

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kematian Ibu dan Kematian Balita di Provinsi Jawa Barat Tahun 2020 dengan Regresi Multivariat

Diah Ayu Lestari, dan Lucia Aridinati

Departemen Statistika Bisnis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: luciaaridinati@gmail.com

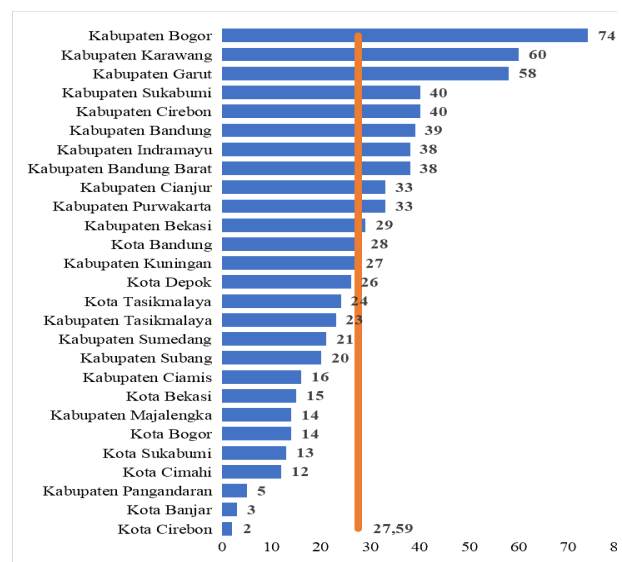
Abstrak—Kematian ibu dan kematian balita menjadi salah satu indikator yang dapat menggambarkan kesejahteraan masyarakat dalam suatu wilayah. Dimana salah satu target dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs) adalah meminimalkan jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita. Provinsi Jawa Barat menjadi provinsi yang memiliki jumlah kematian ibu tertinggi di Indonesia yaitu mencapai 16,1% dari total kematian ibu di tanah air dan memiliki jumlah kematian balita yang cukup tinggi yaitu sebanyak 10,5% dari total kematian balita di Indonesia. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi kematian ibu dan kematian balita di Provinsi Jawa Barat untuk menekan kematian ibu dan kematian balita di Provinsi Jawa Barat. Dengan menggunakan metode Regresi Multivariat diperoleh bahwa jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat dipengaruhi oleh cakupan persalinan ditolong oleh nakes (X_2), cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A (X_3), persentase rumah tangga ber-PHBS (X_4), jumlah bayi dengan BBLR (X_5) serta jumlah puskesmas dan RS (X_6) dengan ukuran kebaikan model sebesar 92,5%.

Kata Kunci—Kematian Balita, Kematian Ibu, Provinsi Jawa Barat, Regresi Multivariat.

I. PENDAHULUAN

Jumlah kematian ibu dan balita merupakan salah satu tolak ukur penilaian terhadap kinerja pemerintah khususnya bagi departemen kesehatan dalam usaha memperbaiki salah satu indikator derajat kesehatan masyarakat. Di mana jumlah kematian ibu dan balita menjadi salah satu indikator dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs). Hingga saat ini jumlah kematian ibu dan balita di Indonesia masih tinggi. Jumlah kematian ibu di Indonesia mencapai 4.627 jiwa pada tahun 2020 yang meningkat sebesar 10,25% dibandingkan tahun 2019. Sedangkan kematian bayi berusia di bawah lima tahun (balita) di Indonesia mencapai 28.158 jiwa pada tahun 2020 [1]. Oleh karena itu, masalah kesehatan ibu dan balita masih menjadi masalah yang perlu diperhatikan di Indonesia.

Provinsi Jawa Barat menjadi provinsi yang memiliki jumlah kematian ibu tertinggi di Indonesia. Pada tahun 2020, sebanyak 16,1% dari total kematian ibu di tanah air berasal dari Provinsi Jawa Barat yaitu sebanyak 745 jiwa. Pada tahun 2019, Kematian ibu di Provinsi Jawa Barat pada tahun 2020 meningkat sebesar 8,91% dari tahun 2019, di mana kematian ibu pada tahun 2020 terjadi pada ibu hamil sebanyak 22,14%, ibu bersalin sebanyak 19,73% dan ibu nifas sebanyak 44,16%. Selain itu, Provinsi Jawa Barat juga memiliki jumlah kematian balita yang cukup tinggi yaitu sebanyak 10,5% dari total kematian balita di tanah air atau sebanyak 2.953 jiwa. Di mana sebanyak 76,26% balita meninggal dalam rentang usia



Gambar 1. Jumlah kematian ibu di provinsi jawa barat tahun 2020.

0-28 hari, sebanyak 17,2% meninggal dalam rentang usia 29 hari-11 bulan dan 6,54% meninggal dalam rentang usia 12-59 bulan [2].

