ANALISIS FAKTOR RESIKO STUNTING MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika (S.Mat) pada program studi matematika



Disusun Oleh:

ACHMAD FAQIH NIM: H02215002

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ACHMAD FAQIH

NIM : H02215002

Program Studi : MATEMATIKA

Angkatan : 2015

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "ANALISIS FAKTOR RESIKO STUNTING MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, 11 Maret 2020

Yang menyatakan,

ACHMAD FAQIH NIM. H02215002

AAHF55259859

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Oleh:

Nama : ACHMAD FAQIH

NIM : H02215002

Judul Skripsi : ANALSIS FAKTOR RESIKO STUNTING

MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 11 Maret 2020

Pembimbing

<u>Aris Fanani, M.Kom</u> NIP 198701272014031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Oleh

Nama : ACHMAD FAQIH

NIM : H02215002

Judul Skripsi : ANALISIS FAKTOR RESIKO STUNTING

MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER

Telah dipertahankan di depan Tim penguji Skripsi pada

Tanggal 04 agustus 2020

Mengesahkan, Tim Penguji

Penguji 1

Aris Fanani. M.Kom NIP: 198701272014031002

Penguji 2

Dian C. Rini Hovitasari, M.Kom

NIP: 198511242014032001

Penguji 3

Yuniar Farida. M.T

NIP:197905272014032002

Penguji 4

Putroue Keumeha Intan. M.Si

NIP: 19851124201/4032001

Mengetahui,

Plt. Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300 E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

, ,	
Nama	: ACHMAD FAQIH
NIM	: H02215002
Fakultas/Jurusan	: SAINS DAN TEKNOLOGI/MATEMATIKA
E-mail address	: afaqih18@yahoo.co.id
Perpustakaan UIN karya ilmiah : ■ Sekripsi □ yang berjudul :	gan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas Tesis Desertasi Lain-lain () OR RESIKO STUNTING MENGGUNAKAN REGRESI
LOGISTIK BINE	R
ni Perpustakaan media/format-kan mendistribusikann ain secara <i>fulltex</i>	vang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), ya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media t untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya cantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 04 agustus 2020

Penulis

(Achmad Fagih)

ABSTRAK ANALISIS FAKTOR RESIKO STUNTING MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER

Kebonrejo merupakan salah satu desa yang mengalami permasalahan terkait penyakit stunting, permasalahan stunting yang berada di Desa Kebonrejo menjadikan wilayah tersebut menjadi lokus stunting. stunting merupakan penyakit yang disebabkan kekurangan gizi kronis. Stunting dapat mempengaruhi di masa mendatang dan menjadikan tubuh rentan terhadap penyakit. Sehingga intervensi terhadap penurunan stunting perlu dilakukan mulai dari awal kelahiran. Dalam mengatasi stunting dapat dilakukan dengan mengetahui faktor penyebabnya. Maka diperlukan analisis yang bisa menangani permasalahan tersebut. Metode regresi logistik biner merupakan metode analisis untuk mencari hubungan antara variabel bebas (mempengaruhi) dengan variabel terikat (dipengaruhi) dengan variabel terikat bersifat dikotomis yang berarti variabel terikat berbentuk 2 kategori yaitu kejadian yang terjadi dan tidak terjadi. Data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari hasil wawancara kepada ibu balita posyandu berjumlah 95 orang. Data sekunder diperoleh dari hasil pengukuran tinggi badan di posyandu desa kebonrejo. Hasil dari penelitian ini menunjukkan faktor yang berpengaruh terhadap stunting adalah pola makan dengan nilai signifikansi (0,001) karena kurang dari nilai α (0,05) dan model yang dihasilkan $g(x_i) = \ln\left[\frac{\pi(x_i)}{1-\pi(x_i)}\right] = -3,988 + 0,211x_3$. Sedangkan riwayat infeksi, riwayat imunisasi, ketersediaan air bersih, kondisi jamban, pendapatan orang tua dan pemenuhan nutrisi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap terjadinya stunting. Sehingga dari hasil penelitian ini bisa menjadi acuan untuk ibu balita posyandu untuk selalu memperhatikan pola makan agar sebagai salah satu usaha untuk mengurangi dampak terhadap stunting.

ABSTRACT ANALYSIS OF FACTORS STUNTING USING BINER LOGISTIC REGRESSION

Kebonrejo is one of the villages experiencing problems related to stunting. the stunting problem in Kebonrejo Village made the region a locus of stunting. stunting is a disease caused by chronic malnutrition. Stunting can affect the future and make the body vulnerable to disease. So interventions to reduce stunting need to be done starting from the beginning of birth. In overcoming stunting can be done by knowing the causes. Then we need an analysis that can handle these problems. Binary logistic regression method is an analytical method to find the relationship between the independent variable (influence) with the dependent variable (influenced) with the dichotomous dependent variable which means the bound variable is in the form of 2 categories, namely the events that occurred and did not occur. There are two data used in this study, primary and secondary. Primary data were obtained from interviews with 95 Posyandu mothers. Secondary data were obtained from height measurements at the village health center in Kebonrejo. The results of this study indicate that the factors that influence stunting are eating patterns with a significance value (0.001) because they are less than α (0.05) and the resulting model $g(x_i) = \ln \left[\frac{\pi(x_i)}{1 - \pi(x_i)} \right] = -3.988 + 0.211x_3$. While the history of infection, history of immunization, availability of clean water, latrine conditions, income of parents and fulfillment of nutrition did not significantly influence stunting. So that the results of this study can be a reference for posyandu toddlers to always pay attention to eating patterns so that as an effort to reduce the impact on stunting.

DAFTAR ISI

	ISIS FAKTOR RESIKO STUNTING MENGGUNAKAN REGRESI TIK BINER	
PERNY	YATAAN KEASLIAN	ii
LEMB.	AR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGI	ESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iv
LEMB.	AR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTT	O	vi
	MAN PERSEMBAHAN	
KATA	PENGANTAR	viii
ABSTF	RAK	X
DAFT	AR ISI	xii
DAFT	AR TABEL	XV
DAFT	AR GAMBAR	xvi
BAB I		1
PENDA	AHULUAN	1
A.	Latar Belakang	1
B.	Rumusan Masalah	
C.	Tujuan Penelitian	
D.	Manfaat Penelitian	8
E.	Batasan Masalah	8
BAB II	I	10
KAJIA	N PUSTAKA	10
A.	Stunting	10
B.	Gejala Stunting	12
C.	Faktor – Faktor Penyebab Stunting	13
A.	Riwayat Infeksi	15
B.	Riwayat Imunisasi	16
C.	Pola Makan	17
D.	Ketersediaan Air Bersih	18
E.	Kondisi Jamban	19

F. Pendapatan Orang Tua	19
G. Pemenuhan Nutrisi	20
H. Uji Multikolinearitas	21
I. Konsep Dasar Regresi Logistik	22
1. Odds	22
2. Rasio Odds	23
J. Regresi Logistik Biner	24
K. Estimasi Parameter	
L. Uji Parsial	
M. Uji Serentak	
BAB III	
METODE PENELITIAN	42
A. Jenis Penelitian	42
B. Variabel Penelitian	42
C. Jenis Data dan Sumber Data	42
D. Tahap – Tahap Pen <mark>eli</mark> tian	
1. Studi Literatur	
2. Penyusunan Instrumen	
3. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas	
4. Input Data	
5. Deskriptif Data	48
6. Uji Multikolinearitas	48
7. Penaksiran Parameter	48
8. Uji Parsial	48
9. Uji Serentak	49
10. Model Regresi Logistik Biner	49
11. Model Terbaik	49
12. Odds Ratio	49
13. Kesesuaian Model	50
14. Kesimpulan	50
E. Diagram Alur	50
RARIV	51

HASIL	DAN PEMBAHASAN	51
A.	Hasil Penelitian	51
1.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	51
2.	Deskriptif Data	52
3.	Uji Instrumen Penelitian	53
4.	Uji Multikolinearitas	55
5.	Estimasi Parameter	56
6.	Uji Simultan	
7.	Uji Parsial	58
8.	Model Terbaik	62
9.	Uji Kesesuaian Model	64
10.	Akurasi Model	65
B.	Pembahasan	66
1. Ke	Hubungan Kejadia <mark>n S</mark> tu <mark>nti</mark> ng D <mark>engan P</mark> emberian Pola Makan di Do bonrejo Kepung Tah <mark>un</mark> 2019	
2. Ber	Peluang Pemberian Pola Makan Terhadap Kejadian Stunting rdasarkan Model Regresi Regresi Logistik Biner di Desa Kebonrejo pung Tahun 2019	
	PULAN DAN SARAN	
A.	Kesimpulan	
В.	Saran	
DAFTA	R PIISTAKA	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jadwal Pemberian Lima Imunisasi Dasar	17
Tabel 2. 2 Faktor langsung dan tidak langsung terhadap gizi	13
Tabel 3. 1 Variabel Terikat	43
Tabel 3. 2 Variabel Bebas	43
Tabel 4. 1 Karakteristik balita berdasarkan usia dan jenis kelamin	52
Tabel 4. 2 Karakteristik balita berdasarkan status stunting	
Tabel 4. 3 Uji validitas	
Tabel 4. 4 Uji reliabilitas	
Tabel 4. 5 Uji multikolinearitas	
Tabel 4. 6 Estimasi parameter	
Tabel 4. 7 Model Summary	
Tabel 4. 8 Uji Wald	
Tabel 4. 9 Variables in the Equation	
Tabel 4. 10 Hosmer and Lemeshow Test	
Tabel 4, 11 Area Under the Curve	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	3. 1 Al	ur Penelitian.	 5(
Jambar	3. I All	ur Penenuan .	



BABI

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Intervensi terhadap stunting perlu dilakukan sedini mungkin untuk menghindari penyakit yang dialami di masa mendatang seperti perkembangan anak yang melambat. Stunting berpengaruh terhadap tumbuh kembang otak anak sehingga kecerdasan anak tidak maksimal. Stunting juga menyebabkan anak rentan terhadap penyakit, dan juga beresiko terkena penyakit kronis di usia dewasa. Bahkan, Stunting dan kekurangan gizi berkontribusi terhadap hilangnya Produk Domestik Bruto 2 sampai 3 persen setiap tahunnya. Jika permasalahan gizi tidak segera diatasi maka akan berpengaruh kematian anak, penurunan kemampuan belajar, kemampuan kognitif, anggaran pencegahan dan perawatan yang meningkat dan penurunan produktivitas kerja (Bappenas 2018).

Tahun 2013 Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Kementrian Kesehatan menemukan 37,2% atau sekitar 9 juta anak balita mengalami stunting. Angka prevalensi stunting tetap tinggi sejak tahun 2013 hingga 2017. Angka prevalensi stunting mengalami penurunan sebesar 33,6% yang dicatat oleh Sirkernas pada tahun 2016. Namun angka tersebut masih tergolong sangat tinggi. Penyebab langsung dari masalah gizi dan juga stunting adalah rendahnya asupan gizi dan status kesehatan. Berdasarkan "The Conceptual Framework of the Determinants of Child Undernutrition", "The Underlying Drivers of Malnutrition", dan "Faktor Penyebab Gizi

Konteks Indonesia" faktor yang menitikberatkan dalam penurunan stunting yaitu faktor yang berhubungan dengan ketahanan pangan khususnya akses terhadap pangan bergizi (makanan), lingkungan sosial yang terkait dengan praktik pemberian makanan bayi dan anak (pengasuhan), akses terhadap pelayanan kesehatan untuk pencegahan dan pengobatan (kesehatan), serta kesehatan lingkungan yang meliputi tersedianya air bersih dan sanitasi (lingkungan). Keempat faktor tersebut secara tidak langsung mempengaruhi asupan gizi dan status kesehatan ibu dan anak. Intervensi dari keempat faktor tersebut dapat diharapkan dapat mengurangi tingkat malnutrisi serta kekurangan maupun kelebihan gizi (Bappenas 2018).

Jawa Timur merupakan salah satu provinsi yang menjadi fokus untuk menurunkan stunting karena angka stunting di Jawa Timur cukup besar pernyataan ini disampaikan oleh Emil Elistianto Dardak Wakil Gubernur Jawa Timur saat menyampaikan resep kepada perwakilan 105 Kabupaten/Kota prioritas untuk intervensi anak kerdil (stunting). Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskerdas) pada tahun 2018, Sebesar 32,8% balita dari usia 0 sampai 59 bulan di Jawa Timur termasuk dalam prevalensi stunting. Angka ini lebih tinggi dari pravelansi stunting nasional sebesar 30,8%. Beberapa kabupaten di Jawa Timur yang menjadi lokus stunting salah satunya Kabupaten Kediri. Terdapat 600 anak di usia balita atau sekitar 12% mengalami stunting pernyataan tersebut diungkapkan oleh Kepala Bidang Kesehatan Masyarakat Dinas Kesehatan Kota Kediri.

Perhatian terhadap pemberian gizi terus diperhatikan dengan maksud agar anak tidak terkena stunting (Kurnia 2019).

Kebonrejo merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Kepung Kabupaten Kediri. Desa Kebonrejo merupakan desa yang dijadikan konsentrasi dalam penurunan stunting. Penurunan stunting dilakukan di Desa Kebonrejo karena tempat tersebut sudah menjadi lokus stunting hal ini juga sesuai dengan pernyataan yang disampaikan oleh Mohamad Yoto sebagai Ketua Persakmi Jawa Timur (Persakmi 2019).

Pemberian makanan dan minuman yang bergizi sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan anak. Anjuran ini juga disampaikan dalam firman Allah SWT dalam surah Al Maidah ayat 88

Artinya:

"Dan makanlah dari apa yang telah diberikan Allah kepadamu sebagai rezeki yang halal dan baik, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya." (QS. Al-Ma'idah 5: Ayat 88)

Selain Firman Allah terdapat Hadits yang juga menjelaskan tentang anjuran memakan dan meminum yang baik dan bergizi diantaranya: " Dari Abu Hurairah R.a berkata: Rasulullah SAW bersabda: Wahai manusia, sesungguhnya Allah Maha Baik dan hanya menerima yang baik. Dan sesungguhnya Allah telah memerintahkan orang-orang yang beriman untuk

(melakukan) perintah yang disampaikan-Nya kepada para Nabi. Kemudian beliau membaca firman Allah, 'Hai Rasul-Rasul makanlah dari makanan yang baik-baik dan kerjakanlah amalan yang shaleh' Dan firmannya. 'Hai orang-orang yang beriman, makanlah dari makanan yang baik-baik yang telah kami anugerahkan kepadamu.' Kemudian Beliau menceritakan seorang laki-laki yang melakukan perjalanan jauh (lama), tubuhnya diliputi debu lagi kusut, ia mengadahkan tangannya ke langit seraya berdoa 'Ya Rabbku, Ya Rabbku.' Akan tetapi makanannya haram, minumanny haram, pakaiannya dari yang haram dan ia diberi makan dengan yang haram. Maka bagaimana mungkin doanya dikabulkan (H.R. Muslim).

Penelitian mengenai stunting telah dilakukan yaitu penelitian yang dilakukan oleh Sri Mugianti dkk yang berjudul faktor penyebab anak stunting usia 25-60 bulan di Kecamatan Sukorejo Kota Blitar. Dalam penelitian tersebut peneliti, peneliti menggunakan tiga faktor stunting secara langsung yang meliputi kesehatan, makanan dan pengasuhan, kemudian faktor tidak langsung yang digunakan yaitu pendapatan . Faktor kesehatan yang digunakan adalah asupan energi rendah dan penyakit infeksi. Faktor makanan yang digunakan asupan energi rendah, asupan protein rendah, dan tidak Asi Ekslusif. Faktor pengasuhan yang digunakan adalah pendidikan ayah rendah dan pendidikan ibu rendah. Sedangkan faktor tidak langsung yang digunakan ibu bekerja. Sama halnya penelitian yang dilakukan oleh Farrah Okky Aridiah dkk tentang faktor-faktor yang mempengaruhi stunting pada anak balita di wilayah pedesaan dan perkotaan (Aridiah Okky 2015).

