

# Permodelan Regresi Logistik Biner terhadap Analisis Penderita Penyakit Jantung Koroner di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan

Aprilia Alifta Salsabylla dan Sri Pingit Wulandari.

Departemen Statistika Bisnis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

*e-mail*: sri\_pingit@statistika.its.ac.id

**Abstrak**—Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan *silent killer* nomer satu di dunia. Menurut *World Health Organization* tahun 2019, PJK berada di urutan pertama dalam sepuluh besar penyakit penyebab kematian dimana sejak tahun 2000 – 2019 terus mengalami peningkatan hingga mencapai 8,9 juta kematian di tahun 2019. Menurut *World Health Organization* tahun 2013, peningkatan kematian terbesar dari 9,4 juta kematian akibat penyakit kardiovaskuler disebabkan oleh penyakit jantung koroner. Diperkirakan angka kematian tersebut akan mengalami peningkatan hingga 23,3 juta pada tahun 2030. Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, angka kejadian penyakit jantung koroner semakin meningkat dari tahun ke tahun dengan prevalensi penyakit jantung koroner di Indonesia sebesar 1,5%, yang artinya 15 dari 1.000 orang Indonesia menderita penyakit jantung. Di Provinsi Jawa Timur 2-3 dari 1000 orang menderita penyakit jantung koroner. Penyakit Jantung Koroner tercatat sebagai penyakit ke 5 dalam 10 besar penyakit rawat jalan dan penyakit ke 8 dalam 10 besar penyakit rawat inap di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan. Oleh karena itu, penelitian mengenai variabel yang diduga mempengaruhi penyakit jantung koroner akan dilakukan di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan. Data diambil di bagian rekam medis RSUD Dr SOEGIRI Lamongan. Terdapat delapan variabel prediktor yaitu usia, jenis kelamin, hiperkolesterol, status merokok, hipertensi, diabetes, obesitas dan riwayat penyakit keluarga, variabel respon terdiri dari dua kategori yaitu pasien jantung yang menderita jantung koroner dan pasien jantung yang tidak menderita jantung koroner. Hasil analisis regresi logistik biner didapatkan bahwa jenis kelamin, hipertensi, diabetes dan status merokok berpengaruh terhadap penyakit jantung koroner dengan peluang pasien jantung berjenis kelamin laki laki, menderita hiperkolesterol, hipertensi dan diabetes berpeluang menderita penyakit jantung koroner sebesar 92,54%.

**Kata Kunci**—Jantung Koroner, Regresi Logistik Biner, RSUD Dr SOEGIRI Lamongan.

## I. PENDAHULUAN

PENYAKIT Jantung Koroner berada di urutan pertama dalam sepuluh besar penyakit penyebab kematian dimana sejak tahun 2000 – 2019 terus mengalami peningkatan hingga mencapai 8,9 juta kematian di tahun 2019 [1]. Kematian penyakit kardiovaskuler yang disebabkan oleh penyakit jantung koroner menyentuh angka 45% dari 9,4 juta kematian. Diperkirakan angka kematian tersebut akan mengalami peningkatan hingga 23,3 juta pada tahun 2030 [2]. Riset menunjukkan bahwa penyakit jantung koroner di Indonesia masih menjadi penyakit urutan nomor satu yang memiliki prevalensi tertinggi dibandingkan penyakit lainnya [3]. Menurut Survei Sample Registration System (SRS) tahun 2014, penyakit jantung koroner (PJK) menjadi penyebab kematian tertinggi ke-2 di Indonesia dengan angka kematian 12,9% dari seluruh kematian. Angka kejadian

penyakit jantung koroner semakin meningkat dari tahun ke tahun dengan prevalensi penyakit jantung koroner di Indonesia sebesar 1,5% yang artinya 15 dari 1.000 orang Indonesia menderita penyakit jantung koroner. Di Provinsi Jawa Timur 2-3 dari 1000 orang menderita penyakit jantung koroner [4]. RSUD Dr SOEGIRI Lamongan merupakan rumah sakit umum daerah terbesar di Lamongan yang memberikan pelayanan pada pasien dengan keluhan penyakit jantung dimana penyakit jantung koroner tercatat sebagai penyakit ke-5 dalam 10 besar penyakit rawat jalan dan penyakit ke-8 dalam 10 besar penyakit rawat inap di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan.

Penyakit jantung koroner dapat menyerang siapa saja yang belum menerapkan pola hidup sehat. Studi baru penelitian yang dilakukan oleh the ARIC Community Surveillance Study 2018 di Amerika Serikat yang dilakukan sejak 1995-2014 menghasilkan temuan bahwa 30% penyakit jantung telah menyerang usia 35-54 tahun dan insiden pertahun penyakit jantung tersebut menunjukkan peningkatan pada perempuan muda dibanding laki-laki muda. Hasil studi ini juga menunjukkan bahwa faktor risiko hipertensi dan diabetes dapat meningkatkan risiko penderita penyakit jantung di usia muda. Faktor risiko penyakit jantung koroner terdiri dari faktor risiko yang dimodifikasi dan tidak dapat dimodifikasi. Modifiable risk factor dari penyakit jantung koroner di antaranya yaitu hipertensi, merokok, diabetes mellitus, dan obesitas, sedangkan non-modifiable risk factor adalah umur, jenis kelamin dan riwayat keturunan [5]. Mengetahui Faktor resiko PJK sangat penting dalam usaha pencegahan PJK, salah satu usaha yang cukup besar peranannya dalam penanganan PJK untuk menurunkan resiko dan kematian akibat PJK yaitu dengan cara mengendalikan faktor resiko PJK. Faktor resiko Utama PJK adalah Hipertensi, hiperkolesterolemia, dan merokok dimana merupakan faktor yang dapat dikontrol dan bersifat reversibel. Faktor resiko lainnya adalah : umur, jenis kelamin, keturunan (bersifat Irreversibel), obesitas, diabetes (bersifat Reversibel) dengan mengatur, berhenti merokok dan perubahan hipertensi yang efektif, dapat menurunkan resiko dan kematian akibat PJK [6].