Dengan demikian, diperlukan solusi untuk mengurangi kematian ibu dan kematian balita, salah satu caranya yaitu menganalisis faktor penyebabnya. Dengan mengetahui faktor penyebabnya, dapat melakukan tindakan perbaikan lebih terarah oleh instansi terkait. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi kematian ibu dan kematian balita sebagai rekomendasi kepada pemerintah untuk menekan kematian ibu dan balita di Provinsi Jawa Barat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Regresi Multivariat

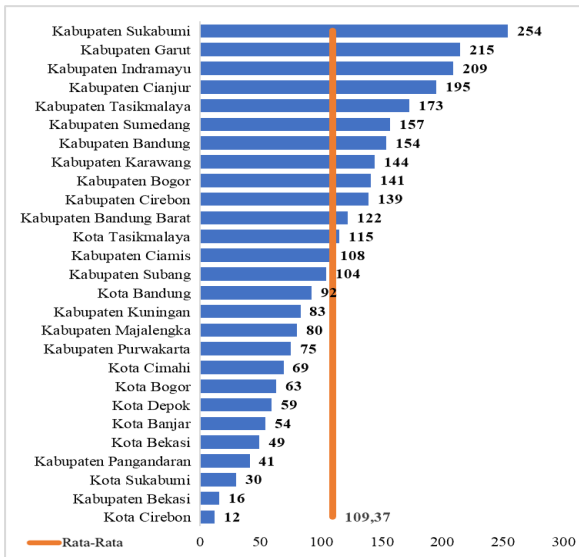
Model Regresi Multivariat adalah model regresi dengan lebih dari satu variabel respon yang saling berkorelasi serta terdapat satu atau lebih variabel prediktor. Jika terdapat variabel respon berjumlah q dan variabel prediktor berjumlah p , maka model Regresi Multivariat secara umum dapat dituliskan dalam bentuk matriks sebagai berikut.

$$\mathbf{Y}_{(n \times q)} = \mathbf{X}_{n \times (p+1)} \mathbf{B}_{(p+1) \times q} + \boldsymbol{\varepsilon}_{(n \times q)} \quad (1)$$

dengan, $E(\boldsymbol{\varepsilon}_{(k)}) = 0$, $Cov(\boldsymbol{\varepsilon}_{(k)}, \boldsymbol{\varepsilon}_{(l)}) = \sigma_{kl} \mathbf{I}$, di mana $k, l = 1, 2, \dots, q$ [3].

B. Pemeriksaan Normal Multivariat Variabel Respon

Asumsi yang diperlukan dalam Regresi Multivariat adalah pengujian asumsi distribusi normal multivariat pada variabel



Gambar 2. Jumlah kematian balita di provinsi Jawa Barat tahun 2020.

Tabel 5. Struktur data

Kabupaten/Kota	Variabel Penelitian				
	Y ₁	Y ₂	X ₁	...	X ₆
A ₁	Y _{1.1}	Y _{1.2}	X _{1.1}	...	X _{1.6}
A ₂	Y _{2.1}	Y _{2.2}	X _{2.1}	...	X _{2.6}
A ₃	Y _{3.1}	Y _{3.2}	X _{3.1}	...	X _{3.6}
A ₄	Y _{4.1}	Y _{4.2}	X _{4.1}	...	X _{4.6}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A ₂₇	Y _{27.1}	Y _{27.2}	X _{27.1}	...	X _{27.6}

respon. Pengujian distribusi normal multivariat adalah sebagai berikut [3]:

Hipotesis:

H₀ : Data berdistribusi normal multivariat

H₁ : Data tidak berdistribusi normal multivariat

Statistik uji:

$$d_i^2 = (\mathbf{y}_i - \bar{\mathbf{y}})' \mathbf{S}^{-1} (\mathbf{y}_i - \bar{\mathbf{y}}), \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

Gagal tolak H₀ apabila jumlah d_i² ≤ χ_{q(0,5)}² berada disekitar 50% yang berarti variabel respon berdistribusi normal multivariat.

C. Pengujian Korelasi Antar Variabel Respon

Pengujian korelasi antar variabel respon dapat dilakukan menggunakan korelasi *Pearson*. Korelasi *Pearson* merupakan korelasi parametrik, di mana data yang digunakan harus berskala interval atau rasio serta berdistribusi normal. Perhitungan dari korelasi *Pearson* adalah sebagai berikut [4]:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (y_{1i} - \bar{y}_1)(y_{2i} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{1i} - \bar{y}_1)^2 \sum_{i=1}^n (y_{2i} - \bar{y}_2)^2}}; \quad -1 \leq r \leq 1 \quad (3)$$

dengan y₁ dan y₂ adalah variabel-variabel yang diamati dan n adalah banyaknya observasi.

D. Deteksi Multikolinieritas

Multikolinieritas adalah kondisi terdapatnya hubungan linier atau hubungan sempurna antara masing-masing variabel independen dalam model regresi [5]. Berdasarkan pendeteksian kasus multikolinieritas dapat dilakukan melalui kriteria sebagai berikut [6]:

Tabel 1. Faktor-faktor memengaruhi ibu da kematian balita

Variabel	Rata-Rata	Minimum	Maksimum	Standar Deviasi
X ₁	97,89	81,10	131,00	10,61
X ₂	97,59	82,60	130,40	9,60
X ₃	99,02	79,90	130,20	9,91
X ₄	61,36	41,73	80,18	9,57
X ₅	799,00	122,00	2.033,00	539,00
X ₆	54,48	13,00	130,00	29,03

Tabel 2. Statistik uji korelasi *pearson*

r	t	t _(0,025;25)	p-value
0,632	4,077	2,384	0,000

Tabel 3. Nilai VIF

Variabel	Keterangan	VIF
X ₁	Cakupan kunjungan ibu hamil dengan K4	2,420
X ₂	Cakupan persalinan ditolong oleh nakes	9,770
X ₃	Cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A	9,419
X ₄	Persentase rumah tangga ber-PHBS	1,139
X ₅	Jumlah bayi dengan BBLR	1,815
X ₆	Jumlah puskesmas dan rumah sakit	1,764

