
ANALISIS REGRESI LOGISTIK ORDINAL UNTUK MEMODELKAN TINGKAT KEPARAHAN PENYAKIT HIV/AIDS DI RUMAH SAKIT DAERAH IDAMAN BANJARBARU

Thaibatun Nissa^{1*}, Dewi Sri Susanti², Siti Ningsih³

^{1,2} Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat

³ Rumah Sakit Daerah Idaman Banjarbaru

*e-mail : thaibatunnissa@gmail.com

Abstract

HIV is a virus that infects the immune system cells, thereby damaging the human immune system. AIDS is a collection of symptoms that arise due to the compromised immune system of the human body as a result of a positive infection by the HIV virus. HIV/AIDS remains a complex and significant global health issue. Despite advancements in treatment and prevention, the severity of HIV/AIDS remains a primary focus in healthcare management efforts. This study aims to determine the factors influencing the severity of HIV/AIDS patients at the Regional Hospital of Idaman Banjarbaru using ordinal logistic regression analysis. Ordinal logistic regression is employed to understand the relationship between the dependent variable (severity of the disease) and independent variables, where the dependent variable is ordinal in scale. The data used for this analysis is secondary data extracted from the inpatient medical records of the Idaman Banjarbaru Regional Hospital, comprising a total of 68 cases of HIV/AIDS. Assumed factors influencing the severity of patients include gender, age, duration of hospitalization, education, employment status, marital status, and place of residence. The analysis results indicate a significant relationship between the severity of HIV/AIDS patients and marital status. The highest likelihood of patients experiencing HIV/AIDS is in the divorced response category with a stage 3 category, where the probability value is 0.943. Individuals in the married and divorced categories are 1.53 times more likely to experience HIV/AIDS with a stage 4 status and complications ranging from 3 to 5.

Keywords: *Severity of Disease, HIV/AIDS, Ordinal Logistic Regression, Odds Ratio*

1. PENDAHULUAN

Analisis regresi yaitu teknik statistika yang digunakan untuk memodelkan hubungan keterkaitan antara variabel bebas dan variabel tak bebas, dimana variabel tak bebas bersifat dikotomi (berskala nominal atau ordinal dengan dua kategori) atau polikotomi (berskala nominal atau ordinal dengan lebih dari dua kategori). Penerapan metode regresi logistik dalam menganalisis suatu masalah digunakan dalam berbagai bidang. Bidang-bidang tersebut diantaranya bidang ekonomi, pendidikan, kesehatan, dan lingkungan.

Kesehatan memegang peran krusial dalam kehidupan manusia, dalam upaya menjaga kesehatan perlu dilakukan upaya identifikasi faktor-faktor penyakit yang tengah berlangsung. Melalui upaya identifikasi ini, didapatkan langkah-langkah pencegahan yang sesuai untuk mencegah potensi risiko penyakit. Salah satu permasalahan kesehatan yakni penyakit HIV/AIDS. Salah satu penelitian tentang penyakit HIV/AIDS seperti yang dilakukan oleh Yunior (2018), yang meneliti tentang faktor yang berhubungan dengan kejadian HIV/AIDS di RSUD Kabupaten Bekasi. Hasil dari penelitian tersebut adalah pasien yang memiliki risiko terinfeksi HIV/AIDS

lebih besar adalah pasien dengan jenis kelamin laki-laki, usia kurang dari 40 tahun, pendidikan yang lebih rendah, heteroseksual, homoseksual dan biseksual. Penelitian lainnya seperti yang dilakukan oleh Farida (2015) dan Hasanah (2021) didapatkan bahwa tingkat pemakaian kondom yang tinggi beresiko tinggi penularan HIV/AIDS serta pemberian terapi ARV berpengaruh secara signifikan terhadap infeksi oportunistik pada pasien HIV/AIDS. Sedangkan menurut Rohmatullailah (2021) faktor resiko terhadap kejadian HIV yaitu jenis kelamin laki-laki, usia kurang dari 40 tahun, status menikah, dan pendidikan rendah.

Human Immunodeficiency Virus (HIV) merupakan suatu retrovirus yang menyerang dan merusak sel-sel kekebalan tubuh manusia. *Acquired Immunodeficiency Syndrom* (AIDS) adalah suatu kondisi penyakit yang muncul sebagai hasil dari kerusakan pada sistem kekebalan tubuh manusia akibat infeksi oleh virus HIV, yang mana ditandai dengan serangkaian gejala yang dapat merugikan kesehatan secara keseluruhan. (Kasmawati, 2019). Pada tahun 1920 tepatnya di Republik Demokratik Kongo Virus HIV pertama kali ditemukan. Sedangkan pada tahun 1987 kasus AIDS di Indonesia pertama kali. Jumlah kasus HIV positif yang dilaporkan dari tahun ke tahun umumnya mengalami peningkatan. Namun, pada tahun 2021 tercatat sebagai tahun dengan jumlah kasus terendah dalam empat tahun terakhir sebanyak 36.902 kasus. Sebaliknya, jika dibandingkan dengan rata-rata delapan tahun sebelumnya, jumlah kasus baru AIDS cenderung mengalami penurunan, dilaporkan sebanyak 5.750 kasus pada tahun 2021. Sementara itu, di Provinsi Kalimantan Selatan pada tahun 2020 telah ditemukan dan dilaporkan jumlah kasus HIV positif sebanyak 282 kasus dan kasus AIDS sebanyak 131 kasus (Dinas Kesehatan Kalimantan Selatan, 2021).