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis mengenai variabel yang diduga berpengaruh signifikan terhadap penyakit jantung koroner pada penderita jantung di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan yang berada di Provinsi Jawa Timur. Data diambil dari bagian rekam medis RSUD Dr SOEGIRI Lamongan. Terdapat Delapan variabel prediktor yang diduga berpengaruh terhadap penyakit jantung koroner yaitu usia, jenis kelamin, hiperkolesterol, status merokok, hipertensi, diabetes, obesitas dan riwayat penyakit keluarga.

Tabel 1.  
Tabel kontingensi

Variabel X	Variabel Y				Total
	1	2	...	k	
1	n <sub>11</sub>	n <sub>12</sub>	...	n <sub>1k</sub>	n <sub>1.</sub>
2	n <sub>21</sub>	n <sub>22</sub>	...	n <sub>2k</sub>	n <sub>2.</sub>
...	...	...	...	...	...
j	n <sub>j1</sub>	n <sub>j2</sub>	...	n <sub>jk</sub>	n <sub>j.</sub>
Total	n <sub>.1</sub>	n <sub>.2</sub>	...	n <sub>.k</sub>	n <sub>.</sub>

Dan variabel respon yang memiliki dua kategori yaitu pasien jantung yang menderita jantung koroner atau jenis penyakit jantung lain yang merupakan turunan dari penyakit jantung koroner dan pasien jantung yang tidak menderita jantung koroner atau jenis penyakit jantung lain yang merupakan turunan dari penyakit jantung koroner yang akan dianalisis menggunakan metode regresi logistik biner yang merupakan suatu metode statistika yang digunakan untuk pemodelan terbaik yang menggambarkan hubungan antara variabel respon (y) yang bersifat biner dengan variabel prediktor (x) yang bersifat kualitatif, kuantitatif ataupun kombinasi keduanya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tabel Kontingensi

Tabel kontingensi atau yang sering disebut tabulasi silang (*crossstabulation* atau *cross classification*) adalah Tabel yang berisi data jumlah atau frekuensi beberapa klasifikasi [7]. Tabel kontingensi dapat dilihat pada Tabel 1.

### B. Uji Independensi

Uji Independensi digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel [7]. Uji Independensi dilakukan dengan menggunakan uji *chisquare* dengan syarat minimal 80% nilai  $E_{jk}$  untuk setiap sel lebih dari 5. Setiap level atau kelas dari variabel tersebut harus memenuhi syarat Homogen, *Mutually Exclusive* dan *Mutually Exhaustive* dan Skala Nominal dan Skala Ordinal

H<sub>0</sub>: Tidak ada hubungan antara variabel X dan variabel Y

H<sub>1</sub>: Ada hubungan antara variabel X dan variabel Y

Statistik Uji:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K \frac{(n_{jk} - E_{jk})^2}{E_{jk}} \quad (1)$$

dengan,  $E_{jk}$  diperoleh rumus sebagai berikut:

$$E_{jk} = \frac{n_{j.} \times n_{.k}}{n_{.}} \quad (2)$$

Statistik Uji  $\chi^2$  H<sub>0</sub> ditolak jika  $\chi^2 > \chi^2_{(\alpha)(J-1)(K-1)}$  dengan taraf signifikan  $\alpha$ .

### C. Regresi Logistik Biner

Regresi logistik biner merupakan suatu metode statistika yang digunakan untuk pemodelan terbaik yang menggambarkan hubungan antara variabel respon (y) yang bersifat biner dengan variabel prediktor (x) yang bersifat kualitatif, kuantitatif ataupun kombinasi keduanya. Variabel respon (y) mengikuti distribusi *Bernoulli* [8]. Fungsi regresi logistik adalah sebagai berikut.

$$f(y) = \pi(x)^y(1 - \pi(x))^{1-y}, y = 0,1 \quad (3)$$

Menurut Hosmer dan Lemeshow (2000), model regresi logistik dengan  $p$  variabel prediktor yaitu  $x_1, x_2, \dots, x_p$  dinyatakan sebagai berikut :

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 + \dots + \beta_p x_p)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)} \quad (4)$$

#### 1) Estimasi Parameter

Estimasi parameter pada regresi logistik menggunakan Maximum Likelihood dimana estimasi parameter  $\beta$  mensyaratkan data mengikuti distribusi tertentu. Nilai pengamatan pada regresi logistik biner mengikuti distribusi bernoulli [8]. Apabila  $x_i$  dan  $y_i$  adalah pasangan variabel independen dan dependen pada pengamatan ke- $i$  dan diasumsikan setiap pasangan pengamatan saling independen dengan pasangan pengamatan lainnya,  $i = 1, 2, \dots, n$  maka fungsi probabilitas untuk setiap pasangan adalah sebagai berikut.

$$f(x_i) = \pi(x_i)^{y_i}(1 - \pi(x_i))^{1-y_i}; y_i = 0,1 \quad (5)$$

$$\pi(x_i) = \frac{e^{(\sum_{l=0}^p \beta_l x_{il})}}{1 + e^{(\sum_{l=0}^p \beta_l x_{il})}} \quad (6)$$

Setiap pasangan pengamatan diasumsikan independen sehingga fungsi likelihood merupakan gabungan fungsi distribusi masing-masing sebagai berikut.

$$l(\beta) = \prod_{i=1}^n \pi(x_i)^{y_i}(1 - \pi(x_i))^{1-y_i} \quad (7)$$

Fungsi Likelihood tersebut lebih mudah dimaksimumkan ke dalam bentuk  $\ln l(\beta)$  dan dinyatakan dengan  $L(\beta)$ . Nilai  $\beta$  maksimum didapat dari turunan  $L(\beta)$  terhadap  $\beta$ , hasilnya yaitu sama dengan nol.