Tabel 4. Estimasi parameter pada *generalized poisson regression*

Parameter	Koefisien	Std.eror	Z	P > z
Meninggal	-1.559	0.3498	-4.457	0.00
Kasus Aktif	4.957 × 10 ⁻⁵	2.76 × 10 ⁻⁶	17.962	0.00
Kasus Baru	-7.214 × 10 ⁻⁵	2.686 × 10 ⁻⁵	-2.686	0.00
<i>Stringency Index</i>	0.0369	5.223 × 10 ⁻³	7.079	0.00
BOR	0.01848	1.083 × 10 ⁻³	17.058	0.00

1. Nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Jika nilai VIF lebih besar dari 10, maka hal ini menunjukkan bahwa terjadi multikolinieritas antar variabel prediktor. Nilai VIF dinyatakan sebagai berikut:

$$VIF_j = \frac{1}{(1-R_j^2)} \quad (4)$$

dengan R_j² adalah ukuran hubungan antar variabel prediktor ke-j dengan variabel prediktor yang lain.

2. Koefisien korelasi antara variabel prediktor lebih besar dari 0,95.

E. Estimasi Parameter

Pada model Regresi Multivariat melakukan penaksiran parameter **B** menggunakan estimasi kuadrat terkecil (*least square*). Penaksir estimasi parameter **B** yang dilakukan menggunakan prinsip meminimalkan jumlah kuadrat error. Estimasi **B** dapat ditunjukkan sebagai berikut [3]:

$$\hat{\mathbf{B}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'(\mathbf{Y}_{(1)}, \mathbf{Y}_{(2)}, \dots, \mathbf{Y}_{(q)}) = [(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y}_{(1)}, (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y}_{(2)}, \dots, (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y}_{(q)}] = [\hat{\beta}_{(1)}, \hat{\beta}_{(2)}, \dots, \hat{\beta}_{(q)}] \quad (5)$$

F. Pengujian Signifikansi Parameter Model

Pengujian signifikan dapat dilakukan secara serentak ataupun secara parsial.

1) Pengujian Secara Serentak

Pengujian signifikan serentak dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat variabel prediktor yang memberikan pengaruh signifikan terhadap variabel respon. Ukuran yang

Tabel 6.
Estimasi parameter

Parameter	Koefisien	
	$\hat{\gamma}_1$	$\hat{\gamma}_2$
$\hat{\beta}_0$	26,350	99,439
$\hat{\beta}_1$	0,201	-0,005
$\hat{\beta}_2$	-1,458	-6,856
$\hat{\beta}_3$	1,290	7,294
$\hat{\beta}_4$	-0,424	-1,409
$\hat{\beta}_5$	0,009	0,080
$\hat{\beta}_6$	0,266	-0,372

Tabel 7.
Pengujian secara parsial

Variabel	Keterangan	Wilk's lambda	$\Lambda_{0,05;1;20}$
X ₁	Cakupan kunjungan ibu hamil dengan K4	0,975	
X ₂	Cakupan persalinan ditolong oleh nakes	0,539*	
X ₃	Cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A	0,507*	0,730
X ₄	Persentase rumah tangga ber-PHBS	0,713*	
X ₅	Jumlah bayi dengan BBLR	0,388*	
X ₆	Jumlah puskesmas dan RS	0,642*	

*(Variabel signifikan pada taraf 5%)

Tabel 8.
Estimasi parameter variabel signifikan

Parameter	Koefisien	
	$\hat{\gamma}_1$	$\hat{\gamma}_2$
$\hat{\beta}_0$	27,945	99,393
$\hat{\beta}_2$	-1,366	-6,858
$\hat{\beta}_3$	1,358	7,292
$\hat{\beta}_4$	-0,393	-1,410
$\hat{\beta}_5$	0,010	0,080
$\hat{\beta}_6$	0,263	-0,372
$\hat{\beta}_0$	27,945	99,393

Tabel 9.
Pengujian secara parsial variabel signifikan

Variabel	Keterangan	Wilk's lambda	$\Lambda_{0,05;1;20}$
X ₂	Cakupan persalinan ditolong oleh nakes	0,539*	
X ₃	Cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A	0,496*	
X ₄	Persentase rumah tangga ber-PHBS	0,720*	0,741
X ₅	Jumlah bayi dengan BBLR	0,370*	
X ₆	Jumlah puskesmas dan RS	0,650*	
X ₂	Cakupan persalinan ditolong oleh nakes	0,539*	

*(Variabel signifikan pada taraf 5%)

dinyatakan dalam regresi multivariat adalah *Wilk's Lambda* dan hipotesisnya adalah sebagai berikut [7].

Hipotesis:

$$H_0 : \beta_{01} = \beta_{11} = \dots = \beta_{pq} = 0$$

H₁ : Paling sedikit ada satu $\beta_{jk} \neq 0$, dimana $j = 1, 2, \dots, p$ dan $k = 1, 2, \dots, q$.

Statistik uji:

$$\Lambda = \frac{|E|}{|E+H|} = \frac{|Y'Y - \bar{B}'X'Y|}{|Y'Y - n\bar{y}\bar{y}'|} \tag{6}$$

dimana \bar{y} adalah vektor rata-rata dari matriks **Y**. Tolak H₀ jika $\Lambda \leq \Lambda_{\alpha;q;p;n-p-1}$.

