengadakan usaha pemeriksaan MCU di wilayah Muara Jawa Kabupaten Kutai Kartanegara. (Profil Perusahaan Klinik Handil Muara Jawa, 2014)

Oleh karena itu, penulis ingin mengetahui model regresi logistik biner untuk data status kesehatan pasien Klinik Handil Muara Jawa bulan Januari tahun 2015 dan mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kesehatan pasien Klinik Handil Muara Jawa berdasarkan model regresi logistik biner.

Analisis Regresi Logistik Biner

Analisis regresi logistik memiliki tujuan untuk mendapatkan model terbaik dan sederhana yang menggambarkan hubungan antara variabel terikat dengan variabel-variabel bebas. (Hosmer dan Lemeshow, 2000).

Syarat utama dalam regresi logistik biner adalah variabel terikatnya berupa variabel biner, yaitu diskrit dengan dua nilai. Misalnya diambil sebuah ilustrasi, bila terikat tidak terjadi diberi nilai 0 dan bila terikat tidak terjadi diberi nilai 1, sedangkan variabel bebasnya dapat berupa variabel kualitatif dan kuantitatif. Untuk variabel bebas bertipe kualitatif biasanya juga disebut variabel boneka (*dummy*) dan dilakukan pemberian suatu angka agar dapat dianalisis. Variabel kualitatif ini berupa variabel dikotomi

yaitu variabel dengan dua kategori atau dapat berupa variabel polikotomus (variabel yang memiliki lebih dari dua kategori). Untuk variabel berupa kuantitatif didefinisikan secara langsung dan biasanya disebut variabel kontinu. Metode regresi logistik memiliki teknik dan prosedur yang tidak jauh berbeda dengan metode regresi linear. Jika prosedur linear dalam mengestimasi nilai parameter sering menggunakan metode OLS (*Ordinary Least Squares*), maka untuk mengestimasi nilai parameter dalam regresi logistik adalah dengan menggunakan metode MLS (*Maximum Likelihood Estimation*).

Untuk mencari persamaan logistiknya maka model yang dipakai adalah :

$$\pi(x) = \frac{e^{0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_j}}{1 + e^{0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_j}} \tag{1}$$

(Hosmer dan Lemeshow, 2000)

Model tersebut ditransformasi sehingga menjadi :

$$g(x) = \ln\left(\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}\right)$$

Untuk $1 - \pi(x)$, maka:

$$1 - \pi(x) = \frac{1}{1 + e^{0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_j}}$$

Untuk $\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}$, maka:

$$\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} = e^{0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_j}$$

Persamaan logistiknya adalah:

$$g(x) = \ln\left(\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}\right) = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_j \tag{2}$$

(Hosmer dan Lemeshow, 2000)

Penaksiran Parameter

Penaksiran parameter pada model regresi logistik yang mempunyai variabel terikat dikotomi adalah menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Pada dasarnya metode MLE menetapkan asumsi distribusi Bernoulli dan objek pengamatan saling bebas atau memberikan nilai taksiran parameter dengan memaksimalkan fungsi *likelihood* (*likelihood function*).

Dalam persamaan matematis, persamaan logistik dinyatakan dalam bentuk:

$$\pi(x) = \frac{e^{0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_j}}{1 + e^{0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_j}}$$

Fungsi ini merupakan probabilitas dari data dalam menghasilkan nilai estimasi parameter.

Jika $y = 1$, maka: $P(y = 1|x) = \frac{e^{0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_j}}{1 + e^{0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_j}}$

dan,

Jika $y = 0$, maka: $P(y = 0|x) = \frac{1}{1 + e^{0 + \sum_{j=1}^p \beta_j x_j}}$

Untuk nilai parameter $(\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$, maka:

$$P(y = 1|x) = \pi(x)$$

$$P(y = 0|x) = 1 - \pi(x)$$

Sehingga untuk pasangan (x_i, y_i) di mana $y_i = 1$, maka kontribusinya terhadap fungsi *likelihood* adalah $\pi(x)$ dan untuk $y_i = 0$, kontribusinya adalah $1 - \pi(x)$.

