

MODEL REGRESI MULTINOMIAL LOGISTIK PADA KASUS GIZI KURANG DAN
GIZI BURUK BALITA DI ROTE NDAO

Keristina Br. Ginting

Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana

keristina_ginting@staf.undana.ac.id

ABSTRAK

Pada paper ini difokuskan untuk menganalisis dari aspek matematika penyebab Kasus Gizi Kurang dan Gizi buruk pada Balita di Rote Ndao. Kegiatan dalam penelitian ini meliputi (1) Analisis Deskriptif dari data yang dikumpulkan, (2) Analisis Uji Khi-kuadrat penyebab langsung dan faktor Budaya terhadap Gizi kurang dan Gizi Buruk Balita (3) Analisis model multinomial logistik, (5) Uji kecocokan model estimasi parameter θ , dan (6) Interpertasi model parameter terhadap kesesuaian model. Hasil penelitian diperoleh model Multinomial Logistik terhadap faktor penyebab gizi buruk balita di Daratan Rote Ndao adalah :

$$Z_2 = \ln \left(\frac{P_2}{P_0} \right) = 14.71 + 1.33X_{11} + 0.72X_{21} + 0.88X_{31} - 16.8X_{51} \quad \text{Dengan model peluang yaitu ,}$$
$$P_2 = \frac{e^{(14.71+1.33X_{11}+0.72X_{21}+0.88X_{31}-16.8X_{51})}}{1 + e^{(-4.32+2.4X_{21}+2.1X_{31}-1.6X_{41}-2.6X_{61})} + e^{(14.71+1.33X_{11}+0.72X_{21}+0.88X_{31}-16.8X_{51})}}$$

Jadi parameter yang paling dominan penyebab balita menderita gizi buruk adalah Asupan makanan Kurang dari 3 Kali dalam sehari, Jarak Kelahiran kurang dari 2 tahun, adanya budaya pantangan makanan dalam keluarga dan Pendapatan Keluarga kurang dari satu juta per Bulan..

Kata Kunci : *Multinomial Logistik, Gizi buruk, Gizi Kurang*

1. PENDAHULUAN

Kasus *Gizi Buruk* pada Balita adalah salah satu masalah kesehatan yang hingga saat ini belum dapat ditanggulangi dengan tuntas. *Gizi Buruk* secara langsung dipengaruhi oleh tiga hal yaitu : anak tidak cukup mendapat makanan bergizi, anak tidak mendapat asuhan gizi memadai dan anak mungkin menderita infeksi penyakit. Ketiga penyebab langsung tersebut terkait dengan daya beli masyarakat, tingkat pendidikan, kondisi lingkungan dan pelayanan kesehatan. Kasus gizi Kurang terjadi di hampir semua kabupaten di NTT. Kasus terbanyak di Kabupaten Rote Ndao, Sumba Barat Daya, Kabupaten Kupang, Kabupaten Timor Tengah Selatan, dan Kabupaten Timor Tengah Utara. Tahun 2014 tercatat 2.100 anak penderita gizi buruk dan 15 anak di antaranya meninggal, serta tercatat 3.121 anak balita mengalami kurang gizi. Masalah gizi buruk kini sudah menjadi masalah yang sangat pelik dan pantas untuk dijadikan prioritas oleh pemerintah. Sudah selayaknya pula semua sektor wajib untuk memperhatikan masalah ini. Hal ini dikarenakan sudah begitu banyak jiwa yang terenggut dan lebih ironisnya lagi korban-korban tersebut sebagian besar adalah balita.

Selanjutnya di NTT pada tahun 2015 masih terdapat 1.918 anak gizi buruk dan 21.134 anak balita yang mengalami kekurangan gizi dialami keluarga miskin yang tinggal di wilayah terpencil dan pedalaman. Kasus gizi buruk di NTT masih banyak karena tahun 2010 dari 520.188 jumlah balita terdapat 103 balita penderita gizi buruk dengan Marasmus-Kwashiorkor, 12.319 penderita gizi buruk tanpa marasmus-kwashiorkor, 67.648 penderita kurang gizi dan 32 meninggal dunia. Kabupaten yang paling banyak terdapat balita gizi buruk dengan marasmus-kwashiorkor adalah *Kabupaten Sumba Barat Daya yakni 34 balita*, disusul Timor Tengah Utara (TTU) 17 balita dan Rote Ndao 15 balita. Sedangkan untuk balita gizi buruk tanpa marasmus-kwashiorkor paling banyak terdapat di Kabupaten, Timor Tengah Selatan (TTS) yakni berjumlah 3.116 balita dari total balita sebanyak 53.608 balita, Kupang 2.192 balita dari 42.721 balita, *Sumba Barat Daya 885 balita* dari 33.344 balita. Kabupaten yang paling rendah balita kurang gizi terdapat di Kabupaten Rote Ndao yakni berjumlah 552 dari total balita sebanyak 23.352 balita.