2) *Pengujian Secara Parsial*

Pengujian signifikan parameter secara parsial ini bertujuan untuk melihat adakah pengaruh setiap variabel prediktor terhadap variabel respon secara parsial [7].

Hipotesis:

$$H_0 : \beta_{jk} = 0$$

H₁ : $\beta_{jk} \neq 0$, dimana $j = 1, 2, \dots, p$ dan $k = 1, 2, \dots, q$.

Statistik uji:

$$\Lambda = \frac{|E|}{|E+H|} = \frac{|Y'Y - \bar{B}'X'Y|}{|Y'Y - \bar{B}'_jX'_jY|} \tag{7}$$

dimana \bar{y} adalah vektor rata-rata dari matriks **Y**. Tolak H₀ jika $\Lambda \leq \Lambda_{\alpha;q;p;n-p-1}$.

G. *Ukuran Kebaikan Model*

Ukuran yang digunakan untuk mengukur hubungan antara variabel respon dan prediktor adalah *Eta Square Lambda* yang dinyatakan oleh persamaan (8).

$$\eta_{\Lambda}^2 = 1 - \Lambda \tag{8}$$

dengan Λ adalah nilai *Wilk's Lambda*, η_{Λ}^2 adalah nilai keterkaitan antar variabel respon dan prediktor dengan $0 \leq \eta_{\Lambda}^2 \leq 1$, yang berarti semakin mendekati 1 artinya hubungan

antara variabel respon dan variabel prediktor semakin erat [7].

H. *Pengujian Asumsi Residual IIDN*

Pengujian asumsi residual terdiri dari asumsi residual identik, asumsi residual independen dan asumsi residual berdistribusi normal multivariat.

1) *Asumsi Residual Identik*

Asumsi identik (homoskedastisitas) berarti bahwa varians pada residual sama atau identik [8]. Uji identik dapat menggunakan uji *Glejser*. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

Hipotesis:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2 \text{ (residual identik)}$$

H₁ : minimal ada satu $\sigma_i^2 \neq \sigma^2$, di mana $i = 1, 2, \dots, n$

Statistik uji:

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n (|\hat{e}_i| - |\bar{e}|)^2 / p}{\sum_{i=1}^n (|e_i| - |\hat{e}_i|)^2 / (n-p-1)} \tag{9}$$

Tolak H₀ jika $F > F_{\alpha;p;n-p-1}$, di mana p adalah jumlah variabel prediktor, e_i adalah residual ke- i , \bar{e} adalah rata-rata dari residual, dan \hat{e}_i adalah residual ke- i dari uji *glejser*.

2) *Asumsi Residual Independen*

Asumsi saling bebas (independen) residual dilakukan untuk mengetahui apakah ada korelasi antar residual. Uji yang digunakan adalah uji *Durbin Watson*.

Hipotesis:

$$H_0 : \text{Residual bersifat independen}$$

H₁ : Residual bersifat dependen

Statistik uji:

$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (\hat{e}_i - \hat{e}_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n \hat{e}_i^2} \tag{10}$$

Tolak H₀ jika nilai $d < d_L$ atau $4 - d < d_L$, di mana \hat{e}_i adalah residual ke- i [8].

3) Asumsi Residual Berdistribusi Normal Multivariat

Pengujian distribusi normal multivariat adalah sebagai berikut [3].

Hipotesis:

H_0 : Residual berdistribusi normal multivariat

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal multivariat

Statistik uji:

$$d_i^2 = (\boldsymbol{\varepsilon}_i - \bar{\boldsymbol{\varepsilon}})' \boldsymbol{S}^{-1} (\boldsymbol{\varepsilon}_i - \bar{\boldsymbol{\varepsilon}}), \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (11)$$

Gagal tolak H_0 jika jumlah $d_i^2 \leq \chi_{q(0,5)}^2$ berada disekitar 50% yang berarti residual berdistribusi normal multivariat.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang berasal dari Profil Kesehatan Provinsi Jawa Barat tahun 2020 yang dipublikasikan oleh Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat. Populasi kematian ibu dan kematian balita diambil dari seluruh kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat yaitu sebanyak 27 kabupaten/kota.

B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, yaitu variabel respon dan variabel prediktor. Variabel respon terdiri dari dua variabel yang berskala rasio, yaitu jumlah kematian ibu (Y_1) dan jumlah kematian balita (Y_2). Variabel prediktor adalah variabel yang diduga memengaruhi variabel respon yang terdiri dari 6 variabel yaitu cakupan kunjungan ibu hamil dengan K4 (X_1), cakupan persalinan ditolong oleh nakes (X_2), cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A (X_3), persentase rumah tangga ber-PHBS (X_4), jumlah bayi dengan BBLR (X_5) serta jumlah puskesmas dan RS (X_6) dengan masing-masing variabel prediktor berskala rasio.

Struktur data untuk 27 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat dapat dilihat pada Tabel 1.

C. Metode Penelitian

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah mendeskripsikan karakteristik variabel respon dan variabel prediktor. Metode yang digunakan adalah statistika deskriptif. Statistika deskriptif yang digunakan adalah diagram batang untuk mengetahui jumlah kematian ibu dan kematian balita disetiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat.

