DETERMINAN KEJADIAN *STUNTING* PADA BALITA DI KOTA PADANG DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS REGRESI LOGISTIK ORDINAL

AINUN MARDIAH SIREGAR, IZZATI RAHMI HG, HAZMIRA YOZZA

*Program Studi S1 Matematika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas,
Kampus UNAND Limau Manis Padang, Indonesia.
email : ainunmardiahsir@gmail.com*

Diterima 9 Maret 2019 Direvisi 7 April 2019 Dipublikasikan 7 Mei 2019

Abstrak. Status gizi pada balita merupakan salah satu indikator kesehatan yang perlu menjadi perhatian. Untuk mengetahui status gizi balita, dapat dilakukan dengan metode penilaian status gizi sehingga dapat ditentukan apakah seorang balita memiliki masalah gizi. Salah satu masalah gizi yang masih banyak terjadi pada balita adalah *stunting* (tubuh pendek). Menurut World Health Organization (WHO) suatu wilayah dikatakan memiliki masalah *stunting* jika persentase *stunting* berada di atas 20%. Berdasarkan hasil Pengamatan Status Gizi (PSG) tahun 2016, salah satu daerah yang memiliki presentase *stunting* di atas 20% adalah Kota Padang. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan analisis yang bertujuan untuk menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian *stunting* pada balita di Kota Padang dengan menggunakan analisis regresi logistik ordinal. Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian *stunting* pada balita di Kota Padang adalah Pengetahuan orangtua, ASI Eksklusif, Diare, dan Pendapatan Orangtua.

Kata Kunci: *Stunting*, Regresi Logistik Ordinal, Balita

1. Pendahuluan

Keadaan gizi yang baik dan sehat pada masa balita adalah salah satu faktor utama kesehatannya di masa depan. Salah satu keadaan gizi yang tidak baik yang banyak terjadi pada balita adalah *stunting* (tubuh pendek). Keadaan ini dipresentasikan dengan nilai *z-score* tinggi badan menurut umur (TB/U) kurang dari -2 standar deviasi (SD) berdasarkan standar pertumbuhan menurut WHO [4].

Berdasarkan data Pemantauan Status Gizi (PSG) yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2016 mencatat prevalensi *stunting* di Provinsi Sumatera Barat mencapai 25.5%, dimana Kota Padang berada pada urutan ke-15 dari 19 Kabupaten/Kota di Sumatera Barat dengan angka prevalensi sebesar 21.1% [3].

Menurut World Health Organization (WHO) suatu wilayah dikatakan memiliki masalah *stunting* jika persentase *stunting* berada di atas 20%, sehingga dapat dilihat bahwa provinsi Sumatera Barat dan Kota Padang memiliki masalah gizi. Untuk mengantisipasi meningkatnya jumlah balita yang menderita *stunting* pada

balita di Kota Padang maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian *stunting* pada balita di Kota Padang. Untuk itu perlu dibentuk model suatu hubungan antara tingkat kejadian *stunting* sebagai variabel respon dengan faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya sebagai variabel prediktor.

2. Tinjauan Pustaka

Pada tinjauan pustaka akan dijelaskan mengenai penilaian status gizi dan metode-metode statistik yang digunakan pada penelitian ini.

2.1. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan metode statistik yang meringkas, menyajikan, dan mendeskripsikan data dalam bentuk yang mudah dibaca sehingga memberikan kemudahan dalam memberikan informasi (Walpole, 1995). Analisis deskriptif dilakukan untuk semua variabel penelitian yang disajikan berupa tabel, diagram atau grafik, dan ringkasan data.

2.2. Analisis Regresi Logistik Ordinal

Metode statistika yang digunakan untuk menemukan hubungan antara variabel prediktor (X) dengan variabel respon (Y) dimana variabel respon mempunyai skala data ordinal dengan lebih dari dua kategori ialah regresi logistik ordinal. Model regresi logistik adalah sebagai berikut [1]:

$$p_i = \frac{\exp(\alpha + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \cdots + \beta_k X_{ik})}{1 + \exp(\alpha + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \cdots + \beta_k X_{ik})}. \quad (2.1)$$

Peluang kumulatif didefinisikan sebagai berikut:

$$P(Y \leq j|x_i) = \frac{\exp(\alpha_j + \sum_{t=1}^k \beta_t X_{it})}{1 + \exp(\alpha_j + \sum_{t=1}^k \beta_t X_{it})}, \quad (2.2)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, n$ dan $j = 1, 2, \dots, J$.