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat keparahan penyakit HIV/AIDS yang dibawa berobat ke Rumah Sakit Daerah Idaman Banjarbaru dengan menggunakan regresi logistik ordinal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. HIV/AIDS

HIV adalah virus yang menyerang sel darah putih yang mengakibatkan penurunan sistem kekebalan tubuh manusia. Infeksi ini menyebabkan penderita rentan terhadap berbagai macam penyakit lain. Sedangkan AIDS adalah rangkaian gejala yang muncul akibat penurunan sistem kekebalan tubuh manusia yang disebabkan oleh infeksi HIV. (Diatmi, 2014). Penderita HIV membutuhkan pengobatan Antiretroviral (ARV) untuk menekan jumlah virus HIV dalam tubuh. Virus yang tertekan (tersupresi) dapat mencegah penularan pada orang lain, dan akan meningkatkan kualitas hidup penderita HIV. Deteksi kasus pada tahap awal dan pengobatan ARV yang tepat dapat mencegah perkembangan HIV menjad stadium lanjut (AIDS) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022).

2.2. Regresi Logistik Ordinal

Analisis regresi logistik merupakan suatu teknik statistika untuk menggambarkan model hubungan keterkaitan antara dua variabel atau lebih, dimana variabel yang terlibat ialah variabel bebas dan variabel tak bebas. Apabila variabel tak bebas terdiri dari dua kategori maka disebut model regresi logistik biner, namun

apabila variabel tak bebas memiliki lebih dari dua kategori maka disebut model regresi logistik multinomial, serta apabila terdapat tingkatan dalam kategorinya (skala ordinal) maka disebut model regresi logistik ordinal (Agresti, 2010). Untuk menyederhanakan notasi, maka digunakan $\pi(x_i) = E(Y|x_i)$ untuk mewakili mean jika Y diberikan x ketika distribusi logistik digunakan. Model regresi logistik sederhana dinotasikan sebagai berikut (Hosmer, D. W., & Lemeshow, S., 2000):

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

Regresi logistik ordinal adalah suatu teknik analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel tak bebas dengan variabel bebas, dimana variabel tak bebas berskala ordinal (Agresti, 2010). Model yang diterapkan dalam regresi logistik ordinal adalah *cumulative logit models* atau dikenal sebagai model logit kumulatif. Pada model logit ini, sifat ordinal dari variabel tak bebas Y diartikan dalam bentuk peluang kumulatif. Oleh karena itu, *cumulative logit models* diperoleh dengan membandingkan peluang kumulatif, yaitu peluang kurang dari atau sama dengan kategori variabel tak bebas ke-k pada p variabel bebas yang dinyatakan dalam vektor X_i , $P(Y \leq k|x_i)$, dengan peluang lebih besar dari kategori variabel tak bebas ke-k, $P(Y > k|x_i)$ (Bustan, 2019). Peluang kumulatif dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P(Y \leq k|x_i) &= \pi_k(x_i) = [1 - \pi_k(x_i)] e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi}} \\ &= \frac{\pi_k(x_i)}{1 - \pi_k(x_i)} = e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi}} \\ &= \ln \frac{\pi_k(x_i)}{1 - \pi_k(x_i)} = \ln e^{\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi}} \\ &= \ln \frac{\pi_k(x_i)}{1 - \pi_k(x_i)} = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi} \end{aligned} \quad (2)$$

Sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} g_k(x_i) &= \ln \frac{\pi_k(x_i)}{1 - \pi_k(x_i)} \\ &= \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \dots + \beta_p x_{pi} \end{aligned} \quad (3)$$

$g(x_{ik})$ disebut dengan fungsi logit model regresi logistik dengan variabel prediktor. (Zabor 2021). Model regresi logistik pada persamaan di bawah ini dapat dituliskan dalam bentuk:

$$\begin{aligned} \pi_k(x_i) &= \frac{\exp(g_k(x_i))}{1 + \exp(g_k(x_i))} \\ \pi_k(x_i) &= \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_7 x_{i7})}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_7 x_{i7})} \end{aligned} \quad (4)$$

