

**ANALISIS REGRESI LOGISTIK ORDINAL UNTUK MENGETAHUI  
FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI  
STATUS GIZI BALITA NELAYAN KECAMATAN BULAK SURABAYA**

Destri Susilaningrum dan Citra Elok Megahardiyani  
<sup>1</sup>Jurusan Statistika FMIPA-ITS  
destri\_s@statistika.its.ac.id, Megahardiyani@yahoo.co.id

**Abstrak**

Keadaan gizi balita di Indonesia belum seluruhnya memenuhi kriteria baik, salah satunya adalah di kecamatan Bulak Surabaya. Standart penilaian status gizi di Indonesia menggunakan aturan WHO-NCHS, melalui nilai *Zscore* yang merupakan salah satu indikator antropometri yaitu pengukuran berat badan berdasarkan umur (BB/U). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik ibu dan balita nelayan serta menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi balita nelayan di Kecamatan Bulak Surabaya. Metode yang digunakan adalah statistik deskriptif dan analisis regresi logistik ordinal. Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa karakteristik ibu balita nelayan di kecamatan Bulak Surabaya 66% berpendidikan tidak tamat SMP, 67% usia ibu menikah  $\leq 20$  tahun dan 55% dari ibu yang melahirkan dengan usia  $\leq 20$  tahun. Sedangkan karakteristik balita di kecamatan Bulak Surabaya sebagian besar balita status gizinya normal yaitu sebesar 58.7%, 51% rumah tangga nelayan tergolong keluarga besar dan 61% berpenghasilan  $\leq$  Rp1.500.000,-. Apabila dilihat dari sarana sanitasi, 71% rumah tangga nelayan sarana sanitasinya belum baik. Sebagian besar balita balita diberi ASI  $< 2$  tahun dan tidak diimunisasi secara lengkap yaitu sebesar 63% dan 60%. Mayoritas balita diasuh sendiri oleh ibu dikarenakan ibu balita berprofesi sebagai ibu rumah tangga dan sebagian besar diberi asupan makanan yang memenuhi empat sehat lima sempurna yaitu sebesar 80%. Status gizi balita nelayan secara signifikan ( $\alpha = 20\%$ ) dipengaruhi faktor-faktor: pendidikan ibu, kelengkapan imunisasi, dan penghasilan rumah tangga.

**Kata kunci :** status gizi balita, statistik diskriptif, regresi logistik ordinal

**PENDAHULUAN**

Keadaan gizi balita di Indonesia sampai saat ini belum seluruhnya memenuhi kriteria baik. Keadaan tersebut dapat ditemui di beberapa daerah di Indonesia salah satunya adalah Surabaya, khususnya kecamatan Bulak Surabaya. Berdasarkan keterangan yang diperoleh dari pihak puskesmas Kenjeran yang berlokasi di kecamatan Bulak

## **Analisis Regresi Logistik Ordinal... (Destri Susilaningrum)**

menyatakan bahwa kondisi gizi balita di wilayah tersebut masih ditemukan balita dengan status gizi kurang terutama bagi para warga pendatang.

Status gizi kurang merupakan suatu masalah yang sampai saat ini masih belum dapat diatasi. Masalah tersebut muncul akibat masalah ketahanan pangan di tingkat rumah tangga yaitu kemampuan rumah tangga untuk memenuhi kebutuhan pangan seluruh anggota keluarga dalam jumlah yang cukup dan baik mutunya (Ikhwansyah, 2001). Keterlambatan dalam pemberian gizi yang baik akan mengakibatkan gagal tumbuh pada balita. Pertumbuhan manusia dewasa, tergantung pada kondisi gizi dan kesehatan sewaktu balita. Begitu juga dengan pertumbuhan otak, untuk menentukan tingkat kecerdasan ditentukan oleh pertumbuhan pada waktu balita. Oleh karena itu usaha-usaha pe-ningkatan gizi ditujukan pada balita dan ibu hamil.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi status gizi terdiri dari faktor-faktor yang berkaitan dengan ibu dan faktor-faktor yang berkaitan dengan balita. Faktor-faktor yang berkaitan dengan ibu adalah usia ibu menikah, usia ibu pertama melahirkan, dan pendidikan ibu (Suhardjo, 2003). Sedangkan faktor-faktor yang berkaitan dengan balita adalah penyakit yang sering diderita oleh balita, frekuensi terserang penyakit, sarana sanitasi (Ikhwansyah, 2001), jumlah anggota keluarga, pemberian ASI, kelengkapan imunisasi, pola asuh balita (Suhardjo, 2003), penghasilan rumah tangga (Djiteng, 1989), frekuensi pemberian makan pokok, dan asupan makanan (Almatsier, 2004). Penyebab masalah gizi pada balita secara langsung dipengaruhi oleh kecukupan asupan makanan dan kondisi kesehatan. Kedua masalah tersebut terkait dengan status ekonomi, pelayanan kesehatan dan pengaruh pola asuh balita yang tidak memadai. Oleh karena itu masalah gizi harus dipecahkan secara terpadu melalui pendekatan keluarga dengan peran masyarakat (Fajar dkk, 2002).

Di kecamatan Bulak terdapat empat kelurahan yang berpenduduk nelayan yaitu kelurahan : Kenjeran, Sukolilo, Kedung Cowek, dan Bulak dengan jumlah total nelayan sebanyak 794 orang. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari puskesmas Kenjeran, bahwa balita kurang gizi masih ditemukan di daerah ini. Oleh karena itu penelitian ini mengangkat per-masalahan dan mencari hubungan antar faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi balita keluarga nelayan di kecamatan Bulak Surabaya yang dianalisis dengan menggunakan analisis regresi logistik.

**TINJAUAN PUSTAKA**

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

**Statistik Deskriptif**

Statistik deskriptif merupakan metode statistik yang meringkas, menyajikan, dan mendeskripsikan data dalam bentuk yang mudah dibaca sehingga memberikan kemudahan dalam memberikan informasi (Walpole, 1995). Statistik deskriptif menyajikan data dalam tabel, grafik, ukuran pemusatan data, dan penyebaran data (Astuti dan Iriawan, 2006).