Pada penelitian yang dilakukan tersebut hanya menggunakan tiga faktor penyebab langsung meliputi faktor kesehatan, pengasuhan dan makanan, kemudian faktor tidak langsung yaitu pendapatan. Sedangkan dalam pedoman teknis aksi integrasi intervensi penurunan stunting di tingkat kabupaten atau kota yang mengacu pada konteks penyebab masalah gizi konteks indonesia (Bappenas 2018) menyebutkan penyebab terjadinya masalah gizi termasuk stunting ada dua yaitu faktor langsung dan tidak langsung. Faktor langsung meliputi empat indikator yaitu kesehatan, pengasuhan, makanan, dan lingkungan. Dari beberapa penelitian terkait yang telah disebutkan hanya menggunakan tiga faktor penyebab stunting secara langsung yaitu kesehatan, makanan, dan pengasuhan tidak ada faktor lingkungan. Maka dalam penelitian ini menambahkan faktor lingkungan supaya sesuai dengan pedoman penurunan stunting dalam konteks indonesia.

Penentuan terjadinya stunting dibagi atas dua kategorik yaitu stunting dan non stunting, maka diperlukan metode dalam analisis data yang bersifat kategorik. Regresi logistik biner merupakan metode statistik untuk mengetahui penyebab suatu kejadian dengan sifat khusus yaitu variabel bersifat dikotomis artinya variabel dibagi menjadi 2 kemungkinan. Kemungkinan pertama adalah terjadi suatu kejadian yang biasa ditandai dengan 1 dan 0 tanda untuk tidak terjadi suatu kejadian. Metode regresi logistik biner banyak digunakan dalam berbagai bidang. Dalam bidang ekonomi seperti penelitian yang dilakukan oleh (Kotimah and Wulandari

2015) dengan penelitian yang berjudul " Model Regresi Logistik Biner Stratifikasi Pada Partisipasi Ekonomi Perempuan Di Provinsi Jawa Timur" dengan tujuan mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap partisipasi ekonomi perempuan di Provinsi Jawa Timur pada wilayah perkotaan dan pedesaan. Hasil analisis menggunakan regresi logistik biner menunjukkan bahwa di strata perkotaan ada tiga variabel yang berpengaruh yaitu pernikahan, status dalam keluarga dan pendidikan sedangkan dalam strata desa variabel yang berpengaruh adalah pernikahan dan pendidikan. Hasil ketepatan klasifikasi menggunakan regresi logistik biner dalam penelitian tersebut didapatkan nilai akurasi sebesar 82,3% sehingga model yang digunakan sangat baik.

Regresi Logistik Biner juga digunakan dalam klasifikasi penyakit seperti penelitian yang dilakukan oleh (Rumaenda, Wilandari, and Safitri 2016) dengan penelitian yang berjudul "Perbandingan Klasifikasi Penyakit Hipertensi Menggunakan Regresi Logistik Biner Dan Agoritma C4.5". Dalam penjelasan penelitian tersebut, kedua metode bisa digunakan pada data yang berbentuk kategorik. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa ketepatan klasifikasi penyakit hipertensi menggunakan Regresi Logistik Biner diperoleh nilai 72,5352% sedangkan nilai ketepatan klasifikasi menggunakan Algoritma C4.5 sebesar 64,0845%. Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa metode Regresi Logistik biner lebih baik dalam mengklasifikasi penyakit hipertensi. Penelitian yang lain dalam bidang perbankan, penelitian yang dilakukan oleh (Melawati 2016) yang berjudul

"Klasifikasi Keputusan Nasabah dalam pengambilan Kredit Menggunakan Model Regresi Logistik Biner Dan Metode Classification And Regression Trees (CART) (Studi Kasus Pada Nasabah Bank Bjb Cabang Utama Bandung)". Penelitian tersebut menjelaskan keputusan nasabah dalam mengambil kredit berbentuk kategorik berupa 2 kemungkinan yaitu diambil dan tidak diambil sedangkan untuk faktor penyebabnya berjumlah 13. Dari hasil ketepatan klasifikasi untuk keputusan yang bersifat dikotomis atau dua kemungkinan dalam kasus tersebut menunjukkan bahwa ketepatan klasifikasi menggunakan Metode Regresi Logistik Biner lebih baik daripada metode CART. Maka berdasarkan permasalahan diatas, penelitian ini akan mencari faktor-faktor penyebab stunting menggunakan Regresi Logistik Biner dengan mengambil judul "Analisis Faktor Resiko Stunting Menggunakan Regresi Logistik Biner".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang sudah dijelaskan maka penulis menyimpulkan beberapa masalah yang akan dikaji pada penelitian ini, maka rumusan masalahnya adalah :

- 1. Bagaimana model regresi logistik biner dalam mencari faktor-faktor yang berhubungan dengan terjadinya stunting?
- 2. Faktor apa yang berpengaruh terhadap terjadinya stunting?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari adanya penelitian ini adalah:

- Memperoleh model regresi logistik biner dari faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya stunting
- Mengetahui faktor yang paling berpengaruh terhadap resiko terjadinya stunting

D. Manfaat Penelitian

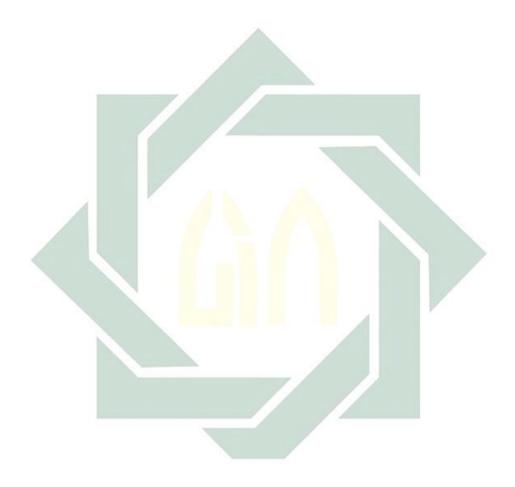
Dari penelitian ini manfaat yang bisa diambil adalah

- Menambah ilmu pengetahuan khususnya dalam ilmu statistik tentang regresi logistik biner dalam bidang kesehatan
- 2. Dapat dibuat perencanaan bagi masyarakat yang berkepentingan terutama dalam mengatasi terjadinya stunting
- 3. Sebagai acuan bagi mahasiswa yang mengambil penelitian dengan kasus atau metode yang sama terutama dalam meneliti resiko terjadinya stunting atau menggunakan metode regresi logistik biner

E. Batasan Masalah

Batasan dari penelitian ini adalah:

 Data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dari pengukuran di posyandu serta penyebaran kuisioner di desa kebonrejo kabupaten kediri pada bulan oktober sampai nopember tahun 2019. 2. Variabel data yang digunakan adalah riwayat infeksi, riwayat imunisasi, pola makan, ketersediaan air bersih, kondisi jamban, pendapatan orang tua, dan pemenuhan nutrisi



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Stunting

Stunting adalah keadaan dimana balita mengalami gagal tumbuh akibat kekurangan gizi kronis terutama pada 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). Kondisi gagal tumbuh disebabkan kurangnya gizi, infeksi berulang, serta pola asuh yang kurang memadai terutama 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). Anak tergolong mengalami stunting apabila tingginya tidak sama dengan tinggi rata-rata pada usia sebayanya. Standar panjang dan tinggi dapat dilihat di buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) (Bappenas 2018).

Peraturan menteri kesehatan tentang penyelenggaraan program sehat dengan pendekatan keluarga dalam pasal 2 memutuskan terdapat empat program yang menjadi prioritas dengan visi menjadikan indonesia sehat dengan pendekatan keluarga diantaranya (Farid 2016) :

- 1. Penurunan angka kematian ibu dan bayi
- 2. Penurunan prevalensi balita pendek (stunting)
- 3. Penanggulangan penyakit menular dan
- 4. Penanggulangan penyakit tidak menular

Penurunan pravelansi balita pendek menjadi sangat penting dilakukan karena stunting akan berdampak terhadap anak dalam perkembangan otak di masa dewasa. Perkembangan sel otak yang terkena stunting akan terhambat perkembangan kecerdasan anak tidak maksimal . Tahun 2012, OECD PISA (*Organisation for Economic Co-operation and Development – Programme for international student assessement*) melakukan Asesmen terhadap kompetensi 510.000 pelajar usia 15 tahun dar 65 Negara, termasuk Indonesia dalam bidang membaca, matematika, dan *science* menghasilkan tingkat kecerdasan anak di Indonesia menempati posisi 64 masih kalah dengan posisi negara sebelah dengan urutan ke 52 (Satriawan 2018) . Selain perkembangan otak yang terhambat, stunting juga bisa menyebabkan anak mudah terkena penyakit dan ketika mulai beranjak dewasa dapat berdampak pada penyakit degeneratif atau penyakit dimana organ dan jaringan mengalami penurunan fungsi (Budijanto 2018).

Tidak hanya dampak dari kesehatan, dampak perkembangan ekonomi juga mengalami penurunan akibat adanya stunting. Informasi yang diperolah dari *World Bank Investing in Early Years brief*, 2016 menunjukkan stunting dapat menghambat pertumbuhan ekonomi dan produktivitas pasar kerja dengan hilangnya 11% GDP serta mengurangi pendapatan pekerja dewasa sebesar 20%, selain itu dapat memperburuk kesenjangan dengan mengurangi 10% dari total pendapatan seumur hidup (Satriawan 2018). Jadi bisa dibayangkan apabila anak yang akan menjadi pemimpin dimasa mendatang terkena penyakit stunting maka akan sulit untuk bersaing dengan bangsa lain dalam menghadapi tantangan global. Oleh karena itu perlu adanya aksi dari setiap elemen mulai dari pemerintah,

orang tua, serta dari diri sendiri untuk mencegah terjadinya stunting demi masa depan yang sejahtera.

B. Gejala Stunting

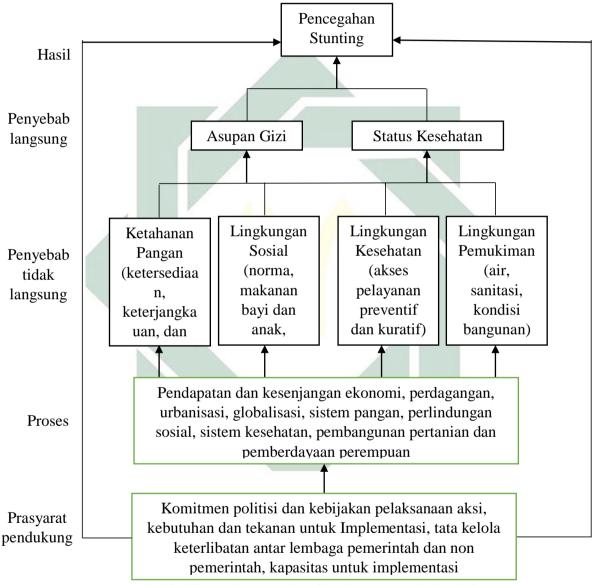
Pencegahan terhadap stunting perlu dilakukan sedini mungkin mengingat dampak yang akan didapatkan dari kesehatan anak serta kondisi ekonomi keluarga. Antisipasi yang dapat dilakukan dengan mengetahui gejala yang akan timbul apabila terkena stunting. Dengan demikian pencegahan terhadap stunting dapat dilakukan dengan cepat dan tidak mengganggu kesehatan anak. Hal yang perlu diketahui tentang gejala stunting adalah (Irna Windu Prasetyani 2018):

- 1. Anak memiliki tubuh yang lebih pendek dari anak seusianya
- 2. Proporsi tubuh anak terlihat normal namun anak terlihat lebih kecil dari usianya
- 3. Berat badan yang rendah untuk anak seusianya
- 4. Pertumbuhan tulang anak yang tertunda.

Orang tua yang ingin mengetahui kondisi anak bisa mengikuti kegiatan yang biasa dilakukan oleh posyandu sehingga orangtua bisa terus memantau perkmbangan anak. Setelah mengatahui tinggi badan anak selanjutnya bisa melihat pada standart tinggi yang ada di buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) apakah anak tersebut termasuk dalam stunting atau tidak.

C. Faktor – Faktor Penyebab Stunting

Faktor penyebab masalah gizi termasuk stunting dibagi menjadi dua yaitu penyebab langsung dan penyebab tidak langsung.



Tabel 2. 1 Faktor langsung dan tidak langsung terhadap gizi

"The Conceptual Framework of the Determinants of Child Undernutrition", "The Underlying Drivers of Malnutrition", dan "Faktor Penyebab Masalah Gizi Konteks Indonesia" penyebab langsung dari permasalahan gizi termasuk stunting adalah status kesehatan dan status gizi.

Langkah dalam menurunkan prevalensi stunting yang fokus pada asupan gizi dan status kesehatan meliputi beberapa faktor pertama ketahanan pangan khususnya dalam ketersediaan pangan, keterjangkauan dan akses pangan. Kedua lingkungan sosial yang berhubungan dengan pola pemberian makanan terhadap anak, pengetahuan dalam mengasuh anak serta norma aturan yang ada. Ketiga lingkungan kesehatan untuk pengobatan dan pencegahan terhadap penyakit. Keempat lingkungan pemikiman yang meliputi kondisi air yang bersih, prilaku budaya bersih untuk menjaga tempat tinggal agar nyaman. Keempat faktor tersebut secara tidak langsung mempengaruhi asupan gizi dan status kesehatan anak dan ibu. Intervensi ini dilakukan untuk mecegah agar terhindar dari kekurangan maupun kelebihan gizi. Penelitian yang dilakukan oleh Dubois menunjukkan faktor lingkungan saat lahir berpengaruh sangat besar (74-87% pada wanita) terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak (Bappenas 2018).

Kondisi ibu juga sangat penting dalam pertumbuhan anak, salah satunya gizi yang cukup saat kehamilan. Kemudian usia kehamilan ibu yang terlalu muda juga beresiko bayi dengan berat lahir rendah (BBLR). Bayi yang lahir dalam kondisi BBLR menjadi salah satu faktor terjadinya stunting. Besar pengaruh BBLR dengan kondisi stunting yakni sebesar 20% (Budijanto 2018).

Penyebab tidak langsung terhadap stunting meliputi beberapa faktor yaitu pendapatan dan kesenjangan ekonomi, perdagangan, globalisasi, urbanisasi, sistem pangan, jaminan sosial, sistem kesehatan, pembangunan pertanian, dan pemberdayaan perempuan. Oleh karena itu harus ada prasyarat pendukung yang mencakup (Bappenas 2018):

- 1. Komitmen politik dan kebijakan pelaksanaan penurunan stunting
- 2. Intervensi dari pemerintah dan lintas sektor
- 3. Kapasitas untuk melakukan kegiatan penurunan stunting

A. Riwayat Infeksi

Infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen (parasit) yang menyerang anggota tubuh manusia. Makhluk hidup mudah terjangkit oleh mikroorganisme karena ukurannya yang sangat kecil dan tidak tampak apabila dilihat tanpa alat bantu sehingga menyebabkan gangguan pada kesehatan tubuh. Infeksi bisa datang karena beberapa hal seperti makanan (Namangboling 2017) dan pola hidup yang tidak sehat (Izzati Sabila 2017). Makanan yang mengandung gizi yang tinggi membantu dalam proses kekebalan tubuh sehingga infeksi yang datang mudah bisa dilawan. Kemudian pola hidup sehat seperti mencuci tangan sebelum makan membantu meminimalisir infeksi untuk masuk dalam tubuh. Mikroorgnisme yang dapat menyebabkan infeksi diantaranya jamur, bakteri, dan virus.

Balita merupakan masa dimana manusia berumur antara 24-60 bulan dimana masa ini disebut sebagai masa emas dan kritis karena masa ini (balita) manusia mengalami perkembangan yang signifikan baik secara fisik maupun prilaku namun juga rentan terhadap penyakit. Balita rentan terhadap

penya penyakit terutama penyakit infeksi dan seringkali terjadi secara berulang. Penyakit infeksi yang terjadi pada balita dapat menyebabkan menurunnya kesehatan tubuh sehingga berdampak kurangnya nafsu makan dan asupan makanan. Kurangnya nafsu makan dan asupan makanan menyebabkan kadar gizi yang tidak cukup (*malnutrisi*). Penyakit infeksi biasanya bersamaan dengan malnutrisi sehingga kekebalan tubuh pada anak tidak mampu untuk menghadapi penyakit seperti bakteri dan virus.

