

Pengelompokan Kejadian Stunting di Indonesia pada Tahun 2022 dan Faktor-faktor yang Memengaruhinya: Sebuah Gambaran

(Clustering of Stunting in Indonesia in 2022 and its Determinants: an Overview)

Aida Devanty Putri^{1*}, Sopa Maulidia²

¹Badan Pusat Statistik Kabupaten Batang Hari

²Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesawaran

E-mail: aida.devanty@bps.go.id

ABSTRAK

Stunting dapat memberikan dampak signifikan dalam peningkatan sumber daya manusia di Indonesia. Kondisi ini dapat menjadi salah satu ancaman dalam mencapai keberlanjutan pembangunan yang ditandai dengan terciptanya generasi unggul dan produktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan kejadian stunting dan menganalisis faktor-faktor penentu kejadian stunting di Indonesia berdasarkan penyebab langsung stunting. Data yang digunakan bersumber dari Laporan milik Badan Pusat Statistik dan Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) milik Kementerian Kesehatan tahun 2022. Analisis deskriptif digambarkan melalui pengelompokan kejadian stunting di Indonesia dengan metode *k-means*, sedangkan analisis inferensia dijelaskan melalui model regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua kluster yang terbentuk dan tiga variabel yang signifikan memengaruhi kejadian stunting di Indonesia, yakni BBLR, Akses terhadap Sanitasi Aman dan Layak, serta Pemberian Imunisasi Lengkap. Temuan dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi pengembangan kebijakan dan program kesehatan yang lebih efektif dalam mengurangi stunting di Indonesia.

Kata kunci: kluster, penyebab langsung, regresi, stunting

ABSTRACT

Stunting can have a significant impact on the development of human resources in Indonesia. This condition can be a threat to achieving sustainable development. This study aimed to clustering the incidence of stunting and analyze its determinants based on the direct causes of stunting. The data we uses come from Statistics Indonesia and the Ministry of Health's SSGI report 2022. We perform a clustering analysis using k-means method for descriptive analysis while inferential analysis is described through multiple linear regression model. The result of the study show that there are two clusters formed and three variables that significantly affect the incidence of stunting in Indonesia, which are Low Birth Weight (BBLR), Access to Safe and Appropriate Sanitation, and Complete Immunization. The findings of this study are expected to provide a robust scientific basis for the development of more efficient health policies and programs aimed at reducing stunting in Indonesia.

Keywords: cluster, direct causes, regression, stunting

PENDAHULUAN

Buruknya pertumbuhan anak disebabkan oleh kurang optimalnya praktik pemberian makan pada masa bayi dan mengakibatkan meningkatnya angka kekurangan gizi kronis atau yang dikenal dengan stunting pada anak-anak. Stunting adalah isu kesehatan masyarakat yang biasanya terjadi pada balita (anak usia satu hingga lima tahun), ditandai dengan tinggi badan yang lebih rendah dibandingkan balita pada kelompok umur yang sama (Fadilah et al. 2022). Kondisi ini dapat meningkatkan risiko terhadap berbagai penyakit, kematian, gangguan pertumbuhan mental dan motorik, serta perkembangan balita.

Peningkatan sumber daya manusia sebagai salah satu upaya keberlanjutan pembangunan ditandai dengan terciptanya generasi unggul dan produktif. Hal ini menjadi salah satu kunci utama dalam mencapai Indonesia Emas 2045 yang dituangkan dalam sasaran visi 4 “Daya Saing Sumber Daya Manusia Meningkat” dan berkaitan dengan Misi 1 “Transformasi Sosial” poin 1E1 “Kesehatan untuk semua” pada 17 Arah Pembangunan (Bappenas, 2024). Namun, stunting dapat memberikan dampak signifikan dalam peningkatan sumber daya manusia di Indonesia, mengingat balita yang lahir dan hidup pada tahun 2022 akan menjadi bagian dari kelompok penduduk produktif pada tahun 2045.

Secara global, WHO menyatakan sekitar 148,1 juta balita berada dalam kondisi stunting dengan prevalensi stunting balita di dunia mencapai angka 22,3 persen pada tahun 2022. Data estimasi tahun 2022 menunjukkan bahwa pada Benua Asia, terdapat 52 persen anak usia di bawah lima tahun berada dalam kondisi stunting (UNICEF, 2023). Di Asia Tenggara, Indonesia menjadi negara dengan persentase prevalensi stunting tertinggi,

yaitu 31 persen. Sedangkan berdasarkan hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) milik Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, prevalensi stunting pada balita di Indonesia menyentuh angka 21,6 persen pada tahun 2022 (Kemenkes RI, 2022). Artinya terdapat permasalahan tumbuh kembang yang belum maksimal yang ditandai dengan sekitar 1 dari 3 balita mengalami stunting.