$$\sum_{i=1}^n y_i x_{ij} - \sum_{i=1}^n x_{ij} \pi(x_i) = 0 \quad (8)$$

Turunan kedua dari  $L(\beta)$  ditunjukkan pada persamaan berikut.

$$\frac{\partial^2 L(\beta)}{\partial \beta_a \partial \beta_b} = - \sum_{i=1}^n x_{ia} x_{ib} \pi(x_i)(1 - \pi(x_i)) \quad (9)$$

Untuk mendapatkan nilai taksiran  $\beta$  maka dilakukan proses iterasi menggunakan metode iterasi *Newton Raphson*. Metode ini menggunakan turunan pertama dan kedua dari  $L(\beta)$ . Iterasi akan berhenti jika diperoleh  $|\beta^{(t+1)} - \beta^{(t)}| \leq \epsilon$  dimana  $\epsilon$  adalah bilangan yang sangat kecil.

#### 2) Pengujian Signifikansi Parameter

Pengujian signifikansi parameter dilakukan untuk mengetahui apakah variabel prediktor yang digunakan dalam model berpengaruh terhadap variabel respon. Pengujian parameter dalam regresi logistik biner dapat dilakukan secara serentak dan parsial.

##### a) Uji Serentak

Uji serentak dilakukan agar dapat mengetahui signifikansi parameter  $\beta$  terhadap variabel respon secara keseluruhan. Pengujian parameter secara serentak dilakukan dengan menggunakan *likelihood ratio test* [8].

H<sub>0</sub>:  $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_p$  (variabel prediktor tidak berpengaruh terhadap model)

$H_1$ : paling sedikit terdapat satu  $\beta_k \neq 0$ , dengan  $k = 1, 2, 3, \dots, p$  (paling sedikit terdapat satu variabel prediktor yang berpengaruh terhadap model).

Statistik Uji:

$$G = -2 \ln \frac{\binom{n_1}{n}^{n_1} \binom{n_2}{n}^{n_2}}{\sum_{i=1}^n \hat{\pi}_i^{y_i} (1-\hat{\pi}_i)^{(1-y_i)}} \quad (10)$$

Statistik uji  $G$  mengikuti distribusi *Chi-Squared* sehingga dengan taraf signifikan sebesar  $\alpha$  maka  $H_0$  akan ditolak jika nilai  $G > \chi_{\alpha(p)}^2$  atau jika  $P\text{-value} < \alpha$ .

b) Uji Parsial

Pengujian parsial dilakukan untuk mengetahui signifikansi variabel prediktor terhadap model. Signifikansi parameter model dapat diuji dengan *Wald test*. Hasil dari *Wald test* menunjukkan apakah suatu variabel prediktor signifikan atau layak untuk masuk dalam model atau tidak [8].

$H_0: \beta_k = 0, k = 1, 2, 3, \dots, p$  (variabel prediktor tidak berpengaruh terhadap variabel respon)

$H_1: \beta_k \neq 0, k = 1, 2, 3, \dots, p$  (variabel prediktor berpengaruh terhadap variabel respon)

Statistik uji:

$$W_k = \left[ \frac{\hat{\beta}_k}{SE(\hat{\beta}_k)} \right]^2 \quad (11)$$

Taraf signifikansi yang digunakan adalah  $\alpha$  dengan daerah penolakan tolak  $H_0$  jika  $|W_k| > Z_{(\alpha/2)}$  atau  $p\text{-value} < \alpha$ .

3) Odds Ratio

*Odds ratio* (OR) digunakan untuk menginterpretasikan koefisien parameter dalam regresi logistik. OR merupakan suatu ukuran yang menunjukkan nilai perbandingan peluang dari munculnya suatu kejadian dengan peluang tidak munculnya kejadian tersebut. Persamaan yang digunakan untuk menghitung OR adalah sebagai berikut:

$$OR = \frac{\pi(1)/[1-\pi(1)]}{\pi(0)/[1-\pi(0)]} \quad (12)$$

Jika nilai  $OR < 1$  artinya terdapat hubungan negatif antara variabel respon dengan variabel prediktor. Jika  $OR = 1$  artinya tidak terdapat hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor. Sedangkan jika  $OR > 1$  artinya terdapat hubungan positif antara variabel respon dengan variabel prediktor [8].

4) Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model dilakukan untuk mengetahui apakah model yang dihasilkan berdasarkan hasil pemodelan regresi sudah sesuai, yang artinya tidak terdapat perbedaan antara hasil pengamatan dan kemungkinan hasil prediksi model [8].

$H_0$ : Model sesuai

$H_1$ : Model tidak sesuai

Statistik uji :

$$\hat{c} = \sum_{k=1}^g \frac{(o_k - n'_k \bar{\pi}_k)^2}{n'_k \bar{\pi}_k (1 - \bar{\pi}_k)} \quad (13)$$

Statistik uji  $\hat{C}$  mengikuti distribusi *Chi-Squared* sehingga dengan menggunakan taraf signifikan sebesar  $\alpha$  maka  $H_0$  akan ditolak jika nilai  $\hat{C} > \chi_{\alpha(g-2)}^2$  atau jika  $P\text{-value} < \alpha$  [7].

5) Ketepatan Klasifikasi

Prosedur klasifikasi yaitu evaluasi yang bertujuan untuk melihat peluang kesalahan klasifikasi yang dilakukan oleh

Tabel 2.  
Tabel ketetapan klasifikasi

Observasi	Prediksi	
	Non PJK	PJK
Non PJK	$n_{11}$	$n_{12}$
PJK	$n_{21}$	$n_{22}$

suatu fungsi klasifikasi. Prosedur klasifikasi dilakukan dengan menggunakan ukuran *Apparent Error Rate* (APER), yaitu nilai proporsi sampel yang tidak tepat diklasifikasikan oleh fungsi klasifikasi sebagai berikut [9]. Penentuan kesalahan klasifikasi pada pengklasifikasian dua kelompok dapat dilihat pada Tabel 2.

