

# **LAPORAN TUGAS KELOMPOK KETIGA**

## **ANALISIS REGRESI**

*Analisis Hubungan Umur Harapan Hidup (UHH) saat Lahir terhadap Persentase Rumah Tangga Yang Memiliki Fasilitas Tempat Buang Air Besar Sendiri, Persentase Pemberian ASI Eksklusif, Kepadatan Penduduk, dan Persentase Imunisasi di Indonesia pada tahun 2016.*



**OLEH KELOMPOK 3**

**ANGGOTA**

**Luis Ricardo Pandiangan (2108541050)**

**Sinsin Triana Kian Q (2108541077)**

**Ni Putu Dian Astutik (2108541083)**

**DOSEN PENGAMPU: Dr. Made Ayu Dwi Octavanny, S.Si.**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS UDAYANA**

**2023**

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	1
1.3 Dasar Teori .....	1
1.4 Penelitian Sebelumnya .....	2
BAB II PEMBAHASAN .....	3
2.1 Struktur Data .....	3
2.2 Statistik Deskriptif.....	4
2.3 Model Regresi .....	6
2.4 Evaluasi Residual .....	9
2.5 Uji Multikolinearitas .....	13
2.6 Evaluasi Titik Yang Berpengaruh.....	14
2.7 Uji Hipotesis.....	18
2.8 Interpretasi Model .....	20
BAB III PENUTUP .....	22
3.1 Kesimpulan.....	22
DAFTAR PUSTAKA.....	23

## KATA PENGANTAR

Banyak orang mengatakan bahwa lama hidupnya manusia tidak ada yang tahu karena itu hanya Tuhan dan alam saja yang tahu. Tetapi dengan kemajuan ilmu pengetahuan kita bisa semakin mengetahui rahasia alam mengenai kehidupan. Tanpa bermaksud untuk melangkahi Tuhan dalam kuasa-Nya, namun ilmu mengenai prediksi lama hidup manusia digunakan untuk membantu banyak orang di dunia. Dengan informasi tersebut, kita bisa menyelamatkan banyak nyawa di seluruh dunia hingga meningkatkan taraf kualitas hidup masyarakat.

Hal tersebut tidak terlepas untuk Indonesia. Dengan banyaknya penduduk yang tinggal di negeri ini membuat banyak pihak butuh informasi tersebut. Tujuannya bisa dari mencari tahu hal apa saja yang perlu ditingkatkan dalam suatu wilayah untuk semakin menyejahterakan penduduk hingga evaluasi kinerja yang telah dilakukan oleh pemerintah.

Dengan demikian, kami merasa tertarik untuk menjadikan topik tersebut sebagai tugas ketiga kelompok dari matakuliah Analisis Regresi yang diampu Ibu Dr. Made Ayu Dwi Octavannya, S.Si. Tugas ini menggunakan hasil analisis kami yang sebelumnya, hanya saja pada laporan kali ini, kami melakukan evaluasi pada model yang telah dibuat untuk mencari: variabel prediktor terbaik dalam model, evaluasi residual model yang baru, uji multikolinearitas, dan uji hipotesis.

Kami berharap laporan ini bisa bermanfaat bagi setiap orang yang membacanya. Tak lupa kami meminta maaf apabila terdapat kesalahan dalam laporan ini. Segala kritik, komentar, ataupun saran akan kami dengarkan sebagai pembelajaran bagi kami kedepannya.

Kamis, 15 Juni 2023

Penulis

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Laporan ini dibuat untuk memenuhi tugas kelompok ketiga mata kuliah Analisis Regresi yang diampu oleh Ibu Dr. Made Ayu Dwi Octavanny, S.Si dan merupakan lanjutan dari tugas kelompok kedua kami. Data pengamatan yang digunakan sama dengan laporan selanjutnya yaitu dari provinsi Indonesia pada Tahun 2016 dari situs web Badan Pusat Statistika (BPS).

Dari data tersebut, kami mengambil 5 atribut yaitu persentase rumah tangga yang fasilitas tempat buang air besar pribadi per provinsi sebagai prediktor pertama ( $X_1$ ), persentase kabupaten kota yang mencapai 80 % imunisasi dasar lengkap pada bayi sebagai prediktor ketiga ( $X_2$ ), kepadatan penduduk menurut provinsi (jiwa/km<sup>2</sup>) sebagai prediktor keempat ( $X_3$ ) persentase bayi usia kurang dari 6 bulan yang mendapatkan ASI eksklusif menurut provinsi sebagai prediktor kedua ( $X_4$ ), dan umur harapan hidup saat lahir (UHH) sebagai respon ( $Y$ ). Aplikasi yang digunakan untuk melakukan analisis tersebut adalah Minitab.

### **1.2 Tujuan**

Tujuan dari dilakukannya analisis tersebut adalah untuk mengetahui antara membangun model menurut *stepwise analysis* yang terbaik dari hubungan umur harapan hidup saat lahir (UHH) terhadap fasilitas tempat buang air besar, persentase bayi usia kurang dari 6 bulan yang mendapatkan ASI eksklusif, persentase kabupaten kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi, dan kepadatan penduduk menurut Provinsi (jiwa/km<sup>2</sup>) di tiap provinsi Indonesia

### **1.3 Dasar Teori**

#### **1.3.1 Usia Harapan Hidup (UHH)**

Umur Harapan Hidup (UHH) adalah perkiraan rata-rata tambahan umur seseorang yang diharapkan dapat terus hidup. (SILAKIP Kota Bandung, 2019). Umur atau angka harapan hidup merupakan salah satu indikator utama dalam melihat derajat kesehatan. Talangko (2009) mengungkapkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi derajat kesehatan adalah adanya jamban dalam rumah, penggunaan air bersih, adanya tempat pengelolaan limbah perilaku hidup bersih dan sehat, pemberian ASI eksklusif, persalinan dengan tenaga kesehatan, dan tumbuh kembang balita melalui pelayanan kesehatan

#### **1.3.2 Fasilitas Tempat Buang Air Besar**

Jamban adalah suatu ruangan yang mempunyai fasilitas pembuangan kotoran manusia yang terdiri atas tempat jongkok atau tempat duduk dengan leher angsa atau tanpa leher angsa (cemplung) yang dilengkapi dengan unit penampungan kotoran dan air untuk membersihkannya. (Pemerintahan Kota Malang , n.d.)