Melalui Strategi Nasional Percepatan Pencegahan Stunting, Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K) membentuk kerangka penyebab stunting di Indonesia. Kerangka ini menjelaskan bahwa fokus utama dalam mencegah stunting di Indonesia adalah dengan mengatasi penyebab isu kesehatan gizi, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penyebab langsung mencakup faktor-faktor seperti akses terhadap makanan bergizi, praktik makan, akses terhadap layanan kesehatan, serta kondisi sanitasi sehat dan air bersih. Sementara itu, faktor-faktor seperti, pendapatan, sosial ekonomi masyarakat, jaminan sosial, sistem kesehatan, pembangunan pertanian, dan pemberdayaan perempuan tercakup dalam penyebab tidak langsung stunting (BPS, 2020).

Penelitian mengenai faktor-faktor stunting yang telah dilakukan oleh Hardinata et al. (2021) menghasilkan bahwa akses sanitasi dan Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR) menjadi faktor-faktor yang memberikan pengaruh berarti terhadap kejadian stunting. Masrin et al. (2016) melakukan penelitian di Kecamatan Sedayu, Bantul, Yogyakarta dan memperoleh hasil bahwa rumah tangga rawan pangan yang memiliki bayi di bawah dua tahun berisiko 2,62 kali lebih tinggi berada dalam kondisi stunting dibandingkan bayi seusianya yang berada di rumah tangga tahan pangan. Selanjutnya, Picauly & Toy (2013) berhasil mengidentifikasi determinan stunting pada balita yang meliputi riwayat imunisasi, asupan protein, penghasilan keluarga, pengetahuan mengenai kecukupan gizi dan pola asuh ibu, riwayat infeksi, serta pendidikan ibu. Sumardiyono (2020) menjelaskan bahwa pemberian ASI eksklusif, usia dan tinggi badan, baik secara simultan maupun parsial, dapat memengaruhi kejadian stunting.

Pendekatan pengelompokan daerah berdasarkan karakteristik stunting di masing-masing daerah dapat mempermudah identifikasi faktor penyebab terjadinya stunting di Indonesia. Satriawan dan Styawan (2021) dengan menggunakan data yang bersumber dari Kementerian Kesehatan dan Survei Sosial Ekonomi Nasional milik BPS tahun 2017 memperoleh hasil bahwa, berdasarkan faktor penyebab stunting di Indonesia, diperoleh empat kluster dengan menggunakan analisis kluster hirarki metode *ward*. Studi yang dilakukan oleh Faujia et al. (2022) berhasil mengelompokkan provinsi di Indonesia dengan metode *k-means* dan *hierarchical clustering* algoritma *Agglomerative Nesting* (AGNES) menjadi dua kluster berdasarkan indikator stunting pada balita.

Dibandingkan dengan penelitian terkait, studi yang dilakukan lebih komprehensif karena menggunakan dua metode yang ada pada penelitian terdahulu, yakni mengelompokkan kejadian stunting di Indonesia dan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kejadian stunting di Indonesia dengan merujuk pada variabel yang telah digunakan pada penelitian terkait. Dalam mengelompokkan stunting, variabel yang digunakan sama dengan variabel independen pada analisis faktor yang memengaruhi stunting, yakni Berat Badan Lahir Rendah, Akses terhadap Sanitasi Aman dan Layak, Ketidacukupan Pangan, Pemberian Asi Eksklusif, dan Pemberian Imunisasi Lengkap.

METODE

Analisis Kluster

Johnson & Wichern, (2014) mendefinisikan analisis kluster sebagai sebuah teknik dalam menggerombolkan objek ke kelas tertentu yang relatif homogen dengan tujuan untuk memperoleh gerombolan objek sejenis ke dalam satu kluster dengan karakteristik relatif seragam sedangkan antarkluster dengan karakteristik yang relatif berbeda. Pendekatan paling umum dalam melakukan analisis kluster adalah mengukur kemiripan antarobjek melalui jarak yang diukur dengan *Euclidean Distance*. Rumus untuk ukuran jarak ini adalah sebagai berikut pada Persamaan (1).