Model transformasi logitnya adalah

$$g_k(x_i) = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_7 x_{7i} \quad (5)$$

2.3. Estimasi Parameter Model

Langkah awal yang perlu diambil adalah membangun fungsi yang disebut dengan fungsi *likelihood*. Fungsi *likelihood* menyatakan peluang dari parameter yang tidak diketahui dalam suatu model statistika. Parameter diestimasi dengan memaksimalkan fungsi *likelihood* yang merupakan fungsi logaritma natural *likelihood*. Fungsi *likelihood* dengan diasumsikan pengamatan independen, dinotasikan sebagai berikut:

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n [\pi(x_i)^{y_i} [1 - \pi(x_i)]^{1-y_i}] \quad (6)$$

Karena $\frac{\pi(x_i)}{1-\pi(x_i)} = e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}$ dan $1 - \pi(x_i) = \frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}$ maka persamaan (6) dinyatakan (Febrianti, 2021):

$$l(\beta_0, \beta_1) = \ln(L(\beta_0, \beta_1)) = \sum_{i=1}^n y_i (\beta_0 + \beta_1 x_i) - \sum_{i=1}^n \ln(1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}) \quad (7)$$

Selanjutnya, turunan dari fungsi log-likelihood terhadap β_0 adalah:

$$\frac{\partial l(\beta_0, \beta_1)}{\partial \beta_0} = \sum_{i=1}^n y_i - \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}} \quad (8)$$

Karena $\pi(x_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}$ maka persamaan (8) menjadi

$$\frac{\partial l(\beta_0, \beta_1)}{\partial \beta_0} = \sum_{i=1}^n (y_i - \pi(x_i)) = 0 \quad (9)$$

Turunan dari fungsi log-likelihood terhadap β_1 adalah:

$$\frac{\partial l(\beta_0, \beta_1)}{\partial \beta_1} = \sum_{i=1}^n y_i x_i - x_i \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}} \quad (10)$$

Karena $\pi(x_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_i}}$ maka persamaan (10) menjadi

$$\frac{\partial l(\beta_0, \beta_1)}{\partial \beta_1} = \sum_{i=1}^n (y_i x_i - x_i \pi(x_i)) = \sum_{i=1}^n (y_i - \pi(x_i)) x_i = 0 \quad (11)$$

Persamaan (9) dan (11) β_0 dan β_1 tidak sama, dan sulit dicari penyelesaiannya, secara analitis, maka untuk mendapatkan nilai $\hat{\beta}_0$ dan $\hat{\beta}_1$, digunakan metode iterasi *Newton Raphson*.

Hasil turunan dari fungsi $L(\beta)$ memiliki bentuk yang tidak linear, pendekatan yang digunakan untuk penyelesaiannya menggunakan metode *Newton Raphson*.

Newton Raphson adalah merupakan suatu teknik yang umumnya diterapkan untuk menemukan solusi dari persamaan yang tidak linear melalui serangkaian iterasi sebagai berikut:

$$\beta^{t+1} = \beta^{(t)} - (H^t)^{-1} q^t \quad (12)$$

q^t adalah matriks dari turunan pertama dari fungsi log-likelihood dengan parameter

$$q^t = \begin{bmatrix} \frac{\partial l(\beta)}{\partial \beta_0} \\ \frac{\partial l(\beta)}{\partial \beta_1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n (y_i - \pi(x_i)) \\ \sum_{i=1}^n (y_i - \pi(x_i))x_i \end{bmatrix} \quad (13)$$

Dan $(H^t)^{-1}$ adalah

$$H^t = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 l(\beta_0, \beta_1)}{\partial \beta_0^2} & \frac{\partial^2 l(\beta_0, \beta_1)}{\partial \beta_0 \partial \beta_1} \\ \frac{\partial^2 l(\beta_0, \beta_1)}{\partial \beta_1 \partial \beta_0} & \frac{\partial^2 l(\beta_0, \beta_1)}{\partial \beta_1^2} \end{bmatrix}^{-1} \quad (14)$$

$$H^t = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n \pi(x_i)(1 - \pi(x_i)) & \sum_{i=1}^n x_i \pi(x_i)(1 - \pi(x_i)) \\ \sum_{i=1}^n x_i \pi(x_i)(1 - \pi(x_i)) & \sum_{i=1}^n x_i^2 \pi(x_i)(1 - \pi(x_i)) \end{bmatrix}^{-1}$$

$$H^t = X^T W X$$

2.4. Uji Kesesuaian Model

Pengujian kesesuaian model dapat dilakukan dengan menggunakan statistik uji Hosmer dan Lemeshow (\hat{C}), (Hosmer, D. W., & Lemeshow, S., 2000).

Hipotesis:

H_0 : Model telah sesuai (tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan dengan hasil prediksi model).