Penyakit infeksi menjadi masalah kesehatan pada negara berkembang dan diketahui mempengarui terhadap pertumbuhan anak (Anisa 2012). Beberapa penyakit infeksi yang diderita oleh anak biasanya adalah diare dan ISPA. Penelitian menunjukkan penyakit Diare dan penyakit ISPA yang disebabkan karena sanitasi pangan dan lingkungan yang buruk berpengaruh berhubungan dengan kejadian stunting pada usia 6-12 bulan (Astari 2005). Penelitian lain terdapat di Libya juga menunjukkan faktor kejadian stunting juga disebabkan karena adanya penyakit diare (Taguri 2009).

B. Riwayat Imunisasi

Imunisasi adalah proses untuk membuat seseorang kebal terhadap penyakit, proses ini dilakukan dengan memberikan vaksin yang merangsang sistem kekebalan tubuh agar kebal terhadap penyakit. Pemberian imunisasi menjadi sangat penting untuk mengurangi resiko mordibilitas (kesakitan) dan mortalitas (kematian) anak akibat penyakit yang bisa ditangani dengan imunisasi. Terdapat penyakit yang bisa diatasi dengan imunisasi diantaranya

TBC, difteri, tetanus, pertusis, polio, campak, hepatitis B, dan sebagainya (Narendra 2002). Indikator pelayanan kesehatan salah satunya adalah status imunisasi pada anak. Hubungan dengan pelayanan kesehatan akan membantu masalah gizi sehingga diharapkan dengan adanya imunisasi bisa berdampak positif dalam permasalahan gizi dalam rentang waktu yang panjang.

Tabel 2. 2 Jadwal Pemberian Lima Imunisasi Dasar

Jenis Imunisasi	Umur Bayi
Hepatitis B (HB) 0	≤ 7 hari
BCG, Polio 1	1 bulan
DPT/HB 1, Polio 2	2 bulan
DPT/HB 2, Polio 3	3 bulan
DPT/HB 3, Polio 4	4 bulan
Campak	9 <mark>bu</mark> lan

Sumber: Depkes 2009

Penelitian yang dilakukan oleh Neldawati menunjukkan bahwa status imunisasi berhubungan dengan indeks status gizi TB/U. Kemudian Milman mengemukakan bahwa status imunisasi menjadi *underlying factor* dalam kejadian stunting pada anak < 5 tahun. Penelitian yang dilakukan oleh Taguri juga menunjukkan bahwa imunisasi yang tidak lengkap memiliki hubungan yang tidak spesial terhadap kejadian stunting di usia < 5 tahun.

C. Pola Makan

Pola makan adalah tindakan yang diberikan untuk memenuhi kebutuhan gizi yang didapatkan dari kualitas dan kuantitas makanan dan minuman sehingga mempengaruhi kesehatan tubuh manusia (Prakhasita Cahya 2018). Gizi adalah komponen penting dalam pemenuhan

pertumbuhan dan perkembangan hidup manusia. Usia balita sangat penting dalam pemenuhan gizi mengingat di usia ini penyakit mudah sekali untuk masuk karena kemampuan kekebalan tubuh masih rendah maka pemenuhan gizi di usia balita menjadi sangat penting untuk terpenuhi dengan cara memberikan pola makan yang baik terhadap anak. Penelitian yang dilakukan oleh Ridha Cahya Prakhasati menunjukkan bahwa pola pemberian makan berpengaruh terhadap kejadian stunting(Prakhasita Cahya 2018).

D. Ketersediaan Air Bersih

Air bersih menjadi kebutuhan primer dalam kehidupan manusia. Air bagitu penting karena merupakan prasyarat dalam kualitas hidup yang baik. Secara spesifik kontek kualitas hidup yang baik merujuk kepada kontek kesehatan. Pemenuhan air sebagai sumber kehidupan bisa digunakan untuk minum. Sumber air minum tidak lepas dari kualitas fisik dari air minum sendiri. Berdasarkan menteri kesehatan indonesia peraturan No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang prasyarat kualitas air minum, air minum yang aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisik, kimiawi, mikrobiologi, dan radioaktif. Parameter untuk melihat kualitas air yaitu dengan melihat air tidak berbau, tidak berwarna atau keruh, dan tidak berasa (Sinatrya 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Sukoco menunjukkan bahwa lebih banyak 52,6% balita stunting dengan kualitas air yang buruk menurut persyaratan kesehatan kualitas air minum yang ditetapkan oleh Kemenkes (Sukoco, Pambudi 2015).

E. Kondisi Jamban

Jamban sehat adalah sarana pembuangan fases yang baik untuk menghentikan terjadinya penyebaran penyakit. Jamban yang sehat memenuhi syarat tidak terjadinya kontak langsung dengan kotoran sehingga menghalangi penyakit yang bisa menyebar langsung dengan pengguna jamban serta lingkungan pada sekitar jamban (Kemenkes RI 2014). Penelitian yang berada di sidoarjo menunjukkan terdapat hubungan antara jamban sehat dengan penyakit diare mengingat penyakit diare berkontribusi terhadap penyakit stunting (Rohman & Sahrul 2017).

F. Pendapatan Orang Tua

Pendapatan orang tua merupakan jumlah penghasilan yang diperoleh dari hasil kerja atau usaha untuk memenuhi kebutuhan pribadi maupun bersama dalam suatu rumah tangga. Berdasarkan penyebab masalah gizi termasuk stunting dalam konteks indonesia secara tidak langsung adalah pendapatan dan kesenjangan ekonomi(Bappenas 2018). Kondisi ekonomi dalam keluarga bisa menunjang kebutuhan keluarga untuk memperoleh asupan gizi yang cukup serta memperoleh pelayanan kesehatan untuk ibu hamil dan balita(Budijanto 2018). Berdasarkan data *Joint Child Mainutrition Estimates* tahun 2018 menunjukkan negara dengan pendapatan menengah dapat menurunkan angka stunting sebesar 64% sedangkan pendapatan rendah dapat menurunkan angka stunting sebesar 20% dari tahun 2012 sampai 2017, bahkan negara dengan pendapatan rendah pada tahun 2017 mengalami kenaikan angka stunting (Budijanto 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Rizki Kurnia Illahi yang dilakukan di Kabupaten Bangkalan menunjukkan terdapat hubungan antara pendapatan keluarga dengan kejadian stunting (Illahi 2017).

G. Pemenuhan Nutrisi

Nutrisi atau gizi adalah substansi organik yang dibutuhkan organisme untuk fungsi normal dari sistem tubuh, pertumbuhan, dan kesehatan. Nutrisi pemeliharaan sangat dibutuhkan untuk anak perkembangan kecerdasan anak di awal pertumbuhan sampai masa mendatang serta proses pertumbuhan tinggi badan anak (Budijanto 2018). Selain itu pemenuhan nutrisi berguna untuk membangun sistem kekebalan tubuh dalam menghindari penyakit infeksi (Prakhasita Cahya 2018). Tidak terlaksananya inisiasi menyusui dini (IMD), gagalnya pemberian air susu ibu (ASI) eksklusif, dan proses penyapihan dini dapat menjadi salah satu faktor terjadinya stunting, sedangkan dari sisi pemberian makanan pendamping ASI (MP ASI) hal yang perlu diperhatikan adalah kuantitas, kualitas, dan ketahanan pangan (Budijanto 2018).

Tahun 2017 persentase nasional bayi yang mendapatkan IMD sebesar 73,06% artinya mayoritas bayi baru lahir sudah mendapatkan inisiasi menyusui dini dengan provinsi persentase tertinggi sebesar 97,31% yang bayi baru lahir mendapatkan IMD adalah Aceh sedangkan provinsi persentase terendah sebesar 15% yang bayi baru lahir mendapatkan IMD adalah Papua (Budijanto 2018). Secara nasional cakupan bayi mendapat ASI esklusif pada tahun 2017 sebesar 61,33% dengan persentase provinsi

tertinggi dengan bayi mendapat ASI eksklusif sebesar 87,35 % adalah Nusa Tenggara Barat sedangkan persentase provinsi terendah dengan bayi mendapat ASI eksklusif sebesar 15,32% adalah Papua.

H. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas merupakan alat uji model regresi untuk menemukan adanya korelasi antar variable bebas (independen). Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi diantara variable independen. Uji multikolinearitas dapat dilakukan dengan uji regresi, dengan nilai patokan VIF (*Variance Inflation Factor*) dan nilai *Tolerance*.

Nilai VIF dapat dicari dengan rumus

$$VIF = \frac{1}{1 - R_j^2}$$

Dengan nilai:

R : Koefisien determinansi antara x_j dengan variabel bebas lainnya dengan j = 1,2,3,....p

Kriteria yang digunakan adalah:

- Jika nilai VIF di sekitar angka < 10, maka dikatakan tidak terdapat masalah multikolinearitas.
- Jika nilai Tolerance ≥ 0,1, maka dikatakan tidak terdapat masalah multikolinearitas.

I. Konsep Dasar Regresi Logistik

1. Odds

Odds adalah perbandingan antara suatu kejadian yang terjadi dengan kejadian yamg tidak terjadi. Misalkan terdapat suatu kejadian Y maka kemungkinan sukses kejadian Y disimbolkan dengan p(Y) kemudian kemungkinan untuk nilai yang tidak terjadi adalah 1-p(Y). Nilai suatu probabilitas suatu kejadian yaitu pada interval $0 \le P(Y) \le 1$. Odds suatu kejadian Y disimbolkan dengan O(Y) adalah perbandingan antara probabilitas terjadinya kejadian Y dengan probabilitas tidak terjadinya kejadian Y (Harlan 2018). Persamaan Odds suatu kejadian Y adalah :

$$O(Y) = \frac{P(Y)}{1 - P(Y)} \tag{2.1}$$

Jika terjadinya suatu kejadian Y dinyatakan dengan Y=1 dan tidak terjadinya suatu kejadia dinyatakan dengan Y=0 maka Odds terjadinya kejadian Y

$$O(Y=1) = \frac{P(Y=1)}{1 - P(Y=1)}$$
 (2.2)

Dengan

p(Y = 1) = kejadian Y yang terjadi (sukses)

1 - p(Y = 1) = kejadian Y yang tidak terjadi (gagal)

Odds tidak terjadinya kejadian Y

$$O(Y=0) = \frac{P(Y=0)}{1 - P(Y=0)} = \frac{1 - P(Y=1)}{P(Y=1)}$$
 (2.3)

p(Y = 0): kejadian Y yang tidak terjadi (gagal)

1 - p(Y = 0): kejadian *Y* yang terjadi (sukses)

2. Rasio Odds

Rasio Odds merupakan perbandingan antara dua odds kejadian. Misalkan kejadian pertama yang terjadi dinyatakan dengan Y=1 dengan kejadian tidak terjadi dinyatakan dalam bentuk Y=0. Kemudian kejadian kedua yang terjadi dinyatakan dalam bentuk X=0 dengan kejadian yang tidak terjadi dinyatakan dalam bentuk X=0. Maka persamaan pertama odds kejadian Y adalah

$$O(Y = 1) = \frac{P(Y=1)}{1 - P(Y=1)}$$
 (2.7)

Kemudian persamaan kedua odds kejadian X adalah

$$O(X = 1) = \frac{P(X=1)}{1 - P(X=1)}$$
 (2.8)

Jadi persaman rasio odds perbandingan dua odds kejadian X dan Y yaitu:

$$OR = \frac{O(Y=1)}{O(X=1)} = \frac{\frac{P(Y=1)}{1 - P(Y=1)}}{\frac{P(X=1)}{1 - P(X=1)}}$$
(2.9)

Dengan

OR = Rasio odds (*Odds Ratio*)

O(Y=1) = Odds kejadian Y

O(X=1) = Odds kejadian X

Untuk rasio odds antara odds kejadian Y=0 dengan kejadian X=0 juga bisa menggunakan persamaan (2.9)

J. Regresi Logistik Biner

Regresi logistik biner adalah metode analisis mencari hubungan antara variabel terikat yang bersifat dikotomis dengan variabel polikotomis. Variabel yang bersifat dikotomis artinya variabel berbentuk 2 kategori yaitu sukses dan gagal. Kejadian bernilai sukses berarti kejadian tersebut berpeluang terjadi sedangkan gagal berarti kejadian berpeluang tidak tidak terjadi(Varamati 2017).

Metode regresi logistik biner sesuai digunakan untuk kejadian yang mempunyai dua kemungkinan, misalnya

- Rumah sakit ingin mendiagnosa penyakit pasien yang melakukan operasi maka hasil yang didapatkan terkena penyakit atau tidak terkena penyakit
- Posyandu yang melakukan pengukuran tinggi badan balita untuk mengetahui kondisi balita termasuk dalam stunting maka hasil yang didapatkan balita termasuk dalam stunting dan tidak stunting

Jika terdapat k variabel bebas maka peluang untuk terjadi (Y=1) maka dapat dinyatakan P(Y=1) = $\pi(x)$ sedangkan peluang kejadian tidak terjadi (Y=0) dapat disimbolkan 1- P(Y=1) = 1- $\pi(x)$. Variabel X yang dimaksud merupakan variabel bebas dan x juga bisa bersifat kualitatif misalnya x

0 atau x = 1 dan seterusnya. Bentuk umum fungsi dari regresi logistik dengan k variabel bebas diformulasikan dalam bentuk sebagai berikut:

$$\pi(x_i) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)}}$$
(2.8)

Keterangan:

 $\pi(x_i)$ = Peluang kejadian dengan nilai probabilitas $0 \le \pi(x_i) \le 1$

 β_0 = Konstanta

 x_i = Variabel Bebas ke-i (i = 1,2,3,...)

 β_i = Koefisien dari Variabel Bebas ke-i (i = 1,2,3,...)

Pada regresi logistik, variabel terikat (Y) merupakan variabel dengan dua kategori (dikotom) yaitu bernialai 0 dan 1. Regresi logistik biner bertujuan untuk mencari pola hubungan antara variabel x dengan $\pi(x_i)$. Dimana nilai $\pi(x_i)$ merupakan nilai probabilitas kejadian yang disebabkan oleh kejadian yang disebabkan oleh variabel x sehingga hasil fungsi logistik kemungkinan bernilai 0 atau 1. Jika $\pi(x_i)$ nilai harapan dan kategori satu terjadi maka $0 \le \pi(x_i) \le 1$. Sedangkan untuk nilai harapan dan varians Y masing-masing adalah $\pi(x_i)$ dan $1 - \pi(x_i)$. Sehingga nilai transformasi logit dari nilai $\pi(x_i)$ menghasilkan persamaan sebagai berikut

$$\pi(x_i) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p)}}$$

$$\{\pi(x_i)\} \{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)}\} = e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)}$$

$$\{\pi(x_i)\} + \{\pi(x_i)e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)}\} = e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)}$$

$$\pi(x_i) = e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)} - \pi(x_i) e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)}$$

$$\pi(x_i) = \{1 - \pi(x)\} e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)}$$

$$\frac{\pi(x_i)}{1 - \pi(x_i)} = e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)}$$

$$\ln\left[\frac{\pi(x_i)}{1 - \pi(x_i)}\right] = \ln e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)}$$

$$\ln\left[\frac{\pi(x_i)}{1 - \pi(x_i)}\right] = (\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)$$

Misalkan $g(x_i)$ merupakan fungsi dari trnasformasi logit $\pi(x_i)$ maka

$$g(x_i) = \ln\left[\frac{\pi(x_i)}{1-\pi(x_i)}\right] = (\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i)$$

$$= \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_i x_{ij} : i = \text{variabel ke-i , j = data ke-j}$$
(2.9)

Sedangkan untuk mengetahui nilai probabilitas setiap variabel, maka dapat menggunakan Persamaan 2.10

Probabilitas =
$$\frac{1}{1 + exp[-g(x_i)]}$$

Dengan

$$g(x_i)$$
: Fungsi transformasi logit $\pi(x_i)$

K. Estimasi Parameter

Estimasi parameter dilakukan dengan metode *Maximum Likelihood* yang hasilnya dapat memaksimumkan fungsi likelihood. Pengujian parameter terhadap koefisien β secara univariabel terhadap variabel terikat

yaitu dengan membandingkan parameter hasil Maximum Likelihood, dugaan β dengan standar error parameter tersebut (Rizki, F., Widodo, D. A., & Wulandari 2015).