Bentuk fungsi *likelihood*nya adalah:

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

$$= \left[\frac{\pi(x_i)}{1 - \pi(x_i)} \right]^{\sum_{i=1}^n y_i} [1 - \pi(x_i)]^n \tag{3}$$

Dengan $l(\) = \text{likelihood}$

Untuk memaksimalkan *likelihood*, rumus tersebut diubah ke dalam bentuk *log likelihood* dengan notasi $L(\)$ untuk memudahkan penyelesaian persamaan matematisnya dan diperoleh persamaan:

$$L(\) = \ln l(\)$$

$$= \ln \left\{ \prod_{i=1}^n \left[\left(\frac{\pi(x_i)}{1 - \pi(x_i)} \right)^{y_i} [1 - \pi(x_i)] \right] \right\}$$

$$= \sum_{i=1}^n \{ y_i \ln[\pi(x_i)] + (1 - y_i) \ln[1 - \pi(x_i)] \} \tag{4}$$

(Hosmer dan Lemeshow, 2000)

Pengujian Parameter

Pengujian parameter dalam regresi penting untuk dilakukan. Karena digunakan untuk menentukan apakah variabel bebas dalam model signifikan terhadap variabel terikat. Pengujian dapat dilakukan secara:

Uji Serentak

Bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas secara serentak terhadap variabel terikat. Langkah-langkah adalah sebagai berikut:

Hipotesis :

$$H_0 : \beta_0 = \beta_1 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 : \text{Paling sedikit ada satu } \beta_j \text{ tidak sama dengan nol, dengan } j = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji
Statistik uji yang digunakan adalah G likelihood ratio:

$$G = -2 \ln \left(\frac{\left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1} \left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0}}{\prod_{i=1}^n \hat{y}_i^{y_i} (1 - \hat{y}_i)^{(1-y_i)}} \right) \tag{5}$$

(Hosmer dan Lemeshow, 2000)

dengan:
 $n_1 = \sum_{i=1}^n y_i, n_0 = \sum_{i=1}^n (1 - y_i), n = n_1 + n_0$
 G = Uji G likelihood
 \hat{y}_i = Nilai regresi logistik
 n_1 = Jumlah responden yang menjawab y bernilai 1 (puas)
 n_0 = Jumlah responden yang menjawab y bernilai 0 (tidak puas)

Statistik uji G ini mengikuti distribusi *chi-square* dengan derajat bebas banyaknya parameter dalam model. Keputusan uji diperoleh dengan membandingkan nilai G dan nilai χ^2 .
 H_0 ditolak, jika $G > \chi^2_{(\alpha, v)}$ dengan v adalah derajat bebas.
 (Hosmer dan Lemeshow, 2000)

Uji Individu

Dalam uji individu ini, pengujian dilakukan dengan menguji setiap β_j secara individual. Hasil pengujian secara individual akan menunjukkan apakah suatu variabel bebas layak untuk masuk dalam model atau tidak

Hipotesis :
 $H_0 : \beta_j = 0, j = 1, 2, \dots, p$
 $H_1 : \beta_j \neq 0$, untuk suatu β_j

Statistik Uji

$$W = \frac{\hat{\beta}_j}{S(\hat{\beta}_j)}$$

dengan
 $S(\hat{\beta}_j) = \sqrt{\left(\frac{\left((n_0 - 1) \frac{\sum_{i=1}^n (1-y_i - \bar{y})^2}{(n-1)} + (n_1 - 1) \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{(n-1)} \right)}{n_0 + n_1 - 2} \right) \hat{\beta}_j}$ \tag{6}

dengan:
 W : Wald
 $\hat{\beta}_j$: Estimasi koefisien parameter ke-j
 $SE(\hat{\beta}_j)$: Standar Error estimasi koefisien parameter ke-j
 n_1 : Jumlah responden yang menjawab y bernilai 1 (puas)
 n_2 : Jumlah responden yang menjawab y bernilai 0 (tidak puas)