H_1 : Model tidak sesuai (terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan dengan hasil prediksi model)

Statistik uji:

$$\hat{C} = \sum_{k=1}^g \frac{(O_k - n_k \bar{\pi}_k)^2}{n_k \bar{\pi}_k (1 - \bar{\pi}_k)} \quad (15)$$

H_0 ditolak bila $\hat{C} > \chi_{(\alpha, v)}^2$, dengan $\chi_{(\alpha, v)}^2$ adalah nilai distribusi *chi-square* memiliki tingkat signifikansi (α) dan derajat bebas (v) adalah $g - 2$.

2.5. Uji Signifikansi Parameter Model

Uji signifikansi parameter model digunakan untuk mengetahui apakah variabel-variabel prediktor yang terdapat dalam model memiliki hubungan yang nyata dengan variabel responnya. Terdapat dua uji yang digunakan, yaitu uji *rasio likelihood* (secara simultan) dan uji Wald (secara parsial).

a. Pengujian Simultan

Pengujian simultan digunakan untuk mengetahui signifikansi parameter β secara keseluruhan (Hosmer, D. W., & Lemeshow, S., 2000).

Hipotesis uji *rasio likelihood* sebagai berikut:

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$ (tidak ada pengaruh yang signifikan secara simultan antara variabel bebas terhadap variabel tak bebas).

$H_1 : \text{minimal ada satu } \beta_k \neq 0 \text{ dengan } k = 1, 2, \dots, p$ (ada pengaruh yang signifikan secara simultan antara variabel bebas terhadap variabel tak bebas).

Statistik uji:

$$G = -2 \ln \left(\frac{\left(\frac{n_2}{n}\right)^{n_2} \left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1} \left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0}}{\prod_{i=1}^n \hat{\pi}_i^{y_i} (1 - \hat{\pi}_i)^{(1-y_i)}} \right) \quad (16)$$

H_0 ditolak bila $G > \chi^2_{(\alpha, v)}$, dengan $\chi^2_{(\alpha, v)}$ adalah nilai distribusi *chi-square* yang mempunyai tingkat signifikansi (α) dan derajat bebas (v).

b. Pengujian Parsial

Pengujian parsial bertujuan memeriksa signifikansi tiap-tiap koefisien β . Uji ini menggunakan uji *Wald*. (Hosmer, D. W., & Lemeshow, S., 2000).

Hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0 : \beta_k = 0$ (tidak ada pengaruh yang signifikan secara parsial antara variabel bebas terhadap variabel tak bebas).

$H_1 : \beta_k \neq 0$ dengan $k = 1, 2, \dots, p$ (ada pengaruh yang signifikan secara parsial antara variabel bebas terhadap variabel tak bebas).

Statistik Uji:

$$W_i = \frac{\beta_k}{SE(\beta_k)} \quad (17)$$

H_0 ditolak bila $|W_{hitung}| > \chi^2_{(\alpha, v)}$. Ketika H_0 ditolak, maka dengan tingkat signifikansi α disimpulkan bahwa variabel ke- k berpengaruh signifikan terhadap variabel tak bebas.

2.6. Pemilihan Model Terbaik

Metode AIC adalah metode yang dapat digunakan untuk memilih model regresi terbaik. Metode ini didasarkan pada metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Pada AIC meskipun hubungan model yang sederhana berbeda dengan hubungan model yang lebih kompleks, namun untuk sampel model sederhana dapat memberikan perkiraan yang lebih baik dari nilai yang diharapkan sebenarnya (Agresti, 2010). Artinya model yang optimal adalah model yang cenderung paling mendekati nilai sebenarnya. AIC didefinisikan dalam model statistik *log-likelihood* dan dirumuskan sebagai berikut:

$$AIC = \frac{-2LL + 2k}{n} \text{ atau } AIC = \frac{-2(LL - k)}{n} \quad (18)$$

2.7. Odds Ratio

Regresi linier menggambarkan bagaimana perubahan variabel tak bebas terhadap variabel bebas. Sedangkan regresi logistik dapat digunakan untuk menggambarkan bagaimana pengaruh variabel bebas terhadap kecenderungan dari variabel tak bebas. Kecenderungan ini dapat dilihat berdasarkan besaran eksponensial dari β dari setiap variabel bebas. Regresi logistik menghasilkan rasio kecenderungan (odds ratio) yang berhubungan dengan nilai masing-masing estimator.

$$OR = \exp(\beta_k) \quad (19)$$

3. METODE PENELITIAN

Data pada penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data kasus penderita HIV/AIDS di Rumah Sakit Daerah Idaman Banjarbaru. Penderita yang didiagnosa HIV/AIDS oleh dokter yang tercatat dalam rekam medis RSD Idaman Banjarbaru periode Januari 2018 – Februari 2023 yang berjumlah 68 kasus HIV/AIDS. Data terdiri dari satu variabel dependen yaitu Tingkat Keparahan Penderita (Y) dan 7 variabel independen yaitu Jenis Kelamin (X_1), Usia (X_2), Lama dirawat (X_3), Pendidikan (X_4), Status Pekerjaan (X_5), Status Perkawinan (X_6), dan Tempat Tinggal (X_7). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Regresi Logistik Ordinal.