Nilai APER menyatakan nilai proporsi sampel yang diklasifikasikan oleh fungsi klasifikasi dapat dilakukan dengan persamaan 2.23 dan 2.24.

$$APER = \frac{n_{12} + n_{21}}{n} \times 100\% \quad (14)$$

$$\text{Ketepatan klasifikasi} = 1 - APER \quad (15)$$

Nilai *Sensitivity* merupakan ukuran yang menggambarkan pasien PJK diprediksi menderita PJK pada persamaan 16.

$$\text{Sensitivity} = \frac{n_{22}}{n_{22} + n_{21}} \quad (16)$$

Nilai *Specificity* merupakan ukuran yang menggambarkan pasien Non PJK diprediksi Non PJK dirumuskan pada persamaan 17.

$$\text{Specificity} = \frac{n_{11}}{n_{11} + n_{12}} \quad (17)$$

D. Jenis-Jenis Penyakit Jantung

Penyakit Jantung Koroner, Serangan Jantung, Aritmia, Kardiomiopati, Gagal Jantung, Penyakit Jantung Bawaan, Penyakit Katup Jantung, Endokarditis dan Tumor Jantung.

E. Penyakit Jantung Koroner

PJK adalah gangguan fungsi jantung akibat otot jantung kekurangan darah karena adanya penyumbatan atau penyempitan pada pembuluh darah koroner akibat kerusakan lapisan dinding pembuluh darah (Aterosklerosis) [10].

F. Variabel Yang diduga Berpengaruh Signifikan Terhadap Jantung Koroner

Berikut ini variabel yang diduga berpengaruh signifikan terhadap penyakit Jantung Koroner:

1. Jenis Kelamin [11-13].
2. Usia [13-14].
3. Hiperkolestrol [6].
4. Hipertensi [11][13].
5. Diabetes [6][11][13][15].
6. Obesitas [16].
7. Status Merokok [6].
8. Riwayat Penyakit Keluarga [12].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini akan menganalisis variabel apa saja yang diduga mempengaruhi penyakit jantung koroner di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan menggunakan regresi logistik biner. Data yang digunakan adalah data rekam medis pertama pasien penderita jantung di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan

Tabel 3.  
Variabel penelitian

Variabel	Keterangan	Kategori	Skala Data
Y	Status PJK	0 = Pasien Jantung yang tidak menderita PJK di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan 1 = Pasien Jantung yang menderita PJK di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan	Nominal
X <sub>1</sub>	Jenis Kelamin	0 = Perempuan 1 = Laki-Laki	Nominal
X <sub>2</sub>	Usia	0 = (<=45 Tahun) 1 = (>45 Tahun)	Nominal
X <sub>3</sub>	Hiperkolestrol	0 = Tidak 1 = Iya	Nominal
X <sub>4</sub>	Hipertensi	0 = Tidak 1 = Iya	Nominal
X <sub>5</sub>	Diabetes	0 = Tidak 1 = Iya	Nominal
X <sub>6</sub>	Obesitas	0 = Tidak 1 = Iya	Nominal
X <sub>7</sub>	Status Merokok	0 = Tidak 1 = Iya	Nominal
X <sub>8</sub>	Riwayat Penyakit Keluarga	0 = Tidak 1 = Iya	Nominal

yang meliputi ruang UGD, ICCU Jantung dan Poli Jantung, berupa variabel yang diduga berpengaruh signifikan terhadap penyakit jantung koroner pada bulan Oktober - Desember 2021. RSUD Dr SOEGIRI Lamongan terletak di Jl. Kusuma Bangsa No.7 Lamongan.

**B. Variabel Penelitian**

Jumlah Pasien dalam penelitian ini sejumlah 103 pasien jantung di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan Oktober sampai dengan Desember 2021 yang didapatkan melalui pengambilan data di rekam medis pasien jantung selama bulan Maret sampai dengan April 2022.

Definisi operasional dan penjelasan dari variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

**1) Status PJK (Y)**

Pasien dikatakan berstatus PJK apabila hasil diagnosis pada pemeriksaan pertama menyatakan terkena penyakit PJK atau jenis penyakit jantung lain yang merupakan turunan dari PJK sedangkan pasien dikatakan tidak berstatus PJK apabila hasil diagnosis pada pemeriksaan pertama menyatakan tidak terkena penyakit PJK maupun jenis penyakit jantung lain yang merupakan turunan dari PJK.

**2) Hiperkolestrol (X<sub>3</sub>)**

Pasien dikatakan mengalami hiperkolesterol apabila kadar kolesterol totalnya pada pemeriksaan pertama melebihi batas normal yakni diatas 200 mg/dl.

**3) Hipertensi (X<sub>4</sub>)**

Pasien dikatakan mengalami hipertensi apabila tekanan darah pada pemeriksaan pertama melebihi 140/90 mmHG.

**4) Diabetes (X<sub>5</sub>)**

Pasien dikatakan mengalami diabetes apabila kadar gula

darah pada pemeriksaan pertama melebihi 200 mg/dl.

**5) Obesitas (X<sub>6</sub>)**

Pasien dikatakan mengalami obesitas apabila indeks massa tubuh melebihi 27.

**6) Status Merokok (X<sub>7</sub>)**

Pasien dikatakan perokok jika telah atau sedang merokok selama 5 tahun terakhir atau setiap hari minimal menghisap rokok, Sedangkan pasien dikatakan tidak merokok bila selamanya tidak merokok atau sesekali merokok 1-2 batang atau perokok yang telah berhenti merokok lebih dari 5 tahun yang lalu.

**7) Riwayat Penyakit Keluarga (X<sub>8</sub>)**

Pasien dikatakan mempunyai riwayat PJK jika orangtua/keluarga dari pasien sedang mengalami atau pernah menderita penyakit PJK.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.

