

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Regresi Logistik

Regresi logistik merupakan metode yang berfungsi untuk mencari hubungan variabel respon dengan variabel prediktor, dimana pada variabel respon bersifat kategorik dan memiliki skala nominal dua kategori disebut dengan *dichotomus*, atau memiliki skala nominal lebih dari dua kategori disebut dengan *polychotomus* (Agresti, 2002). Model regresi logistik yang variabel responnya berskala kategori biner atau memiliki dua kategori bernilai 0 dan 1 disebut dengan regresi logistik biner (Agresti, 2013). Karena hasil observasi variabel respon memiliki dua kategori, maka mengikuti distribusi Bernoulli dengan fungsi kepadatan peluang sebagai berikut (Hosmer dan Lemeshow, 1989):

$$P(Y=y) = \pi^y (1-\pi)^{1-y} \text{ dimana } y=0,1$$

$$\text{Jika } y = 0, \text{ maka } P(Y=0) = 1-\pi \quad (1)$$

$$\text{Jika } y = 1, \text{ maka } P(Y=1) = \pi \text{ dan } E(Y) = \pi, \text{ var } (Y) = \pi (1-\pi)$$

Rata-rata bersyarat dari y , apabila nilai x adalah $\pi(x) = E(y|x)$. Model regresi logistik berganda berfungsi jika jumlah variabel prediktor yang digunakan pada regresi logistik lebih dari satu. Maka model regresi logistik dengan k variabel yaitu :

$$\pi(x) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)} \quad (2)$$

Maka transformasi logit pada $\pi(x)$ menjadi:

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_x k_x \quad (3)$$

$$g(x) = \sum_{j=0}^k \beta_j x_j, x_0 = 1$$

Transformasi logit digunakan untuk mempermudah dalam pendugan parameter regresi. Bentuk logit $g(x)$ adalah model logit, parameter-parameter yang mengandung fungsi linear, dan ada di jarak antara $-\infty$ sampai $+\infty$ dimana bergantung dari variabel prediktornya.

2.2 Multikolinieritas

Multikolinieritas merupakan adanya korelasi antar variabel prediktor apabila dalam model regresi menggunakan lebih dari satu variabel prediktor. Dampak yang akan timbul jika terdapat multikolinieritas yaitu matrik $(X'X)^{-1}$ mempunyai determinan sama dengan nol. Salah satu kriteria untuk mendeteksi adanya multikolinieritas menurut Hocking (1996) dengan menggunakan nilai VIF (*Variance Inflation Factors*). Terjadi multikolinieritas apabila nilai VIF lebih dari 10. Rumus mendapat nilai VIF yaitu,

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad (4)$$

Dimana R_j^2 merupakan koefisien determinasi.

2.3 Heterogenitas Spasial

Dalam menunjukkan apakah ada heterogenitas atau keragaman daerah dalam spasial, maka digunakan uji Breusch-Pagan (Anselin, 1988).

Hipotesis yang diuji adalah :

H_0 : Tidak terdapat heterogenitas spasial

H_1 : Terdapat heterogenitas spasial

Rumus Uji *Breusch-Pagan* :

$$BP = \frac{1}{2} f^T Z (Z^T Z)^{-1} Z^T f \sim \chi_p^2 \quad (5)$$

Dimana *vector* f adalah:

$$f_i = \left(\frac{e_i^2}{\sigma^2} - 1 \right) \quad (6)$$

Keterangan :

e_i^2 : galat observasi ke $-i$

Z : matriks berukuran $n \times (p+1)$ yang berisi vektor yang distandarkan untuk tiap observasi

Keputusan H_0 ditolak apabila nilai $BP > \chi_p^2$

2.4 *Geographically Weighted Regression* (GWR)

GWR atau *Geographically Weighted Regression* merupakan sebuah kontribusi baru untuk proses pemodelan heterogen spasial (Charlton dan Fotheringham (2009)). Gagasan yang mendasari adanya GWR adalah bahwa parameter dapat diperkirakan dimana saja dengan variabel respon dan satu atau lebih variabel prediktor yang telah diukur di tempat-tempat yang lokasinya diketahui (Charlton dan Fotheringham, 2009).