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (1)$$

di mana:

d_{ij} = *Euclidean distance* dari observasi ke- i dan ke- j

p = jumlah variabel

x_{ik} = observasi ke- i pada variabel ke- k

x_{jk} = observasi ke- j pada variabel ke- k

Secara umum, analisis kluster memiliki dua pendekatan dalam mengelompokkan objek ke dalam sebuah kelas, yaitu metode hirarki dan metode nonhirarki. Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah analisis kluster nonhirarki yang mengelompokkan objek berdasarkan nilai *centroid* algoritma *k-means* (Johnson & Wichern, 2014).

Penggunaan algoritma *k-means* dianggap cukup efektif karena algoritma ini tidak dipengaruhi oleh urutan objek untuk menghasilkan jumlah anggota klaster yang relatif sama ketika meskipun menggunakan objek yang berbeda sebagai *centroid* (Ediyanto et al., 2013).

Regresi Linear Berganda

Regresi Linear Berganda (RLB) didefinisikan sebagai sebuah model yang dibentuk dengan tujuan untuk memperoleh hubungan variabel independen ($X_1, X_2 \dots X_n$) dan variabel dependennya (Y) (Neter et al., 2005). Secara matematis, model RLB yang terbentuk pada penelitian ini dapat dijelaskan melalui Persamaan (2).

$$PS_i = \beta_0 + \beta_1 BBLR_i + \beta_2 Sanitasi_i + \beta_3 Pangan_i + \beta_4 ASI_i + \beta_5 Imunisasi_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

di mana:

PS_i	=	Prevalensi Stunting (variabel dependen)
β_0	=	konstanta atau nilai rata-rata variabel independen ketika seluruh variabel independen bernilai 0
β_1, \dots, β_5	=	Koefisien regresi
$BBLR_i$	=	Berat Badan lahir Rendah (BBLR) Balita provinsi ke- i
$Sanitasi_i$	=	Proporsi Rumah Tangga yang Memiliki Akses Terhadap Sanitasi Aman dan Layak provinsi ke- i
$Pangan_i$	=	Prevalensi Ketidakcukupan Konsumsi Pangan (persen) provinsi ke- i
ASI_i	=	Persentase Bayi yang Mendapat ASI Eksklusif provinsi ke- i
$Imunisasi_i$	=	Persentase Anak Usia 12-23 Bulan yang Menerima Imunisasi Dasar Lengkap provinsi ke- i
ε_i	=	<i>error terms</i>
i	=	1, ..., 34

Uji Simultan

Neter et al. (2005) menjelaskan bahwa uji simultan berfungsi untuk melihat keberadaan hubungan seluruh variabel independen (X_1, \dots, X_n) dengan variabel dependen (Y) berdasarkan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{p-1} = 0$ (model tidak dapat menjelaskan hubungan antarvariabel)

H_1 : minimal terdapat satu $\beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, p - 1$ (model dapat menjelaskan hubungan antarvariabel)

Tolak H_0 diperoleh pada saat nilai statistik uji F lebih besar dibandingkan nilai pada F tabel ($F_{(1-\alpha; p-1, n-p)}$) atau saat p -value lebih kurang dari tingkat signifikansi (p -value $< \alpha$). Statistik uji F didefinisikan sebagaimana Persamaan (3).

$$F_{stat} = \frac{MSR}{MSE} = \frac{\frac{SSR}{p-1}}{\frac{SSE}{n-p}} \quad (3)$$

di mana:

F_{stat} = statistik uji F

SSR = jumlah kuadrat regresi

SSE = jumlah kuadrat *error*

n = jumlah observasi

p = jumlah parameter

Uji Parsial

Uji parsial merupakan uji lanjutan dari uji simultan yang berfungsi untuk melihat pengaruh secara individual masing-masing variabel independen (X_n) terhadap variabel dependen (Y). Hipotesis yang terbentuk dalam pengujian secara parsial adalah sebagai berikut.