Penelitian ini akan dilaksanakan melalui tahapan sebagai berikut:

- 1) Mendeskripsikan data
- 2) Melakukan analisis regresi logistik ordinal
 - a) Mengestimasi parameter model
 - b) Melakukan pengujian kesesuaian model (*Goodness Of Fit*)
 - c) Melakukan pengujian signifikansi parameter secara simultan
 - d) Melakukan pengujian signifikansi parameter secara parsial
 - e) Menghitung nilai AIC
 - f) Menghitung rasio kecenderungan (Odds Ratio)
- 3) Mengulang langkah 2 dengan mengeluarkan variabel yang tidak signifikan
- 4) Membandingkan nilai AIC dari model untuk mendapatkan model terbaik
- 5) Interpretasi hasil model terbaik
- 6) Kesimpulan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data Rekam Medis Rumah Sakit Daerah Idaman Banjarbaru diperoleh jumlah data sebanyak 68 kasus yang terdiri dari 41 penderita (60%) diantaranya berjenis kelamin laki-laki. 37 penderita (54%) diantaranya berusia dewasa (24-45 tahun), sedangkan sisanya berusia balita (3%), kanak-kanak (3%), remaja (13%), dan lansia (26%). 40 penderita (68%) diantaranya dengan pendidikan menengah (SMP-SMA), sedangkan sisanya dengan pendidikan tidak bersekolah (21%), dasar (16%), dan tinggi (4%). 42 penderita (62%) diantaranya bekerja. 44 penderita (65%) diantaranya kawin, sedangkan sisanya belum kawin (35%) dan

cerai (4%). Serta 24 penderita (35%) diantaranya bertempat tinggal di Kecamatan Landasan Ulin, sedangkan sisanya bertempat tinggal di Kecamatan Cempaka (7%), Kecamatan Banjarbaru Utara (12%), Kecamatan Banjarbaru Selatan (15%), Kecamatan Liang Anggang (13%), dan di luar Banjarbaru (18%).

4.1 Analisis Pengaruh Karakteristik Penderita terhadap Tingkat Keparahan Penderita HIV/AIDS

Model pertama regresi logistik yang terbentuk ke dalam persamaan sebagai berikut:

$$\text{logit}(Y_0) = -2.403 - 0.414X_1 - 0.352X_2 - 0.018X_3 + 0.332X_4 - 0.457X_5 + 2.552X_6 + 0.046X_7 \quad (20)$$

$$\text{logit}(Y_1) = 1.930 - 0.414X_1 - 0.352X_2 - 0.018X_3 + 0.332X_4 - 0.457X_5 + 2.552X_6 + 0.046X_7 \quad (21)$$

Uji kesesuaian model (*fit test*) ini berguna untuk memeriksa apakah model yang digunakan sudah sesuai dengan distribusi teoritis data logistiknya. Statistik uji yang digunakan untuk dasar penelitian yaitu pada persamaan (15) dengan kriteria pengujian *hosmer lemeshow* yaitu menolak H_0 jika nilai $\hat{C} > \chi^2(\alpha, v)$ atau $p - \text{value} < \alpha$.

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa $p - \text{value} = 0.969 > \alpha$ atau $\hat{C} = 95.387 < \chi^2(0.05; 123) = 149.88$ maka gagal menolak H_0 . Ini berarti bahwa model yang telah disusun berdasarkan teori yang kuat mampu menjelaskan data variabel terikat yang digunakan, atau model tersebut sesuai dengan data empiriknya (*goodness of fit*).

Uji simultan atau uji secara serentak menggunakan uji *rasio Likelihood* (G). Statistik uji yang digunakan untuk dasar penelitian yaitu pada persamaan (16), dengan kriteria pengujian *rasio likelihood* yaitu menolak H_0 jika nilai $G > \chi^2(\alpha, v)$ atau $p - \text{value} < \alpha$.

Berdasarkan hasil pengujian secara simultan diperoleh $p - \text{value} = 0.008 < \alpha = 0.05$ atau $G = 19.079 > \chi^2(0.05; 7) = 14.067$ maka keputusan yang diperoleh adalah tolak H_0 . Hasil ini menyimpulkan bahwa secara simultan variabel terikat (jenis kelamin, usia, lama dirawat, pendidikan, status pekerjaan, status perkawinan, dan tempat tinggal) memberikan pengaruh signifikan terhadap variabel bebas yaitu tingkat keparahan penyakit HIV/AIDS.