Dalam (Fotheringham *et al*, 2002) model GWR dapat ditulis sebagai berikut:

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{j=1}^k \beta_j(u_i, v_i) x_{ij} + \varepsilon_i, \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

dimana,

y_i : nilai observasi variabel respon ke- i

x_{ij} : nilai observasi variabel prediktor ke- j pada pengamatan ke- i

$\beta_0(u_i, v_i)$: nilai *intercept* model regresi

$\beta_j(u_i, v_i)$: koefisien regresi $j = 0, 1, 2, \dots, k$

u_i, v_i : titik koordinat (lintang, bujur) lokasi i

ε_i : nilai *error* regresi ke- i

2.5 Fungsi Pembobot Spasial

Pada analisis spasial dibutuhkan adanya pembobot pada masing-masing lokasi i . Fungsi pembobot yaitu berperan penting dalam melakukan penaksiran parameter. Titik-titik yang dekat dengan suatu lokasi i akan lebih mempengaruhi penaksiran parameter di suatu lokasi tersebut (Leung *et al*, 2000). Dalam menentukan pembobot maka dilakukan penghitungan dengan cara apabila lokasi j terdapat pada koordinat (u_i, v_i) akan didapatkan jarak *euclidean* antara i dan lokasi j . Perumusan jarak *euclidean* adalah sebagai berikut (Chasco *et al*, 2007):

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2} \quad (8)$$

Pemilihan fungsi pembobot dilakukan bertujuan untuk menentukan model GWLR. Fungsi kernel merupakan metode yang biasa digunakan, jenis-jenisnya yaitu:

a. Fungsi Adaptive Gaussian Kernel

$$w_i(u_i, v_i) = \exp \left[- \left(\frac{d_{ij}/h_{(q)}}{2} \right)^2 \right] \quad (9)$$

Ketika lokasi j ada pada atau di luar radius b dari lokasi i maka fungsi pembobot Gaussian akan memberi nilai nol. Apabila lokasi j ada di dalam radius b , maka akan mendapat bobot yang mengikuti fungsi Gaussian.

b. Fungsi Adaptive Bi-square Kernel

$$w_i(u_i, v_i) = \begin{cases} \left[1 - \left(\frac{d_{ij}}{h_{(q)}} \right)^2 \right]^2, & \text{jika } d_{ij} \leq h_{(q)} \\ 0, & \text{jika } d_{ij} > h_{(q)} \end{cases} \quad (10)$$

Ketika lokasi j ada pada atau di luar radius b dari lokasi maka fungsi pembobot *bi-square* memberikan bobot w , apabila lokasi j ada di dalam radius b maka pembobot mengikuti *Bi-square*.

e. Fungsi Adaptive Tricube Kernel

$$w_i(u_i, v_i) = \begin{cases} \left[1 - \left(\frac{d_{ij}}{h_{(q)}} \right)^3 \right]^3, & \text{jika } d_{ij} \leq h_{(q)} \\ 0, & \text{jika } d_{ij} > h_{(q)} \end{cases} \quad (11)$$

Ketika lokasi j ada pada atau di luar radius b dari lokasi i , sedangkan jika mengikuti fungsi *tricube* apabila lokasi j ada di dalam radius b . Dalam fungsi kernel ada fungsi kernel tetap (*fixed kernel*) dan fungsi kernel adaptif (*adaptive kernel*). Fungsi *fixed kernel* yaitu dimana nilai *bandwith* sama pada setiap titik lokasi pengamatan, sedangkan fungsi *adaptive kernel* yaitu dimana nilai *bandwith* di setiap titik lokasi pengamatan berbeda (Fotheringham *et al*, 2002).

Dalam pencarian pembobot lokasi berdasarkan jarak *euclidean* d_{ij} dan *bandwith*, dimana *bandwith* (h) merupakan parameter non negatif dan disebut dengan parameter penghalus. *Bandwith* optimum dipilih melalui pendekatan *least square*, dimana pendekatan ini menggunakan metode *Cross Validation* (CV). Rumus CV yaitu,

$$CV(h) = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_{\neq i}(h))^2 \quad (12)$$

Dimana $\hat{y}_{\neq i}(h)$ merupakan nilai penaksir dari y_i dimana pengamatan di lokasi u_i, v_i selama proses estimasi dihilangkan. Nilai *bandwith* optimum dihasilkan dari nilai h yang menghasilkan nilai CV paling kecil.