**Analisis Regresi Logistik Ordinal**

Analisis regresi logistik ordinal merupakan salah satu metode statistik yang menggambarkan hubungan antara suatu variabel respons ( $Y$ ) dengan lebih dari satu variabel prediktor ( $X$ ) dimana variabel respons lebih dari dua kategori dan skala pengukuran bersifat tingkatan (Hosmer dan Lemeshow, 2000). Model regresi logistik adalah sebagai berikut.

$$\pi(x) = \frac{e^{g(x)}}{1 + e^{g(x)}} \tag{2.1}$$

Peluang kumulatif didefinisikan sebagai berikut.

$$P(Y \leq j | x_i) = \frac{\exp\left(\alpha_j + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}\right)}{1 + \exp\left(\alpha_j + \sum_{k=1}^p \beta_k x_{ik}\right)} \tag{2.2}$$

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

Berikut fungsi distribusi logistik umum

$$F(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} = \frac{e^x}{1 + e^x} \tag{2.3}$$

*Cumulative logit models* didapatkan dengan membandingkan peluang kumulatif yaitu peluang kurang dari atau sama dengan kategori respons ke- $j$  pada  $p$  variabel prediktor yang dinyatakan dalam vektor  $x_i$ . Berikut formulasi *cumulative logit models*

$$\text{Logit } P(Y \leq j | x_i) = \log \left( \frac{P(Y \leq j | x_i)}{P(Y > j | x_i)} \right) \quad (2.4)$$

Jika terdapat katogori respons dimana  $j = 0, 1, 2$ , maka nilai peluang untuk tiap kategori respons sebagai berikut.

$$\phi_1(x) = \frac{e^{g_1(x)}}{1 + e^{g_1(x)}} \quad (2.5)$$

$$\phi_2(x) = \frac{e^{g_2(x)} - e^{g_1(x)}}{(1 + e^{g_2(x)})(1 + e^{g_1(x)})} \quad (2.6)$$

$$\phi_0(x) = 1 - \phi_1(x) - \phi_2(x) = \frac{1}{1 + e^{g_2(x)}} \quad (2.7)$$

Model proposional odds nisbah pada kejadian  $Y \leq j$  untuk  $x = x_1$  dan  $x = x_2$  adalah

$$\begin{aligned} \frac{P(Y \leq j | x_1) / P(Y > j | x_1)}{P(Y \leq j | x_2) / P(Y > j | x_2)} &= \frac{\exp(\beta_{0j} + x_1' \beta)}{\exp(\beta_{0j} + x_2' \beta)} \\ &= \exp(x_1 - x_2) \end{aligned} \quad (2.8)$$

Metode kemungkinan nilai maksimum (*Maximum Likelihood Estimator*) merupakan metode yang digunakan untuk menaksir parameter-parameter model regresi logistik dengan dengan memberikan nilai estimasi  $\beta$  dengan memaksimalkan fungsi *Likelihood* (Agresti, 2002).

Berikut fungsi *Likelihood* untuk sampel dengan  $n$  sampel random

$$l(\beta) = \prod_{i=1}^n [\phi_0(x_i)^{y_{0i}} \phi_1(x_i)^{y_{1i}} \phi_2(x_i)^{y_{2i}}] \text{ dengan, } i = 1, 2, \dots, J \quad (2.9)$$

Dari persamaan di atas didapatkan fungsi *ln-Likelihood* sebagai berikut.

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^N y_{0i} \ln[\phi_0(x_i)] + y_{1i} \ln[\phi_1(x_i)] + y_{2i} \ln[\phi_2(x_i)] \quad (2.10)$$

Maksimum *ln-Likelihood* diperoleh dengan mendefersialkan  $L(\beta)$  terhadap  $\beta$  dan menyamakan dengan nol. *Maximum Likelihood Estimator* (MLE) merupakan metode untuk mengestimasi varians dan kovarians dari taksiran  $\beta$  yang diperoleh dari turunan kedua fungsi *ln-Likelihood*. Untuk mendapatkan nilai tersebut digunakan metode iterasi

*Newton Raphson* (Agresti, 2002). Formulasi iterasi *Newton Raphson* adalah

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

Menurut Hosmer dan Lameshow (1989), model yang telah diperoleh perlu diuji signifikansinya, dengan melakukan pengujian statistik. Pengujian yang dilakukan adalah

a) Uji Serentak

Uji serentak dilakukan untuk memeriksa keberartian koefisien  $\beta$  secara keseluruhan.

Hipotesis :

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

$$H_1 : \text{Minimal ada satu } \beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, p$$

Statistik Uji :

$$G = -2 \log \left[ \frac{\left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0} \left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1} \left(\frac{n_2}{n}\right)^{n_2}}{\prod_{i=1}^n [\phi_0(x_i)^{y_{0i}} \phi_1(x_i)^{y_{1i}} \phi_2(x_i)^{y_{2i}}]} \right] \quad (2.11)$$

dimana,  $n_0 = \sum_{i=1}^n y_{0i}$ ,  $n_1 = \sum_{i=1}^n y_{1i}$ ,  $n_2 = \sum_{i=1}^n y_{2i}$ , dan  $n = n_0 + n_1 + n_2$

keterangan :

$n_0$  : banyaknya nilai observasi yang  $Y=0$

$n_1$  : banyaknya nilai observasi yang  $Y=1$

$n_2$  : banyaknya nilai observasi yang  $Y=2$

$n$  : banyaknya observasi

$H_0$  ditolak pada tingkat signifikan sebesar  $\alpha$  bila nilai *p-value*  $< \alpha$  atau nilai  $G > \chi^2_{\alpha, db}$ .

b) Uji Parsial

Uji parsial digunakan untuk memeriksa kemaknaan koefisien  $\beta$  secara individu.

