

**SKRIPSI**

**PEMODELAN REGRESI LOGISTIK ORDINAL**

***PROPORTIONAL ODDS MODEL***

(Studi Kasus : Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi Balita di Puskesmas

Umbulharjo I Yogyakarta 2022)



**NURUL AMNI**

**NIM. 18106010018**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2022**

# **SKRIPSI**

## **PEMODELAN REGRESI LOGISTIK ORDINAL**

### ***PROPORTIONAL ODDS MODEL***

(Studi Kasus : Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi Balita di Puskesmas

Umbulharjo I Yogyakarta 2022)

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat

Sarjana Matematika



Diajukan oleh

**NURUL AMNI**

**NIM. 18106010018**

Kepada

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nurul Amni

NIM : 18106010018

Judul Skripsi : *Pemodelan Regresi Logistik Ordinal Proportional Odds Model* terhadap Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi Balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 09 November 2022

Pembimbing 2

Pembimbing 1

  
Mochammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si.

NIP: 19790902 200801 1 001

  
Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.,

NIP: 199101112019032018

# HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2860/Un.02/DST/PP.00.9/12/2022

Tugas Akhir dengan judul : PERMODELAN REGRESI LOGISTIK ORDINAL PROPORTIONAL ODDS MODEL TERHADAP FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPENGARUHI STATUS GIZI BALITA DI PUSKESMAS UMBULHARJO I YOGYAKARTA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NURUL AMNI  
Nomor Induk Mahasiswa : 18106010018  
Telah diujikan pada : Rabu, 07 Desember 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

## TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang  
Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si  
SIGNED

Valid ID: 63a3d67e4442f



Penguji I  
Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 63a3d5e10cc4e



Penguji II  
Muhamad Zaki Riyanto, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 63a122afd6d9b



Yogyakarta, 07 Desember 2022  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 63a3e50503e3c

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Amni  
NIM : 18106010018  
Program Studi : Matematika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 24 November 2022

STATE ISLAMIC UNIVERS  
SUNAN KALIJA  
YOGYAKARTA



Nurul Amni

## MOTTO

**“Hidup yang tidak dipertaruhkan tidak akan pernah dimenangkan. Maka untuk memulai dan mencoba sesuatu yang baru terkadang kita harus berani mempertaruhkan apa yang kita punya”.**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur *Alhamdulillah Rabbil aalamiin*.

### **Skripsi ini saya persembahkan kepada:**

Orang yang paling berharga dalam hidup saya Alm Bapak, Mamah, A Farid, A Ana, A Adi yang telah mendo'akan dan memberikan kasih sayang serta dukungan yang tak henti untuk saya. Terimakasih sudah berjuang dan kebersamai saya sampai di titik ini.

Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Assalamualaikum wr.wb.*

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya berupa keimanan, kekuatan, kesabaran, kelancaran dan keselamatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemodelan Regresi Logistik Ordinal *Proportional Odds Model* pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi Balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta”. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan nabi agung Muhammad SAW yang kita nantikan syafa’atnya di yaumul qiyamah nanti.

Skripsi ini ditulis guna memenuhi syarat memperoleh derajat kesarjanaan ilmu matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa selama penyusunan skripsi ini telah banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis bermaksud menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Phil Al Makin, MA., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Muhammad Abrori, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penasehat Akademik Mahasiswa Matematika angkatan 2018 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Mohammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si., serta Ibu Sri Istiyarti Uswatun Chasanah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah



berjasa dalam penyelesaian skripsi ini dan selalu membimbing dengan baik selama penulisan skripsi ini.

6. Seluruh dosen dan staff Fakultas Sains dan Teknologi yang selalu memberikan ilmu dan pelayanan yang baik selama perkuliahan sampai pada selesainya penyusunan skripsi ini.
7. Alm. Bapak Asep Saeful Hobir dan Ibu Ecin Kuraesin selaku orang tua tersayang yang selalu memberikan kasih sayang, mendukung, serta mendoakan yang terbaik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Farid Hasan, Ana Isnan Falah, dan Adi Isnan Arif selaku kakak tersayang yang selalu mendoakan, memotivasi, serta menjadi pendengar curhatan terbaik.
9. Heni Susanti, Amelia Wahyuni, Rini Nurmalasari selaku kakak ipar tersayang yang selalu mendoakan, memotivasi, serta selalu memberikan perhatian dan dukungan.
10. Muhammad Rafidz Al-Faridzi, Aisha Kamila Adnan, Shanum Azkiya Falah, Arsyila Zaina Al-Faridzi selaku ponakan tersayang yang selalu menjadi motivasi, penyemangat, serta penghibur disetiap harinya.
11. Sahabat-sahabat tersayang, Mesaliani Negara, Gadis Mauli Latifa, Lutfiah Zainur Rokhmi, Nisa Arofatul Aulia, Vera Amelia, Febi Febriani, Ita Rosita, Fuji Nur Fadhilah, Devi Oktapiani, Rahma Ayuni, Sheni Martiani, Dian Nurdiana, Rakhil Kartina Nur Amanah, dan Rahmi Fajrianti. Terimakasih karena selalu ada, serta selalu menjadi tempat curhatan ternyaman dan pendengar terbaik.
12. Teman-teman Matematika Angkatan 2018 yang telah kebersamai selama empat tahun dan telah memberikan kesan terbaik serta pengalaman di dunia perkuliahan maupun diluar perkuliahan.
13. Teman-teman KKN 105 Geger Hanjuang, Mesaliani, Ninis, Ai, Yuni, Windi, Ara, Fazrul, Diki, Wildan, Nandang, dan Aziz yang telah kebersamai, menghibur dan memberikan warna-warni kehidupan selama di Jogja dan di Tasik.