### **1.3.3 Imunisasi Dasar Bayi**

Imunisasi merupakan upaya untuk meningkatkan kekebalan secara aktif terhadap suatu penyakit tidak hanya melindungi seseorang tetapi juga masyarakat, dan komunitas atau yang disebut dengan herd immunity. Upaya pencegahan yang paling cost effective dan terbukti memberikan kontribusi yang cukup besar dalam penurunan angka kematian bayi dan balita di Indonesia adalah dengan Imunisasi. (KemenKes RI, 2022)

### **1.3.4 Kepadatan Penduduk**

Kepadatan penduduk adalah banyaknya penduduk per satuan luas. Kegunaannya adalah sebagai dasar kebijakan pemerataan penduduk dalam program transmigrasi. Kepadatan penduduk kasar atau crude population density (CPD) menunjukkan jumlah penduduk untuk setiap kilometer persegi luas wilayah. (BPS, 2023).

### **1.3.5 ASI Eksklusif**

ASI eksklusif didefinisikan sebagai pemberian ASI tanpa suplementasi makanan maupun minuman lain kecuali obat. (Kemenkes, 2022).

## **1.4 Penelitian Sebelumnya**

Penelitian yang menginspirasi laporan ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Aulele Salmon, dkk. Pada tahun 2017 yang berjudul *Analisis Regresi Multivariat Berdasarkan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Derajat Kesehatan Di Provinsi Maluku*. Kemudian, laporan ini adalah lanjutan dari hasil tugas kedua kelompok 3.

## BAB II

### PEMBAHASAN

#### 2.1 Struktur Data

<i>Provinsi</i>	<i>Umur harapan hidup (Y)</i>	<i>% tempat pembuangan sendiri (X1)</i>	<i>%imunisasi bayi (X2)</i>	<i>Kepadatan penduduk (X3)</i>	<i>% ASI eksklusif (X4)</i>
<i>Aceh</i>	69,51	68,88	69,57	88	38,04
<i>Sumut</i>	68,33	81,66	72,73	193	33,47
<i>Sumbar</i>	68,73	65,23	73,68	125	55,37
<i>Riau</i>	70,97	89,37	66,67	75	39,05
<i>Jambi</i>	70,71	78,83	100	69	46,65
<i>Sumsel</i>	69,16	75,3	94,12	89	46,78
<i>Bengkulu</i>	68,56	77	80	96	45,6
<i>Lampung</i>	69,94	82,22	100	237	54,9
<i>Kep, Bangka Belitung</i>	69,92	84,59	85,71	85	40,78
<i>Kep, Riau</i>	69,45	88,61	85,71	247	44,94
<i>DKI Jakarta</i>	72,49	81,41	100	15478	48
<i>Jabar</i>	72,44	78,21	100	1339	41,17
<i>Jateng</i>	74,02	77,83	100	1037	62,61
<i>DIY</i>	74,71	77,26	100	1188	78,28
<i>Jatim</i>	70,74	73,23	100	817	50,51
<i>Banten</i>	69,46	78,63	100	1263	50,27
<i>Bali</i>	71,41	74,5	100	727	49,45
<i>NTB</i>	65,48	56,63	100	264	73,43
<i>NTT</i>	66,04	68,43	50	107	65,45
<i>Kalbar</i>	69,9	74,25	71,43	33	43,06
<i>Kalteng</i>	69,57	71,65	85,71	17	52,67
<i>Kalsel</i>	67,92	74,96	92,31	105	48,06
<i>Kaltim</i>	73,68	89,75	100	27	52,98
<i>Kalut</i>	72,43	85,58	40	9	58,93

<i>Sulut</i>	71,02	73,25	60	176	38,73
<i>Sulteng</i>	67,31	59,82	53,85	47	46,24
<i>Sulsel</i>	69,82	76,6	100	184	57,11
<i>Sultenggara</i>	70,46	69,44	82,35	67	54,48
<i>Gorontalo</i>	67,13	45,95	66,67	102	21,27
<i>Sulbar</i>	64,31	55,71	83,33	78	53,82
<i>Maluku</i>	65,35	63,92	36,36	37	44,72
<i>Maluku Utara</i>	67,51	58,75	80	37	50,06
<i>Papua Barat</i>	65,3	66,63	69,23	9	57,68
<i>Papua</i>	65,12	56,09	34,48	10	60,72