Statistik Wald mengikuti distribusi normal sehingga untuk memperoleh keputusan pengujian, dibandingkan nilai W dengan nilai

$z_{/2}$ (H_0 ditolak jika nilai $W > z_{/2}$ atau $p\text{-value} < \alpha$).
 (Hosmer dan Lemeshow, 2000)

Uji Kesesuaian Model

Dalam mencocokkan sebuah model logistik, perlu dipilih sebuah model dengan fungsi penghubung dan variabel bebas yang hasilnya paling cocok. Untuk itu digunakan uji statistic *Godness Of Fit* untuk membandingkan kecocokan dalam model-model yang berbeda.

Hipotesis :
 H_0 : Tidak ada perbedaan antara hasil pengamatan dengan nilai dugaan
 H_1 : Ada perbedaan antara hasil pengamatan dengan nilai dugaan

Statistik Uji: Uji Hosmer dan Lemeshow

$$\hat{C} = \sum_{k=1}^g \frac{(O_k - n'_k \bar{\pi}_k)^2}{n'_k \bar{\pi}_k (1 - \bar{\pi}_k)} \tag{7}$$

dengan:
 g : Banyak grup (kombinasi dalam model serentak)
 n'_k : Jumlah subjek pada grup ke-j
 $O_k = \sum_{j=1}^{C_k} y_j$: Jumlah nilai variabel terikat pada C_k kombinasi variabel bebas
 $\bar{\pi}_k = \sum_{j=1}^{C_k} \frac{m_j \hat{\pi}_j}{n'_k}$: Rata-rata taksiran probabilitas dengan m_j
 Jika H_0 benar, maka distribusi statistik uji \hat{C} mengikuti distribusi *chi-square* dengan derajat bebas $g - 2$. Daerah penolakan H_0 adalah $\hat{C} > \chi^2_{(\alpha, g-2)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$.
 (Hosmer dan Lemeshow, 2000)

Penafsiran Koefisien Model Regresi Logistik

Penafsiran atau interpretasi dari suatu model terbaik merupakan dasar pengambilan kesimpulan berdasarkan koefisien yang diestimasi. Interpretasi menyangkut dua hal, yaitu: perkiraan mengenai hubungan fungsional antara variabel terikat dengan variabel bebas dan penentuan pengaruh pada variabel terikat yang disebabkan oleh tiap unit perubahan pada variabel bebas.

Dalam menginterpretasikan atau menafsirkan koefisien β_j pada regresi logistik, hal yang harus selalu diperhatikan adalah jenis variabel bebasnya, berupa dikotomi (terdiri dua kategori), polikotomis (variabelnya memiliki lebih dari dua kategori), atau kontinyu. Sedangkan untuk menginterpretasikan koefisien parameter digunakan *odds ratio* ().

Pada model regresi logistik, β_j menunjukkan besar perbedaan antara nilai variabel terikat ketika variabel bebas (x+1) dan nilai variabel terikat ketika variabel bebas x

untuk setiap nilai x . untuk variabel bebas yang bersifat dikotomi, diasumsikan nilai x adalah 0 dan 1, sehingga dalam model akan terdapat dua nilai $\pi(x)$ dan dua nilai $1 - \pi(x)$. selanjutnya dibentuk suatu tabel klasifikasi 2x2 sebagai mana dinyatakan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi 2x2 antara Variabel Terikat dan Variabel Bebas

Variabel Terikat (y)	Variabel Bebas (x)		Total
	x = 1	x = 0	
y = 1	$n_{11} = a$	$n_{10} = c$	$n_{1.} = a + c$
y = 0	$n_{01} = b$	$n_{00} = d$	$n_{0.} = b + d$
Total	$n_{.1} = a + b$	$n_{.0} = c + d$	

