

**MODEL REGRESI LOGISTIK BINER PADA FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI PENYAKIT JANTUNG KORONER PADA PASIEN PENDERITA
JANTUNG DI RSUD PROF DR. W. Z. JOHANNES KUPANG**

Wanda Susanti Ndolu

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, dan Indonesia
e-mail : wandandolu28@gmail.com*

Astri Atti

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, dan Indonesia
e-mail : astri_atti@yahoo.com

Keristina Br. Ginting

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, dan Indonesia
e-mail : keristina_ginting@staf.undana.ac.id

Rapmaida Megawaty Pangaribuan

Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang, dan Indonesia
e-mail : pangaribuan_rapmaida@staf.undana.ac.id

Abstrak

Penyakit jantung koroner merupakan penyakit yang menyerang jantung dan termasuk salah satu penyakit yang mematikan di dunia. Di Indonesia sendiri penyakit jantung koroner tercatat sebanyak 1,5% penyebab kematian setelah stroke. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui model analisis regresi logistik biner dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya penyakit jantung koroner pada pasien di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien di Poli Jantung RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang pada tahun 2023. Sebanyak 120 pasien yang dijadikan sampel dan dianalisis menggunakan regresi logistik biner. Variabel dependen yaitu status penderita penyakit jantung koroner dan variabel independen yaitu jenis kelamin, usia, riwayat penyakit keluarga, hipertensi, indeks massa tubuh, diabetes mellitus, dan merokok. Hasil analisis regresi logistik biner menunjukkan bahwa model regresi logistik biner pada pasien penderita penyakit jantung koroner di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang adalah $\ln\left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right) = -1,900 + 2,359X_4 + 3,055X_6$ dan variabel independen yang mempengaruhi terjadinya penyakit jantung koroner yaitu hipertensi dan diabetes mellitus.

Kata Kunci: Penyakit jantung koroner, regresi logistik biner, hipertensi, diabetes mellitus, faktor risiko

Abstract

Coronary heart disease is a disease that attacks the heart and is one of the deadliest diseases in the world. In Indonesia alone, coronary heart disease accounts for 1.5% of deaths after stroke. This study was conducted to determine the binary logistic regression analysis model and identify the factors that influence the occurrence of coronary heart disease in patients at Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang Regional General Hospital. The data source used in this study was secondary data obtained from patient medical records at the Heart Clinic of Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang Regional General Hospital in 2023. A total of 120 patients were sampled and analyzed using binary logistic regression. The dependent variable was the status of coronary heart disease, and the independent variables were gender, age, family medical history, hypertension, body mass index, diabetes mellitus, and smoking. The results of the binary logistic regression analysis showed that the binary logistic regression model for patients with coronary heart disease at Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang Regional General Hospital was $\ln\left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right) = -1,900 + 2,359X_4 + 3,055X_6$ and the independent variables that influenced the occurrence of coronary heart disease were hypertension and diabetes mellitus.

Keywords: Coronary heart disease, binary logistic regression, hypertension, diabetes mellitus, risk factors.

PENDAHULUAN

Penyakit jantung koroner merupakan gangguan pada organ jantung yang berfungsi memompa darah

ke seluruh tubuh. Kelainan ini ditandai dengan penyempitan pembuluh darah arteri yang bertugas mengalirkan darah ke otot jantung. Akibatnya, suplai oksigen dan nutrisi yang diperlukan untuk

menunjang kerja jantung menjadi berkurang. Penyempitan tersebut umumnya disebabkan oleh proses aterosklerosis, yaitu pengendapan kalsium dan lemak berwarna kuning pada dinding arteri. (Soeharto, 2001)

Penyakit jantung koroner masih menjadi penyebab kematian tertinggi didunia, (WHO, 2022) mencatat bahwa penyakit ini telah merenggut nyawa sebanyak 17,9 juta jiwa ditahun 2019 ini setara dengan 32% dari semua kematian di dunia dan menurut (Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) (2018) bahwa prevelensi penyakit jantung yang terdiagnosis oleh dokter di Indonesia tercatat (1,5%), prevelensi tertinggi di Provinsi Kalimantan Utara sebanyak (2,2%) sedangkan untuk prevelensi terendah di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) sebanyak (0,7%).

RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang merupakan rumah sakit umum daerah terbesar di Nusa Tenggara Timur (NTT) yang memberikan pelayanan pada pasien dengan keluhan penyakit jantung dimana penyakit jantung koroner tercatat berada di urutan kedua dari 10 besar penyakit jantung di poli jantung, jumlah kasus yang terdaftar di poli jantung (rawat jalan) pada tahun 2017 sebanyak 355 orang, tahun 2018 sebanyak 465 orang, serta pada tahun 2019 sebanyak 327 orang. (Naomi et al., 2021)

Penelitian yang dilakukan oleh (Ghani et al., 2016) yang menunjukkan bahwa faktor risiko penyakit jantung koroner di Indonesia adalah hipertensi, gangguan mental emosional, diabetes mellitus, stroke, usia ≥ 40 tahun, kebiasaan merokok, perempuan, tingkat pendidikan rendah, obesitas dan tingkat sosial ekonomi rendah.