**Tabel 1.** Data yang Digunakan

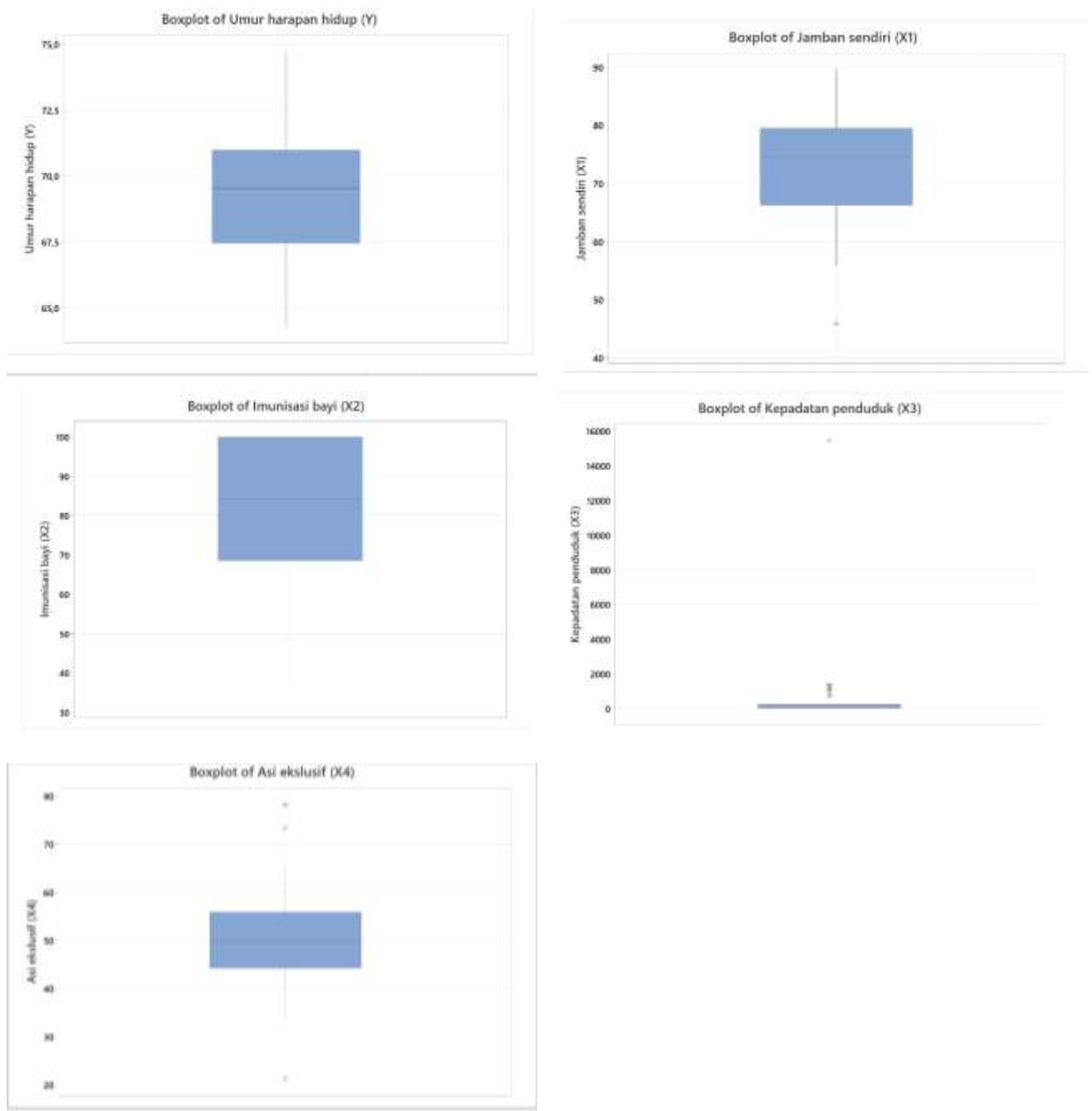
## 2.2 Statistik Deskriptif

Berikut adalah ringkasan statistik dasar pada data yang dimiliki.

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3
Umur harapan hidup (Y)	34	0	69,379	0,455	2,653	64,310	67,460	69,540	70,983
Jamban sendiri (X1)	34	0	72,95	1,81	10,57	45,95	66,28	74,73	79,47
Imunisasi bayi (X2)	34	0	80,41	3,48	20,28	34,48	68,59	84,52	100,00
Kepadatan penduduk (X3)	34	0	719	452	2637	9	45	99	251
Asi eksklusif (X4)	34	0	50,16	1,88	10,97	21,27	44,30	49,76	55,80
Variable	Maximum								
Umur harapan hidup (Y)	74,710								
Jamban sendiri (X1)	89,75								
Imunisasi bayi (X2)	100,00								
Kepadatan penduduk (X3)	15478								
Asi eksklusif (X4)	78,28								

**Gambar 1.** Statistik Deskriptif Data

Kemudian boxplot tiap variabel diperoleh sebagai berikut.



**Gambar 2-5.** Boxplot Statistik Dasar tiap Variabel

Pada variabel respon Y terlihat bahwa rata-rata persentase umur harapan hidup adalah 69,38 tahun dengan standar deviasinya adalah 2,61. Provinsi dengan persentase terendah adalah Sulawesi Barat yang mencapai 64,31 tahun sedangkan yang tertinggi adalah Provinsi DIY mencapai 74,71 tahun.

Pada variabel X1 terlihat bahwa rata-rata persentase rumah tangga yang memiliki fasilitas tempat buang air besar sendiri sebesar 72,95% dengan standar deviasinya adalah 10,42. Provinsi dengan persentase terendah adalah Gorontalo sebesar



45,95% sedangkan provinsi yang tertinggi adalah Kalimantan Timur yang mencapai 85,75%.

Pada variabel X2 terlihat bahwa rata-rata persentase kabupaten/kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi adalah 80,41% dengan standar deviasinya adalah 19,98. Provinsi dengan persentase terendah adalah Papua yang mencapai 34,48% sedangkan ada 12 provinsi yang mencapai 100% yaitu Jambi, Lampung, Banten, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DIY, Jawa Timur, Bali, NTB, Kalimantan Timur, dan Sulawesi Selatan.

Pada variabel X3 terlihat bahwa rata-rata kepadatan penduduk sebesar 719,47 jiwa per km<sup>2</sup> dengan standar deviasinya adalah 2597,72. Provinsi dengan kepadatan penduduk terendah adalah Kalimantan Utara dan Papua Barat sebesar 9 jiwa per km<sup>2</sup> sedangkan yang tertinggi adalah DKI Jakarta yang mencapai 15478 jiwa per km<sup>2</sup>.

Pada variabel X4 terlihat bahwa rata-rata persentase bayi yang mendapatkan ASI eksklusif sebesar 50,16% dengan standar deviasinya adalah 10,81. Provinsi dengan persentase terendah adalah Gorontalo sebesar 21,27% sedangkan yang tertinggi adalah DIY sebesar 78,28%.

Pada gambar 2-5 terlihat bahwa terdapat ketimpangan antara variabel X3 dan X4 dengan tiga variabel lainnya. Ketimpangan yang dimaksud bisa dilihat dari banyaknya data pencilan pada X3 dan X4 dan perbedaan range data pada X3 dibandingkan variabel lainnya. Hal ini mengindikasikan diperlukannya penyelidikan tambahan dalam menambahkan variabel X3 dan X4 ke dalam model regresi yang dimiliki.

## **2.3 Model Regresi**

### **2.3.1 Pemilihan Variabel Prediktor**

Dalam membuat model baru, kami menggunakan metode *best subset* untuk menentukan variabel-variabel yang akan dipilih. Berikut adalah output MINITAB yang dihasilkan

Vars	R-Sq	R-Sq (adj)	R-Sq (pred)	Mallows Cp	S	(	(	(	(
						X	X	X	X
						1	2	3	4
1	49,5	47,9	42,5	3,9	1,9153	X			
1	22,6	20,2	10,1	22,0	2,3707		X		
2	55,4	52,5	44,7	1,9	1,8284	X	X		
2	52,0	48,9	0,0	4,2	1,8960	X		X	
3	56,7	52,4	0,0	3,1	1,8314	X	X	X	
3	55,5	51,0	32,4	3,9	1,8568	X	X		X
4	56,8	50,8	0,0	5,0	1,8603	X	X	X	X

**Gambar 6.** Output *Best Subset*

Dari gambar 1, terlihat bahwa pilihan yang terbaik jatuh kepada model dengan variabel X1 dan X2 saja. Hal ini dikarenakan nilai peningkatan R-Sq dari 2 variabel ke 3 variabel kecil, jika dilihat dari R-Sq adjusted model dengan dua variabel (X1 dan X2) memiliki R-Sq (adj) terbesar, model ini juga memiliki Mallows Cp yang terendah yaitu 1,9, dan memiliki varians terkecil. Keputusan ini diperkuat dengan hasil *stepwise selection* yang hanya menyisakan X1 dan X2 sebagai variabel terbaik pada model. Hasil output MINITAB sebagai berikut

#### Stepwise Selection of Terms

Candidate terms: Jamban sendiri (X1); Imunisasi bayi (X2); Kepadatan penduduk (X3); Asi eksklusif (X4)