Langkah untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi kematian ibu dan kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 dapat menggunakan metode Regresi Multivariat. Metode Regresi Multivariat digunakan karena dalam permasalahan ini terdapat lebih dari satu variabel respon, yaitu jumlah kematian ibu (Y_1) dan jumlah kematian balita (Y_2) yang saling berkorelasi.

D. Langkah Analitis

Langkah analisis yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik variabel respon dan variabel prediktor menggunakan statistika deskriptif.
2. Melakukan analisis Regresi Multivariat untuk mengetahui faktor-faktor yang diduga berpengaruh

terhadap kematian ibu dan kematian balita di Jawa Barat tahun 2020 dengan tahapan analisis sebagai berikut:

- a. Melakukan pengujian normalitas secara multivariat terhadap variabel respon. Jika tidak berdistribusi normal multivariat maka dapat diatasi dengan transformasi data.
 - b. Melakukan pengujian korelasi antar variabel respon menggunakan korelasi *Pearson*. Jika tidak terdapat hubungan antar variabel respon, maka dilakukan regresi univariat.
 - c. Melakukan deteksi multikolinieritas antar variabel prediktor. Jika terdapat multikolinieritas maka dapat diatasi dengan analisis komponen utama.
 - d. Melakukan estimasi parameter model regresi multivariat.
 - e. Melakukan pengujian signifikansi parameter model regresi multivariat secara serentak dan parsial.
 - f. Membentuk model regresi multivariat
3. Melakukan pengujian asumsi residual.
 - a. Pengujian asumsi residual identic.
 - b. Pengujian asumsi independensi antar residual.
 - c. Pengujian asumsi residual berdistribusi normal multivariat.
 4. Menginterpretasi hasil analisis.
 5. Menarik kesimpulan dan saran.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Kematian Ibu dan Kematian Balita serta Faktor-Faktor yang Diduga Berpengaruh

Pada penelitian ini, untuk melihat karakteristik jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah kematian ibu di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 sebesar 27,59 atau 28 jiwa. Di mana jumlah kematian ibu tertinggi berada di Kabupaten Bogor dengan persentase sebesar 9,93% dari 745 jiwa total kematian ibu di Provinsi Jawa Barat. Sedangkan jumlah kematian ibu terendah berada di Kota Cirebon dengan persentase sebesar 0,26% dari total kematian ibu di Provinsi Jawa Barat. Hasil karakteristik jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 memiliki rata-rata sebesar 109,37 atau 110 jiwa. Jumlah kematian balita tertinggi berada di Kabupaten Sukabumi dengan persentase sebesar 8,60% dari 2.953 jiwa total kematian balita di Provinsi Jawa Barat. Sedangkan jumlah kematian balita terendah berada di Kota Cirebon dengan persentase sebesar 0,41% dari total kematian balita di Provinsi Jawa Barat.

Hasil karakteristik data terhadap faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan cakupan kunjungan ibu hamil dengan K4 (X_1) di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 memiliki rata-rata 97,89%. Cakupan kunjungan ibu hamil dengan K4 terendah berada di Kota Bekasi dan yang tertinggi berada di Kabupaten Subang. Nilai standar deviasi sebesar 10,61% yang berarti keragaman data cakupan kunjungan ibu hamil

dengan K4 di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 cukup rendah.

Rata-rata dari cakupan persalinan ditolong oleh nakes (X_2) di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 sebesar 97,59% dengan minimum cakupan persalinan ditolong oleh nakes berada di Kota Bandung, sedangkan yang tertinggi berada di Kabupaten Subang. Keragaman data pada cakupan persalinan ditolong oleh nakes di Provinsi Jawa Barat cukup rendah yaitu sebesar 9,60%.

Cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A (X_3) di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 memiliki rata-rata sebesar 99,02% dengan cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A terendah berada di Kabupaten Karawang dan yang tertinggi berada di Kota Bandung. Keragaman data pada cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A di Provinsi Jawa Barat cukup rendah yaitu sebesar 9,91%.

Rata-rata dari persentase rumah tangga ber-PHBS (X_4) di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 yaitu sebesar 61,36% dengan persentase rumah tangga ber-PHBS terendah yaitu berada di Kabupaten Indramayu, sedangkan yang tertinggi berada di Kabupaten Purwakarta. Nilai standar deviasi sebesar 9,57% yang berarti keragaman dari persentase rumah tangga ber-PHBS di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 cukup rendah.

Jumlah bayi dengan BBLR (X_5) di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 memiliki rata-rata 799 jiwa, dimana jumlah bayi dengan BBLR paling sedikit berada di Kota Banjar, sedangkan yang paling banyak berada di Kabupaten Sukabumi. Keragaman data dari jumlah bayi dengan BBLR di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 tinggi sebesar 539 jiwa.

Jumlah fasilitas kesehatan berupa puskesmas dan RS (X_6) di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 memiliki rata-rata sebesar 54,48 atau 55 unit dengan jumlah fasilitas kesehatan paling sedikit berada di Kota Banjar, sedangkan yang paling banyak berada di Kabupaten Bogor. Keragaman data pada jumlah fasilitas kesehatan berupa puskesmas dan RS di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 cukup tinggi yaitu sebesar 29,03 unit.