Dalam paper ini dikaji dari sudut pandang matematika untuk mengetahui faktor-faktor penyebab gizi buruk pada balita secara analitik dengan menggunakan model multinomial logistik yang sesuai dengan fenomena yang terjadi di Rote Ndao. Dari uraian diatas masalah pokok penelitian ini adalah: Bagaimana model multinomial logistik dalam kasus gizi buruk untuk mengetahui faktor yang dominan penyebab gizi buruk balita di Rote Ndao. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model Multinomial Logistik yang diperoleh dapat dipakai untuk menjelaskan fenomena penyebab gizi kurang pada Balita di Kabupaten Rote Ndao dalam Rencana Aksi Nasional Pencegahan dan penanggulangan gizi kurang / buruk di Indonesia.

2. Materi dan Metode

Variabel Penelitian :

Variabel yang diperlukan dalam penelitian ini adalah: frekuensi makan dalam sehari (X_1), Jarak kelahiran yang dialami oleh Ibu untuk setiap anak (X_2), budaya pantangan makanan tertentu (X_3), pendidikan formal terakhir yang telah ditamatkan ibu (X_4), pendapatan keluarga setiap bulan (X_5), penyakit yang diderita balita (X_6), budaya belis (X_7), budaya partiarkat (X_8), status gizi buruk balita (Z).

Teknik Pengambilan Data:

Data penelitian adalah data primer yang diambil langsung di Puskesmas dengan wawancara melalui lembaran kuesioner. Peneliti dibantu oleh beberapa mahasiswa melakukan pengamatan secara langsung melalui lembaran kuesioner dan mencatat data dari Wilayah Kerja beberapa Puskesmas di Rote Ndao.

Kajian dan Analisis Data

1. Fenomena Kasus Gizi Buruk Balita di NTT

Mendiskripsikan dalam tabel dan grafik kasus gizi buruk di NTT.

2. Model Multinomial Logistik

Nachrowi (2002) menyatakan bahwa dalam model regresi logistik dikotomi, variabel terikat dinyatakan dalam fungsi logit untuk $Y=1$ dibanding dengan fungsi logit untuk $Y=0$. Model dengan p variabel bebas, dengan dua fungsi logitnya yaitu: dinotasikan sebagai:

$$z_1(x) = \ln \left(\frac{\Pr(Y = 1|x)}{\Pr(Y = 0|x)} \right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p$$

$$z_2(x) = \ln \left(\frac{\Pr(Y = 2|x)}{\Pr(Y = 0|x)} \right) = \beta_{20} + \beta_{21} X_1 + \beta_{22} X_2 + \dots + \beta_{2p} X_p$$

Dalam model logit dikotomi, fungsi logitnya dinotasikan sebagai berikut:

$$z(x) = \ln \left(\frac{\Pr(Y = 1|x)}{\Pr(Y = 0|x)} \right) = \ln \left(\frac{P}{1-P} \right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p$$

$$P = \Pr(Y = 1 | x) = \frac{e^z}{1 + e^z}, \quad 1 - P = \Pr(Y = 0 | x) = \frac{1}{1 + e^z}$$

Dengan demikian untuk model regresi logistik dengan tiga kategori maka probabilitas untuk masing-masing

kategori adalah: $P_0 = \Pr(Y = 0 | x) = \frac{1}{1 + e^{z_1} + e^{z_2} + e^{z_3}}$, $P_1 = \Pr(Y = 1 | x) = \frac{e^{z_1}}{1 + e^{z_1} + e^{z_2} + e^{z_3}}$,

$$P_2 = \Pr(Y = 2 | x) = \frac{e^{z_2}}{1 + e^{z_1} + e^{z_2} + e^{z_3}}$$

Sebagai perbandingan, dalam model logit dikotomi, pengestimasi parameter dilakukan dalam bentuk rasio antara $\Pr(Y=1|x)$ dan $\Pr(Y = 0|x)$. Lebih spesifik lagi, yang diestimasi adalah:

$$\ln \left(\frac{p}{1-p} \right) = z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p$$

diperoleh model multinomial logistik sebagai berikut :

$$\ln \left(\frac{P_1}{P_0} \right) = z_1 = \beta_{10} + \beta_{11} X_1 + \beta_{12} X_2 + \dots + \beta_{1p} X_p$$

$$\ln \left(\frac{P_2}{P_0} \right) = z_2 = \beta_{20} + \beta_{21} X_1 + \beta_{22} X_2 + \dots + \beta_{2p} X_p$$