Uji parsial menggunakan uji Wald. Statistik Uji yang digunakan untuk dasar penelitian yaitu pada persamaan (17), dengan kriteria pengujian parsial yaitu menolak H_0 jika nilai $W > \chi^2(\alpha, v)$ atau $p - \text{value} < \alpha$. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Uji parsial model pertama

Variabel	Wald	P-Value (Sig)	Keterangan
Constanta ($Y = 0$)	2.873	0.090	Tidak Signifikan
Constanta ($Y = 1$)	1.913	0.167	Tidak Signifikan
Jenis Kelamin (X_1)	0.245	0.621	Tidak signifikan
Usia (X_2)	0.867	0.352	Tidak signifikan

Lama dirawat (X_3)	0.218	0.641	Tidak signifikan
Pendidikan (X_4)	1.028	0.311	Tidak Signifikan
Status pekerjaan (X_5)	0.309	0.579	Tidak signifikan
Status perkawinan (X_6)	10.851	0.001*	Signifikan
Tempat tinggal (X_7)	0.060	0.807	Tidak signifikan

Berdasarkan Tabel 1, variabel yang signifikan adalah variabel status perkawinan dengan nilai $p - value$ sebesar 0.001. Nilai ini lebih kecil dari α sebesar 5%, sehingga keputusan pengujian adalah menolak H_0 . Dengan demikian dapat disimpulkan yang mempunyai pengaruh terhadap tingkat keparahan penderita ialah variabel status perkawinan.

Selanjutnya akan dibentuk model pendugaan untuk variabel bebas yang signifikan dan pada model kedua ini hanya memuat 1 variabel bebas yaitu status perkawinan. Sehingga model yang terbentuk dari model kedua regresi logistik adalah persamaan sebagai berikut:

$$\text{logit}(Y_0) = -1.575 + 2.190 X_6 \quad (22)$$

$$\text{logit}(Y_1) = 2.649 + 2.190 X_6 \quad (23)$$

Pengujian ini menggunakan uji *Hosmer dan Lemeshow*. Statistik uji yang digunakan untuk dasar penelitian yaitu pada persamaan (15), dengan kriteria pengujian *hosmer lemeshow* yaitu menolak H_0 jika nilai $\hat{C} > \chi^2(\alpha, v)$ atau $p - value < \alpha$.

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa $p - value = 0.761 > \alpha$ atau $\hat{C} = 1.168 < \chi^2(0.05; 3) = 7.815$ maka gagal menolak H_0 . Ini berarti bahwa model yang telah disusun berdasarkan teori yang kuat mampu menjelaskan data variabel terikat yang digunakan, atau model tersebut sesuai untuk menggambarkan data empiriknya (*goodness of fit*).

Uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh variabel bebas (status perkawinan) terhadap tingkat keparahan penderita. Statistik Uji yang digunakan untuk dasar penelitian yaitu pada persamaan (17), dengan kriteria pengujian parsial yaitu menolak H_0 jika nilai $W > \chi^2(\alpha, v)$ atau $p - value < \alpha$. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Uji signifikansi parameter model kedua

Variabel	Wald	p-value (sig)	keterangan
Constanta ($Y = 0$)	9.610	0.002	Signifikan
Constanta ($Y = 1$)	16.606	0.000	Signifikan
Status Perkawinan (X_6)	11.214	0.001	Signifikan

Berdasarkan Tabel 2, variabel yang signifikan adalah variabel status perkawinan dengan nilai $p - value$ sebesar 0.001 nilai ini lebih kecil dari α sebesar 5%, sehingga keputusan pengujian adalah tolak H_0 yang artinya variabel status perkawinan berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat keparahan penyakit HIV/AIDS. Sehingga keputusan pengujian adalah menolak H_0 . Dengan demikian dapat disimpulkan status perkawinan berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat

keparahan penyakit HIV/AIDS. Hal ini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Susilowati (2020) yang menyatakan bahwa dari 12 variabel bebas yang diamati hanya terdapat 6 variabel bebas yang tidak berpengaruh terhadap kejadian HIV/AIDS di Magelang, dimana salah satunya adalah status menikah.

Selanjutnya akan dilakukan pembentukan model tunggal untuk mengetahui apakah model yang diduga tersebut berpengaruh atau tidak. Pada uji signifikansi parameter diketahui bahwa hanya terdapat satu variabel bebas yang signifikan antara variabel bebas dan variabel tak bebas.