Dalam regresi logistik biner data pada variabel respon bersifat biner (0 dan 1) sehingga metode analisis regresi logistik biner cocok untuk penelitian ini karena variabel dependen memiliki dua kategorik yaitu pasien penyakit jantung yang menderita penyakit jantung koroner dan pasien penyakit jantung yang tidak menderita penyakit jantung koroner. Penerapan model regresi logistik biner ini digunakan untuk mengetahui variabel-variabel yang mempengaruhi penyakit jantung koroner di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang.

KAJIAN TEORI

ANALISIS DESKRIPTIF

Analisis deskriptif merupakan suatu metode analisis yang bertujuan untuk mendeskriptif atau menjelaskan karakteristik dari objek yang diteliti.

REGRESI LOGISTIK BINER

Regresi logistik biner digunakan untuk menganalisis hubungan antara satu variabel respon dan beberapa variabel prediktor, dengan variabel responnya berupa data kualitatif dikotomi yaitu bernilai 1 untuk menyatakan keberadaan sebuah karakteristik dan 0 untuk menyatakan ketidakberadaan sebuah karakteristik. Regresi logistik biner digunakan jika variabel responnya menghasilkan dua kategori bernilai 0 dan 1, sehingga mengikuti distribusi *Bernoulli* adalah sebagai berikut (Agresti, 1990):

$$f(y_i) = \pi_i^{y_i} (1 - \pi_i)^{1-y_i}, y_i = 0,1 \quad (1)$$

Jika diketahui variabel respon bernilai 0 dan 1, maka:

$$P(Y = 1|X = x_i) = \pi(x_i) \text{ dan } P(Y = 0|X = x_i) = 1 - \pi(x_i)$$

dengan $i = 1, 2, 3, \dots, p$

Sehingga model regresi logistik:

$$\pi(x_i) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi})}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi})}} \quad (2)$$

Untuk mempermudah menaksir parameter regresi, maka $\pi(x_i)$ pada Persamaan (2) ditransformasikan sehingga menghasilkan bentuk logit regresi logistik, sebagai berikut:

$$g(x) = \ln \left[\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right] = (\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi}) \quad (3)$$

Keterangan:

$\pi(x_i)$ = peluang untuk variabel prediktor ke- i

β_i = nilai parameter

P = banyaknya variabel prediktor

PENDUGAAN PARAMETER

Metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* dapat digunakan untuk mengestimasi parameter yang belum diketahui. Pada dasarnya metode ini

memberikan nilai estimasi β untuk memaksimalkan fungsi *likelihood*. Fungsi *likelihood* secara sistematis untuk model regresi logistik biner adalah sebagai berikut (Hosmer, David W.; Lemeshow, 2000)

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n f(y_i) = \prod_{i=1}^n \pi(x_i)^{y_i} [1 - \pi(x_i)]^{1-y_i} \quad (4)$$

PENGUJIAN PARAMETER SECARA SERENTAK

Uji simultan adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah variabel independen secara bersama-sama mempengaruhi model atau tidak (Agresti,1990). Dengan hipotesis sebagai berikut:

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

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji:

$$G = -2 \ln \left[\frac{\left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1} \left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0}}{\sum_{i=1}^p \pi_i^{y_i} (1 - \pi_i)^{(1-y_i)}} \right] \quad (5)$$

Keterangan:

- n_0 = banyaknya pengamatan dengan kategori $y = 0$
- n_1 = banyaknya pengamatan dengan kategori $y = 1$
- p = banyaknya parameter
- n = banyaknya keseluruhan pengamatan $\sum_{i=1}^p \pi_i^{y_i} (1 - \pi_i)^{(1-y_i)}$ dan $n_0 = \sum_{i=1}^p (1 - y_i)$

PENGUJIAN PARAMETER SECARA PARSIAL

Uji parsial dilakukan untuk menguji hubungan antara variabel independen secara individu terhadap variabel dependen (Hosmer dan Lemeshow, 2000). Dengan hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis:

$$H_0: \beta_i = 0$$

$$H_1: \beta_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji:

$$W = \left[\frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \right]^2 \quad (6)$$

Keterangan:

- W : Uji Wald
- $SE(\hat{\beta}_j)$: dugaan galat untuk parameter β_i
- $\hat{\beta}_j$: nilai dugaan untuk parameter β_i
- Kriteria penolakan adalah tolak H_0 jika $|W_i| > Z_{(\alpha/2)}$ atau $p_{value} < \alpha$.