3. Uji kecocokan Model Multinomial Logistik

Uji kecocokan model Multinomial Logistik secara simultan(Uji G)

$$\text{Uji seluruh model (Uji G) yaitu } G = -2 \ln \left[\frac{\text{likelihood}(\text{Model B})}{\text{likelihood}(\text{Model A})} \right]$$

Uji kecocokan model Multinomial Logistik II dengan Uji Wald

$$\text{Uji Wald yaitu } W_i = \left[\frac{\hat{S}_i}{SE(\hat{S}_i)} \right]^2 ; i = 1, 2, 3, \dots, p$$

4. Interpretasi model dan parameter

Interpretasi koefisien- koefisien parameter yaitu

$$\xi = \left(\frac{p(x_i = 1)}{1 - p(x_i = 1)} \bigg/ \frac{p(x_i = 0)}{1 - p(x_i = 0)} \right) = \exp(S_i)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Multinomial Logistik Gizi Buruk Balita di Rote Ndao

Analisis model multinomial logistik terhadap faktor-faktor penyebab gizi buruk dan Gizi Kurang pada balita di Kabupaten Rote Ndao dengan variabel bebas yaitu frekuensi makan (X_1), jarak kelahiran (X_2), budaya pantang makan (X_3), pendidikan ibu (X_4), pendapatan keluarga (X_5), penyakit yang diderita balita (X_6), budaya belis (X_7) dan budaya patriarkat (X_8) sebagai berikut :

$$Z = \ln \left(\frac{p_1}{p_0} \right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8$$

Tabel 1. Hasil Model Logit Likelihood Rasio Gizi Buruk Balita di Rote Ndao

Likelihood Ratio Tests				
Effect	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	470.902	.000	0	.
X1	477.093	6.191	4	.185
X2	509.964	39.062	4	.000
X3	507.750	36.848	2	.000
X4	481.944	11.042	4	.026
X5	474.538	3.636	4	.458
X6	484.445	13.543	6	.035
X7	482.037	11.134	2	.004
X8	472.395	1.493	2	.474

The chi-square statistic is the difference in -2 log-likelihoods between the final model and a reduced model. The reduced model is formed by omitting an effect from the final model. The null hypothesis is that all parameters of that effect are 0.

a. Unexpected singularities in the Hessian matrix are encountered. There may be a quasi-complete separation in the data. Some parameter estimates will tend to infinity.

Model Logit di Rote Ndao

Hasil analisis pengujian secara simultan pada tabel 1. diperoleh parameter $S_0 = 470.902$.

Dengan uji Khi-kuadrat untuk variabel (X_1) dengan $\alpha = 0.05$ dan $df = 4$, diperoleh $t_{tabel}^2 = 9.49$ dan $t_{hitung}^2 = 6.2$ sehingga $t_{hitung}^2 < t_{tabel}^2$. Jadi H_0 ditolak artinya tidak ada hubungan signifikan antara frekuensi pemberian makan terhadap status gizi buruk pada balita.

Variabel (X_2) dengan $\alpha = 0.05$ dan $df = 4$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 9.49$ dan $t_{hitung}^2 = 39.1$ sehingga $t_{hitung}^2 > t_{tabel}^2$. Sehingga H_0 ditolak, artinya ada hubungan signifikan antara jarak kelahiran signifikan terhadap status gizi buruk balita.

Variabel (X_3) dengan $r = 0.05$ dan $df = 2$, diperoleh $t_{tabel}^2 = 5.99$ dan $t_{hitung}^2 = 36.8$ sehingga $t_{hitung}^2 > t_{tabel}^2$. Jadi H_o ditolak artinya ada hubungan signifikan antara budaya pantangan makan terhadap factor penyebab gizi buruk balita. Variabel (x_4) dengan $r = 0.05$ dan $df = 4$, diperoleh $t_{tabel}^2 = 9.49$ dan $t_{hitung}^2 = 11.04$ sehingga $t_{hitung}^2 > t_{tabel}^2$. Jadi H_o ditolak artinya ada hubungan signifikan antara pendidikan ibu terhadap gizi buruk balita.

Variabel (x_5) dengan $r = 0.05$ dan $df = 4$ maka diperoleh $t_{tabel}^2 = 9.49$ dan $t_{hitung}^2 = 3.6$ sehingga $t_{hitung}^2 < t_{tabel}^2$. Jadi H_o diterima artinya tidak terdapat hubungan signifikan antara pendapatan keluarga terhadap status gizi buruk balita.