$H_0: \beta_k = 0$

$H_1: \beta_k \neq 0; k = 1, 2, \dots, p - 1; p$ = jumlah parameter

Tolak H_0 diperoleh jika nilai statistik uji t ($|t_{stat}|$) lebih besar dari nilai pada t tabel ($t_{(\frac{\alpha}{2}; n-p)}$) atau jika nilai p -value lebih kurang dari tingkat signifikansi (p -value $< \alpha$). Statistik uji t dinotasikan sebagai berikut pada Persamaan (4).

$$t_{stat} = \frac{\hat{\beta}_k}{s(\hat{\beta}_k)} \quad (4)$$

di mana:

t_{stat} = statistik uji t

$\hat{\beta}_k$ = koefisien estimasi variabel independen ke- k
 $s(\hat{\beta}_k)$ = *standard error* koefisien estimasi variabel independen ke- k

Adjusted R-square

Adjusted R-square didefinisikan sebagai nilai yang menunjukkan sejauh mana variabel-variabel independen pada model bisa menjelaskan variabel dependen yang ada. *Adjusted R-square* didefinisikan pada Persamaan (5).

$$R_{adj}^2 = 1 - (1 - R^2) \left(\frac{n-1}{n-k-1} \right) \quad (5)$$

di mana:

R^2 = nilai koefisien determinasi

n = jumlah observasi

k = jumlah variabel independen

Adjusted R-Square memiliki nilai yang berada pada rentang 0 dan 1. Nilai 0 memberikan penjelasan bahwa variabel independen pada model tidak dapat menjelaskan variabel dependen yang ada, sedangkan nilai 1 memberikan penjelasan bahwa seluruh variabel independen pada model dapat menjelaskan variabel dependen.

Uji Asumsi Klasik

Pada model RLB digunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) dalam melakukan estimasi parameter sehingga diperlukan beberapa uji asumsi klasik (Neter et al., 2005). Beberapa uji asumsi klasik yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Uji Heteroskedastisitas, dilakukan untuk memeriksa perbedaan varians antarpengamatan. Hipotesis uji heteroskedastisitas adalah sebagai berikut.
 $H_0: E(\varepsilon_i) = \sigma^2$ atau terjadi homoskedastisitas (nilai residual konstan)
 $H_1: E(\varepsilon_i) \neq \sigma^2$ atau terjadi heteroskedastisitas (nilai residual tidak konstan)
2. Uji Multikolinearitas, dilakukan untuk mengetahui keberadaan hubungan yang kuat antarvariabel independen dengan menggunakan nilai VIF.
3. Uji Normalitas, dilakukan untuk memeriksa sebaran residual data. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.
 $H_0: \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ atau residual menyebar mengikuti distribusi normal
 $H_1: \varepsilon_i \not\sim N(0, \sigma^2)$ atau residual menyebar tidak mengikuti distribusi normal

Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data data sekunder milik Badan Pusat Statistik (BPS) berupa laporan dan tabel dinamis pada *website* BPS serta laporan Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022 milik Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Dalam penelitian ini, unit analisis dan unit observasinya adalah 34 provinsi di Indonesia tahun 2022. Tahun 2022 dipilih karena ketersediaannya sebagai tahun sumber data paling terakhir saat penelitian ini dilakukan.

Metode Analisis

Dalam memperoleh analisis, baik analisis deskriptif maupun analisis inferensia, dengan menggunakan bantuan *software R Studio*. Analisis deskriptif digambarkan melalui ringkasan statistik serta hasil kluster dalam bentuk tabel dan grafik, sedangkan analisis inferensia dilakukan untuk memperoleh faktor-faktor yang memengaruhi kejadian stunting di Indonesia. Tahapan analisis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tahap Analisis Kluster

Secara rinci, berikut hal yang perlu dilakukan dalam analisis kluster dengan algoritma *k-means*.

1. Melakukan uji kecukupan sampel melalui nilai *Kaiser Mayer Olkin* (KMO). Sampel dikatakan cukup untuk digunakan dalam analisis kluster ketika nilai KMONya lebih besar dari 0,5 (Fathia & Rahmawati, 2016);
2. Melakukan uji asumsi multikolinearitas melalui nilai korelasi. Dua atau lebih variabel dikatakan berkorelasi dengan kuat apabila diperoleh nilai korelasi yang lebih dari 0,8 (Putri & Widodo, 2017); dan
3. Melakukan analisis kluster nonhirarki dengan algoritma *k-means* dan mengelompokan tiap-tiap provinsi berdasarkan karakteristik yang sama.

Tahap Analisis Regresi Linear Berganda

Secara rinci, analisis regresi linear berganda dilakukan dalam tahap seperti berikut.