INTERPRETASI MODEL (ODDS RATIO)

Interpretasi model yang digunakan dalam regresi logistik biner adalah model *odds ratio* adalah perbandingan antara peluang kejadian sukses dengan peluang kejadian gagal.

$$\psi = e^{\beta_1} \quad (7)$$

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan regresi logistik biner untuk melihat variabel yang signifikan mempengaruhi penyakit jantung koroner. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diambil dari data rekam medis di RSUD Prof Dr. W. Z. Johannes Kupang. Penyakit jantung koroner menjadi variabel respon (Y) dan variabel bebasnya adalah jenis kelamin (X_1), usia (X_2), riwayat penyakit keluarga (X_3), hipertensi (X_4), indeks massa tubuh (X_5), diabetes mellitus (X_6), merokok (X_7).

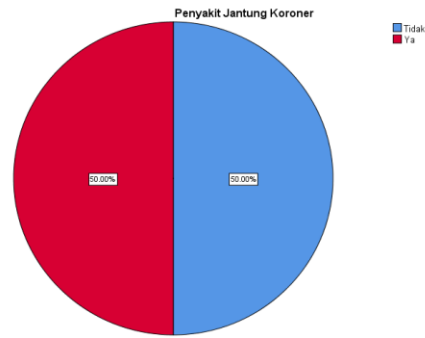
Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Kategori
Y dimana	Penyakit Jantung Koroner $n = n_1 + n_0, n_1 =$	1 = Pjk 0 = Tidak Pjk
(X_1)	Jenis kelamin	1 = Laki-laki 0 = Perempuan
(X_2)	Usia	1 = ≥ 40 Tahun 0 = < 40 Tahun
(X_3)	Riwayat penyakit keluarga	1 = Ada 0 = Tidak ada
(X_4)	Hipertensi	1 = Ada 0 = Tidak ada
(X_5)	Indeks massa tubuh	1 = Iya 0 = Tidak
(X_6)	Diabetes mellitus	1 = Ada 0 = Tidak ada
(X_7)	Merokok	1 = Ada 0 = Tidak ada

Untuk melakukan analisis ini menggunakan *software* statistik SPSS 25 untuk menentukan variabel yang berpengaruh signifikan. Tahapan analisis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data sekunder pasien penderita penyakit jantung di RSUD Prof Dr. W. Z. Johannes Kupang.

2. Melakukan analisis statistik deskriptif untuk mengetahui karakteristik pasien penderita penyakit Jantung Koroner.
3. Melakukan analisis *Chi-Square* untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara variabel respon terhadap masing-masing variabel prediktor.
4. Selanjutnya melakukan analisis regresi logistik biner yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit Jantung Koroner.
 - Peneliti melakukan uji serentak (Uji F)
 - Selanjutnya uji parsial untuk mengetahui pengaruh setiap variabel prediktor terhadap masing-masing variabel respon
 - Kemudian membentuk persamaan logit atau persamaan regresi logistik masing-masing variabel terikat berdasarkan variabel-variabel bebas yang signifikan
5. Menguji kesesuaian model regresi logistik agar mengetahui apakah model yang diperoleh sudah sesuai atau tidak dengan yang digunakan
6. Melakukan interpretasi model regresi logistik biner dengan melihat nilai *Odds Ratio* (OR).



Gambar 1. Pasien penderita PJK

Selanjutnya karakteristik penderita penyakit jantung koroner berdasarkan variabel prediktor.

Tabel 2. Karakteristik berdasarkan variabel prediktor

Variabel (x)	% PJK	% Tidak PJK
Jenis kelamin		
Perempuan	45,5%	54,5%
Laki-laki	52,6%	47,4%
Usia		
< 40 tahun	42,1%	57,9%
≥ 40 tahun	53,7%	46,3%
Riwayat penyakit gen		
Ada	55,4%	44,6%
Tidak Ada	45,3%	54,7%
Hipertensi		
Ada	69,4%	30,6%
Tidak Ada	29,3%	70,7%
Indeks massa tubuh		
< 18,5-24,9	52,5%	47,5%
18,5-24,9	48,8%	51,2%
Diabetes mellitus		
Ada	86,2%	13,8%
Tidak Ada	38,5%	61,5%
Merokok		
Ada	46,7%	53,3%
Tidak Ada	51,1%	48,9%

HASIL DAN PEMBAHASAN

ANALISIS DESKRIPTIF

Berdasarkan Gambar 1, diperoleh bahwa penderita penyakit jantung koroner di RSUD Prof Dr. W. Z. Johannes Kupang sebanyak 50% pasien penderita penyakit jantung koroner dan 50% tidak menderita penyakit jantung koroner.