Misalkan Perobaan dilakukan sbanyak N kali dan pada setiap percobaan dilakukan perulangan sebanyak n_i kali untuk setiap variabel bebas sehingga diperoleh pengamatan yang sukses sebanyak y_i dengan peluang sukses $\pi(x_i)$ dan peluang gagal $(1 - \pi(x_i))$ dimana i = 1,2,3,...,n maka y_i berdistribusi binomial dengan fungsi kepadatan sebagai berikut:

$$\pi(Y_i = y_i) = \pi(x_i)^{y_i} [1 - \pi(x_i)]^{x_i - y_i}$$
 , $y_i = 0.1$ (2.11)

Karena y_i saling bebas maka dari Persamaan (2.11) diperoleh fungsi likelihood untuk model regresi logistik biner adalah sebagai berikut:

$$\ell(\beta; y_i) = \prod_{i=1}^{N} \pi(Y_i = y_i)$$

$$= \prod_{i=1}^{N} \binom{n_i}{y_i} (\pi(x_i)^{y_i} (1 - \pi(x_i))^{n_i - y_i})$$

$$y_i = 0, 1 \qquad i = 1, 2, \dots, n$$
(2.12)

Dari persamaan (2.12) maka diperoleh fungsi log *likelihood* sebagai berikut :

$$\ell(\beta; y_i) = \log L(\beta; y_i) = \log \prod_{i=1}^{N} (\pi(x_i)^{y_i} (1 - \pi(x_i))^{n_i - y_i})$$

$$= \sum_{i=1}^{N} y_i \log \pi(x_i) + (n_i - y_i) \log(1 - \pi(x_i))$$

$$= \sum_{i=1}^{N} y_i \log \left(\frac{\exp(g(x_i))}{1 + \exp(g(x_i))}\right) + (n_i - y_i) \log \left(1 - \frac{\exp(g(x_i))}{1 + \exp(g(x_i))}\right)$$

$$\begin{split} &= \sum_{i=1}^{N} y_{i} [\log(\exp(g(x_{i})) - \log(1 + \exp g(x_{i}))] + (n_{i} - y_{i}) \log\left(\frac{1}{1 + \exp(g(x_{i}))}\right) \\ &= \sum_{i=1}^{N} y_{i} [\log(\exp(g(x_{i})) - \log(1 + \exp g(x_{i}))] + (n_{i} - y_{i}) [\log 1 - \log(1 + \exp(g(x_{i})))] \\ &= \sum_{i=1}^{N} y_{i} [\log(\exp(g(x_{i})) - \log(1 + \exp g(x_{i}))] - (n_{i} - y_{i}) \log(1 + \exp(g(x_{i})))) \\ &= \sum_{i=1}^{N} [y_{i} [\log(\exp(g(x_{i})) - y_{i} \log(1 + \exp g(x_{i})) - n_{i} \log(1 + \exp g(x_{i}))) + y_{i} [\log(1 + \exp g(x_{i}))] \\ &= \sum_{i=1}^{N} [y_{i} [\log(\exp(g(x_{i})) - n_{i} [\log(1 + \exp g(x_{i}))]] \\ &= \sum_{i=1}^{N} [y_{i} [\log(\exp(g(x_{i})) - n_{i} [\log(1 + \exp g(x_{i}))]] \\ &= \sum_{i=1}^{N} [y_{i} [y_{i} (x_{i}) - n_{i} [\log(1 + \exp g(x_{i}))]] \\ &= \sum_{i=1}^{N} [y_{i} (y_{i} (\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij}) - n_{i} [\log(1 + \exp(\beta_{0} + \sum_{j=0}^{k} \beta_{i} x_{ij}))] \\ &= \sum_{i=1}^{N} y_{i} (\beta_{0} + \sum_{i=1}^{k} \beta_{i} x_{ij}) - \sum_{i=1}^{N} n_{i} [\log(1 + \exp(\beta_{0} + \sum_{j=0}^{k} \beta_{i} x_{ij}))] \end{split}$$

Selanjutnya Persamaan (2.13) diturunkan terhadap $\beta_0, \beta_1, \beta_2 \dots, \beta_n$.

Hasil penurunan tersebut disamadengankan nol sehingga diperoleh:

1. Turunan fungsi log *likelihood* terhadap β_0

$$\boldsymbol{\ell}(\boldsymbol{\beta}) = \left(\sum_{i=1}^{N} y_i (\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}) - \sum_{i=1}^{N} n_i \log \left(1 + \exp(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij})\right)\right)$$

$$\frac{\partial \boldsymbol{\ell}(\boldsymbol{\beta})}{\partial \beta_0} = 0$$

$$\begin{split} & \sum_{i=1}^{N} yi - \frac{\sum_{i=1}^{N} n_{i} \exp(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij})}{1 + exp(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij})} \\ & \frac{\sum_{i=1}^{N} yi \left(1 + exp(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij})\right) - \sum_{i=1}^{N} n_{i} \exp(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij})}{1 + exp(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij})} = 0 \\ & \sum_{i=1}^{N} yi \left(1 + exp(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij})\right) - \sum_{i=1}^{N} n_{i} \exp(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij}) = 0 \\ & \sum_{i=1}^{N} yi + \sum_{i=1}^{N} y_{i} \left(exp(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij})\right) - \sum_{i=1}^{N} n_{i} \exp(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij}) \\ & \sum_{i=1}^{N} y_{i} = (\sum_{i=1}^{N} n_{i} - \sum_{i=1}^{N} y_{i}) \left(\exp(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij})\right) \\ & \frac{\sum_{i=1}^{N} y_{i}}{(\sum_{i=1}^{N} n_{i} - \sum_{i=1}^{N} y_{i})} = \left(\exp(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij})\right) \\ & \log \frac{\sum_{i=1}^{N} y_{i}}{(\sum_{i=1}^{N} n_{i} - \sum_{i=1}^{N} y_{i})} - \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij} = \beta_{0} \end{split}$$

2. Turunan fungsi log *likelihood* terhadap β_1

$$\ell(\beta) = \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i}(\beta_{0} + \beta_{1}x_{1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}) - \sum_{i=1}^{N} n_{i} \log(1 + \exp(\beta_{0} + \beta_{1}x_{1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}))\right)$$

$$\frac{\partial \ell(\beta)}{\partial \beta_{1}} = 0$$

$$\sum_{i=1}^{N} y_{i}x_{1} - \frac{\sum_{i=1}^{N} n_{i}x_{1} \exp(\beta_{0} + \beta_{1}x_{1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij})}{1 + \exp(\beta_{0} + \beta_{1}x_{1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij})}$$

$$\frac{\sum_{i=1}^{N} y_{i}x_{1} \left(1 + \exp(\beta_{0} + \beta_{1}x_{1} + \sum_{j=i}^{k} \beta_{i}x_{ij})\right) - \sum_{i=1}^{N} n_{i}x_{1} \exp(\beta_{0} + \beta_{1}x_{1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij})}{1 + \exp(\beta_{0} + \beta_{1}x_{1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij})} = 0$$

$$\begin{split} \sum_{i=1}^{N} y i x_{1} \left(1 + e x p \left(\beta_{0} + \beta_{1} x_{1} + \sum_{j=i}^{k} \beta_{i} x_{ij} \right) \right) - \sum_{i=1}^{N} n_{i} x_{1} \exp \left(\beta_{0} + \beta_{1} x_{1} + \sum_{j=i}^{k} \beta_{i} x_{ij} \right) &= 0 \\ \sum_{i=1}^{N} y i x_{1} + \sum_{i=1}^{N} y_{i} x_{1} \left(e x p \left(\beta_{0} + \beta_{1} x_{1} + \sum_{j=i}^{k} \beta_{i} x_{ij} \right) \right) &= \sum_{i=1}^{N} n_{i} x_{1} \exp \left(\beta_{0} + \beta_{1} x_{1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij} \right) \\ \sum_{i=1}^{N} y_{i} x_{1} &= \left(\sum_{i=1}^{N} n_{i} x_{1} - \sum_{i=1}^{N} y_{i} x_{1} \right) \left(\exp \left(\beta_{0} + \beta_{1} x_{1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij} \right) \right) \\ &= \frac{\sum_{i=1}^{N} y_{i} x_{1}}{\left(\sum_{i=1}^{N} n_{i} x_{1} - \sum_{i=1}^{N} y_{i} x_{1} \right)} = \left(\exp \left(\beta_{0} + \beta_{1} x_{1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij} \right) \right) \\ &= \log \frac{\sum_{i=1}^{N} y_{i}}{\left(\sum_{i=1}^{N} y_{i}} - \sum_{i=1}^{N} y_{i} \right)} - \beta_{0} - \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij} \right) \\ &= \frac{\sum_{i=1}^{N} y_{i}}{\left(\sum_{i=1}^{N} n_{i} - \sum_{i=1}^{N} y_{i} \right)} - \beta_{0} - \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij} \right)}{x_{1}} \end{split}$$

3. Turunan fungsi log *likelihood* terhadap β_2

$$\begin{split} \boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right) &= \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} (\beta_{0} + \beta_{2} x_{2} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij}) - \sum_{i=1}^{N} n_{i} \log\left(1 + \exp(\beta_{0} + \beta_{1} x_{1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij})\right)\right) \\ &\qquad \qquad \frac{\partial \boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right)}{\partial \beta_{2}} = 0 \\ &\qquad \qquad \sum_{i=1}^{N} y_{i} x_{2} - \frac{\sum_{i=1}^{N} n_{i} x_{2} \exp\left(\beta_{0} + \beta_{2} x_{2} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij}\right)}{1 + \exp\left(\beta_{0} + \beta_{2} x_{2} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij}\right)} \\ &\qquad \qquad \frac{\sum_{i=1}^{N} y_{i} x_{2} \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \beta_{2} x_{2} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij}\right)\right) - \sum_{i=1}^{N} n_{i} x_{2} \exp\left(\beta_{0} + \beta_{2} x_{2} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij}\right)}{1 + \exp\left(\beta_{0} + \beta_{2} x_{2} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij}\right)} = 0 \end{split}$$

$$\begin{split} \sum_{i=1}^{N} y i x_2 \left(1 + e x p \left(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) \right) - \sum_{i=1}^{N} n_i x_2 \exp \left(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) &= 0 \\ \sum_{i=1}^{N} y i x_2 + \sum_{i=1}^{N} y_i x_2 \left(e x p \left(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) \right) &= \sum_{i=1}^{N} n_i x_2 \exp \left(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) \\ \sum_{i=1}^{N} y_i x_2 &= \left(\sum_{i=1}^{N} n_i x_2 - \sum_{i=1}^{N} y_i x_2 \right) \left(\exp \left(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) \right) \\ \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i x_2}{\left(\sum_{i=1}^{N} y_i x_2 - \sum_{i=1}^{N} y_i x_2 \right)} &= \left(\exp \left(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) \right) \\ \log \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{\left(\sum_{i=1}^{N} n_i - \sum_{i=1}^{N} y_i \right)} &= \left(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) \\ \frac{\log \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{\left(\sum_{i=1}^{N} n_i - \sum_{i=1}^{N} y_i \right)} - \beta_0 - \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}}{x_2} &= \beta_2 \end{split}$$

4. Turunan fungsi log *likelihood* terhadap β_n

$$\ell(\beta) = \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i}(\beta_{0} + \beta_{n}x_{n} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}) - \sum_{i=1}^{N} n_{i} \log(1 + \exp(\beta_{0} + \beta_{n}x_{n} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}))\right)$$

$$\frac{\partial \ell(\beta)}{\partial \beta_{n}} = 0$$

$$\sum_{i=1}^{N} y_{i}x_{n} - \frac{\sum_{i=1}^{N} n_{i} x_{n} \exp(\beta_{0} + \beta_{n}x_{n} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij})}{1 + \exp(\beta_{0} + \beta_{n}x_{n} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij})}$$

$$\frac{\sum_{i=1}^{N} y_{i}x_{n} \left(1 + \exp(\beta_{0} + \beta_{n}x_{n} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij})\right) - \sum_{i=1}^{N} n_{i}x_{n} \exp(\beta_{0} + \beta_{n}x_{n} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij})}{1 + \exp(\beta_{0} + \beta_{n}x_{n} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij})} = 0$$

$$\begin{split} \sum_{i=1}^{N} y i x_n \left(1 + e x p \left(\beta_0 + \beta_n x_n + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) \right) - \sum_{i=1}^{N} n_i x_n \exp \left(\beta_0 + \beta_n x_n + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) = 0 \\ \sum_{i=1}^{N} y i x_n + \sum_{i=1}^{N} y_i x_n \left(e x p \left(\beta_0 + \beta_n x_n + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) \right) = \sum_{i=1}^{N} n_i x_n \exp \left(\beta_0 + \beta_n x_n + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) \\ \sum_{i=1}^{N} y_i x_n = \left(\sum_{i=1}^{N} n_i x_n - \sum_{i=1}^{N} y_i x_n \right) \left(\exp \left(\beta_0 + \beta_n x_n + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) \right) \\ \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i x_n}{\left(\sum_{i=1}^{N} n_i x_n - \sum_{i=1}^{N} y_i x_n \right)} = \left(\exp \left(\beta_0 + \beta_n x_n + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) \right) \\ \log \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{\left(\sum_{i=1}^{N} n_i - \sum_{i=1}^{N} y_i \right)} = \left(\beta_0 + \beta_n x_n + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \right) \\ \frac{\log \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{\left(\sum_{i=1}^{N} n_i - \sum_{i=1}^{N} y_i \right)} - \beta_0 - \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}}{x_n} = \beta_n \end{split}$$

Selanjutnya estimasi parameter $\hat{\beta}$ dapat diperoleh dengan cara menyelesaikan persamaan (2.14). Akan tetapi persamaan (2.14) masih dalam bentuk implisit sehingga tidak bisa langsung diselesaikan, maka diperlukan metode numerik. Pada penelitian ini metode numerik yang digunakan adalah metode *newton raphson*. *Newton raphson* merupakan suatu metode iterasi numerik yang dapat digunakan untuk menghitung hampiran akar-akar sistem persamaan linier dan tak linier. Misalakan β merupakan vektor yang berdimensi n dan $f(\beta)$ merupakan berdimensi n maka:

$$\beta = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_n \end{bmatrix} = 0 \text{ dan } f(\beta) = \begin{bmatrix} f_1(\beta_0) \\ f_2(\beta_1) \\ \vdots \\ f_n(\beta_n) \end{bmatrix} = 0$$
 (2.15)