Sumber: Hosmer dan Lemeshow, 2000

a, b, c, dan d mewakili jumlah elemen-elemen pada masing-masing kejadian; $(x = 1, y = 1)$, $(x = 1, y = 0)$, $(x = 0, y = 1)$, dan $(x = 0, y = 0)$. Dari pernyataan bahwa semua $P(y=1|x) = \pi(x)$, maka Tabel 1 dapat dinyatakan dalam bentuk seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Model regresi Logistik untuk variabel penjelas bersifat biner (0,1)

Variabel Respon (y)	Variabel Penjelas (x)	
	x = 1	x = 0
y = 1	$\frac{e^{\beta_0 + \beta_1}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1}}$	$\frac{e^{\beta_0}}{1 + e^{\beta_0}}$
y = 0	$\frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1}}$	$\frac{1}{1 + e^{\beta_0}}$

Sumber : Hosmer dan Lemeshow (2000)

Nilai odds untuk terjadinya variabel terikat di antara variabel bebas yang mempunyai $x=1$ adalah:

$$\frac{P(y = 1|x = 1)}{P(y = 0|x = 1)} = \frac{\pi(1)}{1 - \pi(1)}$$

Sedangkan nilai odds untuk terjadinya variabel terikat di antara variabel bebas yang mempunyai $x = 0$ adalah:

$$\frac{P(y = 1|x = 0)}{P(y = 0|x = 0)} = \frac{\pi(0)}{1 - \pi(0)}$$

Bila nilai odds tersebut ditransformasikan ke dalam bentuk log dengan bilangan dasar e akan diperoleh:

$$\ln(\text{Odds}) = g(x) = \ln\left(\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}\right)$$

Sehingga untuk $x = 1$, maka:

$$g(1) = \ln\frac{\pi(1)}{1 - \pi(1)}$$

dan untuk $x = 0$, maka

$$g(0) = \ln\frac{\pi(0)}{1 - \pi(0)}$$

Odds ratio adalah rata-rata besarnya kecenderungan variabel terikat bernilai tertentu jika $x = 1$ dibandingkan jika $x = 0$, dilambangkan dengan ψ dan dinyatakan dalam persamaan:

$$\psi = \frac{\frac{\pi(1)}{(1-\pi(1))}}{\frac{\pi(0)}{(1-\pi(0))}} = \frac{\pi(1)/(1 - \pi(1))}{\pi(0)/(1 - \pi(0))}$$

dengan memperhatikan Tabel 2, maka

$$\psi = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

Log odds ratio merupakan perbedaan atau selisih nilai logistik. Dengan mensubstitusikan model regresi logistik pada Tabel 2, maka odds ratio menjadi:

$$\begin{aligned} \psi &= \frac{\pi(1)/[1 - \pi(1)]}{\pi(0)/[1 - \pi(0)]} \\ &= \frac{\left(\frac{e^{\beta_0 + \beta_1}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1}}\right) / \left(\frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1}}\right)}{\left(\frac{e^{\beta_0}}{1 + e^{\beta_0}}\right) / \left(\frac{1}{1 + e^{\beta_0}}\right)} \\ &= \frac{e^{\beta_0 + \beta_1}}{e^{\beta_0}} \\ &= e^{(\beta_0 + \beta_1) - \beta_0} \\ &= e^{\beta_1} \end{aligned}$$

Sehingga log odds ratio menjadi: $\ln(\psi) = \beta_1$ (Hosmer dan Lemeshow, 2000)

Interpretasi atau penaksiran dari perbandingan selisih/odds-ratio (ψ) adalah menjelaskan beberapa kali lipat kenaikan atau penurunan peluang $y = 1$, jika nilai variabel bebas (x) berubah sebesar nilai tertentu. Nilai odds ratio selalu positif. Hubungan antara odds ratio (ψ) dan parameter model (β) adalah:

$$\psi_a = \exp[\beta(a - b)]$$

Jika $\psi < 1$, maka disimpulkan antar kedua variabel terdapat hubungan negatif.