14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, terima kasih.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya, dan bagi semua kalangan yang membutuhkan umumnya. Akhir kata, semoga Allah SWT selalu melindungi dan melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua. Amin ya Allah ya robbal'alamin.

*Wassalamu 'alaikum wr.wb*

Yogyakarta, 27 September 2022



NURUL AMNI

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	xvi
<b>INTISARI</b> .....	xvii
<b>ABSTRACT</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Tinjauan Pustaka .....	4
1.7 Sistematika Penelitian .....	8
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	10

2.1	Variabel dan Skala Pengukuran.....	10
2.2	Probabilitas .....	13
2.3	Probabilitas Bersyarat dan Kejadian Bebas.....	15
2.4	Variabel Random.....	17
2.5	Ekspektasi.....	17
2.6	Variansi .....	18
2.7	Kovariansi.....	18
2.8	Distribusi Normal .....	18
2.9	Distribusi Binomial .....	19
2.10	Matriks .....	19
2.11	Regresi Logistik.....	27
2.12	Regresi Logistik Ordinal .....	28
2.13	Model Cumulative Logit .....	29
2.14	Metode Kemungkinan Maksimum ( <i>Maximum Likelihood</i> ) .....	31
2.15	Status Gizi Balita.....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>36</b>
3.1	Jenis dan Sumber Data .....	36
3.2	Variabel Penelitian .....	36
3.3	Langkah Analisis .....	37
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>40</b>
4.1	Regresi Logistik Ordinal <i>Proportional Odds Model</i> .....	40
4.2	Estimasi Parameter <i>Proportional Odds Model</i> .....	45
4.3	Metode Newton Raphson .....	53
4.4	Pemilihan Model Terbaik .....	54
4.5	Uji Kesesuaian Model ( <i>Goodness of Fit</i> ) .....	56
4.6	Ketepatan Klasifikasi Model .....	57

4.7	Pengujian Signifikansi Penduga Parameter .....	58
4.8	Interpretasi dengan <i>Odds Ratio</i> .....	60
<b>BAB V</b>	<b>STUDI KASUS</b> .....	<b>63</b>
5.1	<i>Proportional Odds Model</i> .....	63
5.2	Deskripsi Variabel Penelitian .....	63
5.3	Variabel-variabel yang Mempengaruhi Status Gizi Balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta tahun 2022 .....	67
5.4	Pengujian Parameter.....	68
<b>BAB VI</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>75</b>
6.1	Kesimpulan.....	75
6.2	Saran.....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>77</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>80</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka .....	6
Tabel 2. 1 Contoh Peluang Bersyarat.....	15
Tabel 2. 2 Kategori dan Ambang Batas Status Gizi berdasarkan Indeks.....	35
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian (Y) .....	36
Tabel 3. 2 Variabel Penelitian (X) .....	37
Tabel 4. 1 Nilai Klasifikasi .....	57
Tabel 5. 1 Cross Tabulasi Status Gizi dan Jenis Kelamin.....	64
Tabel 5. 2 Cross Tabulasi Status Gizi dan Berat Bayi Lahir (BBL) .....	65
Tabel 5. 3 Cross Tabulasi Status Gizi dan Panjang Badan Lahir (PBL).....	66
Tabel 5. 4 Deskripsi Variabel Independen Kontinu .....	67
Tabel 5. 5 Hasil perhitungan nilai statistik uji asumsi parallel lines.....	68
Tabel 5. 6 Hasil perhitungan uji kesesuaian model.....	68
Tabel 5. 7 Ketepatan Klasifikasi Model.....	69
Tabel 5. 8 Hasil pengujian signifikansi secara simultan .....	69
Tabel 5. 9 Penduga parameter regresi logistik ordinal dan signifikansinya .....	70
Tabel 5. 10 Nilai odds ratio variabel independen yang signifikan.....	71