UJI SERENTAK (SIMULTAN)

Pengujian parameter secara serentak dilakukan dengan menggunakan likelihood ratio test.

Hipotesis

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

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, p$$

Tabel 3. Hasil Pengujian Serentak

Chi-Square	Df	Sig.
49,975	7	0,000
49,975	7	0,000
49,975	7	0,000

Berdasarkan Tabel 3 nilai statistik uji G yang diperoleh sebesar 49,975 dan nilai signifikansi sebesar 0,000. Dengan menggunakan $\alpha = 0,05$ dan $db = 7$ maka diperoleh $\chi^2_{(db,\alpha)} = 14,067$. Nilai $G = 49,975 > \chi^2_{(db,\alpha)} = 14,067$ dan $P_{value} = 0,000 < \alpha = 0,05$ maka kesimpulan yang diambil Tolak H_0 yang artinya ada pengaruh paling sedikit satu variabel independen terhadap variabel dependen.

KOEFISIEN DETERMINASI

Tabel 4. Model Summary

-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
116,380	0,341	0,454

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh nilai Nagelkerke R Square sebesar 0,454 yang berarti bahwa variabel independen (Jenis Kelamin, Usia, Riwayat Penyakit keluarga, Hipertensi, Indeks Massa Tubuh, Diabetes Mellitus, Riwayat Merokok) mampu menjelaskan sebesar 45,4% variabel dependen (Penderita Penyakit Jantung Koroner) dan sisanya yaitu 54,6% di jelaskan oleh variabel independen lain yang tidak dimasukkan dalam model.

UJI PARSIAL

Tabel 5. Pengujian Parsial

Variabel	β	Wald	df	Sig.	Exp (β)
constant	-1,746	6,061	1	0,014	0,174
(X_1)	0,281	0,236	1	0,627	1,324
(X_2)	0,097	0,029	1	0,865	1,102
(X_3)	-0,277	0,323	1	0,570	0,758
(X_4)	2,335	19,409	1	0,000	10,325
(X_5)	-0,340	0,442	1	0,506	0,712
(X_6)	3,254	19,267	1	0,000	25,891
(X_7)	-0,245	0,127	1	0,722	0,783

Dari Tabel 5, menunjukkan bahwa variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen penderita penyakit jantung koroner pada model adalah hipertensi dan diabetes mellitus.

Dari hasil diatas dapat dinyatakan dengan persamaan model akhir regresi logistik biner sebagai berikut:

$$\ln\left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right) = -1,900 + 2,359X_4 + 3,055X_6$$

INTERPRETASI MODEL

Berdasarkan nilai odds ratio yang dapat dilihat dari nilai $Exp(\beta)$ pada Tabel 5, menunjukkan besarnya kecenderungan dari setiap variabel independen yang berpengaruh terhadap penyakit jantung koroner adalah:

1. Hipertensi (X_4)
Resiko dari pasien yang ada riwayat hipertensi untuk mengalami penyakit jantung koroner 10 kali lebih besar dari pada pasien yang tidak ada riwayat hipertensi
2. Diabetes Mellitus (X_6)
Resiko dari pasien yang ada riwayat diabetes mellitus untuk mengalami penyakit jantung koroner 21 kali lebih besar dari pada pasien yang tidak ada riwayat diabetes mellitus.

PENUTUP

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasananalisis regresi logistik biner pada pasien di RSUDProf. Dr. W. Z. Johannes Kupang, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Model regresi logistik biner pada pada pasien penderita penyakit jantung koroner di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang adalah sebagai berikut:

$$\ln\left(\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right) = -1,900 + 2,359X_4 + 3,055X_6$$

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya penyakit jantung koroner secara signifikan di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang adalah faktor hipertensi (X_4) dan diabetes mellitus (X_6).

DAFTAR PUSTAKA

Agresti, A. (1990). *Categorical Data Analysis*. Wiley-Interscience, New York.
Ghani, L., Dewi, M., Novriani, H., Penelitian, P., &

- Daya, S. (2016). *Faktor Risiko Dominan Penyakit Jantung Koroner di Indonesia*. 153-164.
- Hosmer, David W.; Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression* (2nd Editio). Wiley-Interscience, New York.
- Naomi, W. S., Picauly, I., & Toy, S. M. (2021). *FAKTOR RISIKO KEJADIAN PENYAKIT JANTUNG KORONER (Studi Kasus di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang)*. 3(1), 99-107.
- Soeharto, I. (2001). *Pencegahan & Penyembuhan Penyakit Jantung Koroner*. Gramedia Pustaka Utama.
- WHO. (2022). *Cardiovascular diseases (CVDs)*. <https://www.who.int/healthtopics/cardiovascular-diseases>