2.6 Geographically Weighted Logistic Regression (GWLR)

Geographically Weighted Logistic Regression merupakan sebuah metode penggabungan antara *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan Regresi Logistik (Atkinson *et al.*, 2003). GWLR adalah metode nonparametrik yang dibentuk antara gabungan parameter non stationer dan data kategorikal (Caraka dan Yasin, 2017). Model GWLR secara matematis sebagai berikut:

$$\pi x_i = \frac{\exp(\sum_{j=0}^p \beta_j(u_i, v_i) x_{ij})}{1 + \exp(\sum_{j=0}^p \beta_j(u_i, v_i) x_{ij})} \quad (13)$$

Dimana x_{ij} merupakan nilai observasi prediktor pada lokasi u_i, v_i , $\beta_j(u_i, v_i)$ adalah koefisien regresi untuk setiap lokasi u_i, v_i , dan p merupakan banyaknya parameter variabel prediktor.

Maximum Likelihood Estimation (MLE) merupakan penaksir parameter dalam model GWLR. Langkah awal adalah dibentuknya fungsi likelihood dengan variabel respon dan berdistribusi bernoulli.

$$L(\beta(u_i, v_i)) = \left\{ \prod_{i=1}^n \left[1 + \exp\left(\sum_{j=0}^p \beta_j(u_i, v_i) x_{ij}\right) \right]^{-1} \right\} \exp\left[\sum_{j=0}^p \left(\sum_{i=1}^n u_i v_i\right) \beta_j(u_i, v_i)\right] \quad (14)$$

Fungsi ln likelihoodnya menjadi :

$$\ln L(\beta(u_i, v_i)) = \sum_{j=0}^p \left(\sum_{i=1}^n y_i x_{ij}\right) - \sum_{i=1}^n \ln\left\{1 + \exp\left(\sum_{j=0}^p \beta_j(u_i, v_i) x_{ij}\right)\right\} \quad (15)$$

Bentuk implisit dihasilkan dari menaksir parameter dengan metode MLE maka digunakan metode *Newton Rhapsion Iteratively Reweighted Least Square* (IRLS). Persamaan umum iterasi *Newton Rhapsion* yaitu,

$$\beta^{t+1}(u_i, v_i) = \beta^t(u_i, v_i) - H^{(t)-1}(\beta^t(u_i, v_i)) g^t(\beta^t(u_i, v_i)) \quad (16)$$

Dimana g adalah turunan awal dari fungsi ln likelihood dan $H^{(t)}(\beta^t(u_i, v_i))$ merupakan matriks Hessian. Ketika keadaan konvergen didapatkan pada saat $|\beta^{(k+1)} - \beta^m| \leq \varepsilon$, dimana ε adalah bilangan positif yang sangat kecil sekali. Dalam mengestimasi awal parameter $\hat{\beta}(u_i, v_i)$ menggunakan nilai estimasi parameter model logistik global.

Pengujian serentak variabel prediktor diuji secara bersama-sama pada model GWLR. Hipotesis yang digunakan yaitu,

$$H_0: \beta_1(u_i, v_i) = \beta_2(u_i, v_i) = \dots = \beta_p(u_i, v_i) = 0$$

$$H_1: \text{paling tidak ada satu } \beta_k(u_i, v_i) \neq 0 ; k = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji yang digunakan adalah :

$$D = (\beta(u_i v_i)) = -2 \ln \left[\frac{L(w)}{L(\pi)} \right] \quad (17)$$

Kriteria pengujiannya yaitu tolak H_0 apabila nilai $D(\beta_1(u_i v_i)) > x^2_{v(\alpha)}$

Pengujian parameter model GWLR maka hipotesis yang digunakan yaitu,

$$H_0 : \beta_k = \beta_k(u_i, v_i) = 0$$

$$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq 0$$

Dimana statistik uji yang digunakan yaitu,

$$z = \frac{\beta_k(u_i v_i)}{se(\beta_k(u_i v_i))} \quad (18)$$

Kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 apabila nilai $|Z_{hit}| > Z_{\alpha/2}$

2.7 Pemilihan Model Terbaik

Dalam memilih model terbaik model GWLR menggunakan nilai AICc atau *Corrected Akaike Information Criterion* (AICc). AICc memberikan hasil yang lebih baik daripada AIC jika jumlah sampel (n) dibagi dengan jumlah parameter yang diestimasi berjumlah ≤ 40 (Sheather, 2009).

Dimana,

$$AIC = -2 \ln(L) + 2k \quad (19)$$

$$AICc = AIC + \frac{2k^2 + 2k}{n - k - 1} \quad (20)$$

Keterangan :

n : jumlah data

k : jumlah parameter yang diestimasi dalam model regresi

L : nilai maksimum fungsi likelihood

Ketentuannya adalah model yang memiliki nilai AICc terkecil, maka model tersebut adalah model terbaik (Fotheringham *et al*, 2002).