**C. Metode Penelitian**

Penelitian ini akan menganalisis permodelan analisis regresi logistik biner terhadap penyakit jantung koroner di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan. Pengujian indikator untuk melihat hubungan antar variabel kategorik dan pengaruh variable predictor terhadap variable respon yang diteliti dilakukan dengan uji independensi dan analisis regresi logistik biner.

1. Tabulasi silang dan statistika deskriptif dipergunakan untuk menggambarkan karakteristik dari pasien jantung berdasarkan status penyakit jantung koroner, jenis kelamin, usia, hiperkolesterol, hipertensi, diabetes, obesitas, status merokok dan Riwayat penyakit keluarga.
2. Uji independensi dipergunakan untuk mengetahui apakah jenis kelamin, usia, hiperkolesterol, hipertensi, diabetes, obesitas, status merokok dan Riwayat penyakit keluarga. dengan status PJK memiliki hubungan atau tidak.
3. Analisis Regresi Logistik Biner digunakan untuk melihat pengaruh antar variabel jenis kelamin, usia, hiperkolesterol, hipertensi, diabetes, obesitas, status merokok dan Riwayat penyakit keluarga dengan variable status PJK.Persamaan

**D. Langkah Analisis**

Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam penerapan regresi logistik biner pada analisis penderita penyakit jantung koroner di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik data.
2. Melakukan uji independensi.
3. Melakukan estimasi parameter.
4. Melakukan uji signifikansi parameter secara serentak.
5. Melakukan uji signifikansi parameter secara parsial.
6. Melakukan uji kesesuaian model.
7. Menghitung odds ratio.
8. Menghitung ketepatan klasifikasi.
9. Menarik kesimpulan dan saran.

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini akan menjelaskan mengenai hasil analisis dan

Tabel 4.  
Crosstab antara status PJK dengan jenis kelamin

JenisKelamin	StatusPJK		Total
	Non PJK	PJK	
Perempuan	18	22	40
Laki-Laki	16	47	63
Total	34	69	103

Tabel 5.  
Crosstab antara status PJK dengan usia

Usia	StatusPJK		Total
	Non PJK	PJK	
<=45	7	10	17
>45	27	59	86
Total	34	69	103

Tabel 6.  
Crosstab antara status PJK dengan hiperkolesterol

Hiperkolesterol	StatusPJK		Total
	Non PJK	PJK	
Tidak	23	40	63
Iya	11	29	40
Total	34	69	103

Tabel 7.  
Crosstab antara status PJK dengan hipertensi

Hipertensi	StatusPJK		Total
	Non PJK	PJK	
Tidak	19	18	37
Iya	15	51	66
Total	34	69	103

Tabel 8.  
Crosstab antara status PJK dengan diabetes

Diabetes	StatusPJK		Total
	Non PJK	PJK	
Perempuan	13	11	24
Laki-Laki	21	58	79
Total	34	69	103

Tabel 9.  
Crosstab antara status PJK dengan obesitas

Obesitas	StatusPJK		Total
	Non PJK	PJK	
Perempuan	25	42	67
Laki-Laki	9	27	36
Total	34	69	103

Tabel 10.  
Crosstab antara status PJK dengan status merokok

Status Merokok	StatusPJK		Total
	Non PJK	PJK	
Perempuan	25	35	60
Laki-Laki	9	34	43
Total	34	69	103

Tabel 11.  
Crosstab antara status PJK dengan riwayat penyakit keluarga

Riwayat Penyakit Keluarga	StatusPJK		Total
	Non PJK	PJK	
Perempuan	15	26	41
Laki-Laki	19	43	62
Total	34	69	103

pembahasan permodelan regresi logistik biner terhadap analisis penderita jantung koroner di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan. Hasil analisis tersebut adalah sebagai berikut.

A. Karakteristik Pasien Jantung

Karakteristik pasien jantung berdasarkan status penyakit jantung koroner menunjukkan bahwa persentase pasien jantung yang menderita penyakit jantung koroner adalah 33,01 persen atau sejumlah 34 dari 103 pasien dan persentase yang tidak menderita penyakit jantung berjumlah 66,99 persen atau sejumlah 69 dari 103 pasien.

Karakteristik dan pengujian independensi pasien jantung berdasarkan jenis kelamin, usia, hiperkolesterol dan hipertensi pada Tabel 4, 5, 6 dan 7, menunjukkan bahwa jenis kelamin dan hipertensi berpengaruh terhadap penyakit jantung koroner sedangkan usia dan hiperkolesterol tidak berpengaruh terhadap penyakit jantung koroner, dengan peluang pasien yang berjenis kelamin laki laki menderita penyakit jantung koroner adalah 74,6%, pasien jantung dengan jenis kelamin laki laki memiliki angka kejadian 1,356 kali lebih tinggi terkena penyakit jantung koroner jika dibandingkan dengan jenis kelamin perempuan, peluang pasien jantung yang berusia lebih dari 45 tahun menderita penyakit jantung koroner adalah 68,6%, pasien jantung yang berusia lebih dari 45 memiliki angka kejadian 1,166 kali lebih tinggi terkena penyakit jantung koroner jika dibandingkan dengan usia kurang dari sama dengan 45 tahun, peluang pasien jantung yang memiliki hiperkolesterol menderita penyakit jantung koroner adalah 72,5%, pasien jantung yang memiliki hiperkolesterol memiliki angka kejadian 1,142 kali lebih tinggi terkena penyakit jantung koroner jika dibandingkan dengan yang tidak memiliki hiperkolesterol, peluang pasien jantung yang memiliki hipertensi menderita

penyakit jantung koroner adalah 77,3%, pasien jantung yang memiliki hipertensi memiliki angka kejadian 1,590 kali lebih tinggi terkena penyakit jantung koroner jika dibandingkan dengan yang tidak memiliki hipertensi.