	-----Step 1-----		-----Step 2-----	
	Coef	P	Coef	P
Constant	56,50		55,44	
Jamban sendiri (X1)	0,1765	0,000	0,1536	0,000
Imunisasi bayi (X2)			0,0340	0,051
S		1,91532		1,82839
R-sq		49,48%		55,40%
R-sq(adj)		47,90%		52,52%
Mallows' Cp		3,92		1,94
AltCc		145,42		143,76
BIC		149,20		148,49

$\alpha$  to enter = 0,15;  $\alpha$  to remove = 0,15

**Gambar 7.** *Stepwise Selection*

### 2.3.2 Model Baru yang Dipakai

Berikut adalah hasil model regresi yang hanya menggunakan X1 dan X2

### Regression Equation

$$\text{Umur harapan hidup (Y)} = 55,44 + 0,1536 \text{ Jamban sendiri (X1)} + 0,0340 \text{ Imunisasi bayi (X2)}$$

### Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	55,44	2,28	24,33	0,000	
Jamban sendiri (X1)	0,1536	0,0322	4,77	0,000	1,14
Imunisasi bayi (X2)	0,0340	0,0168	2,03	0,051	1,14

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
1,82839	55,40%	52,52%	44,68%

### Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	2	128,72	64,359	19,25	0,000
Jamban sendiri (X1)	1	76,22	76,219	22,80	0,000
Imunisasi bayi (X2)	1	13,76	13,758	4,12	0,051
Error	31	103,63	3,343		
Total	33	232,35			

### Fits and Diagnostics for Unusual Observations

Obs	Umur harapan hidup (Y)	Fit	Resid	Std Resid	
14	74,710	70,708	4,002	2,25	R
24	72,430	69,945	2,485	1,60	X

R Large residual  
X Unusual X

### Gambar 8. Model Regresi Baru

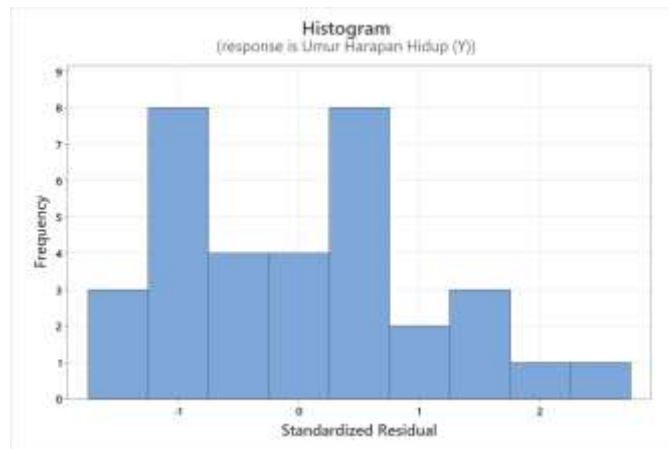
Dari hasil model tersebut, kita bisa memiliki interpretasi sebagai berikut:

- Setiap kenaikan 1% dari persentase rumah tangga yang memiliki fasilitas tempat buang air besar sendiri dengan variabel lainnya konstan, maka mean respon nilai harapan umur harapan hidup saat lahir meningkat sebesar 0,1536.
- Setiap kenaikan 1% dari persentase kabupaten/kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi dengan variabel lainnya konstan, maka mean respon nilai harapan umur harapan hidup saat lahir meningkat sebesar 0,0340.
- Ketika persentase rumah tangga yang memiliki fasilitas buang air besar sendiri dan persentase kabupaten/kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi sebesar 0%, maka rata-rata respon dari nilai harapan persentase umur harapan hidup saat lahir adalah sebesar 55,44%.

## 2.4 Evaluasi Residual

### - Uji Residual Berdistribusi Normal

#### a. Plot Histogram

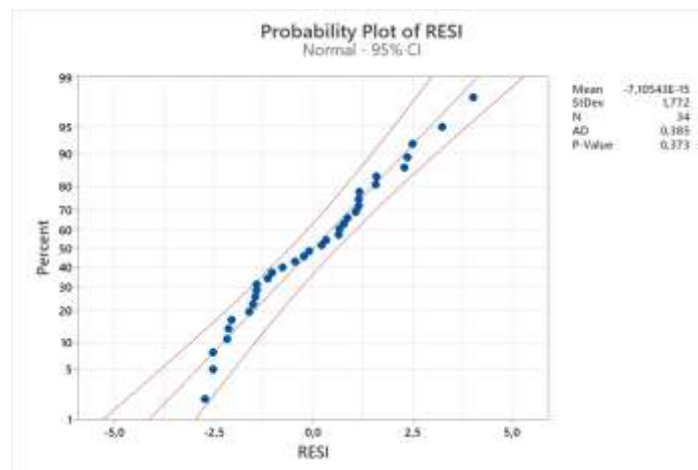


**Gambar 9.** Plot Histogram

#### Interpretasi:

Dapat dilihat dari plot histogram, plot secara kasar tidak menyerupai distribusi terjadi kemiringan distribusi residual agak condong ke kiri sehingga terjadi skewness positif. Artinya, residual tidak berdistribusi normal.

#### a. Uji Anderson-Darling



**Gambar 10.** Plot Probabilitas Residual

Hipotesis :

$H_0 : \varepsilon = 0$  (Residual mengikuti distribusi normal)

$H_1 : \varepsilon \neq 0$  (Residual tidak mengikuti distribusi normal)

Daerah kritis (tingkat kepercayaan 95%):

Menolak  $H_0$ , jika P-Value < 0,05

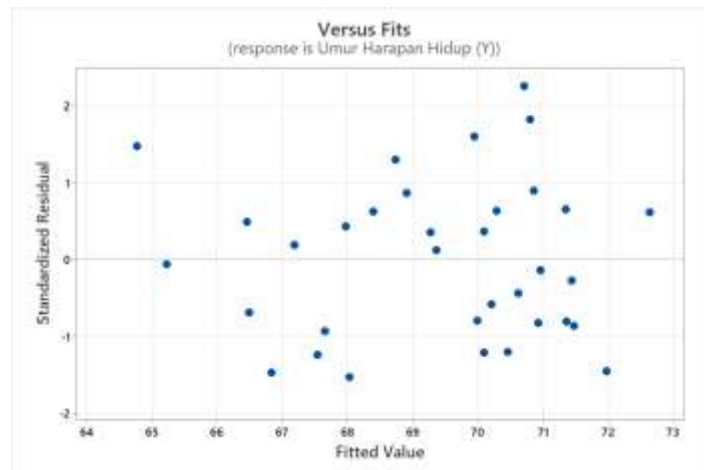
Gagal menolak  $H_0$ , jika P-Value > 0,05

### Keputusan:

Berdasarkan plot probabilitas diatas diperoleh nilai AD sebesar 0,385 dan P-Value sebesar 0,373. Karena P-Value > 0,05 diperoleh keputusan gagal menolak  $H_0$ , yang artinya residual mengikuti distribusi normal

### - Uji Residual Varians Konstan

#### a. Plot Residual VS Fits



**Gambar 11.** Plot Residual VS Fits

### Interpretasi:

Dapat dilihat bahwa residual menyebar acak disekitar garis 0 yang artinya memenuhi asumsi hubungan linier, terdapat residual yang berada di luar nilai absolut 2 yang artinya terdapat outlier, selain itu residual secara kasar membentuk “horizontal band” yang artinya memenuhi asumsi varians konstan.