Jika $\psi = 1$, maka disimpulkan antar kedua variabel tidak terdapat hubungan.

Jika $\psi > 1$, maka disimpulkan antar kedua variabel terdapat hubungan positif.

Penggunaan prinsip ini berlaku juga untuk keadaan di mana didapatkan lebih dari satu variabel bebas

Bila suatu model logistik memiliki variabel bebas yang kontinyu, maka interpretasi dari koefisien variabel tersebut akan tergantung pada bagaimana variabel tersebut diperlukan di dalam model. Untuk itu diasumsikan bahwa bentuk logit dari variabel kontinyu adalah linier, sehingga didapatkan: $g(x) = \beta_0 + \beta_1 x$.

Perubahan log odds untuk peningkatan sebesar satu unit pada variabel bebas akan

menyebabkan resiko terjadinya $y = 1$ sebesar e^{β_1} . Bila perubahan pada variabel bebas dinyatakan dengan perubahan sebesar c unit, maka :

$$g(x + c) - g(x) = c\beta_1$$

Odds ratio untuk perubahan tersebut adalah:

$$\psi(x + c, x) = e^{c\beta_1} \tag{8}$$

(Hosmer dan Lemeshow, 2000)

Metodologi Penelitian

Dengan menggunakan teknik sampling acak berlapis (*stratified random sampling*) maka didapat sampel dari data pasien Klinik Handil Muara Jawa bulan Januari 2015 sebanyak 181 pasien. Dalam penelitian ini terdapat lima variabel yang akan diteliti, yaitu:

1. Status Kesehatan Pasien (Y_1)

Status kesehatan pasien adalah hasil dari status pasien yang telah melakukan tes *medical check up*, dinyatakan dengan sehat (*FIT*) atau tidak sehat (*UNFIT*). Kategorinya adalah 1 apabila dinyatakan sehat dan 0 jika dinyatakan tidak sehat.

2. Jenis Kelamin (X_1)

Jenis Kelamin adalah jenis kelamin pasien yang melakukan *medical check up*, yakni laki-laki atau perempuan. Kategorinya adalah 1 apabila laki-laki dan 0 untuk menyatakan perempuan

3. Perusahaan (X_2)

Perusahaan adalah tempat pasien bekerja dan mendapat rekomendasi untuk melakukan *medical check up*. Dimana terdapat dua perusahaan pada data yang akan diteliti, yakni PT. Total Indonesia dengan kategori 1 dan PT. Vico Indonesia dengan kategori 0.

4. Usia (X_3)

Usia dari pasien yang melakukan *medical check up* yang menggunakan skala rasio pada penelitian ini.

5. Berat Badan (X_4)

Merupakan berat badan pasien yang ditimbang pada saat melakukan *medical check up*, dan juga menggunakan skala rasio untuk melakukan perhitungan nantinya.

6. Tekanan Darah Pasien (X_5)

Tekanan darah pasien adalah tekanan yang dialami darah pada pembuluh arteri darah ketika darah dipompa oleh jantung ke seluruh anggota tubuh manusia. Tekanan darah sendiri dibagi menjadi dua jenis yaitu tekanan sistolik dan tekanan diastolik. Sedangkan dalam penelitian ini, perhitungan yang dipakai hanya tekanan sistolik.

Hasil Dan Pembahasan

Dalam pembahasan kali ini akan dilakukan pemodelan status kesehatan pasien MCU di Klinik Handil Muara Jawa. Metode statistik yang digunakan adalah analisis regresi logistik biner

untuk mengidentifikasi faktor apa saja yang mempengaruhi status kesehatan pasien.