B. Pemodelan Faktor-Faktor Kematian Ibu dan Kematian Balita

Sebelum dilakukan pemodelan menggunakan Regresi Multivariat, maka dilakukan terlebih dahulu pengujian normal multivariat dan korelasi antar variabel respon serta melakukan deteksi multikolinieritas terhadap variabel prediktor.

1) Pengujian Normal Multivariat Terhadap Jumlah Kematian Ibu dan Jumlah Kematian Balita

Berikut adalah pengujian normal multivariat terhadap jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020.

Hipotesis:

H_0 : Jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 berdistribusi normal multivariat.

H_1 : Jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 tidak berdistribusi normal multivariat.

2) Pengujian Korelasi Jumlah Kematian Ibu dan Jumlah Kematian Balita

Pengujian korelasi antar variabel respon yaitu jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 dengan korelasi *Pearson* sebagai berikut:

Hipotesis:

H_0 : Tidak ada korelasi antara jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020.

H_1 : Ada korelasi antara jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020.

Nilai koefisien korelasi sebesar 0,632 yang berarti jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 memiliki hubungan berbanding lurus, di mana jika jumlah kematian ibu tinggi maka jumlah kematian balita juga tinggi. Pada taraf signifikansi 5%, maka diputuskan tolak H_0 karena nilai t sebesar 4,077 yang lebih besar dari $t_{(0,025;25)}$ sebesar 2,384 atau p -value sebesar 0,000 yang lebih kecil dari tingkat signifikansi 5% yang berarti ada korelasi antara jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 seperti pada Tabel 3.

3) Deteksi Multikolinieritas Faktor Kematian Ibu dan Kematian Balita

Deteksi multikolinieritas menggunakan nilai VIF pada variabel yang diduga berpengaruh terhadap jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 yang disajikan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai VIF dari enam variabel prediktor yang diduga berpengaruh terhadap jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 memiliki nilai VIF yang kurang dari 10, sehingga dapat disimpulkan bahwa keenam variabel prediktor yang diduga berpengaruh terhadap jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 tidak terdapat multikolinieritas.

Selain menggunakan nilai VIF, deteksi multikolinieritas dapat menggunakan nilai koefisien korelasi *Pearson* yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Koefisien korelasi *Pearson* yang lebih dari 0,95 menunjukkan adanya kasus multikolinieritas. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa semua variabel prediktor memiliki koefisien korelasi *Pearson* kurang dari 0,95 artinya tidak terdapat kasus multikolinieritas.

4) Estimasi Parameter Model Kematian Ibu dan Kematian Balita

Hasil estimasi parameter model jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 disajikan pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6 didapatkan hasil model Regresi Multivariat untuk variabel respon jumlah kematian ibu (Y_1) dan jumlah kematian balita (Y_2) sebagai berikut:

$$\hat{Y}_1 = 26,350 + 0,201X_1 - 1,458X_2 + 1,290X_3 - 0,424X_4 + 0,009X_5 + 0,266X_6$$

$$\hat{Y}_2 = 99,439 - 0,005X_1 - 6,856X_2 + 7,294X_3 - 1,409X_4 + 0,080X_5 - 0,372X_6$$

5) Pengujian Model Jumlah Kematian Ibu dan Jumlah Kematian Balita

Pengujian secara serentak menggunakan uji *Wilk's Lambda* adalah sebagai berikut :

Hipotesis:

H_0 : $\beta_{01} = \beta_{11} = \dots = \beta_{62} = 0$

H_1 : Paling sedikit ada satu $\beta_{jk} \neq 0$, di mana $j = 1, 2, \dots, 6$ dan $k = 1, 2$

Pada tingkat signifikan 5% diperoleh $\Lambda_{0,05;2;6;20}$ sebesar 0,373. Sehingga nilai *wilk's lambda* sebesar 0,073 yang lebih kecil dari 0,373, maka dapat diputuskan tolak H_0 yang berarti minimal terdapat satu variabel prediktor yang berpengaruh terhadap variabel respon.

Setelah didapatkan hasil bahwa minimal terdapat satu variabel prediktor yang berpengaruh terhadap variabel respon, maka dilakukan pengujian secara parsial untuk mengetahui variabel mana yang berpengaruh terhadap variabel respon.

Hipotesis:

$$H_0 : \beta_{jk} = 0$$

$$H_1 : \beta_{jk} \neq 0, \text{ di mana } j = 1, 2, \dots, 6 \text{ dan } k = 1, 2$$

Pada tingkat signifikan 5% diperoleh $\Lambda_{0,05;1;20}$ sebesar 0,730. Hasil pengujian secara parsial pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pada variabel cakupan persalinan ditolong oleh nakes (X_2), cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A (X_3), persentase rumah tangga ber-PHBS (X_4), jumlah bayi dengan BBLR (X_5) serta jumlah puskesmas dan RS (X_6) diputuskan tolak H_0 yang berarti cakupan persalinan ditolong oleh nakes, cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A, persentase rumah tangga ber-PHBS, jumlah bayi dengan BBLR serta jumlah puskesmas dan RS berpengaruh signifikan terhadap jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 karena memiliki nilai *wilk's lambda* yang lebih kecil dari 0,730. Sedangkan pada variabel cakupan kunjungan ibu hamil dengan K4 (X_1) diputuskan gagal tolak H_0 yang berarti cakupan kunjungan ibu hamil dengan K4 tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020, sehingga perlu dilakukan estimasi parameter ulang menggunakan variabel yang berpengaruh terhadap variabel respon.