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi pengelompokkan kategori variabel dependen dengan skala ordinal .....	30
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> .....	39
Gambar 4. 1 Ilustrasi peluang kumulatif jika asumsi <i>parallel lines</i> terpenuhi .....	40
Gambar 5. 1 Presentase Status Gizi Balita Antropometri BB/U di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Status Gizi Balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta tahun 2022 .....	80
Lampiran 2 Cross Tabulasi Status Gizi dan Jenis Kelamin .....	86
Lampiran 3 Cross Tabulasi Status Gizi dan Berat Bayi Lahir (BBL) .....	86
Lampiran 4 Cross Tabulasi Status Gizi dan Panjang Bayi Lahir (PBL).....	86
Lampiran 5 Deskripsi Variabel Independen Kontinu .....	87
Lampiran 6 Output <i>Proportional Odds Model</i> .....	87
Lampiran 7 Output Pengujian Asumsi Parallel Lines .....	88
Lampiran 8 Output Uji Kesesuaian Model .....	89
Lampiran 9 Output Uji Signifikansi Penduga Parameter Simultan .....	89
Lampiran 10 Output Uji Signifikansi Penduga Parameter Parsial .....	89
Lampiran 11 Output <i>Odds Ratio</i> .....	90
Lampiran 12 Tabel <i>Chi-Square</i> .....	91
Lampiran 13 Tabel Z.....	92

## DAFTAR SIMBOL

$X$	: Variabel Dependen
$Y$	: Variabel Independen
$\pi(x)$	: Peluang
$\alpha$	: Taraf signifikan
$\alpha_{0j}$	: Intersep
$\beta_k$	: Koefisien regresi ( <i>slope</i> )
$l$	: Fungsi likelihood
$k$	: Jumlah parameter $\beta$
$j$	: Jumlah kategori variabel dependen
$P_0$	: Jumlah parameter $\beta$ dari model yang mengasumsikan <i>parallel lines</i>
$P_1$	: Jumlah parameter $\beta$ dari model yang tidak mengasumsikan <i>parallel lines</i>
$\hat{\beta}_k$	: Nilai estimasi parameter variabel bebas ke- $k$
$se$	: Nilai standar error
OR	: <i>Odds Ratio</i>
$L$	: <i>Log Likelihood</i>

# INTISARI

## PEMODELAN REGRESI LOGISTIK ORDINAL

### *PROPORTIONAL ODDS MODEL*

(Studi Kasus : Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi Balita di  
Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta 2022)

Oleh

Nurul Amni

NIM. 18106010018

Regresi Logistik Ordinal merupakan suatu analisis yang menggambarkan hubungan antara variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen pada regresi logistik ordinal berjumlah lebih dari dua kategori yang berurutan dan variabel independen berupa data kategorik atau kontinu dengan dua variabel atau lebih. Model yang sering digunakan dalam regresi logistik ordinal yaitu model yang telah memenuhi asumsi *parallel lines* yang disebut sebagai model *proportional odds*. Model *proportional odds* merupakan model yang setiap *cumulative logit* nya memiliki intersep masing-masing, serta memiliki jumlah parameter yang sama. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan menentukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan yang diterapkan pada penilaian Status Gizi Balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta tahun 2022. Data yang digunakan merupakan data sekunder dari 245 balita berdasarkan penilaian Antropometri Berat Badan menurut Umur (BB/U) dengan kategori Berat Badan Sangat Rendah, Berat Badan Rendah, Berat Badan Normal, dan Berat Badan Lebih. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa dari sebanyak 245 balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta tahun 2022 sebesar 76,73% memiliki berat badan normal, 13,47% memiliki risiko berat badan lebih besar, 8,57% memiliki berat badan kurang, dan 1,22% memiliki berat badan sangat kurang. Selanjutnya faktor yang signifikan mempengaruhi status gizi balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta yaitu panjang badan lahir (OR=13,52), usia (OR=0,73), berat bayi sekarang (OR=6,22), dan jenis kelamin (OR=0,30).

**Kata kunci:** Status Gizi, balita, Regresi Logistik Ordinal, *Proportional Odds Model*.

## **ABSTRACT**

### **ORDINAL LOGISTIC REGRESSION MODELING**

#### **PROPORTIONAL ODDS MODEL**

***(Case Study: Factors Affecting the Nutritional Status of Toddlers at the Umbulharjo I Health Center Yogyakarta 2022)***