Hipotesis :

$$H_0 : \beta_j = 0, j = 1, 2, \dots, p$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

$$\text{Statistik Uji : } W_j = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \sim N(0, 1) \quad (2.12)$$

## Analisis Regresi Logistik Ordinal... (Destri Susilaningrum)

$H_0$  ditolak apabila  $|W_j| > Z_{\alpha/2}$  atau nilai  $p$ -value  $< \alpha$ , dimana  $Z$  menunjukkan nilai variabel random pada tabel distribusi normal standar.

Menurut Hosmer dan Lameshow (1989), terdapat statistik uji yang digunakan untuk menguji kesesuaian model regresi logistik adalah *Goodness of Fit* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0$  : Model cukup memenuhi

$H_1$  : Model tidak memenuhi

$$\text{Statistik Uji : } \chi^2 = \sum_{j=1}^J \frac{(y_j - m_j \phi_j)^2}{m_j \phi_j (1 - \phi_j)} \quad (2.13)$$

dengan,  $J = 1, 2, 3, \dots, j$

dimana,  $y_j$  = variabel respons ke- $j$ ,

$m_j$  = banyaknya observasi yang memiliki nilai  $\phi_j$

$\phi_j$  = peluang kumulatif

Daerah kritis :

Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2_{\text{hitung}} > \chi^2_{(J-2)}$

Menurut Walpole (1995), uji independensi dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel respons dengan variabel prediktor. Pengujian tersebut dilakukan dengan menggunakan uji *Chi-square*.

Hipotesis:

$H_0$  : Tidak ada hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respons

$H_1$  : Ada hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respons

$$\text{Statistik Uji : } \chi^2 = \sum_{ij=1}^{rk} \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} \quad (2.14)$$

dimana,

$$e_{ij} = \frac{(\text{total baris ke } i) \times (\text{total kolom ke } j)}{\text{total observasi}} \quad (2.15)$$

keterangan :

$r$  = banyak baris

$k$  = banyak kolom

$o_{ij}$  = frekuensi observasi baris ke- $i$  kolom ke- $j$

$e_{ij}$  = frekuensi harapan baris ke- $i$  kolom ke- $j$

$db$  = derajat bebas =  $(r-1)(k-1)$

Daerah kritis : Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(db,\alpha)}$

### Penilaian Status Gizi

Menurut Direktorat Gizi Masyarakat Departemen Kesehatan RI (1999), penilaian status gizi balita di Indonesia dihitung dengan menggunakan *Zscore* dengan klasifikasi berat badan menurut umur (BB/U). Secara terperinci *Zscore* dirumuskan sebagai berikut

1. Bila nilai riel berat badan sekarang  $\leq$  nilai median, maka

$$Zscore = \frac{(BB - Med)}{S_{d\ upper}} \tag{2.16}$$

2. Bila nilai riel berat badan sekarang  $<$  nilai median, maka

$$Zscore = \frac{(BB - Med)}{S_{d\ lower}} \tag{2.17}$$

dimana, BB adalah berat badan riel, Med adalah median baku WHO-NCHS dan Sd adalah standar deviasi baku WHO-NCHS.

Tabel 2.1 Baku Berat Badan Berdasarkan Umur WHO-NCHS

Umur (Bln)	Laki-Laki			Umur (Bln)	Perempuan		
	Median	SD Lower	SD Upper		Median	SD Lower	SD Upper
0	3,3	0,4	0,5	0	3,2	0,5	0,4
1	4,3	0,7	0,7	1	4	0,6	0,5
2	5,2	0,9	0,8	2	4,7	0,7	0,7
3	6	1	0,9	3	5,4	0,7	0,8
4	6,7	1	0,9	4	6	0,7	0,9
5	7,3	1	1	5	6,7	0,9	0,8

Sumber: Depkes RI dalam Fajar dkk, 2002

## METODOLOGI PENELITIAN

Data pada penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh dengan melakukan survei terhadap balita keluarga nelayan di kecamatan Bulak Surabaya. Pengambilan data dilaksanakan pada bulan Juni 2009 dengan melakukan wawancara langsung terhadap keluarga nelayan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan melalui pertanyaan-pertanyaan dalam kuisisioner. Kerangka sampling yang digunakan adalah jumlah balita keluarga nelayan di kecamatan Bulak Surabaya.

Di kecamatan Bulak terdapat empat kelurahan yang berpenduduk nelayan yaitu kelurahan : Kenjeran, Sukolilo, Kedung Cowek, dan Bulak. Metode sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah sampling acak sederhana dengan ukuran sampel yang diamati melalui Persamaan 2.18 (Cochran, 1977).

$$n = \frac{NPQ}{(N-1)D + PQ} \quad (2.18)$$

$$\text{dengan, } D = \left( \frac{B}{z_{1-\alpha/2}} \right)^2 \quad (2.19)$$

dimana,

$N$  = total balita nelayan di kecamatan Bulak

$P$  = proporsi balita kurang gizi

$Q$  =  $1-P$

$B$  = batas kesalahan penaksiran

$z_{1-\alpha/2}$  = nilai baku normal pada taraf nyata  $\alpha$

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari puskesmas Kenjeran, di kecamatan Bulak tercatat 166 balita dengan proporsi balita yang gizi kurang adalah sebesar 28%. Dengan menggunakan batas kesalahan sebesar 5%,  $\alpha = 0,05$  dan  $z_{\alpha/2} = 1,96$ , maka jumlah sampel yang diambil adalah sebesar  $108,31 \approx 109$  balita.

## Variabel Respons

Variabel yang berperan sebagai variabel respons ( $Y$ ) adalah status gizi balita berskala data ordinal. Pengkodean status gizi balita didasari pada nilai  $Zscore$ . Berdasarkan informasi dari pihak Puskesmas Kenjeran, tidak ditemukan balita nelayan di

kecamatan Bulak yang berstatus gizi buruk, sehingga dalam hal ini status gizi balita nelayan memakai kriteria sebagai berikut.