Secara sistematis model logit kumulatif dapat ditulis sebagai berikut.

$$\text{logit}(Y \leq j|x_i) = \ln\left(\frac{P(Y \leq j|x_i)}{P(Y > j|x_i)}\right). \quad (2.3)$$

Peluang kumulatif kategori variabel respon ke- j dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$P(Y \leq j|x_i) = p_1(x_i) + p_2(x_i) + \cdots + p_j(x_i) = \frac{\exp(\alpha_j + \sum_{t=1}^k \beta_t X_{it})}{1 + \exp(\alpha_j + \sum_{t=1}^k \beta_t X_{it})}. \quad (2.4)$$

Perbandingan antara peluang berhasil dengan peluang gagal antara dua individu disebut odds ratio. Untuk regresi logistik ordinal didapatkan nilai odds kejadian $Y \leq j$ terhadap referensi pada $x = x_1$ dan $x = x_2$ adalah sebagai berikut.

$$OR = \left[\frac{P(Y \leq j|x_1)/P(Y > j|x_1)}{P(Y \leq j|x_2)/P(Y > j|x_2)} \right] = \exp(\beta'(x_1 - x_2)). \quad (2.5)$$

Parameter model regresi logistik ordinal dapat diestimasi menggunakan metode kemungkinan maksimum (maximum likelihood estimation) MLE. Metode kemungkinan maksimum pendugaan parameter regresi dilakukan dengan memaksimalkan suatu fungsi yang dinamakan sebagai fungsi kemungkinan yang dirujuk dari kepekatatan peluang bersama dari variabel acak.

Berikut fungsi *Likelihood* untuk sample dengan n sampel random:

$$L(\alpha, \beta) = \prod_{i=1}^n [p_1(x_i)^{y_{1i}} p_2(x_i)^{y_{2i}} \cdots p_J(x_i)^{y_{Ji}}]. \quad (2.6)$$

Dari persamaan di atas diperoleh fungsi $\ln -\text{likelihood}$:

$$\ln L(\alpha, \beta) = \sum_{i=1}^n \ln [y_{1i} p_1(x_i) y_{2i} p_2(x_i) \cdots y_{Ji} p_J(x_i)]. \quad (2.7)$$

Maksimum $\ln -\text{likelihood}$ diperoleh dengan mendiferensialkan $\ln(L(\alpha, \beta))$ terhadap α dan β dan menyamakan dengan nol. Turunan pertama dari $\ln(L(\alpha, \beta))$ terhadap α dan β adalah fungsi nonlinear sehingga diperlukan metode iterasi untuk memperoleh estimasi parameternya. Untuk mendapatkan estimasi parameternya, maka dapat digunakan metode numerik, salah satunya metode Newton-Raphson. Formulasi iterasi Newton Raphson adalah sebagai berikut.

$$\hat{\beta}^{(z+1)} = \hat{\beta}^{(z)} - (H^{(z)})^{-1} g^{(z)}, \quad (2.8)$$

dengan banyak iterasi $z = 1, 2, \dots$. Iterasi Newton-Raphson berhenti apabila

$$|\hat{\beta}_t^{(z)} - \hat{\beta}_t^{(z-1)}| < \epsilon. \quad (2.9)$$

Model yang telah diperoleh perlu diuji signifikannya, dengan melakukan pengujian statistik [2]. Pengujian yang dilakukan adalah:

(a) Uji G.

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh variabel prediktor yang digunakan secara bersama-sama terhadap variabel respon. Hipotesis:

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \cdots = \beta_k = 0,$$

$$H_1 : \text{terdapat } \beta_t \neq 0.$$

Statistik uji yang digunakan adalah :

$$G = -2 \ln \left[\frac{L(B)}{L(A)} \right] \quad (2.10)$$

dimana

$L(A)$ = fungsi likelihood model dengan seluruh variabel penjelas,

$L(B)$ = fungsi likelihood model tanpa variabel penjelas.