By

Nurul Amni

18106010013

*Ordinal Logistic Regression is an analysis that describes the relationship between the dependent variable and the independent variable. The dependent variable in ordinal logistic regression amounts to more than two consecutive categories and the independent variables are categorical or continuous data with two or more variables. The model that is often used in ordinal logistic regression is a model that meets the assumption of parallel lines, which is called a proportional odds model. The proportional odds model is a model in which each cumulative logit has its own intercept, and has the same number of parameters. This study aims to model and determine the factors that have a significant effect on the assessment of the nutritional status of children under five at the Umbulharjo I Health Center in Yogyakarta in 2022. The data used is secondary data from 245 children under five based on an anthropometric assessment of body weight for age (W/U). with Very Low Weight, Low Weight, Normal Weight, and Over Weight categories. The results of the descriptive analysis show that out of 245 toddlers at the Umbulharjo I Yogyakarta Health Center in 2022, 76.73% have normal weight, 13.47% have a greater risk of weight, 8.57% have less weight, and 1.22 % are very underweight. Furthermore, the factors that significantly affect the nutritional status of toddlers at the Umbulharjo I Yogyakarta Health Center are birth length (OR=13.52), age (OR=0.73), current baby weight (OR=6.22), and gender (OR = 0.30).*

**Keywords:** *Nutritional Status, Toddlers, Ordinal Logistic Regression, Proportional Odds Model.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Analisis regresi adalah alat statistik yang bertujuan untuk melihat korelasi antara variabel dependen dengan variabel independen. Terdapat dua model dalam analisis regresi, yaitu model linier dan non linier. Analisis yang menggunakan model linier yaitu regresi linier yang digunakan apabila variabel dependen ( $Y$ ) bersifat kontinu dengan skala interval atau rasio, sedangkan analisis yang menggunakan model non linier yaitu regresi logistik yang digunakan jika variabel dependen ( $Y$ ) bersifat kategorik dengan skala nominal atau ordinal (Kevin dan Eko, 2019).

Terdapat tiga model regresi logistik menurut jenis kategori variabel terikatnya, yaitu regresi logistik biner, regresi logistik multinomial, dan regresi logistik ordinal. Regresi logistik biner digunakan untuk variabel dependen dua kategori, sedangkan regresi logistik multinomial digunakan jika variabel dependen lebih dari dua kategori, dan regresi logistik ordinal digunakan jika variabel dependen lebih dari dua kategori dan bersifat ordinal atau berurutan (Hosmer dan Lemeshow, 2000).

Ada beberapa model pada regresi logistik yang sering digunakan dalam menganalisis data berskala ordinal, antara lain model *adjacent-category*, *continuation ratio*, dan *cumulative logit*. Model yang sering digunakan dalam regresi logistik ordinal adalah model *cumulative logit* yang memenuhi asumsi *proportional odds* karena merupakan model yang paling umum digunakan dan menghasilkan estimasi yang cukup mudah untuk diinterpretasi (Lall, 2004). Model *cumulative logit proportional odds* adalah model dengan variabel dependen ( $Y$ )



memiliki skala ordinal dan telah memenuhi asumsi *parallel lines*. Pada model *proportional odds* setiap *cumulative logit* memiliki intersepnya masing-masing dan memiliki nilai efek  $\beta$  yang sama (Ari dan Yildiz, 2014).

Data dengan sifat kategorik berskala ordinal sangat banyak ditemukan di bidang kesehatan, salah satunya yaitu data mengenai status gizi balita (anak usia di bawah lima tahun). Di Indonesia, permasalahan gizi terutama gizi pada anak merupakan salah satu persoalan utama dalam pembangunan manusia. Hal ini dapat dilihat dari laporan nasional hasil data riset kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2018 dimana persentase gizi buruk balita mencapai 3,9% dan gizi kurang sebanyak 13,8% (Riskesdas, 2018).

Balita merupakan masa pertumbuhan dan perkembangan yang kritis dan rawan gizi. Oleh karena itu, status gizi pada balita merupakan masalah yang harus diperhatikan dan diprioritaskan karena kesehatan balita sangat penting untuk menentukan kualitas sumber daya manusia pada generasi yang akan datang. Status gizi pada balita dapat diukur dengan dua penilaian, yaitu penilaian secara langsung dan penilaian secara tidak langsung. Namun di Indonesia pengukuran yang paling umum dan sering digunakan untuk penilaian status gizi yaitu dengan pengukuran secara langsung dengan antropometri (Anggraeni dan Indrarti, 2010).

Pengukuran antropometri merupakan pengukuran yang digunakan untuk melihat ketidakseimbangan asupan energi dan protein. Parameter yang sering digunakan untuk melihat status gizi yaitu Berat Badan menurut Umur (BB/U), Tinggi Badan menurut Umur (TB/U), Lingkar Lengan Atas (LILA), Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP), dan Indeks Masa Tubuh (IMT). Akan tetapi pengukuran antropometri yang sering digunakan yaitu BB/U karena pengukurannya lebih mudah dan cepat dimengerti oleh masyarakat.