Pada bulan Januari tahun 2015 Klinik Handil Muara Jawa telah memeriksa 181 pasien MCU. Dengan 162 pasien berstatus sehat dan 19 pasien berstatus tidak sehat.

Model Regresi Logistik

Model lengkap regresi logistik biner sesuai persamaan 1 dengan 5 variabel bebas adalah sebagai berikut:

$$\pi(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5}}$$

Setelah dilakukan analisa diperoleh hasil penaksiran parameter yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penaksiran Parameter Variabel Bebas Terhadap Variabel Terikat

Variabel	β_j	P-Value
X_1	-4,801	0.000
X_2	-0,474	0.466
X_3	-0,90	0.005
X_4	-0,50	0.136
X_5	0.00	0.933
Konstan	9.788	0,001

Keterangan :

X_1 = Jenis kelamin

X_2 = Perusahaan

X_3 = Usia

X_4 = Berat badan

X_5 = Tekanan darah (sistolik)

Sehingga taksiran model regresi sebagai berikut:

$$\pi(x) = \frac{\exp(9,788 - 4,801X_1 - 0,474X_2 - 0,9X_3 - 0,5X_4 - 0,00X_5)}{1 + \exp(9,788 - 4,801X_1 - 0,474X_2 - 0,9X_3 - 0,5X_4 - 0,00X_5)}$$

Uji Serentak

Uji serentak dilakukan untuk mengetahui signifikansi parameter dari terhadap variabel terikat yaitu secara bersama-sama (serentak). Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

Hipotesis:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

H_1 : paling sedikit ada satu β_j tidak sama dengan 0, dengan $j = 1, 2, 3, 4, 5$

Taraf Signifikansi:

Taraf signifikansi yang digunakan adalah = 0,05 atau 5%

Statistik Uji :

Statistik uji yang digunakan adalah *G likelihood ratio* dengan menggunakan Persamaan (5).

Perhitungan:

$$G = 199,742$$

Daerah Penolakan :

$$\text{Tolak } H_0 \text{ jika } G > \chi^2_{(\alpha, v)} = 11,07$$

Keputusan dan kesimpulan :

Berdasarkan hasil perhitungan maka diperoleh nilai G adalah 199,742 di mana nilai $G > \chi^2_{(\alpha,v)} = 199,742 > 11,07$. Maka dapat diambil keputusan bahwa H_0 ditolak dan dapat disimpulkan bahwa minimal ada satu variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel terikat.

Uji Individu

Dalam uji individu ini, pengujian dilakukan dengan menguji setiap variabel bebas secara individual. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui variabel bebas mana yang berpengaruh secara individu terhadap variabel terikat. Sehingga akan menunjukkan apakah suatu variabel bebas tersebut layak untuk masuk dalam model atau tidak.

Tabel. 4. Uji Individu Variabel X dengan Variabel Y

Variabel	β_j	S (β_j)	Wald	P-Value
X ₁	-3,562	0,745	24,006	0,000
X ₂	-0,881	0,544	2,621	0,105
X ₃	-0,054	0,021	6,500	0,011
X ₄	-0,036	0,024	2,224	0,136
X ₅	-0,023	0,016	2,112	0,146

Dengan menggunakan Uji Wald dapat disimpulkan bahwa variabel perusahaan (X₂), berat badan (X₄) dan tekanan darah (X₅) tidak signifikan maka , maka dilakukan pengujian kembali dengan mengeluarkan ketiga variabel yang tidak signifikan tersebut.

Uji Serentak setelah variabel X₂, X₄ dan X₅ dikeluarkan

Hipotesis:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

H₁ : paling sedikit ada satu β_j tidak sama dengan 0

Taraf Signifikansi:

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05 atau 5%

Statistik Uji :

Statistik uji yang digunakan adalah G likelihood ratio pada Persamaan (5).