Gizi lebih = 0 dengan kriteria  $Zscore > 2$

Gizi normal = 1 dengan kriteria  $-2 < Zscore \leq 2$

Gizi kurang = 2 dengan kriteria  $-3 < Zscore \leq -2$

**Variabel Prediktor**

Variabel prediktor (X) yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari variabel yang berkaitan dengan ibu dan variabel yang berkaitan dengan balita.

Tabel 3.1 Variabel yang berkaitan dengan Ibu

Variabel	Kategori
Usia ibu menikah ( $X_1$ )	$X_1 = 0$ , jika usia ibu menikah $\leq 20$ tahun $X_1 = 1$ , jika usia ibu menikah $> 20$ tahun
Usia ibu melahirkan ( $X_2$ )	$X_2 = 0$ , jika usia ibu pertama melahirkan $\leq 20$ tahun $X_2 = 1$ , jika usia ibu pertama melahirkan $> 20$ tahun
Pendidikan ibu ( $X_3$ )	$X_3 = 0$ , jika ibu tidak tamat SMP $X_3 = 1$ , jika ibu tamat SMP

Tabel 3.2 Variabel yang berkaitan dengan balita

Variabel	Kriteria	Kategori
Penyakit yang sering diderita ( $X_4$ )	1. Batuk pilek 2. Demam 3. Selulit 4. Alergi 5. Asma 6. Epilepsi	$X_4 = 0$ , jika balita menderita penyakit cukup berat yaitu epilepsi dan asma $X_4 = 1$ , jika balita menderita penyakit ringan yaitu batuk pilek, selulit, alergi dan demam
Frekuensi terserang penyakit dalam 1 bulan ( $X_5$ )	1. Tidak pernah 2. 1-2 kali 3. $> 2$ kali	$X_5 = 0$ , jika frekuensi ter-serang penyakit $\leq 2$ kali $X_5 = 1$ , jika frekuensi ter-serang penyakit $> 2$ kali
Kelengkapan imunisasi ( $X_6$ )	1. BCG 2. Hepatitis B 3. DPT 4. Polio 5. Campak	$X_6 = 0$ , jika imunisasi tidak lengkap yaitu diimunisasi dengan salah satu dari kelima vaksin tersebut atau belum diimunisasi $X_6 = 1$ , jika imunisasi lengkap yaitu balita telah diimunisasi dengan kelima vaksin tersebut
Penghasilan ( $X_7$ )	1. $\leq$ Rp. 1.500.000 2. $>$ Rp. 1.500.000	$X_7 = 0$ , jika penghasilan $\leq$ Rp. 1.500.000 $X_7 = 1$ , jika penghasilan $>$ Rp. 1.500.000
Jumlah anggota	1. $\leq 4$ orang	$X_8 = 0$ , jika keluarga kecil atau jumlah anggota

## Analisis Regresi Logistik Ordinal... (Destri Susilaningrum)

keluarga ( $X_8$ )	2.> 4 orang	keluarga dalam satu rumah maksimal empat orang $X_8 = 1$ , jika keluarga besar atau jumlah anggota keluarga dalam satu rumah lebih dari empat orang
Sarana sanitasi ( $X_9$ )	1.Memiliki toilet 2.Sumber air bersih 3.Memiliki tempat sampah 4.Memiliki Saptic Tank	$X_9 = 0$ , jika sanitasi belum baik yaitu hanya memenuhi salah satu dari keempat kriteria tersebut $X_9 = 1$ , jika sanitasi sudah baik, jika telah memenuhi keempat kriteria tersebut
Pemberian ASI ( $X_{10}$ )	1.< 2 tahun 2. $\geq$ 2 tahun	$X_{10}= 0$ , jika pemberian ASI < 2 tahun $X_{10}= 1$ , jika pemberian ASI $\geq$ 2 tahun
Asupan makanan ( $X_{11}$ )	1.Karbohidrat 2.Sayur-sayuran 3.Buah-buahan 4.Lauk-pauk 5.Susu	$X_{11}= 0$ , jika asupan makanan tidak memenuhi 4 sehat 5 sempurna yaitu hanya me-menuhi salah satu dari ke-5 kriteria tersebut $X_{11}= 1$ , jika asupan makanan memenuhi 4 sehat 5 sempurna yaitu telah memenuhi ke-5 kriteria tersebut
Frekuensi pemberian makanan pokok ( $X_{12}$ )	1. $\leq$ 2 kali 2.> 2 kali	$X_{12}= 0$ , jika frekuensi makan $\leq$ 2 kali $X_{12}= 1$ , jika frekuensi makan > 2 kali
Pola asuh balita ( $X_{13}$ )	1.Diasuh sendiri 2.Diasuh oleh orang lain	$X_{13} = 0$ , jika balita diasuh oleh orang lain yaitu diasuh oleh saudara atau tetangga pada saat orangtua balita pergi bekerja $X_{13} = 1$ , jika balita diasuh sendiri, yaitu diasuh oleh orangtua

### Analisis Data

Untuk menjawab tujuan, berikut analisis data yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi balita nelayan sebagai berikut :

- a) Menentukan nilai variabel respons dengan menggunakan indikator status gizi balita.  
Status gizi balita di Surabaya diukur dengan menggunakan antropometri berat badan menurut umur (Direktorat Gizi Masyarakat Depkes RI, 1999).
- b) Melakukan analisis deskriptif dengan menggunakan tabulasi silang terhadap variabel respons dengan variabel prediktor untuk mengetahui karakteristik ibu dan balita.
- c) Melakukan uji independensi untuk mengetahui hubungan antara variabel respons dengan variabel prediktor
- d) Menguji signifikansi variabel prediktor yang berpengaruh terhadap variabel dependen dari model regresi logistik ordinal berganda dengan menggunakan uji serentak.

- e) Melakukan pemilihan variabel prediktor yang tidak signifikan terhadap model regresi logistik ordinal berganda untuk dikeluarkan dari model. Jika terdapat lebih dari satu variabel yang tidak signifikan maka pemilihan model dilakukan secara bertahap, yaitu satu persatu dimulai dari nilai  $p\_value$  yang terbesar dengan menggunakan uji parsial sehingga didapatkan model tunggal. Hal ini terus dilakukan sampai semua variabel prediktor signifikan sehingga diperoleh model yang terbaik.
- f) Membentuk model regresi logistik ordinal dengan seluruh variabel prediktor yang signifikan.