Pada penelitian ini penulis akan menggunakan status gizi balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta menurut pengukuran antropometri BB/U yang dibagi menjadi empat kategori variabel dependen yaitu berat badan sangat kurang, berat badan kurang, berat badan normal, dan risiko berat badan lebih untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi status gizi balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta. Jadi dalam penelitian ini penulis akan

menggunakan model regresi logistik *Proportional Odds Model* (POM) dengan judul “**Pemodelan Regresi Logistik *Proportional Odds Model* terhadap Faktor-Faktor yang mempengaruhi Status Gizi Balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta**”.

## 1.2 Batasan Masalah

Penulisan penelitian ini akan dibatasi oleh:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta 2022.
2. Status gizi balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta 2022 sebagai variabel dependen. Faktor secara langsung antropometri BB/U sebagai variabel independen
3. Penelitian ini menggunakan metode regresi logistik ordinal *proportional odds model*.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana langkah-langkah penerapan regresi logistik ordinal *proportional odds model*?
2. Bagaimana persamaan model regresi logistik ordinal dengan *proportional odds model* pada status gizi balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta 2022?
3. Faktor apa saja yang mempengaruhi status gizi balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta 2022 dengan menggunakan regresi logistik ordinal *proportional odds model*?

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka dapat disusun beberapa tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui langkah-langkah penerapan regresi logistik ordinal *proportional odds model*?
2. Mengetahui persamaan model regresi logistik ordinal *proportional odds model* pada status gizi balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta 2022.
3. Faktor apa saja yang mempengaruhi status gizi balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta 2022 dengan menggunakan regresi logistik ordinal *proportional odds model*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai pengembangan keilmuan regresi logistik ordinal *proportional odds model* pada variabel dependen ordinal dan implementasinya pada bidang kesehatan.
2. Manfaat bagi Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta yaitu dapat mengetahui sasaran balita bergizi buruk untuk program perbaikan gizi.

#### 1.6 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka pada penelitian ini penulis deskripsikan dan telah melalui buku, skripsi, jurnal matematika. Di antara penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Budyanra dan Azzahra (2017) yang berjudul “*Penerapan Regresi Logistik Ordinal dengan Proportional Odds Model*” (Studi Kasus: Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kelengkapan Imunisasi Dasar Anak Balita di Provinsi Aceh Tahun 2015). Dimana dalam penelitian tersebut membahas tentang variabel yang signifikan mempengaruhi status kelengkapan imunisasi dasar anak balita serta variabel yang memiliki kecenderungan yang paling kuat yang mempengaruhi status imunisasi anak balita di provinsi Aceh. Berdasarkan hasil pengujian parameter diperoleh variabel yang

secara signifikan mempengaruhi status imunisasi dasar pada anak di provinsi Aceh yaitu variabel usia ibu saat melahirkan, jumlah anak lahir hidup, tingkat pendidikan ibu, dan tingkat pendidikan kepala rumah tangga. Serta untuk variabel yang memiliki kecenderungan kuat yaitu variabel tingkat pendidikan ibu.

Selain itu penelitian ini juga merujuk pada penelitian Adinda Dwi Adisti (2018) yang berjudul “*Analisis Klasifikasi Menggunakan Metode Regresi Logistik Ordinal*” (Studi Kasus : Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan di Fakultas Sains dan Teknologi). Dimana dalam penelitian tersebut membahas tentang langkah-langkah analisis klasifikasi dengan metode regresi logistik ordinal. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengetahui persamaan dan hasil regresi logistik ordinal pada penerapan pelayanan tingkat kepuasan mahasiswa di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Hasil klasifikasi peluang jawaban responden yaitu 1,5% peluang jawaban tidak puas, 96,7% peluang jawaban cukup puas, dan 1,8% peluang jawaban puas.

Selain itu penelitian ini juga merujuk pada penelitian Rabiatul Adawiyah (2021) yang berjudul “*Analisis Model Regresi Logistik Ordinal Pengaruh Tingkat Pendidikan Orang Tua dan Minat Belajar Terhadap IPK Mahasiswa Tadris Matematika*”. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu untuk mengetahui model regresi logistik ordinal pengaruh tingkat pendidikan orang tua dan minat belajar terhadap IPK mahasiswa matematika. Berdasarkan hasil diperoleh model cocok atau layak digunakan menggunakan pengujian *Goodness of Fit* metode *Deviance* dengan nilai sebesar 20,929 dan signifikansi 0,914. Diperoleh variabel yang signifikansi mempengaruhi IPK mahasiswa yaitu tingkat pendidikan orang tua dan minat belajar mahasiswa sebesar 0,178 atau 17,8%.