1. melakukan estimasi parameter dan membentuk persamaan regresi linear berganda;

2. melakukan uji simultan dan uji parsial untuk memperoleh variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen baik secara bersama-sama maupun secara individual;
3. membentuk model terbaik berdasarkan hasil estimasi parameter model regresi linear berganda dan uji simultan serta uji parsial;
4. melakukan uji asumsi klasik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ringkasan Statistik Variabel Penelitian

Sebelum melakukan pengelompokan kejadian stunting di Indonesia, dilakukan analisis nilai statistik melalui ringkasan statistik dari variabel yang digunakan. Ringkasan statistik yang digunakan dalam penelitian ini merupakan nilai dari *five number summary* yang terdiri dari nilai minimum (a), kuartil pertama (q_1), median (m), kuartil ketiga (q_3), dan nilai maksimum (b) data yang ditulis dalam $S = \{a, q_1, m, q_3, b; n\}$ di mana n merupakan jumlah data (Shi et al., 2020). Ringkasan Statistik Variabel Penelitian ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Statistik Variabel Penelitian

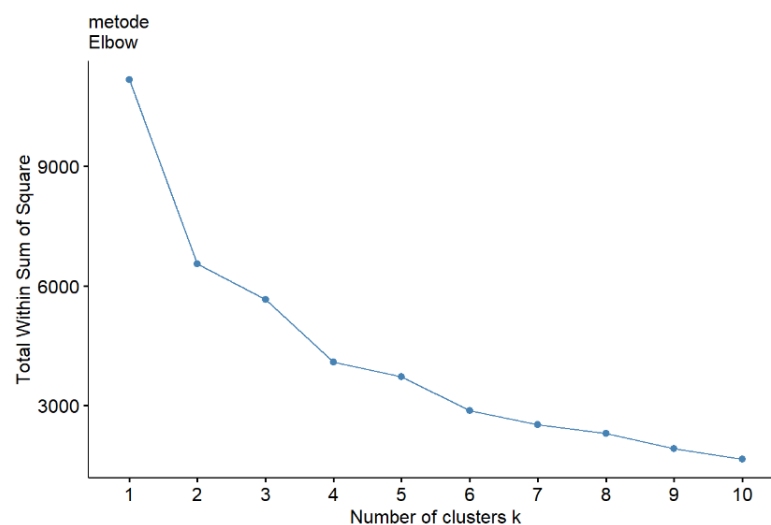
Variabel (Notasi)	Nilai Minimum	q_1	Median	q_3	Nilai Maksimum
BBLR	8,00	18,75	22,95	27,57	35,30
Sanitasi	10,17	11,21	12,68	14,55	19,19
Pangan	2,24	7,97	12,03	15,94	36,18
ASI	53,60	63,15	69,61	75,58	79,69
Imunisasi	22,52	53,65	67,72	71,84	83,89

Sumber: output R, diolah

Pengelompokan Kejadian Stunting di Indonesia dengan Metode K-Means Clustering

Sebelum melakukan penentuan jumlah kluster, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan nilai *Kaiser Mayer Olkin* (KMO) dan diperoleh hasil nilai KMO = 0,57 > 0,5. Kondisi ini menyatakan sampel cukup untuk digunakan dalam analisis kluster (Fathia & Rahmawati, 2016). Kemudian, setelah dinyatakan cukup untuk digunakan dalam analisis kluster, dilakukan pemeriksaan terhadap nilai multikolinearitas antarvariabel dan diperoleh hasil bahwa tidak terjadi korelasi kuat (lihat Lampiran 1) antara dua atau lebih variabel independen yang ditandai dengan nilai korelasi yang kecil dari 0,8 (Putri & Widodo, 2017).

Metode *elbow* didefinisikan sebagai metode yang digunakan untuk memperoleh jumlah kluster optimal. Pada metode ini, apabila nilai kluster pertama dengan nilai kluster kedua membentuk sudut tajam pada grafik atau menunjukkan penurunan nilai paling signifikan, maka jumlah kluster tersebut dianggap sebagai jumlah kluster optimal (Bholowalia, 2014). Jumlah kluster yang terpilih untuk digunakan pada penelitian ini adalah $k = 2$ seperti pada Gambar 1.



Sumber: data diolah

Gambar 1. Penentuan Jumlah Kluster dengan Metode *Elbow*

Setelah melakukan penentuan jumlah klaster maka dilakukan pengelompokan kejadian stunting di Indonesia dengan menggunakan metode *k-means*, hasil pengelompokan ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pembentukan Klaster dan Anggotanya

Klaster	Jumlah Provinsi	Anggota Klaster
1	14	Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Banten, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Sulawesi Barat, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat, Papua.
2	20	Bengkulu, Lampung, Kep. Bangka Belitung, Kep. Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Gorontalo.