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Dari hasil survei yang dilakukan di kecamatan Bulak Surabaya terhadap 109 balita ternyata terdapat 30 balita berstatus gizi kurang. Langkah pertama yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah nilai variabel respons yang ditentukan dengan menggunakan  $Zscore$  berdasarkan antropometri BB/U kemudian dilanjutkan dengan analisis deskriptif dan analisis regresi logistik.

#### **Penentuan Nilai Variabel Respons ( $Y$ )**

Nilai variabel respons ditentukan dengan menggunakan indikator status gizi balita. Penentuan status gizi balita didasarkan pada nilai  $Zscore$ , sedangkan nilai  $Zscore$  ini sesuai dengan aturan baku berat badan menurut umur berdasarkan WHO-NCHS. Untuk pengamatan pertama adalah balita perempuan berusia 36 bulan dengan berat badan (BB) 17.2 kg. Menurut Tabel Baku Berat Badan Berdasarkan Umur WHO-NCHS, usia 36 bulan mediannya (Med) 13.9, karena  $BB > Med$  maka menggunakan *standart deviasi upper* yaitu 1.6. Nilai  $Zscore$  berdasarkan Persamaan (2.17) diperoleh sebesar 2.06, ternyata  $Zscore > 2$  dan penilaian status gizi berdasarkan indeks BB/U, balita tersebut masuk dalam kategori gizi lebih. Begitu selanjutnya penentuan status gizi untuk balita yang lain.

**Karakteristik Ibu Balita Nelayan Kecamatan Bulak Surabaya**

Untuk mengetahui karakteristik ibu balita nelayan di kecamatan Bulak Surabaya, maka dilakukan tabulasi silang antara variabel karakteristik ibu dengan status gizi balita. Hasil tabulasi silang disajikan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Tabulasi Silang Variabel Karakteristik Ibu dengan Status Gizi Balita.

Variabel	Kategori	Status Gizi Balita			Total (%)
		Lebih (%)	Normal (%)	Kurang (%)	
Usia ibu melahirkan	≤ 20 tahun	8	35	12	55
	> 20 tahun	5	24	16	45
	<b>Total</b>	13	59	28	100
Pendidikan ibu	Tidak tamat SMP	8	35	23	66
	Tamat SMP	6	24	4	34
	<b>Total</b>	14	59	27	100

Dilihat dari usia ibu melahirkan, 55% ibu melahirkan pada usia ≤ 20 tahun dan 45% ibu melahirkan diusia diatas 20 tahun. Tingkat pendidikan rendah dapat mendorong wanita keluarga nelayan untuk menikah diusia muda. Kebanyakan orang tua nelayan lebih memilih anak perempuannya menikah pada usia muda daripada harus mengenyam pendidikan dikarenakan minimnya penghasilan orang tua. Pada umumnya ibu yang tidak tamat SMP, sebagian besar hanya menempuh di tingkat sekolah dasar saja. Tabel 4.1 menunjukkan bahwa sebagian besar ibu balita di kecamatan Bulak tidak tamat SMP yaitu sebesar 66%, sedangkan 34% ibu balita yang pendidikan terakhirnya tamat SMP. Alasan yang menyebabkan rendahnya pendidikan ibu yaitu faktor biaya pendidikan yang semakin mahal dan kurangnya kesadaran akan pentingnya pendidikan.

**Karakteristik Balita Nelayan Kecamatan Bulak Surabaya**

Karakteristik balita nelayan di kecamatan Bulak Surabaya, disajikan dalam tabulasi silang antara variabel karakteristik balita dengan status gizi balita.

Tabel 4.2 Tabulasi Silang Variabel Kelengkapan Imunisasi vs Status Gizi Balita

Variabel	Kategori	Status Gizi Balita			Total (%)
		Lebih (%)	Normal (%)	Kurang (%)	
Kelengkapan imunisasi	Tidak lengkap	5	35	20	60
	Lengkap	9	24	7	40
	<b>Total</b>	14	59	27	100

Di kecamatan Bulak masih banyak ditemukan balita keluarga nelayan yang tidak diimunisasi secara lengkap. Tabel 4.2 menunjukkan bahwa 40% balita sudah diimunisasi secara lengkap dan 60% balita yang belum diimunisasi secara lengkap, hal ini seringkali disebabkan kondisi kesehatan balita itu sendiri. Balita tersebut diimunisasi dalam keadaan kurang sehat akan berdampak kurang baik bagi kesehatan, oleh karena itu balita tidak diimunisasi untuk sementara waktu sampai kondisi kesehatannya sudah benar-benar membaik. Disamping itu ada alasan lain yang menyebabkan balita tidak diimunisasi secara lengkap yaitu sikap ibu yang mengesampingkan imunisasi, kurangnya pengetahuan dan kesadaran ibu terhadap pentingnya imunisasi pada balita.

Tabel 4.3 Tabulasi Silang Variabel Penghasilan vs Status Gizi Balita

Variabel	Kategori	Status Gizi Balita			Total (%)
		Lebih (%)	Normal (%)	Kurang (%)	
Penghasilan	≤ Rp. 1.500.000,-	11	39	11	61
	> Rp. 1.500.000,-	3	19	17	39
	<b>Total</b>	14	58	28	100

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa 61% nelayan mempunyai penghasilan ≤ Rp 1.500.000,00 dalam satu bulan. Sedangkan 39% nelayan berpenghasilan lebih dari Rp 1.500.000,00 perbulan. Penghasilan rumah tangga nelayan beragam. Hal ini tidak lepas dari pengaruh pekerjaan nelayan selain mencari ikan di laut terdapat beberapa nelayan yang mencari tambahan penghasilan dengan membuka kios-kios makanan, dan menjadi pemandu wisata di tempat pariwisata Pantai Kenjeran. Namun ada beberapa rumah tangga memiliki penghasilan di bawah upah minimum regional, agar dapat bertahan hidup mereka akan meminta bantuan kepada anggota rumah tangga lain untuk menjadi tumpuan perekonomian.