Perhitungan:

$$G = 40,329$$

Daerah Penolakan :

$$\text{Tolak } H_0 \text{ jika } G > \chi^2_{(\alpha,v)} = 5,99$$

Keputusan dan kesimpulan :

Berdasarkan hasil perhitungan maka diperoleh nilai G adalah 40,329 di mana nilai $G > \chi^2_{(\alpha,v)} = 40,329 > 5,99$. Maka dapat diambil keputusan bahwa H_0 ditolak dan dapat disimpulkan bahwa minimal ada satu variabel bebas yang berpengaruh terhadap variabel terikat.

Uji Parsial setelah variabel X₂, X₄ dan X₅ dikeluarkan

Pada uji parsial ini, hanya menyertakan dua variabel bebas yakni variabel jenis kelamin dan variabel usia. Dilakukan pengujian ulang untuk mengetahui apakah kedua variabel ini kembali berpengaruh terhadap variabel terikat.

Tabel 5. Uji Individu Variabel X dengan Variabel Y

Variabel	β_j	S (β_j)	Wald	P-Value
X ₁	-3,652	0,745	24,006	0,000
X ₃	-0,054	0,021	6,500	0,011

Dengan menggunakan Uji Wald dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan antara hasil pengamatan dengan nilai dugaan. Sehingga model regresi logistik tersebut layak digunakan.

Interpretasi Model

Berdasarkan Tabel 5 dapat diinterpretasikan sebagai berikut :

1. Kecenderungan pasien laki-laki untuk sehat 101,699 kali lebih besar dibandingkan pasien perempuan.
2. Semakin tua usia seseorang maka tingkat kesehatannya semakin menurun.
3. Peluang sehat pasien setelah melakukan MCU di Klinik Handil Muara Jawa sebagai berikut :

$$\pi(x) = \frac{e^{(6,3 - 4,6 X_1 - 0,0 X_3)}}{1 + e^{(6,3 - 4,6 X_1 - 0,0 X_3)}} = \frac{5,0}{6,0} = 0,8354$$

Peluang tidak sehat pasien setelah melakukan MCU di Klinik Handil Muara Jawa sebagai berikut :

$$\pi(0) = 1 - 0,8354 = 0,1645$$

Kesimpulan

Setelah dilakukan pengumpulan data, pengolahan dan analisis, maka kesimpulan yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian untuk mengetahui pengaruh jenis kelamin (X₁), perusahaan (X₂), usia (X₃), berat badan (X₄), tekanan darah (X₅) terhadap status kesehatan pasien (Y), diperoleh model awal regresi logistik:

$$\pi(x) = \frac{\exp(9,788 - 4,801X_1 - 0,474X_2 - 0,9X_3 - 0,5X_4 - 0,00X_5)}{1 + \exp(9,788 - 4,801X_1 - 0,474X_2 - 0,9X_3 - 0,5X_4 - 0,00X_5)}$$

2. Berdasarkan pemilihan model regresi terbaik, maka model regresi logistik yang diperoleh adalah :

$$\pi(x) = \frac{e^{(6,381 - 4,662 X_1 - 0,094 X_3)}}{1 + e^{(6,381 - 4,662 X_1 - 0,094 X_3)}}$$

3. *Variabel yang mempengaruhi status kesehatan pasien MCU di Klinik Handil Muara Jawa bulan Januari tahun 2015 adalah variabel jenis kelamin dan usia.*

Daftar Pustaka

Agresti, A. 1996. *Introduction to Categorical Data Analysis*, New York: Wiley
Basuki Hari, N. 2004. *Analisis Regresi Logistik*. Surabaya: Lembaga Penelitian Airlangga.
Firdaus, M. 2004. *Ekonometrika Suatu Pendekatan Aplikatif*. Jakarta: Bumi Aksara

Hosmer, David W. And Stanley Lemershow. 2000. *Applied Logistic Regression*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
Sabri Luknis, Hastono Priyo Sutanto. 2006. *Statistik Kesehatan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
Sugiyono, 2003. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung; Alfabeta.