Variabel (x_6) dengan $r = 0.05$ dan $df = 2$ maka diperoleh $t_{tabel}^2 = 5.99$ dan $t_{hitung}^2 = 13.5$ sehingga $t_{hitung}^2 > t_{tabel}^2$. Jadi H_o ditolak artinya ada hubungan signifikan antara penyakit yang diderita balita terhadap status gizi buruk balita.

Variabel (x_7) dengan $r = 0.05$ dan $df = 2$ maka diperoleh $t_{tabel}^2 = 5.99$ dan $t_{hitung}^2 = 11.13$ sehingga $t_{hitung}^2 > t_{tabel}^2$. Jadi H_o ditolak artinya ada hubungan signifikan antara budaya belis terhadap gizi buruk balita.

Variabel (x_8) dengan $r = 0.05$ dan $df = 2$ maka diperoleh $t_{tabel}^2 = 5.99$ dan $t_{hitung}^2 = 1.49$ sehingga $t_{hitung}^2 < t_{tabel}^2$. Jadi H_o diterima artinya tidak ada hubungan signifikan antara budaya patriarkat terhadap gizi buruk balita.

Dari hasil analisis Khi-kuadrat setiap variabel diperoleh model multinomial logit:

$$Z = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = 470.9 + 509.9X_2 + 507.7X_3 + 481.9X_4 + 484.4X_6 + 482.04X_7$$

Selanjutnya diperoleh model peluang :

$$p = \frac{1}{1 + e^z} = \frac{1}{1 + e^{(477.9 + 509.9X_2 + 507.7X_3 + 481.9X_4 + 484.4X_6 + 482X_7)}}$$

Tabel 2. Hasil Estimasi Parameter Gizi Buruk Balita di Daratan Timor dan Rote Ndao

		Parameter Estimates						95% Confidence Interval for Exp(B)	
Status Gizi		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Lower Bound	Upper Bound
Gizi Kurang	Intercept	-4.324	1.669	6.715	1	.010			
	[X1=1]	.781	.723	1.167	1	.280	2.183	.530	9.000
	[X1=2]	.373	.737	.255	1	.613	1.452	.342	6.161
	[X1=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
	[X2=1]	2.433	.550	19.547	1	.000	11.397	3.875	33.517
	[X2=2]	.428	.616	.482	1	.488	1.534	.459	5.129
	[X2=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
	[X3=1]	2.106	.383	30.224	1	.000	8.214	3.877	17.404
	[X3=2]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
	[X4=1]	-1.604	.827	3.761	1	.052	.201	3.972E-02	1.017
	[X4=2]	-1.577	.841	3.517	1	.061	.207	3.975E-02	1.074
	[X4=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
	[X5=1]	.291	.844	.119	1	.730	1.338	.256	6.998
	[X5=2]	-.167	.895	.035	1	.852	.846	.146	4.895
	[X5=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
	[X6=1]	2.599	1.105	5.533	1	.019	13.452	1.543	117.296
	[X6=2]	1.790	1.165	2.358	1	.125	5.988	.610	58.785
	[X6=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
[X7=1]	.621	.347	3.211	1	.073	1.861	.943	3.673	
[X7=2]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
[X8=1]	-.496	.463	1.152	1	.283	.609	.246	1.507	
[X8=2]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
Gizi buruk	Intercept	-1.948	1.213	2.579	1	.108			
	[X1=1]	1.268	.626	4.098	1	.043	3.552	1.041	12.120
	[X1=2]	1.068	.630	2.876	1	.090	2.909	.847	9.997
	[X1=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
	[X2=1]	.609	.344	3.129	1	.077	1.839	.936	3.610
	[X2=2]	.105	.353	.088	1	.767	1.111	.556	2.220
	[X2=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
	[X3=1]	.905	.344	6.946	1	.008	2.473	1.261	4.848
	[X3=2]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
	[X4=1]	1.053	.836	1.587	1	.208	2.865	.557	14.739
	[X4=2]	.847	.850	.992	1	.319	2.332	.441	12.342
	[X4=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
	[X5=1]	-.910	.661	1.896	1	.169	.403	.110	1.470
	[X5=2]	-1.003	.692	2.100	1	.147	.367	9.453E-02	1.424
	[X5=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
	[X6=1]	1.070	.485	4.872	1	.027	2.915	1.127	7.540
	[X6=2]	.915	.548	2.783	1	.095	2.497	.852	7.314
	[X6=3]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
[X7=1]	-.390	.279	1.951	1	.162	.677	.391	1.170	
[X7=2]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.
[X8=1]	-.622	.403	2.382	1	.123	.537	.244	1.183	
[X8=2]	0 ^a	.	.	0	.	.	.	.