H_0 ditolak apabila $G > \chi^2_{(\alpha, v)}$ atau nilai *p-value* $< \alpha$.

(b) Uji Wald

Statistik uji Wald digunakan untuk menguji parameter β_t secara parsial, dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : H_0 : \beta_t = 0,$$

$$H_1 : \text{terdapat } \beta_t \neq 0,$$

Pengujian ini dilakukan untuk setiap $t, t = 1, 2, \dots, k$. Rumus umum statistik uji yang digunakan adalah:

$$W_t = \left(\frac{\hat{\beta}_t}{SE(\hat{\beta}_t)} \right). \quad (2.11)$$

H_0 ditolak apabila $W > \chi^2_{(\alpha,1)}$ atau nilai $p\text{-value} < \alpha$.

3. Metode Penelitian

Pada penelitian ini variabel respon (Y) menggunakan indikator TB/U (tinggi badan terhadap umur). Berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1995/MENKES/SK/XII/2010 mengenai kategori dari status gizi tinggi badan berdasarkan $z\text{-score}$ yang diperoleh yaitu:

Variabel	Kategori	Keterangan
Y_1	Sangat Pendek	$z\text{-score} < -3$
Y_2	Pendek	$-3 \leq z\text{-score} < -2$
Y_3	Normal	$-2 \leq z\text{-score} \leq +2$
Y_3	Tinggi	$z\text{-score} > +2$

Variabel prediktor (X) yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Variabel data Nominal

Variabel	Keterangan
X_2	Usia Balita
X_3	Berat Badan Lahir
X_3	Pengetahuan Ibu terhadap Gizi
X_3	Perilaku Ibu terhadap Gizi

Tabel 3.2 Variabel data Kategorik

Variabel	Notasi	Kategori
Jenis Kelamin	D ₁₁	Laki-laki
Pendidikan terakhir Ibu	D ₄₁	SD
	D ₄₂	SMP
	D ₄₃	SMA
Pendapatan Orang Tua	D ₅₁	< 2 juta
	D ₅₂	2juta-5juta
ASI Eksklusif	D ₆₁	ASI Eksklusif
Diare	D ₇₁	Diare

Langkah-langkah analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- (1) Analisis deskripsi data.
- (2) Analisis Regresi Logistik Ordinal:
 - a. Membentuk model dugaan regresi logistik ordinal dengan menggunakan seluruh variabel prediktor.

- b. Melakukan uji signifikansi seluruh model dugaan dengan regresi logistik ordinal dengan menggunakan uji G.
- c. Memilih variabel prediktor yang signifikan berpengaruh terhadap variabel respon menggunakan uji Wald.
- d. Menentukan model terbaik.
- e. Mencari nilai odds ratio untuk masing-masing variabel prediktor yang signifikan berpengaruh.
- f. Menginterpretasikan model regresi logistik ordinal.
- g. Melakukan uji kesesuaian Model Regresi Logistik Ordinal dengan menggunakan uji Goodness of Fit.

4. Analisis Dan Pembahasan

4.1. Deskripsi Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data hasil survei Status Gizi Balita di empat kecamatan di Kota Padang yaitu kecamatan Kuranji, Nanggalo, Padang Barat dan Lubuk Kilangan yang berjumlah 281 data anak pada tahun 2017.

Gambar 1 Frekuensi Status Gizi Balita

4.2. Analisis Regresi Logistik Ordinal

Tahap selanjutnya yaitu melakukan pemodelan regresi logistik ordinal. Banyaknya variabel prediktor yang digunakan adalah sebanyak 9 variabel dan variabel respon dengan 4 kategori yaitu sangat pendek, pendek, normal, dan tinggi. Tujuan dari pemodelan ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian stunting pada balita di Kota Padang.