6) Estimasi Parameter Variabel Signifikan Terhadap Model Jumlah Kematian Ibu dan Jumlah Kematian Balita

Hasil estimasi parameter ini dilakukan terhadap kelima variabel prediktor yang berpengaruh terhadap variabel respon yang disajikan pada Tabel 8.

Berdasarkan Tabel 8 didapatkan hasil model Regresi Multivariat untuk variabel respon jumlah kematian ibu (Y_1) dan jumlah kematian balita (Y_2) dengan variabel prediktor yang signifikan terhadap model adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y}_1 = 27,945 - 1,366X_2 + 1,358X_3 - 0,393X_4 + 0,010X_5 + 0,263X_6$$

$$\hat{Y}_2 = 99,393 - 6,858X_2 + 7,292X_3 - 1,410X_4 + 0,080X_5 - 0,372X_6$$

7) Pengujian Model Variabel Signifikan Terhadap Jumlah Kematian Ibu dan Jumlah Kematian Balita

Pengujian secara serentak terhadap variabel cakupan persalinan ditolong oleh nakes (X_2), cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A (X_3), persentase rumah tangga ber-PHBS (X_4), jumlah bayi dengan BBLR (X_5) dan jumlah puskesmas dan RS (X_6) menggunakan uji *Wilk's Lambda* adalah sebagai berikut:

Hipotesis:

$$H_0 : \beta_{01} = \beta_{11} = \dots = \beta_{62} = 0$$

H_1 : Paling sedikit ada satu $\beta_{jk} \neq 0$, di mana $j = 2, 3, \dots, 6$ dan $k = 1, 2$

Pada tingkat signifikan 5% diperoleh $\Lambda_{0,05;2;5;21}$ sebesar 0,433. Sehingga nilai *wilk's lambda* sebesar 0,075 yang lebih kecil dari 0,433, maka dapat diputuskan tolak H_0 yang berarti minimal terdapat satu variabel prediktor yang berpengaruh terhadap variabel respon.

Selanjutnya, yaitu melakukan pengujian parsial dengan hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis:

$$H_0 : \beta_{01} = \beta_{11} = \dots = \beta_{62} = 0$$

$$H_1 : \beta_{jk} \neq 0, \text{ di mana } j = 2, 3, \dots, 6 \text{ dan } k = 1, 2$$

Pada tingkat signifikan 5% diperoleh $\Lambda_{0,05;1;21}$ sebesar 0,741. Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa pada cakupan persalinan ditolong oleh nakes (X_2), cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A (X_3), persentase rumah tangga ber-PHBS (X_4), jumlah bayi dengan BBLR (X_5) serta jumlah puskesmas dan RS (X_6) diputuskan tolak H_0 yang berarti cakupan persalinan ditolong oleh nakes, cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A, persentase rumah tangga ber-PHBS, jumlah bayi dengan BBLR serta jumlah puskesmas dan RS berpengaruh signifikan terhadap jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita.

Sehingga diperoleh model Regresi Multivariat jumlah kematian ibu (Y_1) dan jumlah kematian balita (Y_2) dengan variabel prediktor yang signifikan terhadap model yang terdapat pada Persamaan 14 dan Persamaan 15, sehingga interpretasi model yang diperoleh adalah sebagai berikut:

a. Jumlah Kematian Ibu (Y_1)

Ketika cakupan persalinan ditolong oleh nakes (X_2) meningkat 1%, maka jumlah kematian ibu akan berkurang sebesar 1,366 kematian ibu. Ketika cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A (X_3) meningkat 1%, maka jumlah kematian ibu akan bertambah sebesar 1,358 kematian ibu. Ketika persentase rumah tangga ber-PHBS (X_4) meningkat 1%, maka jumlah kematian ibu akan berkurang sebesar 0,393 kematian ibu. Ketika jumlah bayi lahir dengan BBLR (X_5) meningkat sebesar 1 jiwa, maka jumlah kematian ibu akan bertambah sebesar 0,010 kematian ibu. Ketika jumlah puskesmas dan RS (X_6) meningkat 1 unit, maka jumlah kematian ibu akan bertambah sebesar 0,263 kematian ibu

b. Jumlah Kematian Balita (Y_2)

Ketika cakupan persalinan ditolong oleh nakes (X_2) meningkat 1%, maka jumlah kematian balita akan berkurang sebesar 6,858 kematian balita. Ketika cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A (X_3) meningkat 1%, maka jumlah kematian balita akan bertambah sebesar 7,292 kematian balita. Ketika persentase rumah tangga ber-PHBS (X_4) meningkat 1%, maka jumlah kematian balita akan berkurang sebesar 1,410 kematian balita. Ketika jumlah bayi dengan BBLR (X_5) meningkat sebesar 1 jiwa, maka jumlah kematian balita akan bertambah sebesar 0,080 kematian balita. Ketika jumlah puskesmas dan RS (X_6) meningkat 1 unit, maka jumlah kematian balita akan berkurang sebesar 0,372 kematian balita.