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Hasil Model Multinomial Logistik di Daratan Rote Ndao

Berdasarkan hasil Estimasi Parameter (S) pada tabel.2, diperoleh model multinomial logistik faktor penyebab gizi Kurang di Rote Ndao sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Z_1 &= S_0 + S_{11}X_{11} + S_{12}X_{12} + S_{21}X_{21} + S_{22}X_{22} + S_{31}X_{31} + S_{41}X_{41} + S_{42}X_{42} \\
 &\quad + S_{51}X_{51} + S_{52}X_{52} + S_{61}X_{61} + S_{62}X_{62} + S_{71}X_{71} + S_{81}X_{81} \\
 Z_1 &= -4.32 + 0.8X_{11} + 0.4X_{12} + 2.4X_{21} + 0.4X_{22} + 2.1X_{31} - 1.6X_{41} - 1.57X_{42} \\
 &\quad + 0.29X_{51} - 1.6X_{52} + 2.6X_{61} + 1.8X_{62} + 0.6X_{71} - 0.5X_{81}
 \end{aligned}$$

Selanjutnya model multinomial logistik pada kasus gizi buruk pada balita di Rote Ndao sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Z_2 &= -1.95 + 1.3X_{11} + 1.1X_{12} + 0.6X_{21} + 0.1X_{22} + 0.9X_{31} + 1.05X_{41} + 0.8X_{42} \\
 &\quad - 0.9X_{51} - 1.003X_{52} + 1.07X_{61} + 0.9X_{62} - 0.4X_{71} - 0.6X_{81}
 \end{aligned}$$

Uji kecocokan model Multinomial Logistik secara Simultan(Uji G)

Uji kecocokan seluruh model dengan Uji G terhadap variabel bebas yang signifikan penyebab gizi buruk yaitu : jarak kelahiran, budaya pantang makan, pendidikan ibu, pendapatan keluarga dan budaya belis :

$$G = -2 \ln \left[\frac{L(\text{Model B})}{L(\text{Model A})} \right] = 146.431$$

Tabel 3. Hasil Model Logistik yang Mempengaruhi Gizi Buruk Balita

Model Fitting Information

Model	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	617.334			
Final	470.902	146.431	28	.000

Berdasarkan hasil analisis Uji G pada tabel 3., menjelaskan keofisien parameter $Model(B) = 617.334$ dan $Model(A) = 470.902$. Hasil uji-G berdistribusi Khi-kuadrat dengan $df=28$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 41.34$ dan $t_{hitung}^2 = 146.431$. Jadi $G > t_{tabel}^2$ maka H_0 ditolak artinya semua variabel bebas signifikan penyebab gizi buruk. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model logistik untuk analisis selanjutnya.

Uji kecocokan model I Multinomial Logistik secara parsial (Uji Wald)

Uji kecocokan model multinomial logistik dengan Uji Wald, dengan menguji setiap variabel penyebab gizi Kurang pada balita di Rote Ndao. Hasil analisis Uji Wald sebagai berikut:

$$W_j = \left[\frac{\hat{S}_j}{SE(\hat{S}_j)} \right]^2 \quad ; j = 0,1,2,\dots,8; \quad W_{11} = \left[\frac{\hat{S}_j}{SE(\hat{S}_j)} \right]^2 = 1.17, \text{ dst}$$

Hasil uji Wald dibandingkan dengan hasil uji Khi-kuadrat, untuk variabel (X_{11}) , dengan $df = 1$, $\alpha = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{11} = 1.71$ maka $W_{11} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_0 diterima artinya tidak ada hubungan signifikan antara frekuensi pemberian makan pada balita kurang dari 3 kali dalam sehari (X_{11}) terhadap gizi kurang pada balita (Z_1) . Variabel (X_{12}) , dengan $df = 1$, $\alpha = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{12} = 0.26$ maka $W_{12} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_0 diterima artinya tidak ada hubungan signifikan antara frekuensi pemberian makan pada balita 3 kali dalam sehari (X_{12}) terhadap gizi kurang pada balita (Z_1) .

Variabel (X_{21}) , dengan $df = 1$, $\alpha = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{21} = 19.55$ maka $W_{21} \geq t_{tabel}^2$. Jadi H_0 ditolak, artinya terdapat hubungan signifikan bahwa jarak kelahiran kurang dari 2 tahun (X_{21}) terhadap b gizi kurang dengan kelainan marasmus atau kwashiorkor pada balita (Z_1) . Variabel (X_{22}) , dengan $df = 1$, $\alpha = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{22} = 0.48$ maka $W_{22} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_0 diterima artinya tidak terdapat hubungan signifikan antara jarak kelahiran kurang antara 2-3 tahun (X_{22}) terhadap gizi kurang pada balita (Z_1) .