**Uji Independensi antara Variabel Respons Variabel Prediktor dengan Variabel Prediktor**

Hipotesis:

$H_0$  : Tidak ada hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respons

$H_1$  : Ada hubungan antara variabel prediktor dengan variabel respons

Tolak  $H_0$  apabila  $p\_value < \alpha$  ( $\alpha = 20\%$ )

Tabel 4.4 Uji Independensi antara Variabel Respons dengan Variabel Prediktor

Variabel Y dengan	Chi-Square Pearson	P_value	Keputusan	Kesimpulan
$X_1$	3,493	0,174	tolak $H_0$	<b>Dependen</b>
$X_2$	2,297	0,317	terima $H_0$	Independen
$X_3$	5,513	0,064	tolak $H_0$	<b>Dependen</b>
$X_4$	2,542	0,281	terima $H_0$	Independen
$X_6$	6,651	0,036	tolak $H_0$	<b>Dependen</b>
$X_7$	8,897	0,012	tolak $H_0$	<b>Dependen</b>
$X_8$	1,081	0,583	terima $H_0$	Independen
$X_9$	3,517	0,172	tolak $H_0$	<b>Dependen</b>
$X_{11}$	2,62	0,27	terima $H_0$	Independen
$X_{12}$	5,121	0,077	tolak $H_0$	<b>Dependen</b>
$X_{13}$	1,387	0,5	terima $H_0$	Independen

Catatan : signifikan pada  $\alpha = 20\%$

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa variabel yang saling dependen adalah Y dengan  $X_1$ , Y dengan  $X_3$ , Y dengan  $X_6$ , Y dengan  $X_7$ , Y dengan  $X_9$ , dan Y dengan  $X_{12}$ . Sehingga variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel : usia ibu menikah ( $X_1$ ), pendidikan ibu ( $X_3$ ), kelengkapan imunisasi ( $X_6$ ), penghasilan ( $X_7$ ), sarana sanitasi ( $X_9$ ), dan frekuensi pemberian makanan pokok ( $X_{12}$ ).

**Analisis Regesi Logistik Ordinal**

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi balita, maka dilakukan uji serentak dan uji parsial.

**Model Regresi Ordinal Secara Berganda**

Hipotesis :

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_6 = 0$$

$$H_1 : \text{Minimal ada satu } \beta_j \neq 0, j = 1,2,\dots, 6$$

Statistik Uji :  $G = 20,664$

Pengujian dengan *likelihood ratio test* menunjukkan bahwa nilai  $G = 20,664$  dan nilai *p-value* sebesar  $0,002 < \alpha = 20\%$  maka tolak  $H_0$  artinya terdapat satu atau lebih variabel bebas yang berpengaruh secara signifikan terhadap status gizi balita. Hasil pengujian secara serentak dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Regresi Logistik Ordinal Berganda

Variabel	Estimasi B	Wald	P_value	Odds Rasio
Const (0)	-1,811	8,751	0,003	
Const (1)	1,463	5,859	0,015	
<b>Usia ibu menikah (X<sub>1</sub>)</b>				
X <sub>1</sub> (0)	-0,463	1,22	0,269	1,59
<b>Pendidikan ibu (X<sub>3</sub>)</b>				
X <sub>3</sub> (0)	0,603	1,81	0,179	1,83
<b>Kelengkapan imunisasi (X<sub>6</sub>)</b>				
X <sub>6</sub> (0)	1,022	5,74	0,017	2,78
<b>Penghasilan (X<sub>7</sub>)</b>				
X <sub>7</sub> (0)	-1,053	5,755	0,016	2,87
<b>Sarana sanitasi (X<sub>11</sub>)</b>				
X <sub>11</sub> (0)	0,419	0,8	0,371	1,52
<b>Frekuensi pemberian makanan pokok (X<sub>12</sub>)</b>				
X <sub>12</sub> (0)	-0,037	0,05	0,945	1,04

Catatan : signifikan pada  $\alpha = 20\%$

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak apabila nilai signifikansi semua parameter variabel independen yang masuk model lebih kecil dari  $\alpha = 20\%$ , artinya bahwa paling tidak ada satu parameter variabel independen tidak sama dengan nol. Variabel independen yang signifikan yang secara bersama-sama mempengaruhi status gizi adalah pendidikan ibu ( $X_3$ ), kelengkapan imunisasi ( $X_6$ ), dan penghasilan ( $X_7$ ). Berdasarkan hasil estimasi parameter model regresi logistik berganda, maka dapat

dibentuk model logit untuk status gizi normal (logit 1) dan model logit untuk status gizi kurang (logit 2).

Logit 1 :

$$g_1(x) = -1,811 + 0,603 (\text{Pendidikan ibu tidak tamat SMP}) + 1,022 (\text{Imunisasi tidak lengkap}) - 1,053 (\text{Penghasilan} \leq \text{Rp. 1.500.000})$$

Logit 2 :

$$g_2(x) = 1,463 + 0,603 (\text{Pendidikan ibu tidak tamat SMP}) + 1,022 (\text{Imunisasi tidak lengkap}) - 1,053 (\text{Penghasilan} \leq \text{Rp. 1.500.000})$$

Model regresi logistik adalah sebagai berikut.