8) Kebaikan Model Regresi Multivariat Jumlah Kematian Ibu dan Jumlah Kematian Balita

Ukuran yang digunakan untuk mengukur hubungan

antara variabel respon dan variabel prediktor adalah *Eta Square Lambda* (η_{Λ}^2) dan diperoleh hasil sebesar 0,925 yang berarti bahwa cakupan persalinan ditolong oleh nakes (X_2), cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A (X_3), persentase rumah tangga ber-PHBS (X_4), jumlah bayi dengan BBLR (X_5) serta jumlah puskesmas dan RS (X_6) berpengaruh terhadap jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita sebesar 92,5% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

C. Pengujian Asumsi Residual Model Regresi

Asumsi yang terdapat pada pemodelan Regresi Multivariat adalah residual identik, residual independen dan residual berdistribusi normal multivariat.

1) Asumsi Residual Identik

Salah satu asumsi dalam pemodelan Regresi Multivariat adalah varians pada residual sama atau identik. Untuk menguji asumsi identik dalam regresi multivariat ini dapat menggunakan uji *Glejser* dengan hipotesis sebagai berikut:
Hipotesis:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_{27}^2 = \sigma^2 \text{ (residual identik)}$$

$$H_1 : \text{Minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2, \text{ di mana } i = 1, 2, \dots, 27$$

Berdasarkan hasil statistik uji *Glejser* didapatkan keputusan gagal tolak H_0 karena nilai F untuk residual jumlah kematian ibu sebesar 0,754 dan F untuk residual jumlah kematian balita sebesar 0,404 di mana lebih kecil dari 2,684 serta diperkuat dengan *p-value* untuk residual jumlah kematian ibu sebesar 0,593 dan residual jumlah kematian balita sebesar 0,841 yang lebih besar dari 0,05 yang berarti residual model jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita identik.

2) Asumsi Residual Independen

Pengujian korelasi antar residual dapat menggunakan uji *Durbin Watson* dengan hipotesis sebagai berikut:

Hipotesis:

$$H_0 : \text{Residual bersifat independen}$$

$$H_1 : \text{Residual bersifat dependen}$$

Diputuskan tolak H_0 jika nilai $d < d_L$ atau $4 - d < d_L$. Berdasarkan hasil statistik uji *Durbin Watson* didapatkan nilai d untuk residual jumlah kematian ibu sebesar 1,473 dan residual jumlah kematian balita sebesar 2,363 di mana lebih besar dari nilai d_L sebesar 1,004 sehingga dapat diputuskan gagal tolak H_0 yang berarti residual bersifat independent.

3) Asumsi Residual Berdistribusi Normal Multivariat

Pengujian asumsi distribusi normal multivariat. adalah sebagai berikut:

Hipotesis:

$$H_0 : \text{Residual berdistribusi normal multivariat}$$

$$H_1 : \text{Residual tidak berdistribusi normal multivariat}$$

Gagal tolak H_0 apabila jumlah $d_i^2 \leq \chi_{\alpha(0,5)}^2$ atau jumlah $d_i^2 \leq 1,39$ berada disekitar 50%. Didapatkan nilai d_i^2 berada disekitar 50% yaitu sebesar 51,85% sehingga dapat diputuskan gagal tolak H_0 yang berarti bahwa residual berdistribusi normal multivariat.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap faktor-faktor yang memengaruhi jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 dengan Regresi Multivariat diperoleh kesimpulan sebagai berikut: (1) Jumlah kematian ibu tertinggi di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 yaitu berada di Kabupaten Bogor dengan persentase sebesar 9,93% dari 745 jiwa total kematian ibu di Provinsi Jawa Barat. Sedangkan jumlah kematian balita tertinggi yaitu berada di Kabupaten Sukabumi dengan persentase sebesar 8,60% dari 2.953 jiwa total kematian balita di Provinsi Jawa Barat. (2) Berdasarkan analisis Regresi Multivariat didapatkan hasil bahwa terdapat lima faktor yang berpengaruh terhadap kematian ibu dan kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020, yaitu cakupan persalinan ditolong oleh nakes (X_2), cakupan ibu nifas mendapatkan kapsul vitamin A (X_3), persentase rumah tangga ber-PHBS (X_4), jumlah bayi dengan BBLR (X_5) serta jumlah puskesmas dan RS (X_6) dengan ukuran kebaikan model sebesar 92,5% yang berarti bahwa kelima variabel prediktor berpengaruh terhadap jumlah kematian ibu dan jumlah kematian balita di Provinsi Jawa Barat tahun 2020 sebesar 92,5% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain diluar model.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Kesehatan RI, *Profil Kesehatan Indonesia 2020*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2021.
- [2] Dinas Kesehatan, *Profil Kesehatan Jawa Barat Tahun 2020*. Bandung: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat, 2021.
- [3] R. A. Johnson and D. W. Wichern, *Applied Multivariate Statistical Analysis*, 6th ed. United States of America: Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 9780131877153.
- [4] R. E. Walpole, *Probability & Statistics for Engineers & Scientists*, 8th ed. London: Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 9780132047678.
- [5] D. C. Montgomery and G. C. Runger, *Applied Statistics And Probability For Engineers*, 6th ed. United States of America: John Wiley & Sonc, 2014. ISBN 9781118645062.
- [6] R. R. Hocking, *Methods and Application of Linier Models*, 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 9780471458623.
- [7] A. C. Rencher, *Methods of Multivariate Analysis*, 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2002. doi: 10.1002/0471271357. ISBN 9780471271352.
- [8] D. N. Gujarati, *Basic Econometrics*, 4th ed. New York: McGraw Hill, 2003. ISBN 9780071123426.