Prinsip dari metode *newton rapshon* adalah untuk mencari nilai $\hat{\beta}$ yang memenuhi persamaan $f(\hat{\beta}) = 0$. Sehingga cara untuk mendapatkan nilai $\hat{\beta}$ yaitu dengan memperbaharui proses iterasi terhadap β sebagai berikut:

$$\beta^{(t+1)} = \beta^t - (H^{(t)})^{-1} f(\beta^{(t)})$$
dengan: (2.16)

$$f(\beta) = \begin{bmatrix} f_1(\beta_0) \\ f_2(\beta_1) \\ \vdots \\ f_n(\beta_n) \end{bmatrix}$$

$$H(\beta) = \begin{bmatrix} \frac{\partial f_1(\beta)}{\partial \beta_1} & \frac{\partial f_1(\beta)}{\partial \beta_2} & \dots & \frac{\partial f_1(\beta)}{\partial \beta_n} \\ \frac{\partial f_2(\beta)}{\partial \beta_1} & \frac{\partial f_2(\beta)}{\partial \beta_2} & \dots & \frac{\partial f_2(\beta)}{\partial \beta_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial f_n(\beta)}{\partial \beta_1} & \frac{\partial f_n(\beta)}{\partial \beta_n} & \dots & \frac{\partial f_n(\beta)}{\partial \beta_n} \end{bmatrix}$$

t = Indeks Iterasi

Berdasarkan persamaan (2.16) maka lagkah selanjutnya akan menentukan turunan kedua dari fungsi log *likelihood* terhadap $\beta_0, \beta_1, \beta_2 \dots, \beta_n$ sehingga diperoleh:

a. Turunan fungsi log *likelihood* kedua β_0

$$\ell(\beta) = \left(\sum_{i=1}^{N} y_i (\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}) - \sum_{i=1}^{N} n_i \log (1 + \exp(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}))\right)$$

$$\begin{split} \frac{\partial \ell\left(\mathcal{B}\right)}{\partial \beta_{0}} &= \\ \sum_{i=1}^{N} yi - \frac{\sum_{i=1}^{N} n_{i} \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)}{1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)} \\ &= \frac{\partial^{2} \ell\left(\mathcal{B}\right)}{\partial \beta_{0} \partial \beta_{0}} = \\ &= \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right) \left(\left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} - \sum_{i=1}^{N} n_{i}\right) \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)\right) - \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} + \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} - \sum_{i=1}^{N} n_{i}\right) \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)\right)\right)}{\left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)\right)^{2}} \\ &= \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right) \left(\left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} - \sum_{i=1}^{N} n_{i}\right) \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)\right) - \sum_{i=1}^{N} y_{i} - \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} - \sum_{i=1}^{N} n_{i}\right) \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)\right) \\ &= \frac{-\sum_{i=1}^{N} n_{i} \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)}{\left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)\right)^{2}} \\ &= \frac{-\sum_{i=1}^{N} n_{i} \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)}{\left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)\right)} \\ &= \frac{\partial^{2} \ell\left(\mathcal{B}\right)}{\partial \beta_{0}} = \\ &= \sum_{i=1}^{N} yi - \frac{\sum_{i=1}^{K} n_{i} \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)}{\partial \beta_{0} \partial \beta_{1}} \\ &= \frac{\partial^{2} \ell\left(\mathcal{B}\right)}{\partial \beta_{0} \partial \beta_{1}} = \\ &= \sum_{i=1}^{N} yi - \sum_{i=1}^{N} n_{i} \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)\right) - \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} + \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} - \sum_{i=1}^{N} n_{i}\right) \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)} \right) \\ &= \frac{\partial^{2} \ell\left(\mathcal{B}\right)}{\partial \beta_{0} \partial \beta_{1}} = \\ &= \sum_{i=1}^{N} x_{i} \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right) \left(\left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} - \sum_{i=1}^{N} n_{i}\right) \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)\right) - \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} - \sum_{i=1}^{N} n_{i}\right) \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{K} \beta_{i} x_{ij}\right)\right) \\ &= \frac{\partial^{2} \ell\left(\mathcal{B}\right)}{\partial \beta_{0} \partial \beta_{1}} = \frac{\partial^{2} \ell\left(\mathcal{B}\right)}{\partial \beta$$

$$\begin{split} &\frac{-\sum_{i=1}^{N}n_{i}x_{i,i}exp(\beta_{0}+\Sigma_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})}{\left(1+exp(\beta_{0}+\Sigma_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})\right)^{2}} \\ &\boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right) = \left(\sum_{i=1}^{N}y_{i}(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij}) - \sum_{i=1}^{N}n_{i}\log\left(1+\exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})\right)\right) \\ &\frac{\partial \boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right)}{\partial \beta_{0}} = \\ &\sum_{i=1}^{N}y_{i} - \frac{\sum_{i=1}^{N}n_{i}\exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})}{1+exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})} \\ &\frac{\partial^{2}\boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right)}{\partial \beta_{0}\partial \beta_{2}} = \\ &\frac{x_{i2}exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})\left(\left(\sum_{i=1}^{N}y_{i}-\sum_{i=1}^{N}n_{i}\right)\left(1+exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})\right)-\left(\sum_{i=1}^{N}y_{i}+\sum_{i=1}^{N}n_{i}\right)exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})\right)}{\left(1+exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})\right)^{2}} \\ &\frac{x_{i2}exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})\left(\left(\sum_{i=1}^{N}y_{i}-\sum_{i=1}^{N}n_{i}\right)\left(1+exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})\right)-\sum_{i=1}^{N}y_{i}-\left(\sum_{i=1}^{N}y_{i}-\sum_{i=1}^{N}n_{i}\right)exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})\right)}{\left(1+exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})\right)^{2}} \\ &\frac{-\sum_{i=1}^{N}n_{i}x_{i2}exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})}{\left(1+exp(\beta_{0}+\sum_{j=1}^{k}\beta_{i}x_{ij})\right)^{2}} \\ \vdots \end{aligned}$$

b. Turunan fungsi log *likelihood* kedua β_1

 $\frac{\partial^{2} \boldsymbol{\ell} \left(\boldsymbol{\beta} \right)}{\partial \beta_{0} \partial \beta_{k}} = \frac{\partial \left(\partial \boldsymbol{\ell} \left(\boldsymbol{\beta} \right) \right)}{\partial \beta_{0} \partial \beta_{k}} = \frac{-\sum_{i=1}^{N} n_{i} x_{ik} exp \left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij} \right)}{\left(1 + exp \left(\beta_{0} + \sum_{i=1}^{k} \beta_{i} x_{ij} \right) \right)^{2}}$

$$\begin{split} \boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right) &= \left(\sum_{i=1}^{N} \mathbf{y}_{i}(\beta_{0} + \beta_{1}x_{i1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}) - \sum_{i=1}^{N} n_{i} \log\left(1 + \exp(\beta_{0} + \beta_{1}x_{i1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij})\right)\right) \\ &\qquad \qquad \frac{\partial \ell\left(\boldsymbol{\beta}\right)}{\partial \beta_{1}} = \\ &\qquad \qquad \sum_{i=1}^{N} y_{i}x_{i1} - \frac{\sum_{i=1}^{N} n_{i}x_{1} \exp\left(\beta_{0} + \beta_{1}x_{i1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right)}{1 + \exp\left(\beta_{0} + \beta_{1}x_{i1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right)} \\ &\qquad \qquad \frac{\partial^{2}\boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right)}{\partial \beta_{1}\partial \beta_{1}} = \\ &\qquad \qquad \frac{x_{i1}^{2} \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right) \left(\frac{\sum_{i=1}^{N} y_{i} - \sum_{i=1}^{N} n_{i}\right) \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right)\right) - \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} - \sum_{i=1}^{N} n_{i}\right) \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right)\right) - \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right)\right) - \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} - \sum_{i=1}^{N} n_{i}\right) \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right)\right) - \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} - \sum_{i=1}^{N} n_{i}\right) \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right)\right) - \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right)\right) - \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i} - \sum_{i=1}^{N} n_{i}\right) \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right)\right) - \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right)\right)^{2} \\ &\qquad \qquad \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right)\right)^{2} \\ &\qquad \qquad \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}\right)\right)^{2} \end{split}$$

:

 $\frac{-\sum_{i=1}^{N} n_i x_{i1}^2 exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)}{\left(1 + exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)\right)^2}$

$$\frac{\partial^{2} \boldsymbol{\ell} \left(\boldsymbol{\beta} \right)}{\partial \beta_{1} \partial \beta_{k}} = \frac{\partial \left(\partial \boldsymbol{\ell} \left(\boldsymbol{\beta} \right) \right)}{\partial \beta_{1} \partial \beta_{k}} = \frac{-\sum_{i=1}^{N} n_{i} x_{i1} x_{ik} exp \left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij} \right)}{\left(1 + exp \left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i} x_{ij} \right) \right)^{2}}$$

c. Turunan fungsi log likelihood kedua terhadap β_2

$$\ell(\beta) = \left(\sum_{i=1}^{N} y_i (\beta_0 + \beta_2 x_2 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}) - \sum_{i=1}^{N} n_i \log(1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}))\right)$$

$$\begin{split} \frac{\partial \boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right)}{\partial \beta_{2}} &= \\ \sum_{l=1}^{N} y_{l} x_{2} - \frac{\sum_{l=1}^{N} n_{l} x_{2} \exp\left(\beta_{0} + \beta_{2} x_{2} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right)}{1 + \exp\left(\beta_{0} + \beta_{2} x_{2} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right)} \\ &= \frac{\partial^{2} \boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right)}{\partial \beta_{2} \partial \beta_{2}} = \\ \frac{x_{i2}^{2} \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right) \left(\frac{\left(\sum_{l=1}^{N} y_{l} - \sum_{l=1}^{N} n_{l}\right) \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right)\right) - \left(\sum_{l=1}^{N} y_{i} x_{l2} + \left(\sum_{l=1}^{N} y_{l} - \sum_{l=1}^{N} n_{l}\right) x_{l2} \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right)\right)}{\left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right)\right) - \left(\sum_{l=1}^{N} y_{l} - \sum_{l=1}^{N} n_{l}\right) \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right)} \\ \frac{x_{i2}^{2} \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right) \left(\sum_{l=1}^{N} y_{l} - \sum_{l=1}^{N} n_{l}\right) \left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right)\right) - \left(\sum_{l=1}^{N} y_{l} - \sum_{l=1}^{N} n_{l}\right) \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right)} \\ \frac{-\sum_{l=1}^{N} n_{l} x_{i2}^{2} \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right)}{\left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right)\right)^{2}} \\ \vdots \\ \frac{\partial^{2} \boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right)}{\partial \beta_{1} \partial \beta_{k}} = \frac{\partial(\partial \boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right))}{\partial \beta_{1} \partial \beta_{k}} = \frac{-\sum_{l=1}^{N} n_{l} x_{l2} x_{lk} \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right)}{\left(1 + \exp\left(\beta_{0} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{l} x_{ij}\right)\right)^{2}} \end{split}$$

d. Turunan fungsi log *likelihood* kedua terhadap β_n

$$\boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right) = \left(\sum_{i=1}^{N} y_{i}(\beta_{0} + \beta_{2}x_{2} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij}) - \sum_{i=1}^{N} n_{i} \log\left(1 + \exp(\beta_{0} + \beta_{1}x_{1} + \sum_{j=1}^{k} \beta_{i}x_{ij})\right)\right)$$

$$\frac{\partial \boldsymbol{\ell}\left(\boldsymbol{\beta}\right)}{\partial \beta_{n}} =$$

$$\begin{split} & \sum_{i=1}^{N} y_i x_{ik} - \frac{\sum_{i=1}^{N} n_i x_2 \exp\left(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)}{1 + exp\left(\beta_0 + \beta_2 x_2 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)} \\ & \frac{\partial^2 \boldsymbol{\ell} \left(\boldsymbol{\beta}\right)}{\partial \beta_n \partial \beta_n} = \\ & \frac{x_{ik}^2 exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right) \left(\frac{\sum_{i=1}^{N} y_i - \sum_{i=1}^{N} n_i\right) \left(1 + exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)\right) - \left(\sum_{i=1}^{N} y_i x_{ik} + \left(\sum_{i=1}^{N} y_i - \sum_{i=1}^{N} n_i\right) x_{ik} exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)\right)}{\left(1 + exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)\right)^2} \\ & \frac{x_{ik}^2 exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right) \left(\sum_{i=1}^{N} y_i - \sum_{i=1}^{N} n_i\right) \left(1 + exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)\right) - \left(\sum_{i=1}^{N} y_i - \sum_{i=1}^{N} n_i\right) exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)}{\left(1 + exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)\right)^2} \\ & \frac{-\sum_{i=1}^{N} n_i x_{ik}^2 exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)}{\left(1 + exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)\right)^2} \\ & \vdots \\ & \frac{\partial^2 \boldsymbol{\ell} \left(\boldsymbol{\beta}\right)}{\partial \beta_n \partial \beta_n} = \frac{\partial \left(\partial \boldsymbol{\ell} \left(\boldsymbol{\beta}\right)\right)}{\partial \beta_n \partial \beta_n} = \frac{-\sum_{i=1}^{N} n_i x_{ik} x_{ik} exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)}{\left(1 + exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)\right)^2} \end{split}$$

Sehingga diperoleh persamaan umumnya:

$$\frac{\partial^2 \ell(\beta)}{\partial \beta_n \partial \beta_n} = \frac{-\sum_{i=1}^N n_i x_{ia} x_{ib} exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_i x_{ij}\right)}{\left(1 + exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_i x_{ij}\right)\right)^2}; a, b = 0, 1, 2, \dots, k \quad (2.17)$$

Dari persamaan (2.16) diperoleh vektor kolom berikut:

$$u = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \log \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{(\sum_{i=1}^{N} n_i - \sum_{i=1}^{N} y_i)} - \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \\ \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{(\sum_{i=1}^{N} n_i - \sum_{i=1}^{N} y_i)} - \beta_0 - \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \\ \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{x_1} \\ \log \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{(\sum_{i=1}^{N} n_i - \sum_{i=1}^{N} y_i)} - \beta_0 - \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \\ \vdots \\ \log \frac{\sum_{i=1}^{N} y_i}{(\sum_{i=1}^{N} n_i - \sum_{i=1}^{N} y_i)} - \beta_0 - \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij} \end{bmatrix}$$

Dari persamaan (2.17) diperoleh matriks persegi $Hessian H = [H_{ab}]$ dengan

$$h_{ab} = \frac{-\sum_{i=1}^{N} n_i x_{ia} x_{ib} exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)}{\left(1 + exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{k} \beta_i x_{ij}\right)\right)^2}; a, b = 0, 1, 2, \dots, k$$

Algoritma itera<mark>si</mark> metode *newton rapshon* untuk mendapatkan nilai $\hat{\beta}$ dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Masukkan nilai dugaan awal yang diperoleh dari metode kuadrat terkecil (OLS)
- 2. Menentukan $u_{(0)}$ dan $H_{(0)}$
- 3. Untuk m > 0 dengan menggunakan

$$\beta_{(1)} = \beta_{(0)} - H_{(0)}^{-1} u_{(0)}$$

Nilai $\beta_{(1)}$ digunakan untuk mencari $\pi_1(x)_i$ sehingga diperoleh nilai $u_{(1)}$ dan $H_{(1)}$. Kemudian diperoleh $\beta_{(2)}$ dan seterusnya untuk setiap j sampai mencapai

$$\left|\beta_i^{(m+1)} - \beta_j\right| < \varepsilon_0$$

Dengan ε_0 adalah tingkat ketelitian misalkan $\varepsilon_0=0{,}001$

L. Uji Parsial

Uji parsial digunakan untuk menguji hubungan antara variabel bebas secara individu terhadap variabel terikat. Hipotesis yang di uji adalah

$$H_0$$
: $\beta_i = 0$

 H_1 : Minimal ada satu $\beta_j \neq 0, j = 1, 2, ..., p$

Uji yang digunakan untuk hipotesis secara parsial adalah uji Wald. Bentuk persamaan uji wald adalah (Maulidya, Heri Tri Susanto 2018):

$$W = \frac{\beta_j}{SE(\beta_j)} \tag{2.18}$$

Keterangan:

W = Uji Wald

 β_j = Estimasi Parameter

SE = Standar Error

Mencari nilai standar error menggunakan persamaan

$$SE = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Dengan:

s = Standar deviasi dari rata-rata

n = Jumlah sampel

Dalam pengambilan keputusan uji wald apabila $W>Z_{\alpha/2}$ atau $sig<\alpha$ maka H_0 ditolak

M. Uji Serentak

Uji serentak adalah uji yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas secara keseluruhan terhadap variabel terikat. Hipotesis yang di uji adalah

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

 H_1 : minimal ada satu $\beta_j \neq 0, j = 1, 2, ..., p$

Uji G yang digunakan dalam menguji hipotesis secara parsial. Bentuk persamaan dari uji G adalah (Varamati 2017):

$$G = -2ln \frac{\left(\frac{n_1}{n}\right)^{n_1} \left(\frac{n_0}{n}\right)^{n_0}}{\sum_{i=1}^n \pi_i^{y_i} (1-\pi_i)^{(1-y_i)}}$$
(2.19)

Keterangan:

 n_0 = Banyaknya pengamatan yang bernilai Y = 0

 n_1 = Banyaknya pengamatan yang bernilai Y = 1

n = Banyaknya keseluruhan pengamatan

dimana
$$n = n_1 + n_0$$
, $n_1 = \sum_{i=1}^{\pi} y_i \operatorname{dan} n_0 = \sum_{i=1}^{\pi} (1 - y_i)$

Kriteria penolakan untuk uji G adalah apabila $G>X^2_{(db,\alpha)}$ atau $sig.<\alpha$ maka H_0 ditolak.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis faktor – faktor yang mempengaruhi stunting menggunakan salah satu teori dari statistika yakni regresi logistik biner. Analisa yang dilakukan adalah mencari faktor yang berpengaruh serta persamaan yang memenuhi untuk faktor yang berpengaruh menggunakan fungsi regresi logistik biner.

B. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian terdapat dua kelompok yakni kelompok terikat dan kelompok bebas. Variabel terikat ditampilkan pada tabel 3.1 dan variabel bebas ditampilkan pada tabel 3.2

C. Jenis Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperolah dengan wawancara terstruktur dan pengukuran langsung. Data sekunder diperolah dari dokumen tinggi badan balita yang diukur oleh petugas posyandu di Desa Kebonrejo Kecamatan Kepung Kabupaten Kediri

Tabal 3	1	Variabel Te	rikat
I ADEL 3		varianei it	·rikai

No	kode	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	у	Stunting	hasil pengukuran tinggi	Kuisioner	Telaah	1. Stunting	Skala Nominal
			badan yang dilakukan		dokumen	0. Tidak Stunting	
			oleh petugas posyandu				
			0.40				

Tabel 3. 2 Variabel Bebas

			file and the second	9 ,5		Tabel 3. 2 V	ariabei Bedas		
No	kode	Variabel	Definisi (Operasio	onal	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
			//_						
1	x_1	Riwayat	Riwayat	infeksi	yang	Kuisioner	Wawancara	1. Tidak pernah	Skala Nominal
		Infeksi anak	diderita	oleh	balita			menderita	
		1	selama	tiga	bulan			infeksi	
			terakhir					2. Pernah	
								menderita	
						4		Infeksi	

No	Kode	Variabel	Definisi Ope	erasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
2	x_2	Riwayat	Riwayat	imunisasi	Kuisioner	Wawancara	0. Tidak pernah	Skala Ordinal
		Imunisasi	balita				1. Lengkap	
							2. Tidak Lengkap	
3	χ_3	Pola Makan	Penyusunan	menu dan	Kuisioner	Wawancara	0. Tidak pernah	Skala Ordinal
			pengolahan	makanan			1. Kadang-Kadang	
			yang diberil	kan kepada			2. Sering	
			balita				3. Selalu	
4	x_4	Ketersediaan	K <mark>on</mark> disi fisi	k <mark>air pa</mark> da	Mengukur	Observasi	0. Tidak	Skala Nominal
		air bersih	kamar	man <mark>di</mark>	rasa, bau	ı, langsung	1. Ya	
			responden		dan warna			
					4			
				7 /	1/1/2			

No	kode	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
5	<i>x</i> ₅	Kondisi	Kondisi Jamban yang		Wawancara	0. Tidak	Skala Nominal
		Jamban	memenuhi kondisi		dan	1. Ya	
			jamban yang sehat		Observasi		
					Langsung		
6	x_6	Pendapatan	Pendapatan Rata-rata	Kuisioner	Wawancara		Skala
		Orang Tua	selama 1 Tahun				Rasio/Interval
7	x_7	Pemenuhan	Pemenuhan nutrisi	Kuisioner	Wawancara	0. Tidak	Skala Nominal
		Nutrisi	balita berupa gizi			1. Ya	
		48	m <mark>akanan</mark>				

D. Tahap - Tahap Penelitian

1. Studi Literatur

Langkah pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah mencari dan mempelajari referensi mengenai stunting beserta faktor yang berpengaruhi. Kemudian mencari kondisi stunting yang berada di Indonesia hingga menemukan daerah yang menjadi lokus stunting. Studi literatur yang dilakukan juga mempelajari metode yang akan digunakan sebagai analis terhadap faktor stunting. Hasil yang diharapkan faktor yang ditemukan bisa menjadi pertimbangan dalam upaya menurunkan angka stunting

2. Penyusunan Instrumen

Penyusunan instrumen kuisioner dilakukan dengan memperhatikan aspek kondisi lingkungan yang diperoleh dari literatur serta bertanya kepada ahli

3. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Uji Validitas adalah uji yang dilakukan mencari kevalidan instrumen yang digunakan. Instrumen dikatan valid apabila mampu mengukur apa yang dibutuhkan.

Uji validitas dilakukan sebelum kuisioner disebar yang menjadi instrumen penelitian dengan cara analisis butir yaitu menghitung korelasi antar masing-masing pertanyaan dengan skor total menggunakan rumus korelasi *pearson product moment*, dengan rumus:

$$r_k = \frac{N(\sum XY) - (\sum X \sum Y)}{\sqrt{(N\sum X^2 - (\sum X)^2)(N\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$
(2.19)

Dimana:

 r_k = Korelasi *product moment* ke-k

X =Skor butir pertanyaan

Y =Skor total

N = Jumlah Responden\

Uji Reliabilitas adalah uji yang digunakan untuk apakah suatu instrumen selalu konsisten dari waktu ke waktu. Uji reliabilitas untuk mengukur kualitas instrumen menggunakan rumus *Cronbach Alpha* yaitu :

$$r = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_1^2}\right) \tag{2.20}$$

Dimana:

r = Koefisien Cronbach Alpha

k = Banyaknya butir pertanyaan

 $\sum \sigma_h^2$ = Jumlah ragam butir pertanyaan

 σ_1^2 = Ragam total

4. Input Data

Setelah melakukan tahap uji validitas dan uji reliabilitas maka data akan digunakan untuk menganalisa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya stunting

5. Deskriptif Data

Tahap ini bertujuan menganalisa data yang akan digunakan yaitu menganilisa sampel yang digunakan kemudian memasukkan ke dalam dua kategori yaitu stunting dan tidak stunting

6. Uji Multikolinearitas

Tahap ini dilakukan Uji multikolinearitas untuk menemukan adanya korelasi antar variable bebas (independen)

7. Penaksiran Parameter

Untuk mendapatkan sebuah analisa maka langkah yang harus terlebih dahulu adalah mencari nilai taksiran parameter $\beta_1, \beta_2, \beta_3, ..., \beta_{15}$ untuk mendapatkan model regresi logistik biner. Pada tahap ini akan dilakukan proses eliminasi yaitu dengan mengeliminasi variabel-variabel yang nilai signifikansinya lebih dari 0.05. Proses teersebut akan berlanjut hingga model yang terbentuk tidak mengandung variabel yang tidak signifikan.

8. Uji Parsial

Uji parsial digunakan apakah hubungan antara variabel bebas dengan terikat secara parsial berpengaruh signifikan. Persamaan yang digunakan dalam uji parsial adalah Uji G dengan persamaan yang terdapat pada (2.13). Kriteria penolakan untuk uji G yaitu (tolak H_0) $W>Z_{\alpha/2}$ atau $sig.<\alpha$.

9. Uji Serentak

Uji serentak digunakan apakah hubungan antara variabel bebas dengan terikat secara serentak berpengaruh signifikan. Persamaan yang digunakan dalam uji parsial adalah Uji Wald dengan persamaan yang terdapat pada (2.14). Kriteria penolakan untuk uji Wald yaitu (tolak H_0) apabila $G > X_{(db,\alpha)}^2$ atau $sig. < \alpha$.

10. Model Regresi Logistik Biner

Model regresi logistik biner menggunakan variabel bebas yang sudah di estimasi parameter yang tidak mengandung variabel yang tidak signifikan. Kemudian variabel terikat menggunakan 2 kategori yakni 1 mewakili kejadian terkena stunting dan 0 mewakili kejadian tidak terkena stunting. Persamaan logistik biner yang digunakan adalah persamaan (2.4)

11. Model Terbaik

Menentukan model terbaik dapat dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan model regresi logistik yaitu yang terdapat pada Persamaan (2.5).

12. Odds Ratio

Menentukan nilai *Odds Ratio* bertujuan untuk mengetahui seberapa besar perbandingan faktor risiko dengan kejadian stunting yang dihitung dengan menggunakan Persamaan (2.3). Hasil dari

perbandingan faktor resiko akan ditemukan faktor mana yang paling besar pengaruhnya

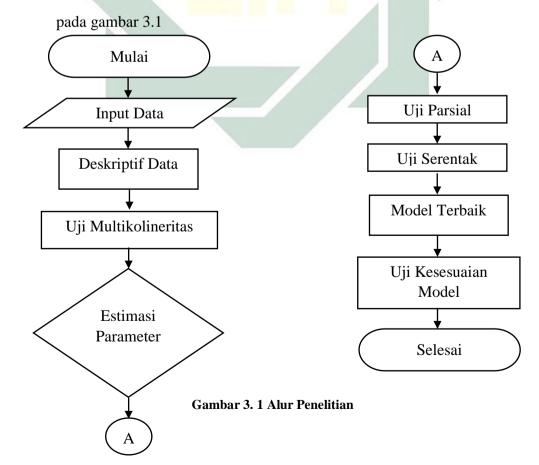
13. Kesesuaian Model

Kesesuaian model regresi logistik biner didasarkan pada kalibrasi dan diskriminasi. Nilai kalibrasi diperoleh dari uji hosmer and lemeshow, sedangkan nilai diskriminasi diperoleh dengan menilai Area Under the Curve (AUC).

14. Kesimpulan

E. Diagram Alur

Prosedur penelitian yang terstruktur bertujuan supaya penelitian dapat tercapai dengan baik. Alur penelitian dibentuk menjadi *Flowchart*



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan hasil dari analisis terhadap faktor yang mempengaruhi stunting pada balita yang berada di Posyandu Kebonrejo Kabupaten Kediri. Responden yang dipilih adalah orang tua dari balita yang diperiksa pertumbuhannya di Posyandu Kebonrejo Kabupaten Kediri dengan responden sejumlah 95. Sebelum melanjutkan pada analisis data, balita yang sudah diperiksa pertumbuhannya akan diklasifikasi menjadi 2 kelompok yaitu yang berstatus stunting dan tidak stunting berdasarkan tinggi dibagi dengan usia kemudian analisis terhadap faktor stunting dilakukan dengan metode regresi logistik. Untuk memperjelas pada hasil dari penelitian ini, data dan hasil analisis akan ditampilkan dalam bentuk narasi dan tabel yang disusun sebagai berikut: 1) gambaran umum lokasi penelitian 2) deskriptif data berupa karakteristik balita, 3) proses analisis data dan hasil yang dimulai dengan uji validitas dan reliabilitas, uji multikolinieritas, estimasi parameter, uji simultan, uji parsial, model regresi logistik dan terakhir akurasi model.

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Posyandu Desa Kebonrejo Kabupaten Kediri. Posyandu yang meliputi wilayah di Desa Kebonrejo sebanyak 6 tempat diantaranya Posyandu Sakura bertempat di Dusun Tegalrejo, Posyandu Anggrek yang berada di Dusun Tambaksari, kemudian Posyandu Melati 1 dan Melati 2 yang berada di Dusun Panggungsari dan terakhir Posyandu Tulip 1 dan Tulip 2 yang berada di Dusun Kebonrejo. Setiap Posyandu mempunyai jadwal tersendiri untuk melayani orang tua yang memeriksakan pertumbuhan balita. Posyandu memberikan pelayanan seperti mengukur tinggi badan anak, berat badan anak, pemberian vitamin serta pemberian imunisasi. Tugas dari pelayanan posyandu dilakukan oleh bidan yang desa dibantu dengan ibu kader dari masing-masing posyandu. Hasil dari pengukuran tinggi dan berat badan , riwayat imunisasi akan di rekap dan ditulis di Kartu Menuju Sehat (KMS).

2. Deskriptif Data

Deskriptif da<mark>ta menjelaskan te</mark>ntan<mark>g ka</mark>rakteristik balita berdasarkan usia, jenis kelamin, status stunting dan tidak stunting dari pengembilan sampel

a. Karakteristik balita berdasarkan usia dan jenis kelamin

Tabel 4. 1 Karakteristik balita berdasarkan usia dan jenis kelamin

Karakteristik						
No	Usia balita	Jenis	kelamin	Jumlah		
		Laki-laki	Perempuan			
1	0-6 bulan	2	3	5		
2	7-24 bulan	14	16	30		
3	25-60 bulan	34	26	60		
	Total	50	45	95		

Dari tabel 4.1 karakteristik balita berdasarkan usia dan jenis kelamin menunjukkan bahwa jumlah balita dengan usia 0-6 bulan berjumlah 5 anak dengan laki-laki berjumlah 2 dan perempuan 3, kemudian jumlah balita dengan usia 7-24 bulan berjumlah 30 anak dengan laki-laki berjumlah 14 dan perempuan 16 dan jumlah balita dengan usia 25-60 bulan berjumlah 60 anak dengan laki-laki berjumlah 34 dan perempuan 26. Dari ketiga kategori usia tersebut menunjukkan balita dengan usia 25-60 bulan memiliki frekuensi terbanyak.

b. Karakteristik balita berdasarkan status stunting dan tidak stunting

Karakteristik dari balita berdasarkan status stanting dan tidak stanting ditampilkan pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Karakteristik balita berdasarkan status stunting

	Tuber ii 2 Haranteribuni bunta	ber dubur ham beates bearing
No	Karakteristik	Jumlah
1	Stunting	47
2	Tidak Stunting	48
	Total	95

Dari tabel 4.2 karakteristik balita berdasarkan status stunting menunjukkan bahwa balita yang mengalami stunting berjumlah 47 anak sedangkan untuk balita yang tidak stunting atau normal berjumlah 48 anak.

3. Uji Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian adalah alat ukur variabel dalam sebuah penelitian. Uji instrumen penelitian berarti menguji alat ukur sudah valid

dan reliabel atau tidak, apabila alat ukur tidak valid atau reliabilitas maka hasil dari penelitian diragukan. Pada penelitian ini terdapat beberapa variabel yang menggunakan alat ukur berupa kuisioner maka kiranya perlu di uji dengan uji validitas dan reliabilitas.

a. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Uji validitas dari alat ukur variabel yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada tabel 4.3 dan uji reliabilitas ditampilkan pada tabel 4.4

	Т	abel 4. 3	<mark>Uji val</mark> io	ditas		
No	Variab <mark>el</mark>	No	Butir	Nilai	Nilai	Keputusan
		Pertar	nyaan	r-	r-	
				hitung	kritis	
1	Riwa <mark>ya</mark> t	1		0,666	0,3	Valid
	Infeksi (x_1)	2		0,757	0,3	Valid
		3		0,752	0,3	Valid
		4		0,758	0,3	Valid
2	Riwayat	1	- /4	1,000	0,3	Valid
	Imunisasi (x_2)	2		1,000	0,3	Valid
3	Pola Makan	1		0,637	0,3	Valid
	(x_3)	2	34	0,643	0,3	Valid
		3		0,501	0,3	Valid
		4		0,546	0,3	Valid
		5		0,718	0,3	Valid
		6		0,683	0,3	Valid
		7		0,682	0,3	Valid
		8		0,418	0,3	Valid
4	Pemenuhan	1		0,726	0,3	Valid
	Nutrisi (x_7)	2		0,856	0,3	Valid
		3		0,735	0,3	Valid

	Tabel 4. 4 Uji reliabilitas							
No	Variabel	Nilai Cronbach's Alpha	Nilai Kritis	Keputusan				
1	Riwayat Infeksi (x_1)	0,626	0,6	Reliabel				
2	Riwayat Imunisasi (x_2)	1,000	0,6	Reliabel				
3	Pola Makan (x_3)	7,42	0,6	Reliabel				
4	Pemenuhan Nutrisi (<i>x</i> ₇)	0,661	0,6	Reliabel				

4. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk mengetahui adanya interkorelasi atau hubungan kuat antar variabel independen. Model regresi yang baik ditandai dengan tidak terjadi interkorelasi antar variabel independent artinya tidak terjadi multikolinearitas.