Variabel (X_{31}) , dengan $df = 1$, $\alpha = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{31} = 30.22$ maka $W_{31} \geq t_{tabel}^2$. Jadi H_0 ditolak artinya ada hubungan signifikan antara keluarga yang ada budaya pantang terhadap suatu makanan (X_{31}) terhadap gizi kurang (Z_1) . Variabel (X_{41}) , dengan $df = 1$, $\alpha = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{41} = 3.8$ maka $W_{41} \geq t_{tabel}^2$. Jadi H_0 ditolak artinya ada hubungan signifikan antara pendidikan ibu SD (X_{41}) terhadap gizi kurang pada balita (Z_1) . Variabel (x_{42}) , dengan $df = 1$, $\alpha = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{42} = 3.5$ maka $W_{42} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_0 diterima artinya tidak ada hubungan signifikan antara pendidikan ibu SMP (X_{42}) terhadap suatu makanan terhadap gizi kurang balita (Z_1) .

Variabel (X_{51}) , dengan $df = 1$, $\alpha = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{51} = 0.11$ maka $W_{51} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_0 diterima artinya tidak ada hubungan signifikan antara pendapatan keluarga kurang dari Rp.1 juta per bulan (X_{51}) terhadap gizi kurang pada balita (Z_1) . Variabel (X_{61}) , dengan $df = 1$, $\alpha = 0.05$

diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{61} = 5.53$ maka $W_{61} \geq t_{tabel}^2$. Jadi H_1 diterima artinya ada hubungan signifikan bahwa balita menderita ISPA (X_{61}) terhadap gizi kurang balita (Z_1). Jadi hasil analisis uji Wald secara parsial diperoleh bahwa variabel yang signifikan penyebab gizi Kurang yaitu: (X_{21}), (X_{31}), (X_{41}) dan (X_{61}). Sehingga model Multinomial Logistik faktor penyebab gizi Kurang pada balita di Rote Ndao adalah :

$$Z_1 = \ln\left(\frac{P_1}{P_0}\right) = -4.32 + 2.4X_{21} + 2.1X_{31} - 1.6X_{41} - 2.6X_{61}$$

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor penyebab gizi kurang balita di Rote Ndao yaitu: jarak kelahiran yang kurang dari 2 tahun, ada budaya pantangan makanan dalam keluarga, Pendidikan ibu paling tinggi SD, balita yang sering menderita sakit (ISPA, Diare, Malaria).

Uji kecocokan model II Multinomial Logistik secara parsial (Uji Wald)

Uji kecocokan model Multinomial Logistik terhadap faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap gizi buruk balita di Rote Ndao. Dengan $\alpha = 5\%$ dan $df=1$ untuk variabel (X_{11}), diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{11} = 4.1$ maka $W_{11} \geq t_{tabel}^2$. Jadi H_o ditolak artinya ada hubungan signifikan antara frekuensi pemberian makan pada balita kurang dari 3 kali dalam sehari (X_{11}) terhadap gizi buruk pada balita (Z_2).

Variabel (X_{12}), dengan $df = 1$, $r = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{12} = 2.88$ maka $W_{12} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_o diterima artinya tidak ada hubungan signifikan frekuensi pemberian makan pada balita 3 kali dalam sehari (X_{12}) terhadap gizi buruk balita (Z_2).

Variabel (X_{21}), dengan $df = 1$, $r = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{21} = 3.13$ maka $W_{21} < t_{tabel}^2$. Jadi H_o diterima artinya tidak ada hubungan signifikan antara jarak kelahiran kurang dari 2 tahun (X_{21}) terhadap gizi buruk balita (Z_2). Variabel (X_{22}), dengan $df = 1$, $r = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{22} = 0.09$ maka $W_{22} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_o diterima artinya tidak ada hubungan signifikan antara jarak kelahiran kurang antara 2 sampai dengan 3 tahun (X_{22}) terhadap gizi buruk balita (Z_2).

Variabel (X_{31}), dengan $df = 1$, $r = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{31} = 6.95$ maka $W_{31} \geq t_{tabel}^2$. Jadi H_o ditolak artinya ada hubungan signifikan antara keluarga yang ada budaya pantang (X_{31}) terhadap suatu makanan terhadap gizi buruk balita (Z_2). Variabel (X_{41}), dengan $df = 1$, $r = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{41} = 1.59$ maka $W_{41} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_o diterima artinya tidak ada hubungan signifikan antara pendidikan ibu SD (X_{41}) terhadap gizi buruk pada balita (Z_2). Variabel (X_{42}), hasil Uji Wald diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{42} = 0.99$ maka $W_{42} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_o diterima artinya tidak ada hubungan signifikan pendidikan ibu SMP (X_{42}) terhadap gizi buruk balita (Z_2).