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa terdapat lima variabel yang diduga berpengaruh secara signifikan terhadap status gizi balita yaitu Berat badan lahir, Pengetahuan orang tua, ASI Eksklusif, Diare, dan Pendapatan orangtua < 2 juta. Hal ini dilihat dari nilai p-value kurang dari $\alpha = 10\%$ atau nilai χ^2_{hitung} lebih besar dari χ^2_{tabel} .

Lima variabel yang signifikan pada uji sebelumnya kemudian dilakukan estimasi parameter dan uji wald yang dapat dilihat pada Tabel 4.2. Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa terdapat empat variabel yang diduga berpengaruh signifikan

Tabel 4.1 Hasil Estimasi Parameter dan Uji Wald

Variabel	Parameter	Dugaan	Wald	p-value	Keputusan
Konstanta	α_1	2.051	1.401	0.256	
	α_2	3.569	6.408	0.027	
	α_3	7.091	23.411	0.000	
Usia (X_7)	β_2	-0.004	0.284	0.594	terima H_0
Berat Badan Lahir (X_3)	β_3	0.525	4.190	0.041	tolak H_0
Pengetahuan Orang Tua (X_5)	β_8	0.024	8.067	0.005	tolak H_0
Perilaku Orang Tua (X_6)	β_9	0.013	1.234	0.267	terima H_0
Laki-Laki (D_{11})	β_1	-0.333	1.850	0.174	terima H_0
ASI Eksklusif (D_{61})	β_6	-0.690	3.850	0.050	tolak H_0
Diare (D_{71})	β_7	-0.807	8.153	0.004	tolak H_0
Pendidikan Terakhir (X_4)					
SD (D_{41})	β_{41}	-0.084	0.018	0.894	terima H_0
SMP (D_{42})	β_{42}	-0.398	0.438	0.508	terima H_0
SMA (D_{43})	β_{43}	0.468	0.499	0.480	terima H_0
Pendapatan Orang Tua (X_2)					
<2jt (D_{51})	β_{51}	0.491	3.206	0.073	tolak H_0
2jt-5jt (D_{52})	β_{52}	-0.333	0.427	0.513	terima H_0

Tabel 4.2 Hasil Estimasi Parameter dan Uji Wald

Variabel	Parameter	Dugaan	Wald	p-value	Keputusan
Konstanta	α_1	0.982	0.846	0.358	
	α_2	2.475	5.315	0.021	
	α_3	5.912	27.454	0.000	
Berat Badan Lahir (X_3)	β_3	0.394	2.546	0.111	terima H_0
Pengetahuan Orang Tua (X_5)	β_8	0.024	11.425	0.001	tolak H_0
ASI Eksklusif (D_{61})	β_{61}	-0.734	4.659	0.031	tolak H_0
Diare (D_{71})	β_{71}	0.813	8.525	0.004	tolak H_0
Pendapatan Orang Tua <2jt (D_{51})	β_{51}	0.431	3.152	0.076	tolak H_0

terhadap status gizi balita yaitu Pengetahuan orang tua, ASI Eksklusif, Diare, dan Pendapatan orangtua < 2jt. Hal ini dilihat dari nilai p-value kurang dari $\alpha = 10\%$ atau nilai χ^2_{hitung} lebih besar dari χ^2_{tabel} . Dari keempat variabel yang signifikan pada uji sebelumnya kemudian dilakukan estimasi parameter dan uji wald yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Estimasi Parameter dan Uji Wald

Variabel	Parameter	Dugaan	Wald	p-value	Keputusan
Konstanta	α_1	-0.319	0.222	0.638	
	α_2	1.163	2.940	0.086	
	α_3	4.578	38.425	0.000	
Pengetahuan Orang Tua (X_5)	β_8	0.025	11.542	0.001	tolak H_0
ASI Eksklusif (D_{61})	β_{61}	-0.767	5.088	0.024	tolak H_0
Diare (D_{71})	β_{71}	0.785	8.012	0.005	tolak H_0
Pendapatan Orang Tua <2jt (D_{51})	β_{51}	0.395	2.699	0.100	tolak H_0