Karakteristik dan pengujian independensi pasien jantung berdasarkan diabetes, obesitas, status merokok dan riwayat penyakit keluarga pada Tabel 8, 9, 10 dan 11, menunjukkan bahwa diabetes dan status merokok berpengaruh terhadap penyakit jantung koroner dengan peluang pasien jantung yang memiliki diabetes menderita penyakit jantung koroner adalah 73,4%, pasien jantung yang memiliki diabetes memiliki angka kejadian 1,603 kali lebih tinggi terkena penyakit jantung koroner jika dibandingkan dengan yang tidak memiliki diabetes, peluang pasien jantung yang memiliki obesitas menderita penyakit jantung koroner adalah 75%, pasien jantung yang memiliki obesitas memiliki angka kejadian 1,196 kali lebih tinggi terkena penyakit jantung koroner jika dibandingkan dengan yang tidak memiliki obesitas, peluang pasien jantung yang berstatus merokok menderita penyakit jantung koroner adalah 79,1%, pasien jantung yang berstatus merokok memiliki angka kejadian 1,357 kali lebih tinggi terkena penyakit jantung koroner jika dibandingkan dengan yang tidak berstatus merokok, peluang pasien jantung yang memiliki riwayat penyakit keluarga menderita penyakit jantung koroner adalah 69,4%, pasien jantung yang memiliki riwayat penyakit keluarga memiliki angka kejadian 1,095 kali lebih tinggi terkena penyakit jantung koroner jika dibandingkan dengan yang tidak memiliki riwayat penyakit keluarga.

B. Uji Independensi

Uji independensi digunakan untuk mengetahui ada atau tidak adanya hubungan antara variabel respon dengan

Tabel 12.  
Uji independensi

Variabel	$\chi^2$	P-value	Keputusan
Jenis Kelamin ( $X_1$ )	4,252	0,039	Tolak $H_0$
Usia ( $X_2$ )	0,614	0,433	Gagal tolak $H_0$
Hiperkolesterol ( $X_3$ )	0,898	0,343	Gagal tolak $H_0$
Hipertensi ( $X_4$ )	8,785	0,003	Tolak $H_0$
Diabetes ( $X_5$ )	6,334	0,012	Tolak $H_0$
Obesitas ( $X_6$ )	1,606	0,205	Gagal tolak $H_0$
Status Merokok ( $X_7$ )	4,871	0,027	Tolak $H_0$
Riwayat Penyakit Keluarga ( $X_8$ )	0,394	0,530	Gagal tolak $H_0$

Tabel 13.  
Estimasi parameter

No	Variabel	B
1	$b_0$ (Constant)	-2,470
2	$b_1$ (Jenis Kelamin)	0,579
3	$b_2$ (Usia)	0,379
4	$b_3$ (Hiperkolesterol)	1,016
5	$b_4$ (Hipertensi)	1,233
6	$b_5$ (Diabetes)	1,120
7	$b_6$ (Obesitas)	0,771
8	$b_7$ (Status Merokok)	0,672
9	$b_8$ (Riwayat Penyakit Keluarga)	0,160

Tabel 14.  
Uji serentak

G	$\chi^2_{0,1(8)}$	P-value
23,042	13,362	0,003

variabel prediktor Hipotesis yang digunakan pada uji independensi adalah sebagai berikut.

$H_0: P_{lm} = P_l \times P_m$  (Tidak ada hubungan antara status penyakit jantung koroner dengan variabel prediktor)

$H_1: P_{lm} \neq P_l \times P_m$  (Ada hubungan antara status penyakit jantung koroner dengan variabel prediktor)

Hasil analisis untuk uji independensi yang sesuai pada Tabel 12 yang menunjukkan bahwa keputusan tolak  $H_0$  terdapat pada variabel jenis kelamin, usia, hipertensi, diabetes dan status merokok yang dibuktikan dengan nilai  $\chi^2$  masing-masing variabel yang lebih besar dari nilai  $\chi^2_{0,1(1)}$  sebesar 2,706 serta diperkuat dengan P-value masing-masing variabel yang lebih kecil dari  $\alpha$  sebesar 0,1 sehingga diperoleh kesimpulan bahwa jenis kelamin, hipertensi, diabetes dan status merokok memiliki hubungan dengan status PJK.

### C. Analisis Regresi Logistik Biner

Hasil analisis regresi logistik biner terhadap penderita jantung di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan.

#### 1) Estimasi Parameter

Hasil dari estimasi parameter  $\beta$  menggunakan MLE. dari analisis regresi logistik biner disajikan pada Tabel 13 [1].

#### 2) Signifikansi Parameter Secara Serentak

Uji signifikansi parameter secara serentak digunakan untuk mengetahui apakah variabel prediktor memberikan pengaruh terhadap variabel respon (status penyakit jantung koroner) atau tidak. Hipotesis yang digunakan pada uji signifikansi parameter secara serentak adalah sebagai berikut.

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_8 = 0$

$H_1$ : Minimal ada satu variabel prediktor yang berpengaruh

Tabel 15.  
Uji parsial

Variabel	$\beta$	W	$\chi^2_{0,1(1)}$	P-value	Keputusan
Jenis Kelamin ( $X_1$ )	0,917	3,720	2,706	0,054	Tolak $H_0$
Hiperkolesterol( $X_3$ )	0,969	2,278		0,066	Tolak $H_0$
Hipertensi ( $X_4$ )	1,161	6,100		0,014	Tolak $H_0$
Diabetes ( $X_5$ )	1,312	5,694		0,017	Tolak $H_0$
Constant	-1,841	7,272		0,007	Tolak $H_0$

Tabel 16.  
Uji kesesuaian model

$\hat{C}$	$\chi^2_{0,1(7)}$	P-value
1,018	12,017	0,995

Tabel 17.  
Hasil odds ratio

Variabel	Exp ( $\beta$ )
Jenis Kelamin ( $X_1$ )	2,502
Hiperkolesterol( $X_3$ )	2,636
Hipertensi ( $X_4$ )	3,193
Diabetes ( $X_5$ )	3,715