2.8 Gizi Buruk

Pengukuran status gizi berdasarkan atas Standar *World Helth Organization* (WHO) yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1995/Menkes/SK/XII/2010 tentang Standar Antropometri Penilaian Status Gizi Anak. Menurut standar tersebut, status gizi balita dibedakan menjadi tiga indeks, yaitu berat badan menurut umur (BB/U), tinggi badan menurut umur (TB/U), dan berat badan menurut tinggi badan (BB/TB). Gizi buruk adalah status gizi berdasarkan indeks berat badan menurut umur (BB/U) (Kemenkes RI, 2018).

1. Faktor-Faktor Penyebab Gizi Buruk

Menurut UNICEF (1998) faktor-faktor yang dapat menyebabkan gizi buruk yaitu:

a. Faktor Langsung

- 1) Asupan gizi dari makanan kurang. Jumlah makanan yang dikonsumsi terbatas, atau tidak memenuhi unsur gizi yang dibutuhkan.
- 2) Terkena penyakit infeksi. Penyebabnya tidak bisa menyerap zat makanan dengan baik.

b. Faktor Tidak Langsung

- 1) Faktor tersedianya makanan yang bergizi dan bisa dijangkau oleh masyarakat.

- 2) Perilaku dan budaya dalam mengolah makanan dan pengasuhan asuh anak.
- 3) Pengelolaan buruk dan tidak memadainya perawatan kesehatan.

2.9 Balita Tidak Mendapat Vitamin A

Dampak kekurangan vitamin A dapat menyebabkan gangguan penglihatan dan peningkatan risiko kesakitan dan kematian karena disebabkan terjadinya infeksi dari campak dan diare. Seiring dengan masa pertumbuhan bayi dan anak-anak kebutuhan tubuh mereka akan vitamin A meningkat, karena dengan adanya vitamin A dalam tubuh dapat membantu melawan infeksi. Penelitian dengan cara memberikan vitamin A dua kali dalam satu tahun yang dilakukan di berbagai negara merupakan salah satu intervensi kesehatan yang berdaya ungkit tinggi bagi pencegahan kurangnya konsumsi vitamin A dan mengalami kebutaan. Selain itu berdampak pada penurunan kejadian kesakitan dan kematian pada balita (Kemenkes RI, 2015).

2.10 Bayi Mendapat ASI Eksklusif

Berdasarkan situasi dan analisis ASI Eksklusif dari Kementerian Kesehatan RI (2015), menyusui eksklusif merupakan tidak memberikan bayi makanan atau minuman lain, termasuk air putih, selain menyusui (kecuali apabila obat-obatan, vitamin/mineral tetes, asi perah diperbolehkan). Menurut hasil Riskesdas tahun 2010, menyusui eksklusif merupakan komposit dari pertanyaan seperti bayi masih disusui, sejak lahir tidak pernah mendapatkan makanan atau minuman selain ASI, selama 24 jam terakhir. Kandungan ASI berupa faktor protektif dan nutrisi dapat menjamin status gizi bayi baik dan

dapat menurunkan kesakitan dan kematian pada anak. Selain itu ASI juga dapat melindungi bayi dan anak dari penyakit infeksi seperti diare, otitis media, dan infeksi saluran pernafasan akut bagian bawah dengan pembuktian berupa penelitian epidemiologis yang dilakukan. UNICEF dan WHO yang merekomendasikan pemberian ASI eksklusif sampai bayi berumur 6 bulan, karena ASI tidak terkontaminasi dan mengandung banyak gizi yang diperlukan oleh anak.

Dampak negatif karena anak-anak tidak diberi ASI eksklusif yaitu lebih cepat terjangkit penyakit kronis, contohnya kanker, jantung, hipertensi, diabetes, dan penyakit itu akan di derita setelah dewasa. Ketidaktahuan ibu menyusui terhadap manfaat ASI Eksklusif yang harus diberikan kepada bayinya akan memberikan dampak seperti lebih senang memberikan susu formula/makanan pengganti lain (Wati, 2016).