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap status gizi balita adalah variabel-variabel yang memiliki nilai p-

value kurang dari $\alpha = 10\%$, sehingga diputuskan tolak H_0 . Terdapat empat variabel yang signifikan yaitu pengetahuan orangtua, ASI Eksklusif, Diare, dan Pendapatan orangtua. Setelah mengetahui variabel-variabel yang berpengaruh, selanjutnya akan dibentuk peluang model logit sebagai berikut:

$$P(Y \leq 1|x_i) = \frac{\exp(-0.319 + 0.025x_8 + 0.395D_{51} - 0.767D_{61} + 0.785D_{71})}{1 + \exp(-0.319 + 0.025x_8 + 0.395D_{51} - 0.767D_{61} + 0.785D_{71})},$$

$$P(Y \leq 2|x_i) = \frac{\exp(1.163 + 0.025x_8 + 0.395D_{51} - 0.767D_{61} + 0.785D_{71})}{1 + \exp(1.163 + 0.025x_8 + 0.395D_{51} - 0.767D_{61} + 0.785D_{71})},$$

$$P(Y \leq 3|x_i) = \frac{\exp(4.578 + 0.025x_8 + 0.395D_{51} - 0.767D_{61} + 0.785D_{71})}{1 + \exp(4.578 + 0.025x_8 + 0.395D_{51} - 0.767D_{61} + 0.785D_{71})}.$$

Untuk mengetahui besarnya pengaruh keempat variabel tersebut terhadap status gizi balita, maka dilakukan perhitungan nilai *odds ratio* seperti pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Nilai Odds Ratio

Variabel	$\hat{\beta}$	Odds Ratio = $\exp(\hat{\beta})$
Pengetahuan Ibu (X_8)	0.025	1.025
ASI Eksklusif (D_{51})	-0.767	0.464
Diare (D_{71})	0.785	2.192
Pendapatan Orang Tua <2jt (D_{61})	0.395	1.484

Berdasarkan nilai *odds ratio* yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa setiap kenaikan skor pengetahuan ibu satu poin akan mengakibatkan kenaikan odds (resiko) status gizi *stunting* (sangat pendek dan pendek) sebesar 1.025 kali dibandingkan status gizi normal dan tinggi. Balita yang menerima ASI Eksklusif memiliki resiko status gizi *stunting* (sangat pendek dan pendek) sebesar 0.464 kali lebih rendah dibandingkan dengan tidak menerima ASI Eksklusif. Balita yang menderita diare memiliki resiko status gizi *stunting* (sangat pendek dan pendek) 2.192 kali lebih tinggi dibandingkan dengan tidak menderita diare. Balita memiliki orang tua dengan pendapatan < 2jt memiliki resiko status gizi *stunting* (sangat pendek dan pendek) sebesar 1.484 kali lebih tinggi dibandingkan dengan balita dengan penghasilan orangtua $\leq 2jt$.

Untuk mengetahui kesesuaian model maka dilakukan uji terhadap model. Statistik uji yang digunakan adalah uji Pearson dengan hipotesis sebagai berikut.

- H_0 : Model sesuai, atau tidak ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model,
- H_1 : Model tidak sesuai, atau ada perbedaan yang nyata antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model.

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa nilai $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ dan *p-value* sebesar $0.000 < \alpha = 0.10$ maka tolak H_0 .

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa pada penelitian ini tinggi balita sebagian besar memiliki status tinggi badan normal dimana sebesar 78.01% atau berkisar 163 balita dengan masing-masing 90 orang perempuan dan 73 orang laki-laki. Pada penelitian ini variabel prediktor yang diduga memiliki pengaruh terhadap terjadinya stunting dengan taraf nyata 10% adalah pengetahuan ibu, ASI Eksklusif, Diare, dan pendapatan orangtua.

Daftar Pustaka

- [1] Argenti, A. 2002. *Categorical Data Analysis*. John Wiley and Sons, New York
- [2] Hosmer, D. W and S.Lemeshow. 2000. *Applied Logistic Regression*. Wiley and Sons, New York
- [3] Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Hasil Pemantauan Status Gizi (PSG) 2016*. Jakarta
- [4] WHO Press. 2010. *Nutrition Landscape Information System (NLIS) Country Profile Indicators: Interpretation Guide*. Switzerland