Tabel 3 Regresi logistik ordinal dengan model tunggal

Variabel	Model	P-Value (Sig)	Keterangan
(X_1)	$Y(0) = -2.393 + 0.365 X_1$ $Y(1) = 1.036 + 0.365 X_1$	0.470	Tidak signifikan
(X_2)	$Y(0) = -1.522 + 0.359 X_2$ $Y(1) = 1.962 + 0.359 X_2$	0.218	Tidak signifikan
(X_3)	$Y(0) = -2.553 - 0.003 X_3$ $Y(1) = 0.856 - 0.003 X_3$	0.925	Tidak signifikan
(X_4)	$Y(0) = -2.835 + 0.569 X_4$ $Y(1) = 1.739 + 0.569 X_4$	0.064	Tidak Signifikan
(X_5)	$Y(0) = -2.649 - 1.189 X_5$ $Y(1) = 0.765 - 1.189 X_5$	0.709	Tidak signifikan
(X_6)	$Y(0) = -1.575 + 2.190 X_6$ $Y(1) = 2.649 + 2.190 X_6$	0.001*	Signifikan
(X_7)	$Y(0) = -2.727 - 0.065 X_7$ $Y(1) = 0.687 - 0.065 X_7$	0.701	Tidak signifikan

Pada tabel 3 terlihat dugaan model tunggal dari masing-masing variabel bebas. Pada variabel X_6 diketahui $p - value = 0.01 < \alpha = 0.05$. Hal ini menunjukkan dengan tingkat kepercayaan 95% status perkawinan penderita baik yang belum kawin, kawin, dan bercerai berpengaruh signifikan terhadap tingkat keparahan penderita.

Model logit regresi logistik ordinal untuk tingkat keparahan penderita dengan status perkawinan pada persamaan (22) dan (23). Model logit yang terbentuk juga dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan fungsi peluang untuk masing-masing kategori respon tingkat keparahan penderita HIV/AIDS yang mana kategori stadium 3 dijadikan sebagai acuan dalam penentuan peluang bersyarat, kemudian masing-masing kategori tersebut disajikan sebagai berikut:

Peluang respon kategori stadium 3:

$$\hat{\pi}_0(\mathbf{x}_i) = P(Y_i = 0 | \mathbf{x}_i)$$

$$\hat{\pi}_0(\mathbf{x}_i) = \frac{\exp(-1.575 + 2.190 X_6)}{1 + \exp(-1.575 + 2.190 X_6)}$$

Peluang respon kategori stadium 4 dengan komplikasi 1-2:

$$\hat{\pi}_1(\mathbf{x}_i) = \frac{\exp(2.649 + 2.190 X_6)}{1 + \exp(2.649 + 2.190 X_6)}$$

$$\hat{\pi}_1(\mathbf{x}_i) = P(Y_i \leq 1 | \mathbf{x}_i)$$

$$\hat{\pi}_1(\mathbf{x}_i) = P(Y_i = 1 | \mathbf{x}_i) + \hat{\pi}_0(\mathbf{x}_i)$$

Peluang respon kategori stadium 4 dengan komplikasi 3-5:

$$P(Y_i = 2 | \mathbf{x}_i) = 1 - P(Y_i = 0 | \mathbf{x}_i) - P(Y_i = 1 | \mathbf{x}_i)$$

Fungsi peluang yang telah terbentuk dapat diaplikasikan untuk menghitung nilai peluang yang terkait dengan masing-masing kategori respon dengan kategori yang digunakan sebagai acuan dalam penentuan peluang bersyarat adalah kategori stadium 3. Hasil perhitungan peluang untuk masing-masing kategori respon disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Peluang masing-masing kategori respon

Kategori respon	Stadium 3	Stadium 4 dengan komplikasi 1-2	Stadium 4 dengan komplikasi 3-5
Belum kawin	0.147	0.787	0.066
Kawin	0.649	0.343	0.008
Cerai	0.943	0.056	0.001

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa pada kategori respon belum kawin, peluang terbesar penderita menderita HIV/AIDS ada pada kategori stadium 4 dengan komplikasi 1-2 dengan nilai peluang 0.787. Kemudian pada kategori respon kawin, peluang terbesar seorang penderita menderita HIV/AIDS ada pada kategori stadium 3 dengan nilai peluang 0.649. Serta pada kategori respon cerai, peluang terbesar penderita menderita HIV/AIDS ada pada kategori stadium 3 dengan nilai peluang 0.943. Berdasarkan hal ini, dapat dikatakan bahwa peluang terbesar penderita menderita HIV/AIDS ada pada kategori respon cerai dengan kategori stadium 3.

Model terbaik regresi logistik ordinal dapat dilihat dengan nilai AIC. Model terbaik adalah model yang mempunyai nilai AIC-nya yang lebih kecil.