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2012 Air Susu Ibu (ASI) eksklusif merupakan ASI yang diberikan kepada bayi sejak lahir selama 6 bulan, tanpa menambahkan dan/atau mengganti dengan makanan/minuman lain (kecuali obat, vitamin, dan mineral). Pengaturan pemberian ASI eksklusif bertujuan untuk:

- a. Menjamin pemenuhan hak bayi dalam mendapatkan ASI eksklusif sejak lahir sampai berusia enam bulan dengan memperhatikan pertumbuhan dan perkembangannya.
- b. Memberikan perlindungan kepada ibu dalam memberikan ASI eksklusif kepada bayi

- c. Meningkatkan peran dan dukungan dari keluarga, masyarakat, pemerintah daerah dan pemerintah terhadap ASI eksklusif.

ASI mengandung kolostrum yang kaya antibodi, dimana kolostrum berwarna kekuningan dihasilkan pada hari pertama sampai ketiga, hari keempat sampai kesepuluh mengandung immunoglobulin, protein, dan laktosa lebih sedikit dibanding kolostrum namun lemak dan kalori lebih tinggi dengan warna susu lebih putih. Selain zat makanan, ASI mengandung zat penyerap yaitu enzim yang tidak mengganggu enzim di usus (Dinkes Provinsi Jawa Barat, 2017).

2.11 Kemiskinan

a. Definisi Kemiskinan

Kemiskinan merupakan standar kualitas hidup seseorang yang tidak terjamin akibat kebutuhan pokok dan kebutuhan lainnya tidak terpenuhi. Kondisi tersebut didukung dengan pendapatan yang kurang sehingga tidak bisa memenuhi kebutuhan hidup seseorang (Suryawati, 2004).

Kemiskinan adalah kebutuhan dasar seseorang atau rumah tangga yang sulit untuk dipenuhi, kurangnya kesempatan dari lingkungan pendukungnya dalam peningkatan kesejahteraan atau untuk keluar dari kerentanan (Cahyat, Gönner, & Haug, 2007).

b. Jenis Kemiskinan

Menurut Badan Pusat Statistik (2016), kemiskinan dibagi menjadi dua yaitu kemiskinan berdasarkan penyebab dan konseptual. Kemiskinan

berdasarkan penyebabnya dibagi menjadi dua, yaitu kultural dan struktural. Sedangkan, kemiskinan konseptual dibagi menjadi dua yaitu kemiskinan absolut dan kemiskinan relatif.

1) Kemiskinan Kultural

Merupakan jenis kemiskinan yang terjadi karena terisolasinya seseorang atau masyarakat akibat dari faktor atau budaya daerah tertentu sehingga mereka tetap pada kemiskinan. Faktor atau budaya yang dimaksud adalah tidak ada usaha untuk memperbaiki kehidupan seperti pemborosan, rasa malas yang tinggi, dan tidak ingin kreatif meskipun disediakan bantuan dari pihak luar.

2) Kemiskinan Struktural

Jenis kemiskinan yang terjadi karena seseorang atau masyarakat yang tidak berdaya akan adanya suatu sistem sosial yang tidak adil, sehingga mereka tidak memiliki kesempatan untuk membebaskan diri dari kemiskinan

3) Kemiskinan Absolut

Jenis kemiskinan yang terjadi karena kebutuhan dasar minimum seperti sandang, pangan, kesehatan, perumahan, dan pendidikan tidak tercukupi. Kebutuhan dasar minimum disebut juga dengan garis kemiskinan karena kebutuhan ini diukur sebagai ukuran finansial yang wujudnya uang. Bank Dunia (*World Bank*) saat ini menggunakan garis kemiskinan absolut dalam mengukur dan membandingkan angka kemiskinan yang terjadi antar negara. Ukuran

yang digunakan oleh Bank Dunia yaitu PPP US \$ 1,25 perkapita per hari atau sekitar 1,38 miliar penduduk dunia ada di bawah ukuran tersebut. Kemudian ukuran selanjutnya yaitu PPP US \$ 2 perkapita perhari atau sekitar 2,09 miliar penduduk hidup. di bawah ukuran tersebut.

4) Kemiskinan Relatif

Jenis kemiskinan yang terjadi akibat dari ketimpangan distribusi pendapatan karena tidak meratanya kebijakan pembangunan pada masyarakat. Negara akan memiliki garis kemiskinan yang tinggi apabila negara tersebut menjadi lebih sejahtera. Kemiskinan relatif tidak bias digunakan untuk membandingkan tingkat kemiskinan antar negara, namun kemiskinan jenis ini digunakan untuk mengidentifikasi dan menentukan sasaran penduduk miskin.