Variabel (X_{51}), dengan $df = 1$, $r = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{51} = 1.89$ maka $W_{51} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_o diterima artinya tidak ada hubungan yang sangat signifikan antara pendapatan keluarga kurang dari Rp.1 juta per bulan (X_{51}) terhadap gizi buruk balita (Z_2). Variabel (X_{52}), dengan $df = 1$, $r = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{52} = 2.1$ maka $W_{52} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_o diterima artinya tidak ada hubungan signifikan antara pendapatan keluarga antara Rp.1 s/d 2 juta per bulan (X_{52}) terhadap gizi buruk pada balita (Z_2). Variabel (X_{61}), dengan $df = 1$, $r = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{61} = 4.9$ maka $W_{61} \geq t_{tabel}^2$. Jadi H_o ditolak artinya ada hubungan signifikan antara balita menderita ISPA (X_{61}) terhadap gizi buruk pada balita (Z_2).

Variabel (X_{62}), dengan $df = 1$, $r = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{62} = 2.78$ maka $W_{62} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_o diterima artinya tidak ada hubungan signifikan antara balita menderita diare (X_{62}) terhadap gizi buruk pada balita (Z_2). Variabel (X_{71}), dengan $df = 1$, $r = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{71} = 1.95$ maka $W_{71} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_o ditolak artinya tidak ada hubungan yang signifikan antara keluarga yang belum lunas bayar belis (X_{71}) terhadap gizi buruk pada balita (Z_2). Variabel (x_{81}), dengan $df = 1$, $r = 0.05$ diperoleh $t_{tabel}^2 = 3.84$ dan $W_{81} = 2.38$ maka $W_{81} \leq t_{tabel}^2$. Jadi H_o diterima artinya tidak ada hubungan signifikan antara keluarga yang ada budaya patriarkat (X_{81}) terhadap gizi buruk pada balita (Z_2).

Jadi hasil analisis uji Wald secara parsial diperoleh variabel yang signifikan penyebab gizi buruk tanpa kelainan klinis marasmus dan kwashiorkor yaitu: (X_{11}), (X_{21}), (X_{31}) dan (X_{51}). Sehingga model Multinomial Logistik terhadap faktor penyebab gizi buruk tanpa kelainan marasmus atau kwashiorkor pada balita di Daratan Timor dan Rote Ndao adalah :

$$Z_2 = \ln \left(\frac{P_2}{P_0} \right) = 14.71 + 1.33X_{11} + 0.72X_{21} + 0.88X_{31} - 16.8X_{51}$$

Dari model I dan model II multinomial logistik diperoleh peluang p_0, p_1 , dan p_2 yaitu

$$P_0 = \frac{1}{1 + e^{(-4.32 + 2.4X_{21} + 2.1X_{31} - 1.6X_{41} - 2.6X_{61})} + e^{(14.71 + 1.33X_{11} + 0.72X_{21} + 0.88X_{31} - 16.8X_{51})}}$$

$$P_1 = \frac{e^{(-4.32 + 2.4X_{21} + 2.1X_{31} - 1.6X_{41} - 2.6X_{61})}}{1 + e^{(-4.32 + 2.4X_{21} + 2.1X_{31} - 1.6X_{41} - 2.6X_{61})} + e^{(14.71 + 1.33X_{11} + 0.72X_{21} + 0.88X_{31} - 16.8X_{51})}}$$

$$P_2 = \frac{e^{(14.71 + 1.33X_{11} + 0.72X_{21} + 0.88X_{31} - 16.8X_{51})}}{1 + e^{(-4.32 + 2.4X_{21} + 2.1X_{31} - 1.6X_{41} - 2.6X_{61})} + e^{(14.71 + 1.33X_{11} + 0.72X_{21} + 0.88X_{31} - 16.8X_{51})}}$$

Interpretasi Model Multinomial Logistik Gizi Buruk

Interpretasi model multinomial logistik gizi buruk pada persamaan

$Z_2 = \ln \left(\frac{P_2}{P_0} \right) = 14.71 + 1.33X_{11} + 0.72X_{21} + 0.88X_{31} - 16.8X_{51}$ dengan nilai parameter $S_0 = -1.95$. Jika

semua variabel bebas bernilai 0 artinya (X_{11}), (X_{31}) dan (X_{61}) dapat ditanggulangi maka $\ln \left(\frac{p_2}{p_0} \right) = 14.71$

diperoleh $p_2 = 0.14p_0$. Jadi risiko balita akan menderita gizi buruk sebesar 0.14 atau 14 % dibandingkan dengan balita menderita gizi kurang.