Tabel 18.  
Pemeriksaan ketepatan klasifikasi

Hasil Observasi/Pengamatan	Prediksi	
	Non PJK	PJK
Non PJK	13	21
PJK	5	64

Hasil analisis untuk uji signifikansi parameter secara serentak ditunjukkan pada tabel 15 [1]. Menunjukkan bahwa berdasarkan uji signifikansi parameter secara serentak diperoleh nilai G sebesar 23,042 yang lebih besar dari nilai  $\chi^2_{0,1(8)}$  sebesar 13,362 serta diperkuat dengan P-value sebesar 0,003 yang lebih kecil dari  $\alpha$  sebesar 0,1 (Tabel 14), sehingga diperoleh keputusan tolak  $H_0$  yang berarti minimal ada satu variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap penyakit jantung koroner.

#### 3) Pengujian Signifikansi Parameter Secara Parsial

Uji signifikansi parameter secara parsial digunakan untuk mengetahui variabel prediktor apa saja yang memberikan pengaruh terhadap variabel respon (status penyakit jantung koroner). Hipotesis yang digunakan pada uji signifikansi parameter secara parsial adalah sebagai berikut.

$H_0: \beta_j = 0$

$H_1: \beta_j \neq 0$

Hasil analisis untuk uji signifikansi parameter secara parsial ditunjukkan pada tabel 16 yang menunjukkan bahwa berdasarkan uji signifikansi parameter secara parsial, keputusan tolak  $H_0$  terdapat pada variabel jenis kelamin, hiperkolesterol, hipertensi dan diabetes yang dibuktikan dengan nilai W masing-masing variabel yang lebih besar dari nilai  $\chi^2_{0,1(1)}$  serta diperkuat dengan P-value masing-masing variabel yang lebih kecil dari  $\alpha$  sebesar 0,1 sehingga diperoleh kesimpulan bahwa jenis kelamin, hiperkolesterol, hipertensi dan diabetes berpengaruh signifikan terhadap penyakit jantung koroner.

#### 4) Model Regresi Logistik Biner

Model logit yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$g(x) = -1,841 + 0,917X_{1(1)} + 0,969X_{3(1)} + 1,161X_{4(1)} + 1,312X_{5(1)}$$

Perhitungan nilai probabilitas (peluang) dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\pi(x) = \frac{e^{-1,841+0,917X_{1(1)}+0,969X_{3(1)}+1,161X_{4(1)}+1,312X_{5(1)}}}{1+e^{-1,841+0,917X_{1(1)}+0,969X_{3(1)}+1,161X_{4(1)}+1,312X_{5(1)}}} = 92,54\%$$

Pasien jantung berjenis kelamin laki laki, menderita hiperkolesterol, hipertensi dan diabetes berpeluang menderita penyakit jantung koroner sebesar 92,54%.

#### 5) Uji Kesesuaian Model Regresi Logistik Biner

Uji kesesuaian model digunakan untuk mengetahui model yang terbentuk untuk faktor yang mempengaruhi penyakit jantung koroner di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan sudah layak atau belum. Hipotesis yang digunakan pada uji kesesuaian model adalah sebagai berikut.

H<sub>0</sub>: Model sesuai

H<sub>1</sub>: Model tidak sesuai

Hasil analisis untuk uji kesesuaian model ditunjukkan pada Tabel 17 [1]. Menunjukkan bahwa berdasarkan uji kesesuaian model diperoleh nilai  $\hat{C}$  sebesar 1,018 yang lebih kecil dari nilai  $\chi_{0,1(7)}^2$  sebesar 12,017 serta diperkuat dengan *P-value* sebesar 0,995 yang lebih besar dari  $\alpha$  sebesar 0,1 sehingga diperoleh keputusan gagal tolak H<sub>0</sub> yang berarti model sesuai (hasil observasi/pengamatan dan kemungkinan hasil prediksi model tidak berbeda signifikan).

#### 6) Odds Ratio

Hasil nilai *odds ratio* ditunjukkan pada Tabel 17 yang menunjukkan bahwa pasien jantung dengan jenis kelamin laki laki memiliki peluang 2,502 kali lebih besar terkena penyakit jantung koroner dibandingkan pasien jantung dengan jenis kelamin perempuan. Pasien jantung yang menderita hiperkolesterol memiliki peluang 2,636 kali lebih besar terkena PJK dibandingkan pasien jantung yang tidak menderita hiperkolesterol. Pasien jantung yang menderita hipertensi memiliki peluang 3,193 kali lebih besar terkena PJK dibandingkan pasien jantung yang tidak menderita hipertensi. Pasien jantung dengan yang menderita diabetes memiliki peluang 3,715 kali lebih besar terkena PJK dibandingkan pasien jantung yang tidak menderita diabetes.

#### 7) Ketepatan Klasifikasi

Pemeriksaan ketepatan klasifikasi digunakan untuk mengetahui benar atau tidaknya pengklasifikasian observasi/pengamatan yang dilakukan. Pemeriksaan ketepatan klasifikasi ditunjukkan pada Tabel 18 yang menunjukkan hasil pemeriksaan ketepatan klasifikasi yaitu dari 34 pasien jantung Non PJK sebesar 13 pasien tepat diklasifikasikan sebagai pasien jantung Non PJK dan 21 pasien diklasifikasikan sebagai PJK oleh model, dari 69 pasien PJK sebesar 64 pasien PJK tepat diklasifikasikan sebagai PJK dan 5 pasien diklasifikasikan sebagai pasien jantung Non PJK oleh model. Berdasarkan hasil tersebut maka ketepatan klasifikasi dapat dihitung seperti berikut.

$$APER = \frac{5+21}{13+5+21+64} \times 100\% = 25,2\%$$

$$\text{Ketepatan Klasifikasi} = 100\% - 25,2\% = 74,8\%$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh bahwa ketepatan klasifikasi model adalah sebesar 74,8% yang berarti kondisi pasien jantung yang tepat diklasifikasikan oleh model adalah sebesar 74,8%. Untuk mendapatkan nilai yang lebih akurat

dilakukan perhitungan nilai *specificity* dan *sensitivity* sebagai berikut.

$$\text{Specificity} = \frac{13}{13+21} = 0,394$$

$$\text{Sensitivity} = \frac{64}{64+5} = 0,927$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh bahwa nilai *sensitivity* sebesar 0,927 menunjukkan bahwa pasien PJK di prediksi menderita PJK sebesar 92,7% dan nilai *specificity* sebesar 0,394 menunjukkan bahwa pasien yang tidak PJK di prediksi tidak menderita PJK sebesar 39,4%.