#### b. Uji Levene Test

Test				
Null hypothesis		$H_0: \sigma_1 / \sigma_2 = 1$		
Alternative hypothesis		$H_1: \sigma_1 / \sigma_2 \neq 1$		
Significance level		$\alpha = 0.05$		
Test				
Method	Statistic	DF1	DF2	P-Value
Bonett	0,87	1		0,351
Levene	0,41	1	32	0,528

**Gambar 12.** Levene Test

Hipotesis:

$$H_0 : \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1 \text{ (Varians residual homogen)}$$

$$H_a : \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1, \text{ (Varians residual tidak homogen)}$$

Daerah kritis (tingkat kepercayaan 95%):

Menolak  $H_0$ , jika P-Value  $< 0,05$

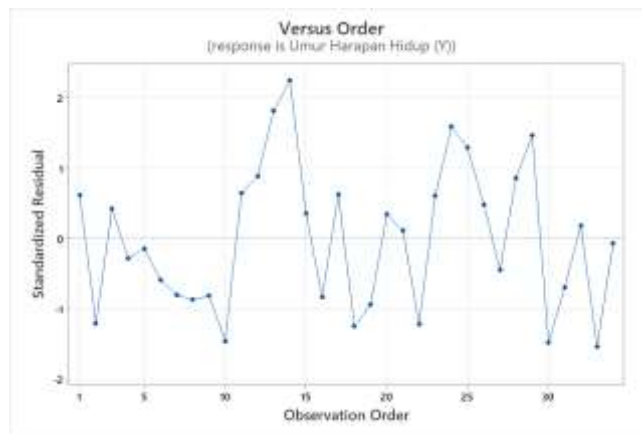
Gagal menolak  $H_0$ , jika P-Value  $> 0,05$

**Keputusan:**

Untuk data residual, diperoleh p-value = 0,528 yang mana menunjukkan lebih besar dari 0,05 sehingga  $H_0$  gagal ditolak artinya tidak ada perbedaan antara varians pada residual (varians residual homogen).

- **Uji Independensi Residual**

a. Plot Residual VS Order



**Gambar 13.** *Residuals Versus the Order*

**Interpretasi:**

Terlihat bahwa residual tersebar acak di sekitar garis residual = 0 seperti yang diharapkan. Secara umum, apabila residual menunjukkan noise acak normal di sekitar garis residual = 0, maka tidak ada korelasi serial.

b. Durbin-Watson Test

**Durbin-Watson Statistic**  
Durbin-Watson Statistic = 1,45151

**Gambar 14.** Statistik Durbin-Watson

Hipotesis:

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

Daerah kritis (tingkat kepercayaan 95%):

Menolak  $H_0$ , jika  $D < d_L$  (autokorelasi positif) atau  $(4 - D) < d_L$  (autokorelasi negative)

Gagal menolak  $H_0$ , jika  $D > d_U$  atau  $(4 - D) > d_U$

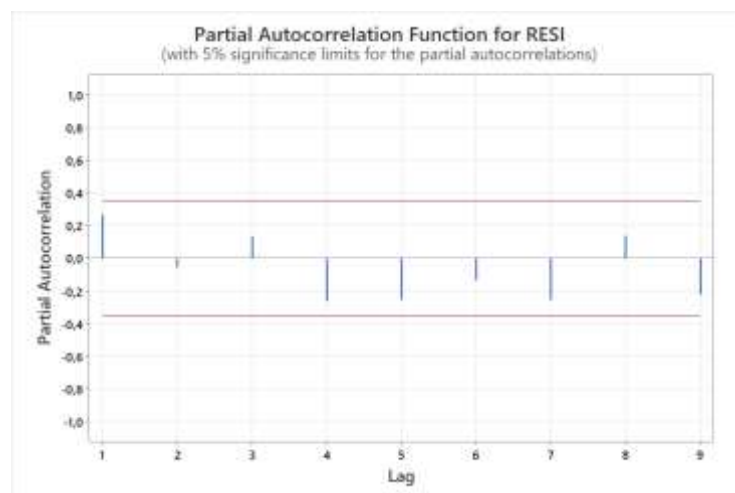
**Keputusan:**

Diperoleh nilai statistic Durbin-Watson sebesar 1,45151 (D), selanjutnya dibandingkan dengan tabel Durbin-Watson jumlah sampel = 34, jumlah variabel prediktor = 2, dan menggunakan tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$ , diperoleh  $d_L = 1,333$  dan  $d_U = 1,580$ . Karena  $d_L \leq D \leq d_U$ , maka pengujian inkonklusif.

c. Partial Autocorrelation

**Partial Autocorrelations**

Lag	PACF	T
1	0,268094	-1,56
2	-0,054163	-0,32
3	0,134894	0,79
4	-0,261640	-1,53
5	-0,251078	-1,46
6	-0,132994	-0,78
7	-0,254123	-1,48
8	0,139608	0,81
9	0,219350	1,28



**Gambar 15.** Plot PACF dari Residual

Plot PACF dari residual, akan membantu dalam menentukan lag. Terlihat bahwa tidak ada lag karena autokorelasi parsial pada semua lag tidak ada yang jauh melampaui batas signifikansi 5% yang ditunjukkan garis merah. Sehingga tidak ada autokorelasi serial.

d. Uji Run Test

## Runs Test: RESI

### Descriptive Statistics

N		Number of Observations	
		K	> K
34	-0,0000000	17	17

*K = sample mean*

### Test

Null hypothesis  $H_0$ : The order of the data is random  
Alternative hypothesis  $H_1$ : The order of the data is not random

Number of Runs		
Observed	Expected	P-Value
16	18,00	0,486

**Gambar 16.** Run Test

Hipotesis:

$H_0$  : Urutan residual acak

$H_1$  : Urutan residual tidak acak

Daerah kritis (tingkat kepercayaan 95%):

Menolak  $H_0$ , jika P-Value < 0,05

Gagal menolak  $H_0$ , jika P-Value > 0,05

**Keputusan:**

Berdasarkan Run Test diatas diperoleh p-value sebesar 0,486, karena p-value (0,486) > 0,05 maka  $H_0$  gagal ditolak, artinya urutan (order) residual acak.