Interpretasi setiap parameter yang paling dominan penyebab gizi buruk dengan memandang hasil nilai rasio Odds. Variabel (X_{11}), dengan parameter $S_{11} = 1.27$ maka nilai rasio Odds $\ln \left(\frac{p_1}{p_0} \right) = 2.27$ diperoleh

$p_1 = 3.55p_0$. Sehingga risiko balita menderita gizi buruk karena frekuensi pemberian makan pada balita kurang dari 3 kali dalam sehari sebesar 3.55 kali dibandingkan dengan frekuensi pemberian makan pada balita 3 kali atau lebih dalam sehari.

Variabel (X_{31}), dengan parameter $S_{31} = 0.9$ maka nilai rasio Odds $\ln \left(\frac{p_1}{p_0} \right) = 0.9$ diperoleh

$p_1 = 2.47p_0$. Sehingga risiko balita menderita gizi buruk karena keluarga ada budaya pantangan makanan sebesar 2.47 kali dibandingkan dengan keluarga yang tidak ada budaya pantangan makanan. Variabel (X_{61}), dengan

parameter $S_{61} = 1.07$ maka nilai rasio Odds $\ln\left(\frac{p_1}{p_0}\right) = 1.07$ diperoleh $p_1 = 2.92p_0$. Sehingga risiko

balita menderita gizi buruk karena sering menderita ISPA sebesar 2.92 kali dibandingkan balita yang jarang sakit.

Jadi di Kabupaten Rote ndao parameter yang paling dominan penyebab balita menderita gizi buruk yaitu frekuensi pemberian makan pada balita kurang dari 3 kali dalam sehari, ada budaya pantangan makanan dalam keluarga dan balita sering menderita ISPA.

4. SIMPULAN

1. Faktor penyebab gizi kurang balita di Rote Ndao yaitu: jarak kelahiran yang kurang dari 2 tahun, ada budaya pantangan makanan dalam keluarga, Pendidikan ibu paling tinggi SD, balita yang sering menderita sakit (ISPA, Diare, Malaria)
2. Parameter yang paling dominan penyebab balita menderita gizi buruk di Rote Ndao yaitu frekuensi pemberian makan pada balita kurang dari 3 kali dalam sehari, ada budaya pantangan makanan dalam keluarga dan balita sering menderita ISPA.

Daftar Pustaka

- Anwar, M., H., (2008), *Peranan Gizi dan Pola Asuh dalam Meningkatkan Kualitas Tumbuh Kembang Anak*, www.anak.iz.co.id.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumba Timur. 2014. *Umalulu Dalam Angka 2014*. BPS.Sumba Timur.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumba Timur. 2013. *Umalulu Dalam Angka 2013*. BPS.Sumba Timur.
- Bani Matius, Ginting, Br., K., Bani M (2015), *Aplikasi Rekresi logistik Terhadap Penderita Malaria Pada Balita di Kabupaten Sumba Timur*. Jurnal MIPA, FST Undana, Volume 18 Nomor 1, April 2015, FST Undana, Hal. 21-32, No. ISSN 0216
- Departemen Kesehatan RI. (2008). *Pedoman Nasional Penanggulangan Tuberkulosis cetakan kedua*. Jakarta: Depkes RI
- Gaspersz Vincent, (1995) *Teknik analisis dalam penelitian percobaan 2*. Tarsito Bandung.
- Greene William H., (1992). *Econometric Analysis Fourth Edition*.
- Ginting, Br., K., (2009), *Aplikasi Model Regresi Logistik Terhadap Gizi Buruk pada Puskesmas Oelolok Kabupaten TTU*, BULITBANG Forum Alumni IAEUP Undana, Vol.10, N0.2, Juli 2009.
- Ginting, Br, K., Pangaribuan, M,R, . Ndi, M., (2017). *Analisis Deskripsi Faktor Faktor yang Mempengaruhi Kasus Gizi Buruk pada Balita di Sumba Timur NTT*, Seminar Nasional dan Rapat Tahunan MIPAnet 2017 ' Sains Untuk Kehidupan "
- Pedamoni, Maria, ., Ginting, Br, K., (2016). *Analisis Regresi Logistik Terhadap Faktor Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Malaria di Kec. Lamboya Kab. Sumba Barat*, Jurnal MIPA FST Undana, Volume 20, nomor 1, September 2016
- Sinaga, M., Ginting, Br, K. (2018). *Risk Factors of Neonatal Mortality in South Central Timor and East Sumba Regencies*. *International Journal of Humanities, Religion and Social Science*, Vol.2, December 2018