#### D. Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui variabel yang mempengaruhi penyakit jantung koroner di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan didapatkan hasil pengujian signifikansi parameter secara serentak menunjukkan bahwa diantara kedelapan variabel independen terdapat minimal satu variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap model. Setelah dilakukan pengujian signifikansi parameter secara parsial menunjukkan bahwa jenis kelamin, hiperkolesterol, hipertensi dan diabetes berpengaruh signifikan terhadap penyakit jantung koroner di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya [6][11-15].

Studi kasus yang dilakukan kepada 103 pasien jantung RSUD Dr SOEGIRI Lamongan menunjukkan bahwa pasien jantung dengan jenis kelamin laki laki, menderita hiperkolesterol, hipertensi dan depresi memiliki peluang yang lebih tinggi untuk terkena penyakit jantung koroner dibandingkan dengan pasien jantung yang berjenis kelamin perempuan, tidak menderita hiperkolesterol, hipertensi dan diabetes.

### V. KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan adalah sebagai berikut. Pertama, karakteristik 103 pasien jantung RSUD Dr SOEGIRI Lamongan terdiri dari penderita penyakit jantung koroner sejumlah 69 pasien, laki laki sejumlah 38 pasien, jenis kelamin, hipertensi, diabetes dan status merokok berpengaruh terhadap penyakit jantung koroner, dengan peluang pasien yang berjenis kelamin laki laki, berusia lebih dari 45 tahun, menderita hiperkolesterol, hipertensi, obesitas, berstatus merokok dan memiliki riwayat penyakit keluarga menderita penyakit jantung koroner berturut turut adalah 74,6%, 68,6%, 72,5%, 77,3%, 73,4%, 75%, 79,1%, 69,4%.

Kedua, model Regresi Logistik Biner terhadap analisis penderita jantung koroner di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan adalah  $g(x) = -1,841 + 0,917X_{1(1)} + 0,969X_{3(1)} + 1,161X_{4(1)} + 1,312X_{5(1)}$  diperoleh Pasien jantung berjenis kelamin laki laki, menderita hiperkolesterol, hipertensi dan diabetes berpeluang menderita penyakit jantung koroner sebesar 92,54%.

#### B. Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah mencari variabel lain yang belum diteliti dan diduga berpengaruh terhadap

penyakit jantung koroner di RSUD Dr SOEGIRI Lamongan. Selain itu, diperlukan juga adanya penyuluhan mengenai faktor faktor yang berpengaruh terhadap jantung koroner kepada masyarakat agar jumlah penderita penyakit jantung koroner dapat ditekan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Health Organization, "The Top 10 Causes of Death," *World Health Organization (WHO)*, 2020.
- [2] WHO/Quinn Mattingly, "Cardiovascular Diseases," *World Health Organization (WHO)*, 2013.
- [3] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Balitbangkes), *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013.
- [4] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Balitbangkes), *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018.
- [5] World Heart Federation, *Cardiovascular Disease Steps To A Healthy Heart*. Switzerland: World Heart Federation, 2016.
- [6] T. B. A. Djohan, "Penyakit Jantung Koroner dan Hypertensi," Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatera Utara, 2004.
- [7] A. Agresti, *An Introduction to Categorical Data Analysis*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2019.
- [8] D. W. Hosmer and S. Lemeshow, *Applied Logistic Regression Second Edition*. Canada: John Wiley & Sons, 2000.
- [9] R. A. Johnson and D. W. Wichern, *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey: Pearson, 2007.
- [10] B. Dwiputra, "Mengenali Tanda dan Gejala Serangan Dini Penyakit Jantung Koroner," Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018.
- [11] B. C. Long, *Perawatan Medikal Bedah (Suatu Pendekatan Proses Keperawatan)*. Bandung: Ikatan Alumni Pendidikan Keperawatan Padjajaran, 2001.
- [12] R. Shoufiah, "Hubungan faktor resiko dan karakteristik penderita dengan kejadian penyakit jantung koroner," *MNJ (Mahakam Nurs. Journal)*, vol. 1, no. 1, pp. 17–26, 2017.
- [13] L. Marleni and A. Alhabib, "Faktor risiko penyakit jantung koroner di RSI Siti Khadijah Palembang," *J. Kesehat. STIK Siti Khadijah Palembang*, vol. 8, no. 3, p. 478, 2017, doi: 10.26630/jk.v8i3.663.
- [14] M. Supriyono, "Faktor-Faktor Risiko yang Berpengaruh terhadap Kejadian Penyakit Jantung Koroner pada Kelompok Usia  $\leq 45$  Tahun," Prodi Epidemiologi, Universitas Diponegoro Semarang, 2008.
- [15] F. Yuliani, F. Oenzil, and D. Iryani, "Hubungan berbagai faktor risiko terhadap kejadian penyakit jantung koroner pada penderita Diabetes Melitus tipe 2," *J. Kesehat. Andalas*, vol. 3, no. 1, pp. 37–40, 2014, doi: 10.25077/jka.v3i1.22.
- [16] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Balitbangkes), *Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2010*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2010.