## 2.5 Uji Multikolinearitas

Dalam uji multikolinearitas ini akan dilihat menggunakan nilai VIF. Berikut adalah nilai VIF dari model ini.

### Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	55,44	2,28	24,33	0,000	
Jamban Sendiri (X1)	0,1536	0,0322	4,77	0,000	1,14
Imunisasi Bayi (X2)	0,0340	0,0168	2,03	0,051	1,14

**Gambar 17.** Nilai VIF

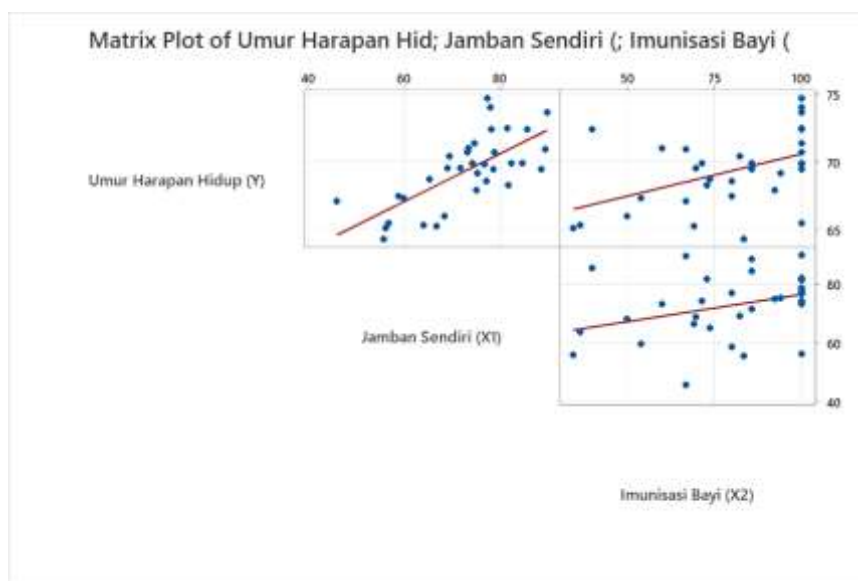


Aturan umumnya adalah bahwa VIF yang melebihi 4 memerlukan penyelidikan lebih lanjut, sedangkan VIF yang melebihi 10 adalah tanda multikolineritas serius yang memerlukan perbaikan

**Interpretasi:** dalam model ini, karena tidak ada VIF yang melebihi 4 maka tidak perlu adanya penyelidikan lanjut, artinya tidak terjadi multikolinearitas.

## 2.6 Evaluasi Titik Yang Berpengaruh

Sebelumnya akan dilihat plot matriks dari data Umur Harapan Hidup, Presentase Rumah Tangga Yang Memiliki Fasilitas Tempat Buang Air Besar Sendiri dan Presentase Kabupaten/Kota yang Mencapai 80% Imunisasi Dasar Lengkap Pada Bayi, sebagai berikut:



**Gambar 18.** Plot Matriks

Plot diatas memberikan informasi, yaitu

- Pada plot scatter antara Umur Harapan Hidup dan Presentase Rumah Tangga Yang Memiliki Fasilitas Tempat Buang Air Besar Sendiri, terlihat ada satu titik outlier yaitu pada data pengamatan ke-14
- Pada plot scatter antara Umur Harapan Hidup dan Presentase Kabupaten/Kota yang Mencapai 80% Imunisasi Dasar Lengkap Pada Bayi, terlihat ada satu titik outlier yaitu pada data pengamatan ke-24.
- Pada plot scatter antara Presentase Rumah Tangga Yang Memiliki Fasilitas Tempat Buang Air Besar Sendiri dan Presentase Kabupaten/Kota yang Mencapai 80% Imunisasi Dasar Lengkap Pada Bayi, terlihat ada satu titik outlier yaitu pada data pengamatan ke-29

Lebih lanjut akan dilakukan identifikasi tiap data pengamatan (outlier, nilai x ekstrim) yang mungkin menjadi titik data yang berpengaruh.

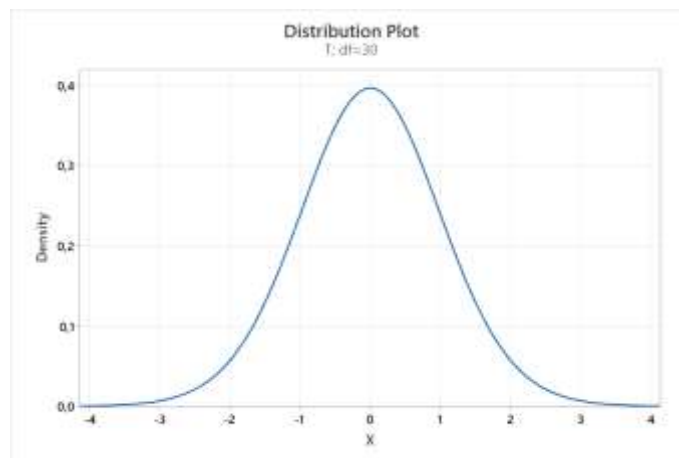
a. Identifikasi Outlier

- Standardized Residual

Dengan menggunakan nilai absolut 2 terdapat 1 data yang merupakan outlier yaitu pada pengamatan ke-14 ( $Y = 74,71$ ) yang memiliki nilai SRES sebesar 2,25.

- Studentized Residual

Membandingkan dengan distribusi t, derajat bebas =  $n - k - 2 = 34 - 2 - 2 = 30$ . Diperoleh plot distribusi t (derajat bebas = 30) sebagai berikut:



**Gambar 19.** Plot Distribusi-t, df=30

Berdasarkan plot diatas hampir semua nilai untuk distribusi t berada di antara -4 dan 4, maka nilai pembanding yang digunakan adalah nilai absolut 4. Setelah membandingkan masing-masing nilai TRES tiap pengamatan dengan nilai pembanding diperoleh hasil bahwa tidak ada data pengamatan yang merupakan outlier.

b. Identifikasi Nilai X Ekstrim

- Leverages

Nilai pembanding leverages:  $3 \left( \frac{k+1}{n} \right) = 3 \left( \frac{2+1}{34} \right) = 0,26$ . Menggunakan nilai pembanding 0,26 diperoleh data pengamatan ke-24 memiliki  $h_i(0,274168) > 0,26$  yang berarti data pengamatan ke-24 ( $X_1 = 85,58, X_2 = 40$ ) merupakan nilai x ekstrim

c. Identifikasi Titik data Yang Berpengaruh

- Difference In Fit (DFIT)

$$\text{Nilai pembandingan: } 2\sqrt{\frac{k+2}{n-k-2}} = 2\sqrt{\frac{2+2}{34-2-2}} = 2\sqrt{\frac{4}{30}} = 0,73$$

Daerah kritis: Titik data berpengaruh, jika nilai absolut  $DFITS_i > 0,73$  atau nilai  $DFITS_i$  menonjol dibanding nilai absolut DFIT lainnya. Diperoleh hasil terdapat data pengamatan yang memiliki  $DFITS_i(1,00683) > 0,73$ , yaitu pada data pengamatan-24.