**Tabel 1. 1 Tinjauan Pustaka**

No	Peneliti	Metode	Studi Kasus
1	Budyandra dan Azzahra (2017)	Regresi Logistik Ordinal <i>Proportional Odds Model</i>	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kelengkapan Imunisasi Dasar Anak Balita di Provinsi Aceh Tahun 2015.
2	Adinda Dwi Adisti (2018)	Regresi Logistik Ordinal	Tingkat Kepuasan Pelayanan terhadap Mahasiswa di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3	Rabiul Adawiyah (2021)	Regresi Logistik Ordinal	Tingkat Pendidikan Orang Tua dan Minat Belajar terhadap IPK Mahasiswa Tadris Matematika.
4	Nurul Amni (2022)	Regresi Logistik Ordinal <i>Proportional Odds Model</i>	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi Balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta 2022.

Keempat penelitian di atas adalah sama-sama dengan menggunakan Regresi Logistik Ordinal. Penelitian yang berjudul “Pemodelan Regresi Logistik Ordinal *Proportional Odds Model* pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi Balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta 2022” ini terinspirasi dari tinjauan pustaka di atas. Terdapat persamaan dan perbedaan dari keempat penelitian di atas baik dari metode, studi kasus, dan teknik analisis statistik yang digunakan.

Pada penelitian yang dilakukan Budyandra dan Azzahra (2017), metode yang digunakan memiliki persamaan yaitu metode Regresi Logistik Ordinal *Proportional Odds Model*, namun studi kasus yang diteliti berbeda dimana peneliti



menggunakan Status Gizi Balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta dengan empat kategori variabel dependen dan enam variabel independen sedangkan pada penelitian Budyanra dan Azzahra (2017) menggunakan studi kasus Kelengkapan Imunisasi Dasar Anak Balita di Provinsi Aceh Tahun 2015 dengan tiga variabel dependen dan enam variabel independen dengan persamaan regresi logistik ordinal yang terbentuk adalah:

$$\begin{aligned} \text{logit} [P(Y \leq 0|x)] &= -1,401 + 0,03 \text{ usia\_ibu}^* - 0,125 \text{ jumlah\_anak}^* \\ &\quad + 0,074 \text{ pekerjaan\_ibu} + 0,195 \text{ pendidikan\_ibu}^* \\ &\quad + 0,155 \text{ pekerjaan\_krt} + 0,183 \text{ pendidikan\_krt}^* \\ &\quad + 0,151 \text{ status\_miskin} \\ \text{logit} [P(Y \leq 1|x)] &= -1,191 + 0,03 \text{ usia\_ibu}^* - 0,125 \text{ jumlah\_anak}^* \\ &\quad + 0,074 \text{ pekerjaan\_ibu} + 0,195 \text{ pendidikan\_ibu}^* \\ &\quad + 0,155 \text{ pekerjaan\_krt} + 0,183 \text{ pendidikan\_krt}^* \\ &\quad + 0,151 \text{ status\_miskin} \end{aligned}$$

Pada penelitian yang dilakukan Adinda Dwi Adisti (2018), metode yang digunakan memiliki persamaan yaitu regresi logistik ordinal akan tetapi tidak melakukan pengujian asumsi *parallel lines* (Asumsi *Proportional Odds*) sedangkan pada penelitian ini menggunakan pengujian asumsi *parallel lines* (*Proportional Odds*), dan studi kasus yang diteliti juga memiliki perbedaan dimana penelitian ini menggunakan Status Gizi Balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta dengan empat kategori variabel dependen dan enam variabel independen sedangkan pada penelitian Adinda Dwi Adisti (2018) menggunakan studi kasus Tingkat Kepuasan Pelayanan terhadap Mahasiswa di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dengan empat variabel dependen dan tiga variabel independen dengan persamaan regresi logistik ordinal yang terbentuk adalah:

$$\begin{aligned} \hat{g}_1(x) &= 1,020 + 1,027 X_{1,6} + 1,416 X_{1,8} + 1,331 X_{3,3} + 1,237 X_{3,7} \\ \hat{g}_1(x) &= 6,722 + 1,027 X_{1,6} + 1,416 X_{1,8} + 1,331 X_{3,3} + 1,237 X_{3,7} \end{aligned}$$

Kemudian pada penelitian yang dilakukan Rabiul Adawiyah (2021), metode yang digunakan memiliki persamaan yaitu regresi logistik ordinal, namun tidak melakukan pengujian asumsi *parallel lines* (Asumsi *Proportional Odds*) sedangkan pada penelitian ini menggunakan pengujian asumsi *parallel lines* (Asumsi



*Proportional Odds*), dan studi kasus yang diteliti juga memiliki perbedaan dimana penelitian ini menggunakan Status Gizi Balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta dengan empat kategori variabel dependen dan enam variabel independen, sedangkan pada penelitian Rabiul Adawiyah (2021) menggunakan studi kasus Tingkat Pendidikan Orang Tua dan Minat Belajar terhadap IPK Mahasiswa Tadris Matematika dengan empat variabel dependen dan dua variabel independen dengan persamaan regresi logistik ordinal yang terbentuk adalah:

$$\text{logit}(y_1) = -3,889 - 0,758_{x_1} - 0,58_{x_2}$$

$$\text{logit}(y_2) = -1,417 - 0,758_{x_1} - 0,58_{x_2}$$

$$\text{logit}(y_3) = 2,115 - 0,758_{x_1} - 0,58_{x_2}$$

## 1.7 Sistematika Penelitian

Untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai metode regresi logistik ordinal *proportional odds model*, penelitian ini terdiri dari:

### 1. BAB I : PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka dan sistematika penulisan.

### 2. BAB II : LANDASAN TEORI

Menjelaskan tentang dasar analisis regresi logistik ordinal *proportional odds model* meliputi probabilitas, variabel random, ekspektasi, variansi, kovariansi, distribusi binomial, distribusi normal, matriks, analisis regresi, analisis regresi logistik ordinal, model *cumulative logit*, fungsi *likelihood*, *maximum likelihood estimator*, uji brant, uji lipsitz, *odds ratio*, dan status gizi balita.

### 3. BAB III : METODE PENELITIAN

Menjelaskan jenis dan sumber data, variabel penelitian, serta langkah-langkah analisis.

### 4. BAB IV : PEMBAHASAN

Pemodelan model *proportional odds* dalam menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta.

5. **BAB V : STUDI KASUS**

Menjelaskan hasil yang didapatkan dari proses pendugaan parameter dan pengujian parameter yang dilakukan.

6. **BAB VI : PENUTUP**

Menjelaskan kesimpulan dan hasil analisis yang telah dilakukan dan merekomendasikan saran untuk penelitian berikutnya.



## BAB VI PENUTUP

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian ini, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Langkah-langkah pemodelan regresi logistik ordinal *proportional odds model* yaitu:

- Menaksir parameter-parameter *proportional odds model* dengan metode MLE (*Maksmum Likelihood Estimation*) dan metode numerik *Newton-Raphson* untuk mendapatkan nilai estimasi dari  $\alpha$  dan  $\beta$ .
- Pengujian Asumsi *Parallel Lines* untuk mengetahui apakah nilai koefisien regresi ( $\beta$ ) bernilai sama atau tidak pada setiap model yang terbentuk. Jika asumsi *parallel lines* terpenuhi maka model *proportional odds* dapat diterapkan.
- Penerapan *Proportional Odds Model*

2. Diperoleh persamaan model regresi logistik ordinal *proportional odds model* pada status gizi balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta yaitu :

$$\text{logit} [P(Y_i \leq 1)|x_i] = 4,298 - 1,201_{x_{1(1)}} * +0,512_{x_{2(1)}} - 0,958_{x_{2(2)}} + 0,324_{x_{3(1)}} \\ + 2,604_{x_{3(2)}} * -0,306_{x_4} * +1,829_{x_5} * -0,010_{x_6}$$

$$\text{logit} [P(Y_i \leq 2)|x_i] = 7,888 - 1,201_{x_{1(1)}} * +0,512_{x_{2(1)}} - 0,958_{x_{2(2)}} + 0,324_{x_{3(1)}} \\ + 2,604_{x_{3(2)}} * -0,306_{x_4} * +1,829_{x_5} * -0,010_{x_6}$$

$$\text{logit} [P(Y_i \leq 3)|x_i] = 17,506 - 1,201_{x_{1(1)}} * +0,512_{x_{2(1)}} - 0,958_{x_{2(2)}} + 0,324_{x_{3(1)}} \\ + 2,604_{x_{3(2)}} * -0,306_{x_4} * +1,829_{x_5} * -0,010_{x_6}$$

3. Dari persamaan regresi logistik yang dihasilkan, dapat diketahui bahwa ada 4 variabel yang signifikan mempengaruhi status gizi balita di Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta tahun 2022 yaitu jenis kelamin, panjang badan

lahir, usia, dan berat badan sekarang. Dengan kecenderungan yang paling tinggi yaitu panjang bayi lahir dengan nilai *odds ratio* sebesar  $\exp(2.604)=13.524$ , artinya balita dengan panjang bayi lahir tinggi memiliki kecenderungan 13 kali lebih besar memiliki risiko berat badan lebih dibanding dengan panjang badan lahir kurang dan normal.