$$P(Y \leq 2 | x_i) = \frac{\exp(-1,811 + 0,603 X_3(0) + 1,022 X_6(0) - 1,053 X_7(0))}{1 + \exp(-1,811 + 0,603 X_3(0) + 1,022 X_6(0) - 1,053 X_7(0))}$$
$$P(Y \leq 2 | x_i) = \frac{\exp(1,463 + 0,603 X_3(0) + 1,022 X_6(0) - 1,053 X_7(0))}{1 + \exp(1,463 + 0,603 X_3(0) + 1,022 X_6(0) - 1,053 X_7(0))}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai odds ratio untuk variabel pendidikan ibu ( $X_3$ ) adalah sebesar 1,59 artinya pendidikan ibu tidak tamat SMP beresiko akan memiliki balita berstatus gizi kurang sebesar 1,59 kali dibanding yang bergizi normal atau lebih pada ibu yang tamat SMP. Nilai odds ratio untuk variabel kelengkapan imunisasi ( $X_7$ ) adalah sebesar 2,78 memberikan arti bahwa balita yang imunisasinya tidak lengkap memiliki resiko berstatus gizi kurang sebesar 2,78 kali dibanding yang bergizi normal atau lebih pada balita yang imunisasinya lengkap. Sedangkan nilai odds ratio untuk variabel penghasilan adalah sebesar 2,87, hal ini dapat diartikan bahwa orangtua balita yang berpenghasilan  $\leq$  Rp. 1.500.000,- beresiko akan memiliki balita berstatus gizi kurang sebesar 2,87 kali dibanding balita yang bergizi normal atau lebih pada orangtua balita yang ber-penghasilan lebih dari Rp.1.500.000,-.

Peluang untuk masing-masing kategori status gizi; normal  $\phi_1(x)$ , kurang  $\phi_2(x)$ , dan lebih  $\phi_0(x)$  diperoleh berdasarkan Persamaan (2.5), (2.6), dan (2.7). Adapun hasil perhitungannya adalah  $\phi_1(x) = 0,45$ ,  $\phi_2(x) = 0,51$ , dan  $\phi_0(x) = 0,04$ . Dari hasil peluang di atas dapat di-simpulkan bahwa jika seorang balita memiliki ibu yang pendidikannya tidak

tamat SMP dengan penghasilan orangtua  $\leq$  Rp. 1.500.000,-, dan balita tersebut tidak diimunisasi lengkap berpeluang untuk berstatus gizi kurang sebesar 0,51 dan berpeluang untuk berstatus gizi normal atau lebih sebesar 0,49.

**Model Regresi Ordinal Secara Individu**

Hipotesis :

$$H_0 : \beta_j = 0 \quad , j = 1, 2, 3$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

Pada Tabel 4.6 ditunjukkan bahwa variabel yang signifikan terhadap status gizi balita nelayan adalah variabel pendidikan ibu ( $X_3$ ), kelengkapan imunisasi ( $X_6$ ), dan penghasilan ( $X_7$ ). Berdasarkan hasil estimasi parameter pada Tabel 4.6 maka model logit untuk status gizi lebih (logit 1) dan model logit untuk status gizi normal (logit 2) sebagai berikut.

Tabel 4.6 Regresi Logistik Ordinal Individu

Variabel	Estimasi B	Wald	P_value	Odds Rasio
Const (0)	-1,356	14,234	0,000	
Const (1)	1,532	17,013	0,002	
<b>Pendidikan ibu ( <math>X_3</math> )</b>				
$X_3$ (0)	0,821	3,936	0,047	2,27
Const (0)	-1,32	15,453	0,000	
Const (1)	1,626	20,942	0,000	
<b>Kelengkapan imunisasi ( <math>X_6</math> )</b>				
$X_6$ (0)	0,977	6,021	0,014	2,66
Const (0)	-2,683	41,11	0,000	
Const (1)	0,306	1,016	0,313	
<b>Penghasilan ( <math>X_7</math> )</b>				
$X_7$ (0)	-1,188	8,467	0,004	3,28

Catatan : signifikan pada  $\alpha = 20\%$

**1. Pendidikan ibu**

Logit 1 :

$$g_1(x) = -1,356 + 0,821 \text{ (Pendidikan tidak tamat SMP)}$$

Logit 2 :

$$g_2(x) = 1,532 + 0,821 \text{ (Pendidikan tidak tamat SMP)}$$

Model regresi logistik adalah

$$P(Y \leq 2 | x_i) = \frac{\exp(-1,356 + 0,821 \text{ Pendidikan ibu tidak tamat SMP})}{1 + \exp(-1,356 + 0,821 \text{ Pendidikan ibu tidak tamat SMP})}$$
$$P(Y \leq 2 | x_i) = \frac{\exp(1,532 + 0,821 \text{ Pendidikan ibu tidak tamat SMP})}{1 + \exp(1,532 + 0,821 \text{ Pendidikan ibu tidak tamat SMP})}$$

Nilai odds rasio sebesar 2,27 memberikan arti bahwa ibu yang pendidikannya tidak tamat SMP beresiko akan mempunyai balita berstatus gizi kurang sebesar 2,27 kali dibandingkan dengan ibu yang tamat SMP yang memiliki balita bergizi normal atau lebih. Peluang untuk masing-masing kategori status gizi; normal  $\phi_1(x)$ , kurang  $\phi_2(x)$ , dan lebih  $\phi_0(x)$  diperoleh berdasarkan Persamaan (2.5), (2.6), dan (2.7). Hasil perhitungan peluang adalah  $\phi_1(x) = 0,37$ ,  $\phi_2(x) = 0,54$ , dan  $\phi_0(x) = 0,09$ . Berdasarkan hasil perhitungan nilai peluang maka dapat disimpulkan bahwa, ibu yang pendidikannya tidak tamat SMP berpeluang memiliki balita berstatus gizi kurang sebesar 0,54 dan berpeluang memiliki balita berstatus gizi normal atau lebih sebesar 0,46.