- Cook's Distance

Berikut adalah panduan memutuskan kapan Cook's Distance cukup besar untuk dianggap sebagai titik data yang berpengaruh.

- Jika  $D_i > 0.5$ , maka titik data ke- $i$  layak untuk diteliti lebih lanjut karena mungkin berpengaruh.
- Jika  $D_i > 1$ , maka titik data ke- $i$  kemungkinan besar berpengaruh.
- Atau jika  $D_i$  menonjol dibandingkan nilai lainnya, itu hampir pasti merupakan titik yang berpengaruh

Diperoleh hasil tidak ada data pengamatan yang memiliki  $D_i > 0.5$ ,  $D_i > 1$ , atau  $D_i$  menonjol dibandingkan nilai lainnya.

d. Evaluasi Titik Data Yang Berpengaruh

Berdasarkan identifikasi sebelumnya diperoleh informasi bahwa data pengamatan ke-14 merupakan outlier, data pengamatan ke-24 merupakan nilai X Ekstrim, dan data pengamatan ke-24 juga merupakan titik yang berpengaruh berdasarkan penilaian menggunakan Difference In Fits (DFITS). Selanjutnya akan dilakukan evaluasi terhadap titik data yang berpengaruh tersebut.

- Model 1. Regresi dengan titik yang berpengaruh

### Regression Equation

$$\text{Umur Harapan Hidup (Y)} = 55,44 + 0,1536 \text{ Jamban Sendiri (X1)} + 0,0340 \text{ Imunisasi Bayi (X2)}$$

### Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	55,44	2,28	24,33	0,000	
Jamban Sendiri (X1)	0,1536	0,0322	4,77	0,000	1,14
Imunisasi Bayi (X2)	0,0340	0,0168	2,03	0,051	1,14

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
1,82839	55,40%	52,52%	44,68%

### Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	2	128,72	64,359	19,25	0,000
Jamban Sendiri (X1)	1	76,22	76,219	22,80	0,000
Imunisasi Bayi (X2)	1	13,76	13,758	4,12	0,051
Error	31	103,63	3,343		
Total	33	232,35			

### Gambar 20. Model Regresi dengan titik yang berpengaruh

Dari model ini diperoleh persamaan regresi dengan koefisien intersep sebesar 55,44, koefisien slope untuk  $X_1$  sebesar 0,1536 dan koefisien slope untuk  $X_2$  sebesar 0,0340. Selain itu diperoleh nilai R-Sq sebesar 55,40%.

- Model 2. Regresi dengan titik yang berpengaruh di hapus

### Regression Equation

$$\text{Umur Harapan Hidup (Y)} = 55,76 + 0,1323 \text{ Jamban Sendiri (X1)} + 0,0481 \text{ Imunisasi Bayi (X2)}$$

### Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	55,76	2,23	25,03	0,000	
Jamban Sendiri (X1)	0,1323	0,0339	3,90	0,000	1,28
Imunisasi Bayi (X2)	0,0481	0,0185	2,61	0,014	1,28

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
1,78067	57,30%	54,45%	47,74%

### Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	2	127,64	63,820	20,13	0,000
Jamban Sendiri (X1)	1	48,31	48,312	15,24	0,000
Imunisasi Bayi (X2)	1	21,54	21,541	6,79	0,014
Error	30	95,12	3,171		
Total	32	222,76			

**Gambar 21.** Model Regresi dengan titik yang berpengaruh di hapus

Dari model dengan titik yang berpengaruh di hapus ini, diperoleh persamaan regresi dengan koefisien intersep sebesar 55,76, koefisien slope untuk  $X_1$  sebesar 0,1323 dan koefisien slope untuk  $X_2$  sebesar 0,0481. Selain itu diperoleh nilai R-Sq sebesar 57,30%

Dengan melakukan perbandingan antara dua model diatas, menggunakan model 2 (regresi dengan titik yang berpengaruh di hapus) terjadi peningkatan koefisien intersep sebesar 0,32, penurunan koefisien slope untuk  $X_1$  sebesar 0,0213, peningkatan koefisien slope untuk  $X_2$  sebesar 0,0141, dan peningkatan R-Sq sebesar 1,9%. Dari perbandingan ini dapat dilihat perubahan koefisien intersep, koefisien slope untuk  $X_1$ , peningkatan koefisien slope untuk  $X_2$ , dan R-sq tidak besar, yang artinya penggunaan model dengan titik berpengaruh di hapus tidak memberikan perbedaan yang besar dengan menggunakan model awal. Jadi diperoleh keputusan untuk tetap menggunakan model awal atau model dengan titik yang berpengaruh tidak di hapus.

## 2.7 Uji Hipotesis

### 1. Uji Parameter Intersep $\beta_0$

Hipotesis :

$$H_0: \beta_0 = 0$$

$$H_1 : \beta_0 \neq 0$$

Daerah kritis :

Menggunakan taraf kepercayaan 95% atau tingkat signifikan  $\alpha = 0,05$ .

$H_0$  ditolak, jika Sig. t (*p-value*) < 0,05

$H_0$  gagal ditolak, jika Sig. t (*p-value*) > 0,05

Keputusan :

Berdasarkan hasil pada minitab di peroleh nilai t sebesar 24,33 dengan p-value sebesar 0, karena  $p\text{-value} < 0,05$  diperoleh keputusan menolak  $H_0$  yang artinya dengan taraf kepercayaan 95% terdapat bukti secara statistik bahwa intersep populasi ( $\beta_0$ ) tidak sama dengan 0.