Tabel 4. 5 Uji multikolinearitas

No	Variabel	Collinearity Statistics		
		Tolerance	VIF	
1	Riwayat Infeksi (x_1)	0,980	1,020	
2	Riwayat Imunisasi (x_2)	0,627	1,595	
3	Pola Makan (x_3)	0,918	1,089	
4	Ketersediaan Air Bersih (x_4)	-	-	
5	Kondisi Jamban (x_5)	-	-	
6	Pendapatan Orang Tua (x_6)	0,961	1,041	
7	Pemenuhan Nutrisi (x_7)	0,623	1,604	

Apabila nilai $Tolerance \ge 0,01$ atau nilai VIF < 10.0 maka berarti tidak terjadi multikolinearitas. Dari tabel 4.5 nilai didapatkan nilai Tolerance untuk x_1, x_2, x_3, x_6 , dan x_7 sebesar 0.980, 0.627, 0.918, 0.961, dan 0.623 dari

kelima nilai variabel menunjukkan nilai $Tolerance \ge 0,1$ maka tidak terjadi multikolinearitas. Sedangkan nilai VIF untuk x_1 , x_2 , x_3 , x_6 , dan x_7 sebesar 1.020, 1.595, 1.089, 1.041, dan 1.604, dan dari kelima nilai variabel menunjukkan nilai VIF < 10,0 maka tidak terjadi multikolinearitas. Untuk nilai x_4 dan x_5 tidak memunculkan nilai Tolerance dan VIF karena nilai korelasi dari variabel x_4 dan x_5 tidak terdefinisi, nilai tersebut ditunjukkan dengan perhitungan nilai korelasi sebagai berikut:

$$R_{x,y} = \frac{(N\sum xy) - \sum x\sum y}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$R_{x,y} = \frac{N\sum xy - \sum xx \sum y}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x^2)^2\}\{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$R_{x,y} = \frac{(95*94) - 190*47}{\sqrt{\{(95*380) - (190^2)\}\{(95*47) - (47^2)\}}}$$

$$R_{x,y} = \frac{(8930) - 8930}{\sqrt{\{36100 - 36100\}\{4465 - 2209\}}}$$

$$R_{x,y} = \frac{0}{\sqrt{0}}$$

Nilai Korelasi dari variabel x_4 adalah $\frac{0}{\sqrt{0}}$ yang berarti nilai korelasinya tidak terdefinisi, nilai variabel x_5 juga tidak terdefinisi karena nilai korelasinya juga $\frac{0}{\sqrt{0}}$. Maka variabel yang tidak terdefinisi tidak digunakan dalam analisis

5. Estimasi Parameter

Untuk membentuk model regresi logistik maka terlebih dahulu melakukan estimasi parameter. Estimasi parameter bertujuan untuk

memilih variabel independent atau bebas untuk analisis regresi logistik dengan cara mengeliminasi setiap variabel. Eliminasi variabel ditentukan dengan syarat nilai signifikansi ≤ 0.05 . Apabila semua variabel independent sudah memenuhi syarat maka eliminasi dihentikan

Tabel 4. 6 Estimasi parameter

No	Parameter	Taksiran	Standart	df	Sig
		β	Erorr		
1	Riwayat Infeksi (x_1)	-0,032	0,065	1	0,632
2	Riwayat Imunisasi (x_2)	0,213	0,214	1	0,326
3	Pola Makan (x_3)	0,056	0,018	1	0,003
4	Pendapatan Orang Tua	4,226	0,214	1	0,454
	(x_6)				
5	Pemenuhan Nutrisi (x_7)	-0,006	0,138	1	0,967

Dari hasil elminasi parameter pada tabel 4.6 didapatkan nilai sig untuk variabel riwayat imunisasi, pendapatan orang tua, riwayat infeksi, pemenuhan nutrisi nilai signifikansi > 0,05 dan sig pola makan anak $\le 0,05$. Maka variabel yang digunakan dalam analisis regresi logistik adalah variabel pola makan karena memenuhu syarat nilai sig $\le 0,05$.

6. Uji Simultan

Uji simultan dilakukan dengan tujuan untuk memeriksa pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Menurut Hosmer dan Lameshow (2000) untuk menguji pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara serentak maka dapat menggunakan hipotesis sebagai berikut:

 H_0 : Variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen secara serentak

 H_1 : Minimal terdapat satu variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen.

Tabel 4. 7 Model Summary

		·	
Step	-2 Log	Cox & Snell R	Nagelkerke R
	likelihood	Square	Square
1	117,231ª	,141	,188

a. Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than ,001.

Berdasarkan tabel 4.7 model summary hasil uji secara serentak yang menggunakan uji *Likelihood Ratio Test* (LRT) diperoleh dari -2 Loglikelihood G = 117,231, jika dibandingkan dengan nilai X^2 tabel (0,05;5) = 11,07050 maka kriteria keputusan yang dapat diambil yaitu tolak H_0 $G > X^2(\alpha, p-1)$. Karena nilai -2 loglikelihood G = 117,231 lebih besar dari nilai tabel maka diperoleh keputusan tolak H_0 sehingga kesimpulan yang dapat diambil adalah variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen secara simultan atau minimal terdapat satu variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen.

7. Uji Parsial

Sebelum memilih model yang terbaik maka langkah yang dilakukan adalah uji parsial. Uji parsial dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan secara individu variabel independen terhadap variabel dependen. Hipotesis yang digunakan dalam uji individu adalah:

 H_0 : Variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen secara parsial

 H_1 : Variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen secara parsial

Tabel 4. 8 Uji Wald

		В	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for	
								EXP(B)	
								Lower	Upper
	Skor_TotalX1	-,148	,257	,330	1	,566	,863	,522	1,427
Step 1ª	Skor_TotalX2	,879	,668	1,732	1	,188	2,408	,651	8,910
	Skor_TotalX3	,211	,064	10,864	1	,001	1,235	1,089	1,400
	Skor_TotalX6	,000	,000	,487	1	,485	1,000	1,000	1,000
	Skor_TotalX7	,103	,366	,079	1	,779	1,108	,541	2,273
	Constant	-3,988	2,726	2,139	1	,144	,019		

a. Variable(s) entered on step 1: Skor_TotalX1, Skor_TotalX2, Skor_TotalX3, Skor_TotalX6, Skor_TotalX7.

Berdasarkan Tabel 4.8 hasil pengujian secara individual atau parsial sebagai berikut :

1. Variabel x_1 (Riwayat Infeksi)

Berdasarkan perhitungan tabel 4.8 pada variabel x_1 (Riwayat Infeksi) diperoleh nilai wald sebesar 0,330(sig. 0,566). Karena nilai sig. 0,566 lebih besar dari α (0,05) maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel x_1 (Riwayat Infeksi) tidak berpengaruh terhadap variabel terikat yaitu Status Stunting. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Abdul Hairuddin Angkat di Kecamatan Simpang Kiri Kota Subulassalam Medan, bahwa riwayat

penyakit ISPA bukan merupakan faktor penyebab terjadinya stunting yang ditunjukkan dengan hasil uji statistik menggunakan uji chi squre yaitu nilai p > 0,05 dan Nilai OR > 1 dengan CI 0,61-4,11 yang menunjukkan bahwa kejadian riwayat ISPA bukan merupakan determinan (faktor penyebab) stunting (Abdul Hairuddin 2018). Penelitian lain yang juga mendukung adalah penelitian yang dilakukan oleh Roudhotun Nasikhah dan Ani Margawati di Kecamatan Semarang Timur (Nasikhah and Margawati 2012), bahwa riwayat penyakit ISPA tidak terbukti menjadi penyebab kejadian stunting dengan nilai p(0,297) > 0,05.

2. Variabel x₂ (Riway<mark>at Imun</mark>isasi)

Berdasarkan perhitungan tabel 4.8 pada variabel x_2 (Riwayat Imunisasi) diperoleh nilai wald sebesar 1,732(sig. 0,188). Karena nilai sig. 0,188 lebih besar dari α (0,05) maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel x_2 (Riwayat Imunisasi) tidak berpengaruh terhadap variabel terikat yaitu Status Stunting. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Paramitha Anisa Kelurahan Kalibaru Depok yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara riwayat imunisasi dengan kejadian stunting berdasarkan nilai p sebesar 0,494 (p > 0,05) (Paramitha 2012) .

3. Variabel x_3 (Pola Makan)

Berdasarkan perhitungan tabel 4.8 pada variabel x_3 (Pola Makan) diperoleh nilai wald sebesar 10,864(sig. 0,001). Karena nilai sig. 0,001 kurang dari α (0,05) maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel x_3 (Pola Makan) berpengaruh terhadap variabel terikat yaitu Status Stunting. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ridha Cahya Prakhasita di Wilayah Kerja Puskesmas Tambak Wedi Surabaya, bahwa pola pemberian makanan berpengaruh terhadap stunting pada balita usia 12-59 bulan dengan nilai p = 0,002 (p<0,05) (Prakhasita Cahya 2018).

4. Variabel x_6 (Pendapatan Orang Tua)

Berdasarkan perhitungan tabel 4.8 pada variabel x_6 (Pendapatan Orang Tua) diperoleh nilai wald sebesar 0,000(sig. 0,485). Karena nilai sig. 0,485 lebih besar dari α (0,05) maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel x_6 (Pendapatan Orang Tua) tidak berpengaruh terhadap variabel terikat yaitu Status Stunting. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Windi Hapsari yang meneliti tentang hubungan pendapatan keluarga, pengetahuan ibu tentang gizi, tinggi badan orang tua, dan tingkat pendidikan ayah dengan kejadian stunting pada anak umur 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Banyudono II di Kabupaten Boyolali, bahwa dari uji statistik didapatkan nilai p-value = 0,091 (p>0,05). Dapat disimpulkan bahwa pendapatan orang tua tidak berpengaruh dengan

kejadian stunting pada balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Banyudono II di Kabupaten Boyolali.

5. Variabel x_7 (Pemenuhan Nutrisi)

Berdasarkan perhitungan tabel 4.8 pada variabel x_7 (Pemenuhan Nutrisi) diperoleh nilai wald sebesar 0,079(sig. 0,779). Karena nilai sig. 0,779 lebih besar dari α (0,05) maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel x_6 (Pendapatan Orang Tua) tidak berpengaruh terhadap variabel terikat yaitu Status Stunting. Penelitian lain yamg dilakukan oleh Sri Mugianti dkk di Kecamatan Sukorejo Kota Blitar menunjukkan bahwa faktor penyebab stunting yang disebabkan oleh asupan energi rendah sebesar 93,5%, penyakit infeksi (80,6%), jenis kelamin laki-laki (64,5%), pendidikan ibu rendah (48,4%), asupan protein rendah (45,2%), Tidak ASI Eksklusif (32,3%), pendidikan ayah rendah (32,3%), dan ibu bekerja (29%).

8. Model Terbaik

Model terbaik regresi logistik biner yang diperoleh sebelumnya telah melalui tahap eliminasi karena nilai signifikansi yang dihasilkan lebih dari nilai alfa yang telah ditentukan. Sehingga variabel yang digunakan dalam model regresi logistik biner adalah variabel-variabel yang memiliki nilai signifikansi kurang dari α (0,05) atau variabel yang berpengaruh terhadap variabel dependen diantaranya adalah pola makan anak.

Tabel 4. 9 Variables in the Equation									
		В	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
								Lower	Upper
	Skor_TotalX1	-,148	,257	,330	1	,566	,863	,522	1,427
	Skor_TotalX2	,879	,668	1,732	1	,188	2,408	,651	8,910
Step	Skor_TotalX3	,211	,064	10,864	1	,001	1,235	1,089	1,400
1 ^a	Skor_TotalX6	,000	,000	,487	1	,485	1,000	1,000	1,000
	Skor_TotalX7	,103	,366	,079	1	,779	1,108	,541	2,273
	Constant	-3,988	2,726	2,139	1	,144	,019		

a. Variable(s) entered on step 1: Skor_TotalX1, Skor_TotalX2, Skor_TotalX3, Skor_TotalX6, Skor_TotalX7.

Berdasarkan tabel 4.9 variables in the equation maka diperoleh persamaan atau model regresi logistik biner sebagai berikut:

$$\pi(x_i) = \frac{e^{(-3,988+0,211x_3)}}{1+e^{(-3,988+0,211x_3)}}$$

$$\{\pi(x_i)\}\{1+e^{(-3,988+0,211x_3)}\} = e^{(-3,988+0,211x_3)}$$

$$\{\pi(x_i)\}+\{\pi(x_i)e^{(-3,988+0,211x_3)}\} = e^{(-3,988+0,211x_3)}$$

$$\pi(x_i) = e^{(-3,988+0,211x_3)} - \pi(x_i)e^{(-3,988+0,211x_3)}$$

$$\pi(x_i) = \{1-\pi(x)\}e^{(-3,988+0,211x_3)}$$

$$= e^{(-3,988+0,211x_3)}$$

$$= e^{(-3,988+0,211x_3)}$$

$$\ln\left[\frac{\pi(x_i)}{1-\pi(x_i)}\right] = \ln e^{(-3,988+0,211x_3)}$$

$$\ln\left[\frac{\pi(x_i)}{1-\pi(x_i)}\right] = (-3,988+0,211x_3)$$

Misalkan $g(x_i)$ merupakan fungsi dari transformasi logit $\pi(x_i)$ maka

$$g(x_i) = \ln\left[\frac{\pi(x_i)}{1-\pi(x_i)}\right] = -3,988 + 0,211x_3$$

64

Misalkan nilai $x_3 = 1$ maka probabilitas kejadian stunting adalah

$$\pi(x_i) = \frac{e^{(-3,988+0,211x_3)}}{1 + e^{(-3,988+0,211x_3)}}$$

$$\pi(x_i) = \frac{e^{(-3,988+0,211(1))}}{1+e^{(-3,988+0,211(1))}}$$

$$\pi(x_i) = 0.022$$

Dimana:

 $\pi(x_i)$ = probabilitas kejadian stunting pada rentang $0 < \pi(x_i) < 1$

 x_3 = Pola makan

Berdasarkan perhitungan model regresi logistik diketahui probabilitas kejadian stunting yang selalu mengikuti pola makan yang baik sebesar 0,022 artinya jika orang tua balita selalu menjaga pola makan yang baik maka peluang terjadinya stunting sebesar 0,022 sedangkan untuk orang tua balita yang tidak pernah mengikuti pola makan yang baik maka probabilitas terjadinya stunting sebesar 0,978

9. Uji Kesesuaian Model

Uji kesesuaian model dilakukan untuk mengetahui model yang dihasilkan telah sesuai atau tidak. Untuk menguji kesesuaian model menggunakan uji Hosmer dan Lameshow, dengan uji hipotesis sebagai berikut:

 H_0 : Model regresi logistik biner yang dihasilkan tidak sesuai

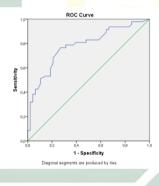
 H_1 : Model regresi logistik biner yang dihasilkan sesuai

Tabel 4. 10 Hosmer and Lemeshow Test

Step	Chi-square	df	Sig.	
1	6,067	7	,532	

Dari Tabel 4.10 dapat disimpulkan bahwa nilai p-value atau nilai signifikansi yang dihasilkan sebesar (0,532) yang artinya lebih besar dari nilai $\alpha(0,05)$ maka keputusan yang diambil adalah H_0 ditolak sehingga kesimpulan yang dapat diambil adalah model regresi logistik biner yang telah dihasilkan sesuai.