Sumber: output R, diolah

Tabel 3 memperlihatkan karakteristik tiap klaster di mana klaster 1 memiliki persentase jumlah bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah dan Ketidakcukupan Pangan yang lebih tinggi serta persentase Akses terhadap Sanitasi Aman dan Layak, Pemberian Asi Eksklusif, dan juga Pemberian Imunisasi Lengkap yang lebih rendah jika dibandingkan dengan klaster 2.

Tabel 3. *Profiling* Hasil Klaster

Variabel (Notasi)	Klaster 1	Klaster 2
BBLR	13,64	12,66
Sanitasi	7,98	9,01
Pangan	16,71	11,56
ASI	67,77	70,22
Imunisasi	48,70	71,62

Sumber: output R, diolah

Faktor-faktor yang Memengaruhi Kejadian Stunting di Indonesia

Melalui pengujian secara simultan *F* (lihat Tabel 4) dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ diperoleh tolak H_0 artinya terdapat bukti yang cukup untuk menyatakan bahwa ada setidaknya satu variabel independen yang signifikan atau model dapat menjelaskan hubungan antarvariabel. Dari Uji simultan *F* ini, belum dapat disimpulkan β_k mana yang tidak sama dengan nol atau variabel independen mana yang memengaruhi variabel dependen, sehingga pengujian *t* parsial perlu dilakukan. Berdasarkan hasil pengujian *t* parsial dengan $\alpha = 0,05$ pada Tabel 4 diperoleh bahwa variabel BBLR, Sanitasi, dan Imunisasi berpengaruh terhadap prevalensi stunting.

Tabel 4. Estimasi Parameter Model Regresi Linear Berganda

Variabel (Notasi)	Estimasi Koefisien Regresi	Std. Error	t-value	p-value	Sig
<i>Intercept</i>	12,7425	11,0610	1,152	0,2591	Tidak Signifikan pada $\alpha = 0,05$
BBLR	1,0993	0,3952	2,781	0,0096	Signifikan pada $\alpha = 0,05$
Sanitasi	-0,4295	0,1815	-2,367	0,0251	Signifikan pada $\alpha = 0,05$
Pangan	0,0261	0,1178	0,222	0,8261	Tidak signifikan pada $\alpha = 0,05$
ASI	0,1290	0,1182	1,092	0,2842	Tidak signifikan pada $\alpha = 0,05$
Imunisasi	-0,1505	0,0649	-2,321	0,0278	Signifikan pada $\alpha = 0,05$
$F_{Statistic} (5,28)$	6,075				
$p-value(F_{Statistic})$	0,0006				

Sumber: output R, diolah

Merujuk pada Tabel 5, dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$, data yang digunakan pada model yang terbentuk memiliki residual yang mengikuti sebaran normal, terjadi homoskedastisitas, dan tidak terdapat korelasi kuat antarvariabel independen yang ditunjukkan oleh nilai VIF kecil dari 10 (Gujarati & Porter, 2008). Hasil ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, model yang terbentuk telah memenuhi asumsi klasik pada estimasi OLS untuk memperoleh parameter yang *Best Linear Unbiased Estimator*.

Tabel 5. Pemeriksaan dan Pengujian Asumsi Klasik

Asumsi Klasik Normalitas dan Homoskedastisitas			
Metode	Nilai Statistik Uji	p-value	Kesimpulan
<i>studentized Breusch-Pagan test</i>	0,9697	0,4531	Homoskedastis
<i>Shapiro-Wilk normality test</i>	5,9968	0,3065	Menyebar Normal
Asumsi Klasik Multikolinearitas			
Variabel (Notasi)	VIF	Kesimpulan	
BBLR	1,1762	Nonmultikolinearitas	
Sanitasi	1,3043	Nonmultikolinearitas	
Pangan	1,3608	Nonmultikolinearitas	
ASI	1,0418	Nonmultikolinearitas	
Imunisasi	1,0906	Nonmultikolinearitas	

Sumber: output R, diolah

Persamaan regresi yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut pada Persamaan (6).