## 6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka saran yang dapat disampaikan pada penelitian ini adalah:

1. Pada penelitian regresi logistik ordinal dengan *proportional odds model* menggunakan satu variabel dependen dengan empat kategori dan enam variabel independen. Pada penelitian selanjutnya, dapat dikembangkan dengan variabel dependen lebih dari satu variabel atau dengan variabel independen lebih dari enam variabel. Dan untuk variabel dependen bisa mempertimbangkan dengan jenis status gizi lainnya seperti pengukutan antropometri menurut TB/U, BB/TB, IMT, dan lainnya.
2. Selain menambah jumlah variabel dalam penelitian, pada penelitian selanjutnya sebaiknya menambahkan jumlah sampel dari daerah lainnya agar kondisi status gizi balita sebenarnya dapat terwakili oleh data.
3. Perlunya penyuluhan dari pihak Puskesmas Umbulharjo I Yogyakarta kepada masyarakat mengenai faktor yang berpengaruh pada status gizi balita untuk program perbaikan gizi di daerah Umbulharjo Yogyakarta.
4. Penelitian selanjutnya juga dapat melakukan pemodelan model regresi logistik ordinal yang tidak memenuhi asumsi *parallel lines* yaitu model *partial proportional odds* dan *non-proportional odds*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, A., 2002. *Categorical Data Analysis (2nd ed)*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Agresti, A., 2007. *An Introduction to Categorical Data Analysis (3rd ed)*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Anggraeni, R., & Indrarti, A. (2010). Klasifikasi status gizi balita berdasarkan indeks antropometri (BB/U) menggunakan jaringan saraf tiruan. *Universitas Gunadarma*.
- Anton, H., & Rorres, C. (2004). Aljabar Linear Elementer edisi kedelapan. *Jakarta: Erlangga*.
- Adinda Dwi A, (2018). Analisis Klasifikasi Menggunakan Metode Regresi Logistik Ordinal (Studi Kasus: Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan di Fakultas Sains dan Teknologi). *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Kalijaga.
- Erkan, A., & Yildiz, Z. (2014). Parallel lines assumption in ordinal logistic regression and analysis approaches. *International Interdisciplinary Journal of Scientific Research*, 1(3), 8-23.
- Bain, L. J., & Engelhardt, M. (1992). *Introduction to probability and mathematical statistics* (Vol. 4). Belmont, CA: Duxbury Press.
- Barlian, E. (2018). Metodologi penelitian kualitatif & kuantitatif.
- Budyana, B., & Azzahra, G. N. (2017). Penerapan Regresi Logistik Ordinal Proportional Odds Model pada Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kelengkapan Imunisasi Dasar Anak Balita di Provinsi Aceh Tahun 2015. *Media Statistika*, 10(1).
- Erkan, A., & Yildiz, Z. (2014). Parallel lines assumption in ordinal logistic regression and analysis approaches. *International Interdisciplinary Journal of Scientific Research*, 1(3), 8-23.

- Hosmer Jr, D. W., Lemeshow, S., & Sturdivant, R. X. (2013). *Applied logistic regression* (Vol. 398). John Wiley & Sons.
- Hosmer, D.W. & Lemeshow, S., 2000. *Applied Logistic Regression*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Kleinbaum, D.G. & Klein, M., 2010. *Logistic Regression: A Self Learning Text (3rd ed)*. New York: Springer.
- Kurniawan, R. (2016). *Analisis regresi*. Prenada Media.
- Lall, R., 2004. *The Application of of Ordinal Regression Models ni Quality of Life Scales used in Gerontology* [Tesis]. Sheffield: University of Sheffield
- Nalim, N., & Salafudin, S. (2012). *Statistika deskriptif*.
- Nugraha, J. (2014). *Pengantar Analisis Data Kategorik: Metode dan Aplikasi Menggunakan Program R*. Deepublish.
- Permenkes, R. I. (2020). Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak. *Jakarta: Menteri Kesehatan RI*.
- PUSPITA, S. (2021). *PEMODELAN STATUS GIZI BALITA MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK ORDINAL* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU).
- Putri, N. I., & Budyanra, B. (2019). PENERAPAN REGRESI LOGISTIK ORDINAL DENGAN PROPORTIONAL ODDS MODEL PADA DETERMINAN TINGKAT STRES AKADEMIK MAHASISWA. In *Seminar Nasional Official Statistics* (Vol. 2019, No. 1, pp. 368-378).
- Riskesdas, L. N. (2018). Kementerian Kesehatan RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Rabiatul A, (2021). Analisis Model Regresi Logistik Ordinal Pengaruh Tingkat Pendidikan Orang tua dan Minat Belajar Terhadap IPK Mahasiswa Tadris Matematika. *Skripsi*. Jambi: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. UIN Thaha Saifudin.
- Septikasari, M. (2018). *Status gizi anak dan faktor yang mempengaruhi*. Uny Press.
- Sutopo, E. Y., & Slamet, A. (2017). *Statistik Inferensial*. Penerbit Andi.

- Tulenan, K. M., & Sedyono, E. (2019). Model Regresi Logistik Ordinal Untuk Mengidentifikasi Ketepatan Kelulusan Mahasiswa Magister Sistem Informasi FTI UKSW. *FRONTIERS: JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI*, 2(3).
- Walpole, R. E., & Myers, R. H. (1995). Ilmu peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan. *Bandung: Itb.*