## **2. Kelengkapan imunisasi**

Logit 1 :

$$g_1(x) = -1,32 + 0,977 \text{ (Imunisasi tidak lengkap)}$$

Logit 2 :

$$g_2(x) = 1,626 + 0,977 \text{ (Imunisasi tidak lengkap)}$$

Model regresi logistik adalah sebagai berikut.

$$P(Y \leq 2 | x_i) = \frac{\exp(-1,32 + 0,977 \text{ Imunisasi tidak lengkap})}{1 + \exp(-1,32 + 0,977 \text{ Imunisasi tidak lengkap})}$$
$$P(Y \leq 2 | x_i) = \frac{\exp(1,626 + 0,977 \text{ Imunisasi tidak lengkap})}{1 + \exp(1,626 + 0,977 \text{ Imunisasi tidak lengkap})}$$

Nilai odds rasio sebesar 2,66 memberikan arti bahwa balita yang imunisasinya tidak lengkap beresiko akan berstatus gizi kurang sebesar 2,66 kali dibanding yang bergizi normal atau lebih pada balita yang imunisasinya lengkap. Dengan peluang masing-masing kategori status gizi;  $\phi_1(x) = 0,41$ ,  $\phi_2(x) = 0,52$ , dan  $\phi_0(x) = 0,07$  maka dapat

disimpulkan bahwa balita yang imunisasinya tidak lengkap berpeluang untuk gizi kurang adalah 0,52 dan berpeluang untuk berstatus gizi normal atau lebih adalah sebesar 0,48.

### 3. Penghasilan

Logit 1 :

$$g_1(x) = -2,683 + 0,306 (\text{Penghasilan} \leq \text{Rp. 1.500.000,-})$$

Logit 2 :

$$g_2(x) = -1,188 + 0,306 (\text{Penghasilan} \leq \text{Rp. 1.500.000,-})$$

Model regresi logistik adalah

$$P(Y \leq 2 | x_i) = \frac{\exp(-2,683 + 0,306 \text{ Penghasilan} \leq \text{Rp 1.500.000,-})}{1 + \exp(-2,683 + 0,306 \text{ Penghasilan} \leq \text{Rp 1.500.00,-})}$$

$$P(Y \leq 2 | x_i) = \frac{\exp(-1,188 + 0,306 \text{ Penghasilan} \leq \text{Rp 1.500.000,-})}{1 + \exp(-1,188 + 0,306 \text{ Penghasilan} \leq \text{Rp 1.500.00,-})}$$

Nilai odds ratio sebesar 3,28 dapat diartikan bahwa orangtua balita yang berpenghasilan  $\leq$  Rp. 1.500.000,- beresiko akan memiliki balita berstatus gizi kurang sebesar 3,28 kali dibanding balita yang bergizi normal atau lebih pada orangtua balita yang berpenghasilan lebih dari Rp. 1.500.000,-. Adapun peluang masing-masing kategori status gizi adalah  $\phi_1(x) = 0,23$ ,  $\phi_2(x) = 0,62$ , dan  $\phi_0(x) = 0,15$ . Berdasarkan hasil perhitungan nilai peluang maka dapat disimpulkan bahwa jika orangtua balita yang berpenghasilan  $\leq$  Rp. 1.500.000,- berpeluang untuk memiliki balita berstatus gizi kurang sebesar 0,62 dan berpeluang mempunyai balita yang berstatus gizi normal atau lebih sebesar 0,38.

### Uji Kesesuaian Model Regresi Logistik

Hipotesis :

$H_0$  : Model cukup memenuhi

$H_1$  : Model tidak memenuhi

Statistik Uji :  $\chi^2 = 55,641$

$$\chi^2_{(tabel)} = 75,4245$$

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa nilai  $\chi^2_{hitung} = 55,641 < \chi^2_{(tabel)}$  dan nilai *p-value* sebesar  $0,815 > \alpha = 20\%$  maka terima  $H_0$  artinya model cukup

memenuhi sehingga tidak ada perbedaan antara hasil observasi dengan kemungkinan hasil prediksi model.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Karakteristik ibu balita nelayan di kecamatan Bulak Surabaya 66% berpendidikan tidak tamat SMP, 67% usia ibu menikah  $\leq 20$  tahun dan 55% dari ibu balita yang melahirkan dengan usia  $\leq 20$  tahun. Sedangkan karakteristik balita di kecamatan Bulak Surabaya adalah sebagian besar balita status gizinya normal yaitu sebesar 58.7%, 51% rumah tangga nelayan ter-golong keluarga besar dan 61% nelayan dalam satu bulan berpenghasilan  $\leq$  Rp 1.500.000,-. Apabila dilihat dari sarana sanitasi, 71% rumah tangga nelayan sarana sanitasinya belum baik, sebagian besar balita diberi ASI kurang dari 2 tahun dan imunisasinya tidak lengkap yaitu sebesar 63% dan 60%. Mayoritas balita diasuh sendiri oleh ibu dikarenakan ibu balita berprofesi sebagai ibu rumah tangga dan sebagian besar diberi asupan makanan yang memenuhi empat sehat lima sempurna yaitu sebesar 80%.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi balita nelayan di kecamatan Bulak Surabaya pada tingkat signifikansi 20% adalah pendidikan ibu, kelengkapan imunisasi, dan penghasilan.
3. Peluang seorang ibu yang berpendidikan tidak tamat SMP akan memiliki balita berstatus gizi kurang sebesar 0.54, sedangkan akan memiliki balita berstatus gizi normal atau lebih sebesar 0.46. Berdasarkan kelengkapan imunisasi yang diberikan pada balita, balita yang imunisasinya tidak lengkap berpeluang untuk berstatus gizi kurang adalah sebesar 0.5, sedangkan peluang berstatus gizi normal atau lebih adalah sebesar 0.49. Apabila dilihat dari penghasilan, orangtua balita yang berpenghasilan dalam satu bulan  $\leq$  Rp1.500.000,- berpeluang untuk memiliki balita berstatus gizi kurang sebesar 0.62, sedangkan yang berstatus gizi normal atau lebih sebesar 0.38.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Agresti, A. 2002. *Categorical Data Analysis*. New York: John Wiley and Sons.
- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Astuti, S, & Iriawan, N. 2006. *Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*. Yogyakarta : Penerbit Andi Offset.
- Cochran, G. W. 1977. *Sampling Techniques*. New York: John & Sons.
- Djiteng, R. D. 1989. *Kajian Penelitian Gizi*. Jakarta: Mediyatama Sarana Perkasa.