$$\widehat{PS} = 12,7425 + 1,0993BBLR_i^* - 0,4295Sanitasi_i^* + 0,0261Pangan_i + 0,1290ASI_i - 0,1505Imunisasi_i^* \quad (6)$$

keterangan : * = signifikan pada $\alpha = 0,05$

Variabel BBLR menunjukkan pengaruh signifikan dan positif terhadap prevalensi stunting. Hal ini berarti meningkatnya jumlah bayi dengan BBLR akan meningkatkan prevalensi stunting. Temuan dalam penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian terkait (Fitri, 2018; Lestari et al., 2018; Murti et al., 2020) yang mengidentifikasi pengaruh yang signifikan dari BBLR terhadap kejadian stunting. Ukuran bayi saat lahir memiliki kaitan dengan kondisi kesehatannya. Bayi yang lahir dengan kondisi BBLR cenderung mengalami pertumbuhan dan perkembangan, baik dari segi kesehatan maupun psikologis, yang lebih lambat dibandingkan bayi yang lahir dengan kondisi normal. Akibatnya, mereka tidak dapat sampai pada derajat pertumbuhan yang seharusnya dicapai oleh bayi normal dalam kelompok usia yang sama (Soetjiningsih, 2013). Kegagalan ini dapat menyebabkan retardasi pertumbuhan awal bayi yang berhubungan dengan kurang optimalnya perkembangan kognitif. Perkembangan kognitif yang kurang optimal dapat berimbas pada peningkatan risiko penyakit kronis di kemudian hari (Aryastami et al., 2017) dan akan menyebabkan anak tumbuh dalam kondisi stunting. Tamy et al. (2020) menjelaskan bahwa setelah lahir, bayi dengan kondisi BBLR mengalami kerentanan terhadap infeksi saluran pernapasan bawah dan infeksi saluran pencernaan yang menyebabkan bayi dengan BBLR tidak dapat menyerap lemak dan mencerna protein secara optimal serta kemungkinan besar terkena anemia, masalah paru-paru kronis, dan kehilangan nafsu makan dibandingkan bayi yang lahir dengan berat normal (Rahman et al. 2016). Kondisi ini menyebabkan kekurangan nutrisi cadangan pada tubuh bayi yang dapat menyebabkan masalah gizi kronis (stunting).

Akses terhadap sanitasi aman dan layak memiliki hubungan signifikan dan berarah negatif yang berarti bahwa balita yang berada pada kondisi wilayah dengan akses sanitasi aman dan layak akan menurunkan prevalensi stunting. Temuan penelitian ini konsisten dengan studi yang menyatakan bahwa sanitasi yang aman dan layak mampu mengurangi kejadian stunting pada anak (Hasan & Kadarusman, 2019; Nisa et al., 2021; Soeracmad et al., 2019). Balita dengan kondisi lingkungan tempat tinggal yang memiliki infrastruktur sanitasi yang tidak memadai berisiko lebih besar untuk tertular patogen penyebab penyakit pada tinja. Buruknya sanitasi tidak hanya menyebabkan penyakit menular, namun juga dapat menyebabkan penyakit kronis akibat dari kebiasaan anak memasukkan jari ke dalam mulut, sehingga memungkinkan tertelannya bakteri penyebab infeksi usus. Infeksi usus dapat menyebabkan terganggunya nafsu makan anak dan berujung pada terganggunya penyerapan nutrisi yang dapat menyebabkan malnutrisi dan gangguan perkembangan kognitif (Cameron et al., 2021; Tickell et al., 2019). Kondisi ini menunjukkan bahwa sanitasi memiliki peran penting dalam pertumbuhan linear balita (Aguayo & Menon, 2016).

Variabel selanjutnya yang juga memiliki hubungan signifikan dan berarah negatif adalah imunisasi. Temuan ini konsisten dengan hasil studi yang dilakukan oleh Rahayuwati et al. (2020); Tauhidah (2020); Wanda et al. (2021) yang mengidentifikasi bahwa pemberian imunisasi terhadap bayi dapat menurunkan prevalensi stunting. Pemberian imunisasi dasar lengkap pada anak menjadi salah satu aspek yang memengaruhi tumbuh dan kembang pada usia dini. Imunisasi dasar lengkap diharapkan dapat mengoptimalkan tumbuh kembang anak usia dini karena dapat mengurangi kerentanan terhadap penyakit. Anak usia dini yang tidak mendapatkan imunisasi dasar secara lengkap akan rentan terhadap penyakit menular tertentu yang memungkinkan untuk mengalami penurunan status gizi karena penyakit menular yang diakibatkan oleh infeksi dan dapat mengakibatkan melambatnya fungsi

antibodi serta kegagalan dalam tumbuh kembang anak usia dini. Kondisi ini pada akhirnya akan berimbas pada lebih besarnya kesempatan untuk menjadi stunting (Indriati & Anggraini, 2018; Rabaoarisoa et al., 2017).