Tabel 5 Perbandingan model terbaik regresi logistik ordinal

Model	Variabel	AIC
Model 1	- Jenis Kelamin,	113.387
	- Usia,	
	- lama dirawat,	
	- pendidikan,	
	- status pekerjaan,	
Model 2	- status perkawinan, dan	104.988
	- tempat tinggal	
Model 3	Status perkawinan	119.935
Model 4	Jenis kelamin	124.064
Model 5	Usia	120.456
Model 6	Lama dirawat	118.741
Model 7	Pendidikan	120.324
Model 8	Status pekerjaan	125.711
	Tempat tinggal	

Berdasarkan perolehan nilai AIC diperoleh bahwa pada nilai AIC, model terbaik yang digunakan ialah model kedua karena nilai AIC pada model kedua lebih rendah

dibandingkan dengan model lainnya. Sehingga model terbaik yang digunakan dalam penelitian ini adalah model kedua. Berdasarkan pemilihan model terbaik yang terpilih yaitu model kedua, maka pemodelan regresi logistik ordinal berdasarkan model terbaiknya pada persamaan (22) dan (23)

Odds ratio digunakan dalam analisis faktor-faktor yang diduga memengaruhi tingkat keparahan HIV/AIDS. Penggunaan odds ratio bertujuan untuk menilai kecenderungan faktor-faktor yang signifikan terhadap tingkat keparahan penyakit HIV/AIDS di Rumah Sakit Daerah Idaman Banjarbaru selama periode Januari 2018 hingga Februari 2023. Dari nilai odds ratio 0.654 pada status perkawinan belum kawin memiliki resiko lebih rendah menderita HIV/AIDS dengan status stadium 4 dengan komplikasi 3-5. Sebaliknya kelompok dengan status perkawinan kawin dan cerai beresiko $\frac{1}{0.654} = 1.53$ kali lebih besar untuk menderita HIV/AIDS dengan status stadium 4 dengan komplikasi 3-5.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap tingkat keparahan penderita HIV/AIDS adalah status perkawinan. Sedangkan variabel lain yang diteliti menunjukkan tidak berpengaruh signifikan. Peluang terbesar penderita menderita HIV/AIDS terdapat pada kategori respon cerai dengan kategori stadium 3 dan nilai peluangnya adalah 0.943. Sedangkan kelompok dengan status perkawinan kawin dan cerai beresiko 1.53 kali lebih besar untuk menderita HIV/AIDS dengan status stadium 4 dengan komplikasi 3-5.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agresti. (2010). Analysis of Ordinal Categorical Data. *In A John Wiley & Sons*.
- [2] Bustan, M. N. (2019). Analysis of Ordinal Logistic Regression Model on Breast Cancer Diagnosis by Birads Mammography. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 10(1). doi:10.5958/0976-5506.2019.00218.3
- [3] Diatmi, K. F. (2014). Hubungan Antar Dukungan Sosial dengan Kualitas Hidup pada Orang dengan HIV dan AIDS (ODHA) di Yayasan Spirit Paramacitta. *Jurnal Psikologi Udayana*.
- [4] Dinas Kesehatan Kalimantan Selatan. (2021). *Profil Kesehatan Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2020*. Kalimantan Selatan.
- [5] Farida Islamiah. (2015). Propensity Score Menggunakan Regresi Logistik pada Kasus Data HIV/AIDS LSM Orbit Surabaya. *Statistika FMIPA ITS*.
- [6] Febrianti, R. (2021). The parameter estimation of logistic regression with maximum likelihood method and score function modification. *Journal of Physics: Confence Series*. doi:10.1088/1742-6596/1725/1/012014.
- [7] Hasanah, S. (2021). Perbandingan Metode Propensity Score Matching-Support Vector Machine dan Propensity Score Matching-Regresi Logistik Biner pada

Kasus HIV/AIDS. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*, 18(1), 93-94. doi:10.31851.

- [8] Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression* (Second. *John Wiley & Sons, INC.*
- [9] Kasmawati. (2019, July). Klasifikasi Status Human Immunodeficiency Virus (HIV) menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM) dan Regresi Logistik Biner (Studi KasusTiom Kabupaten Lanny Jaya Provinsi Papua). *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, IV(2), 66-67.
- [10] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021.*
- [11] Rohmatullailah. (2021). Faktor Risiko Kejadian HIV pada Kelompok Usia Produktif di Indonesia. *Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia*, II(1), 53-57.
- [12] Susilowati, T. (2020). Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Kejadian HIV/AIDS di Magelang. *Prosiding : Seminar Nasional Rekam Medis & Informasi Kesehatan*, I, 85-92.
- [13] Walpole, R.E. (2012). *Pengantar Statistika (3rd ed)*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [14] Yunior, N. (2018). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian HIV/AIDS di RSUD Kabupaten Bekasi Tahun 2018. *Program Studi Kebidanan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Medika Cikarang Bekasi*, 5-8.
- [15] Zabor, E. C. (2021). Logistic Regression in Clinical Studies. *International Journal of Radiation Oncology*, 112(2). doi:10.1016/j.ijrobp.2021.08.007.