## 2. Uji Parameter Slope

- a. Apakah model regresi yang mengandung setidaknya satu prediktor dapat digunakan untuk memprediksi umur harapan hidup? (Uji Serentak)

Hipotesis :

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

$$H_1: \text{setidaknya satu } \beta_j \neq 0, \text{ untuk } j = 1, 2$$

Daerah kritis :

Menggunakan taraf kepercayaan 95% atau tingkat signifikan  $\alpha = 0,05$

Menolak  $H_0$ , jika  $\text{Sig.F (p-value)} < 0,05$

Gagal menolak  $H_0$ , jika  $\text{Sig.F (p-value)} > 0,05$

Keputusan :

Menggunakan statistic uji F pada tabel analisis varians diperoleh nilai F sebesar 19,25 dengan p-value sebesar 0, karena  $p\text{-value} < 0,05$  maka diperoleh keputusan gagal menolak  $H_0$  yang artinya terdapat cukup bukti untuk menyimpulkan setidaknya satu parameter slope tidak sama dengan nol. Sehingga model regresi yang mengandung setidaknya satu prediktor dapat digunakan untuk memprediksi umur harapan hidup.

- b. Apakah umur harapan hidup secara signifikan (linear) terkait dengan persentase rumah tangga yang memiliki fasilitas tempat buang air besar sendiri? (Uji Parsial)

Hipotesis :

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

Daerah kritis :

Menggunakan taraf kepercayaan 95% atau tingkat signifikan  $\alpha = 0,05$

Menolak  $H_0$ , jika  $\text{Sig.t (p-value)} < 0,05$

Gagal menolak  $H_0$ , jika  $\text{Sig.t (p-value)} > 0,05$

Keputusan :

Menggunakan statistic uji-t diperoleh nilai t sebesar 4,77 dengan p-value sebesar 0, karena  $p\text{-value} < 0,05$  maka di peroleh keputusan menolak  $H_0$  yang artinya umur harapan hidup secara signifikan (linear) terkait dengan persentase rumah tangga yang memiliki fasilitas tempat buang air besar sendiri.

- c. Apakah umur harapan hidup secara signifikan (linear) terkait dengan persentase kabupaten/kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi? (Uji Parsial)

Hipotesis :

$$H_0: \beta_2 = 0$$

$$H_1: \beta_2 \neq 0$$

Daerah kritis :

Menggunakan taraf kepercayaan 95% atau tingkat signifikan  $\alpha = 0,05$

Menolak  $H_0$ , jika  $\text{Sig.t (p-value)} < 0,05$

Gagal menolak  $H_0$ , jika  $\text{Sig.t (p-value)} > 0,05$

Keputusan :

Menggunakan statistic uji-t diperoleh nilai t sebesar 2,03 dengan p-value sebesar 0,051, karena  $p\text{-value} > 0,05$  maka di peroleh keputusan gagal menolak  $H_0$  yang artinya tidak terdapat cukup bukti umur harapan hidup secara signifikan (linear) terkait dengan persentase kabupaten/kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi. Sehingga diperlukan uji hipotesis lebih lanjut untuk memutuskan menghapus variabel persentase kabupaten/kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi.

## 2.8 Interpretasi Model

Berdasarkan keputusan evaluasi titik yang berpengaruh untuk tetap menggunakan model awal (titik yang berpengaruh tidak di hapus) diperoleh informasi dari model bahwa ketika persentase rumah tangga yang memiliki fasilitas tempat buang air besar sendiri dan persentase kabupaten/kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi adalah 0% maka Angka Harapan Hidup sebesar 55,44%, setiap peningkatan 1% persentase rumah tangga yang memiliki fasilitas tempat buang air besar sendiri dan variabel lain konstan maka Angka Harapan Hidup akan meningkat sebesar 0,1536% dan setiap peningkatan 1% persentase kabupaten/kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi dan variabel lain konstan maka Angka Harapan Hidup akan meningkat sebesar 0,0340%. Selain itu 55,40% variasi pada Angka

Harapan Hidup dijelaskan oleh variabel persentase rumah tangga yang memiliki fasilitas tempat buang air besar sendiri dan persentase kabupaten/kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi.



## **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **3.1 Kesimpulan**

Menggunakan stepwise dan best subset model yang pada mulanya mengandung empat prediktor diperoleh dua prediktor yang lebih baik dalam memprediksi Y (Umur Harapan Hidup) yaitu persentase rumah tangga yang memiliki fasilitas tempat buang air besar sendiri (X1) dan persentase kabupaten/kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi (X2). Residual pada model dua prediktor ini memenuhi asumsi residual berdistribusi normal, varians konstan, dan independen serta model ini tidak memiliki multikolinearitas. Selanjutnya, dalam pengujian hipotesis diperoleh hasil intersep populasi ( $\beta_0$ ) tidak sama dengan 0, model regresi yang mengandung setidaknya satu prediktor dapat digunakan untuk memprediksi umur harapan hidup, umur harapan hidup secara signifikan (linear) terkait dengan persentase rumah tangga yang memiliki fasilitas tempat buang air besar sendiri, dan tidak terdapat cukup bukti umur harapan hidup secara signifikan (linear) terkait dengan persentase kabupaten/kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi. Untuk prediktor persentase kabupaten/kota yang mencapai 80% imunisasi dasar lengkap pada bayi perlu dilakukan uji hipotesis lebih lanjut lagi untuk memutuskan penghapusan variabel prediktor tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aulele, S. N., Wattimena, A. Z., & Tahya, C. (2017). Analisis Regresi Multivariat Berdasarkan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Derajat Kesehatan Di Provinsi Maluku. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 39-48.
- BPS. (2023). *Istilah BPS*. Retrieved from BPS: [https://www.bps.go.id/istilah/index.html?Istilah\\_page=22&Istilah\\_sort=deskripsi\\_ind](https://www.bps.go.id/istilah/index.html?Istilah_page=22&Istilah_sort=deskripsi_ind)
- Kemenkes. (2022, Agustus 4). *Asi Eksklusif*. Retrieved from Kemenkes RI: [https://yankes.kemkes.go.id/view\\_artikel/1046/asi-eksklusif](https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1046/asi-eksklusif)
- KemenKes RI. (2022, Juliy 27). *Kemenkes Bersama Organisasi Profesi Kesehatan Perkuat Program Imunisasi Nasional Dengan Pemberian Imunisasi Ganda*. Retrieved from Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit: Kemenkes Bersama Organisasi Profesi Kesehatan Perkuat Program Imunisasi Nasional Dengan Pemberian Imunisasi Ganda
- Pemerintahan Kota Malang . (n.d.). *Menggunakan Jamban Sehat*. Retrieved from Dinas Kesehatan Kota Malang: <https://dinkes.malangkota.go.id/2016/04/18/menggunakan-jamban-sehat/>
- SILAKIP Kota Bandung. (2019). *Analisis Pencapaian Sasaran 2 Tahun 2019*. Bandung: SILAKIP Kota Bandung.