10. Akurasi Model



Tabel 4. 11 Area Under the Curve

Test Result Variable(s): Predicted probability

Area	Std. Errora	Asymptotic Sig.b	Asymptotic 95% Confidence	
			Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
,780	,048	,000	,686	,874

The test result variable(s): Predicted probability has at least one tie between the positive actual state group and the negative actual state group. Statistics may be biased.

- a. Under the nonparametric assumption
- b. Null hypothesis: true area = 0.5

Nilai *area* under *the curve* (AUC) sebesar 78,0% (IK95%:68,6% - 87,4%). Jika dilihat dari nilai AUC yang terbentuk maka model persamaan

regresi logistik dengan studi kasus menghitung peluang penyakit stunting dengan dipengaruhi banyaknya variabel yang dianggap sebagai pemicu maka tingkat keakurasian yang terbentuk adalah sebesar 78,0%. Berdasarkan besar nilai AUC apabila rentang nilai AUC diantara 0,7 sampai 0,8 maka akurasi klasifikasi model sedang (Dahlan 2009). dapat disimpulkan klasifikasi dalam memodelkan penyakit stunting didiagnosa cukup baik

B. Pembahasan

 Hubungan Kejadian Stunting Dengan Pemberian Pola Makan di Desa Kebonrejo Kepung Tahun 2019

Pola pemberian makan yang baik sangat erat kaitannya dengan kejadian stunting karena pemberian pola makan yang baik berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat kecerdasan anak (Prakhasita Cahya 2018). Pola pemberian makan kepada anak perlu diperhatikan sejak awal kelahiran terutama 1000 hari awal kelahiran. Inisiasi menyusui dini, pemberian ASI- Eklusif, dan proses penyapihan dini merupakan bentuk pola makan yang perlu dilakukan dalam memenuhi gizi pada awal kelahiran anak untuk menghindari terjadinya stunting (Budijanto 2018). Sedangkan untuk makanan pendamping ASI yang perlu diperhatikan diantaranya adalah kualitas, kuantitas, dan keamanan makanan yang diberikan (Budijanto 2018).

Hubungan pola makan dengan terjadinya stunting diperoleh nilai sig (0,001) kurang dari nilai α (0,05) yang berarti adanya hubungan signifikan

antara pola makan dengan kejadian stunting. Penelitian yang dilakukan oleh Ridha Cahya Prakhasita di wilayah kerja Tambak Wedi Surabaya menunjukkan terdapat hubungan pola pemberian makanan dengan kejadian stunting (Prakhasita Cahya 2018). Dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa pola pemberian makanan yang baik akan mengurangi tingkat kejadian stunting. Selain itu penelitian di kecamatan Lut Tawar Kabupaten Aceh Tengah oleh Basri Aramico Dkk pada siswa sekolah dasar kelas I-III menunjukkan adanya hubungan antara pola pemberian makanan dengan stunting dengan nilai (p<0,001) (Aramico, Toto, and Susilo 2013). Namun berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Reza Meltica bahwa tidak ada hubungan bermakna antara pola asuh makan dengan status gizi stunting pada anak usia 6-24 bulan di Kabupaten Sleman (Meltica, Dr.Susetyowati, and Ika Ratna 2016).

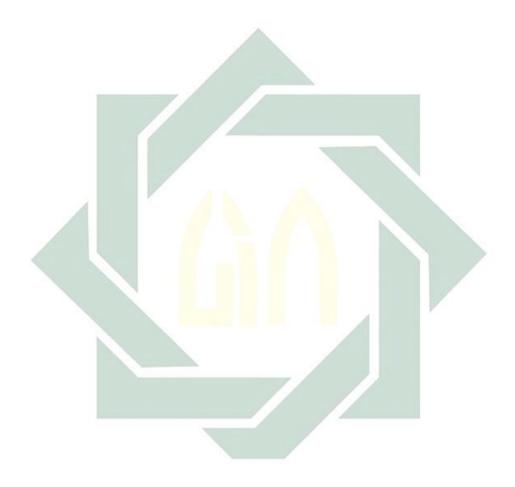
Pemberian makanan merukapan aktifitas yang biasa dilakukan oleh orang tua kepada anak (Prakhasita Cahya 2018). Maka pola makan perlu diperhatikan yaitu pemenuhan kebutuhan gizi makanan karena faktor makanan mempengaruhi secara langsung untuk kebutuhan gizi (Sari, Lubis, and Edison 2016). Pemenuhan gizi kurang maksimal akan berdampak pada kesehatan anak sehingga tubuh mudah untuk terkena infeksi. Kekurangan gizi juga akan berdampak pada pertumbuhan anak, gizi buruk, bahkan bisa terjadi kondisi balita pendek (stunting) (Prakhasita Cahya 2018). Maka pemberian makanan terhadap anak perlu diperhatikan agar kondisi kesehatan menjadi baik dan mengurangi dampak kurangan gizi terhadap

anak. Oleh karena itu peran dari Posyandu Kebonrejo dan Puskesmas Kecamatan Kepung diharapkan untuk memberikan edukasi kepada orang tua anak untuk bagaimana memeberikan pola pemeberian makanan seperti pengolahan makanan yang baik, mengurangi bahan makanan yang mengandung pengawet, serta pengetahuan makanan yang mengandung gizi. Kemudian peran masyarakat supaya bisa mengoptimalkan hasil panen yang diperoleh mengingat karena sebagian besar masyarakat Desa Kebonrejo adalah petani, sehingga kebutuhan terhadap gizi balita terpenuhi.

 Peluang Pemberian Pola Makan Terhadap Kejadian Stunting Berdasarkan Model Regresi Regresi Logistik Biner di Desa Kebonrejo Kepung Tahun 2019

Regresi logistik biner adalah metode untuk menganalisa hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dengan variabel terikat bersifat dikotomis artinya 1 untuk kemungkinan terjadi dan 0 untuk kemungkinan tidak terjadi. Hasil dari model regresi logistik biner menunjukkan probabilitas kejadian stunting yang selalu mengikuti pola makan yang baik sebesar 0,022 artinya jika orang tua balita selalu menjaga pola makan yang baik maka peluang terjadinya stunting sebesar 0,022 sedangkan untuk orang tua balita yang tidak pernah mengikuti pola makan yang baik maka probabilitas terjadinya stunting sebesar 0,978. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Basri Aramico Dkk (Aramico, Toto, and Susilo 2013) menunjukkan bahwa resiko pola makan yang kurang berpeluang sebesar 6,01 % untuk terjadinya status gizi stunting dari pada pola makan yang baik

yang menyebabkan 22,7% untuk terjadi status gizi stanting. Maka dari penelitian ini disarankan kepada orang tua untuk lebih memperhatikan pola makan yang baik karena akan mengurangi resiko terjadinya stunting.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari bab sebelumnya maka dapat disimpulkan :

1. Model regresi logistik yang dihasilkan adalah

$$g(x_i) = \ln\left[\frac{\pi(x_i)}{1 - \pi(x_i)}\right] = -3,988 + 0,211x_3$$

Dari model tersebut variabel yang berpengaruh terhadap status stunting adalah variabel x_3 yaitu pola makan anak

2. Faktor yang berpengaruh terhadap Status stunting adalah pola makan anak. Pola makan anak berpengaruh terhadap status stunting ditunjukkan dengan nilai signifikansi sebesar 0,02. Nilai tersebut kurang dari nilai α (0,05) yang berarti variabel pola makan anak berpengaruh terhadap variabel terikat yaitu status stunting

B. Saran

Dari hasil dan pembahasan sebelumnya maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

- 1. Orang Tua Balita di Posyandu Desa Kebonrejo Kabuaten Kediri
 - a. Diharapkan kepada orang tua untuk menjaga pola makan anak. Pola makan anak yang dapat diperhatikan oleh orang

tua seperti penyusunan menu dengan memperhatikan komposisi zat dan variasi menu makanan, kemudian pengolahan makanan dengan menggunakan makanan yang masih segar dan berkualitas, pemberian makanan secara teratur dan makanan yang mempunyai nilai gizi yang baik.

2. Posyandu Desa Kebonrejo

a. Diharapkan Posyandu Desa Kebonrejo memberikan edukasi atau pengetahuan terhadap orang tua mengenai pola makan anak dengan misalkan dengan informasi terkait makanan yang mengandung nilai gizi yang baik, pemberian makanan berdasarkan jadwal dan ukuran makanan yang sesuai bagi anak.

3. Dinas Kesehatan Kabupaten Kediri

a. Diharapkan Dinas Kesehatan Kabupaten Kediri bekerjasama dengan pemerintah desa dan Posyandu Kebonrejo dalam menangani kasus stunting dengan cara memfasilitasi kegiatan dalam penurunan stunting khususnya yang berhubungan dengan pola makan anak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Hairuddin, Angkat. 2018. "Penyakit Infeksi Dan Praktek Pemberian MP-ASI Terhadap Kejadian Stunting Pada Anak Usia 12-36 Bulan Di Kecamatan Simpang Kiri Kota Subulussalam." *Jurnal Dunia Gizi* Vol 1 No 1.
- Anisa, Paramitha. 2012. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Usia 25-60 Bulan Di Kelurahan Kalibaru Depok Tahun 2012.
- Aramico, Basri, Sudargo Toto, and Joko Susilo. 2013. "Hubungan Sosial Ekonomi, Pola Asuh, Pola Makan, Dengan Stunting Pada Siswa Sekolah Dasar Di Kecamatan Lut Tawar, Kabupaten Aceh Tengah." *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia* 1.
- Aridiah Okky, Farah. 2015. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Stunting Pada Anak Balita Di Wilayah Pedesaan Dan Perkotaan (The Factors Affecting Stunting on Toddlers in Rural and Urban Areas)." *e-Jurnal Pustaka Kesehatan* 3 No 1.
- Astari. 2005. Media Gizi dan Keluarga Hubungan Karakteristik Keluarga, Pola Pengasuhan, Dan Kejadian Stunting Anak Usia 6-12 Bulan.
- Bappenas. 2018. Pedoman Pelaksanaan Intervensi Penurunan Stunting Terintegrasi Di Kabupaten/Kota.
- Budijanto, Didik. 2018. "Situasi Balita Pendek (Stunting) Di Indonesia Pusat Data Dan Informasi, Kementrian Kesehatan RI." *Bulletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan*: iv.
- Dahlan. 2009. Penelitan Diagnostik: Dasar-Dasar Teoritis Dan Aplikasi Dengan Program SPSS Dan Stata. Jakarta: Salemba Medika.
- Farid, Moeloek Nila. 2016. Pedoman Penyelenggaraan Program Indonesia Sehat Dengan Pendekatan Keluarga.
- Harlan, Johan. 2018. Analisis Regresi Logistik.
- Illahi, Rizki Kurnia. 2017. "Hubungan Pendapatan Keluarga, Berat Lahir, Dan Panjang Lahir Dengan Kejadian Stunting Balita 24-59 Bulan Di Bangkalan." Jurnal Manajemen Kesehetan Vol 3.
- Irna Windu Prasetyani. 2018. "Ciptakan Generasi Bebas Stunting Untuk Indonesia Yang Lebih Maju." *wartaKESMAS*: 31–32.
- Izzati Sabila, Iffa. 2017. Hubungan Jenis Kelamin, Usia, Dan Riwayat Penyakit Infeksi Dengan Kejadian Stunting.
- Kemenkes RI. 2014. Sanitasi Total Berbasis Masyarakat.
- Kotimah, Muinah Kusnul, and Sri Pingit Wulandari. 2015. "Model Regresi Logistik Biner Stratifikasi Pada Partisipasi Ekonomi Perempuan Di Provinsi

- Jawa Timur." SAINS DAN SENI POMITS Vol 3.
- Kurnia, Dadang. 2019. "Angka Stunting Di Jatim Lebih Tinggi Dari Nasional." *Republika.co.id*: 1.
- Maulidya, Heri Tri Susanto, & Affiati Oktaviarina. 2018. Perbandingan Diskriminan Dan Regresi Logistik (Studi Kasus Klasifikasi Konsumen Berdasarkan Tempat Berbelanja Di Wilayah Taman-Sidoarjo).
- Melawati, Yuni. 2016. "Klasifikasi Keputusan Nasabah Dalam Pengambilan Kredit Menggunakan Model Regresi Logistik Biner Dan Metode Classification And Regression Trees (CART) (Studi Kasus Pada Nasabah Bank Bjb Cabang Utama Bandung)."
- Meltica, Reza, Dr.Susetyowati, and Palupi Ika Ratna. 2016. "Hubungan Pola Asuh Makan Dengan Status Gizi Stunting Pada Anak Usia 6-24 Bulan Di Kabupaten Sleman." *Skripsi*.
- Namangboling, Agung Dirgantara. 2017. "Hubungan Riwayat Penyakit Infeksi Dan Pemberian ASI Eksklusif Dengan Status Gizi Anak Usia 7-12 Bulan Di Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang." *Sari Padiatri* Vol 19, No.
- Narendra. 2002. *Tumbuh Kembang Anak Dan Remaja*. Jakarta: Sugeng Seto.
- Nasikhah, Roudhaton, and & Ani Margawati. 2012. "Faktor Resiko Kejadian Stunting Pada Usia Balita 24-36 Bulan Di Kecamatan Semarang Timur." *Journal of Nutrition College* Volume 1 N.
- Paramitha, Anisa. 2012. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Usia 25-60 Bulan Di Kelurahan Kalibaru Depok Tahun 2012.
- Persakmi. 2019. Persakmi Jawa Timur Berkomitmen Ikut Menangani Stunting Di Kabupaten Kediri.
- Prakhasita Cahya, Ridha. 2018. Hubungan Pola Pemberian Makan Dengan Kejadian Stuting Pada Balita Usia 12-59 Bulan Di Wilayah Kerja Puskesmas Tambak Wedi Surabaya.
- Rizki, F., Widodo, D. A., & Wulandari, S. P. 2015. "Faktor Risiko Penyakit Anemia Gizi Besi Pada Ibu Hamil Di Jawa Timur Menggunakan Analisis Regresi Logistik." *Jurnal Sains dan Seni ITS* Vol. 4(No. 2): 2337–3520.
- Rohman & Sahrul. 2017. "Hubungan Kebiasaan Cuci Tangan Dan Penggunaan Jamban Sehat Dengan Kejadian Diare." *j. Berk. Epidemiol*.
- Rumaenda, Wella, Yuciana Wilandari, and Diah Safitri. 2016. "Perbandingan Klasifikasi Penyakit Hipertensi Menggunakan Regresi Logistik Biner Dan Algoritma C4.5." *JURNAL GUISSIAN* 5.
- Sari, Gustiva, Gustina Lubis, and Edison. 2016. "Hubungan Pola Makan Dengan Status Gizi Anak Usia 3-5 Tahun Di Wilayah Kerja Puskesmas Nanggolo

- Padang 2014." Jurnal Kesehatan Andalas 5.
- Satriawan, Elan. 2018. "Penanganan Masalah Stunting Di Indonesia.": 6.
- Sinatrya, Alfhadila Khairil. 2019. "Hubungan Faktor Water, Sanitation, and Hygiene (WASH), Dengan Stunting Di Wilayah Kerja Puskesmas Kotakulon Kabupaten Bondowoso." *IAGIKMI & Universitas Airlangga*.
- Sukoco, Pambudi, Herawati. 2015. "Hubungan Status Gizi Anak Balita Dengan Orang Tua Bekerja." *Bul. Penelit. Sist.Kesehatan* 18: 387–97.
- Taguri. 2009. "Risk Factors Stunting Among Under Five In Libya." *Public Health Nutrition*.
- Varamati, Aprilyani. 2017. Analisis Regresi Logistik Dan Aplikasinya Pada Penyakit Anemia Untuk Ibu Hamil Di RSKD Ibu Dan Anak Siti Fatimah Makassar.