KESIMPULAN

Salah satu upaya menciptakan generasi unggul dan produktif demi mencapai Indonesia Emas 2045 adalah dengan meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui penurunan angka stunting. TNP2K melalui Strategi Nasional Percepatan Pencegahan Stunting telah membentuk sebuah kerangka yang menjelaskan fokus utama pencegahan stunting di Indonesia. Kerangka ini menimbulkan pertanyaan tentang bagaimana pengelompokan provinsi di Indonesia dan faktor-faktor yang memengaruhinya berdasarkan penyebab langsung stunting. Hasil pengelompokan kejadian stunting di Indonesia menunjukkan terdapat dua klaster yang terbentuk, di mana klaster 1 berjumlah 14 provinsi dan klaster 2 berjumlah 20 provinsi. Sementara itu, melalui model regresi linear berganda, variabel yang signifikan memberikan pengaruh terhadap kejadian stunting adalah Berat Badan Lahir Rendah, Akses terhadap Sanitasi Aman dan Layak dan Pemberian Imunisasi Lengkap. Melalui hasil penelitian ini, perlu digaribawahi pentingnya intervensi terhadap faktor-faktor yang berpengaruh signifikan pada stunting terutama pada provinsi yang berada di klaster 1, yakni klaster dengan nilai rata-rata faktor penyebab stunting yang lebih rentan dibandingkan dengan klaster 2. Upaya untuk mengurangi prevalensi stunting harus difokuskan pada perbaikan gizi ibu hamil untuk mencegah BBLR, peningkatan akses terhadap sanitasi yang aman dan layak, serta memperkuat program imunisasi dasar lengkap untuk anak-anak. Temuan dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi pengembangan kebijakan dan program kesehatan yang lebih efektif dalam mengurangi stunting di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguayo, V. M., & Menon, P. (2016). Stop stunting: Improving child feeding, women's nutrition and household sanitation in South Asia. *Maternal and Child Nutrition*, 12, 3–11. <https://doi.org/10.1111/mcn.12283>
- Aryastami, N. K., Shankar, A., Kusumawardani, N., Besral, B., & Jahari, A. B. (2017). Low birth weight was the most dominant predictor associated with stunting among children aged 12 – 23 months in Indonesia. *BMC Nutrition*, 3, 16. <https://doi.org/10.1186/s40795-017-0130-x>
- Bappenas. (2024). *RPJPN 2025-2045*. <https://indonesia2045.go.id/>
- Bholowalia, P. (2014). *EBK-Means : A Clustering Technique based on Elbow Method and K-Means in WSN*. 105(9), 17–24.
- BPS. (2020). *Laporan Indeks Khusus Penanganan Stunting 2020*.
- Cameron, L., Chase, C., Haque, S., Joseph, G., Pinto, R., & Wang, Q. (2021). Childhood stunting and cognitive effects of water and sanitation in Indonesia. *Economics and Human Biology*, 40. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2020.100944>
- Ediyanto, Mara, M. N., & Satyahadewi, N. (2013). Pengklasifikasian karakteristik dengan metode k-means cluster analysis. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 02(2), 133–136.
- Fadilah, A., Pangestu, M. N., Lumbanbatu, S., & Defiyanti, S. (2022). Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Indonesia Berdasarkan Faktor Penyebab Stunting Pada Balita Menggunakan Algoritma K-Means. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 6(2), 223. <https://doi.org/10.26798/jiko.v6i2.581>
- Fathia, A. N., & Rahmawati, R. (2016). Analisis Klaster Kecamatan di Kabupaten Semarang Berdasarkan Potensi Desa Menggunakan Metode Ward dan Single Linkage. *Jurnal Gaussian*, 5, 801–810. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/j.gauss.5.4.801-810>
- Faujia, R. A., Setianingsih, E. S., & Pratiwi, H. (2022). Analisis Klaster K-Means Dan Agglomerative Nesting Pada Indikator Stunting Balita Di Indonesia. *Seminar Nasional Official Statistics 2022*, 1(1), 1249–1258. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2022i1.1511>
- Fitri, L. (2018). Hubungan Bblr Dan Asi Eksklusif Dengan Kejadian Stunting Di Puskesmas Lima Puluh Pekanbaru. *Jurnal Endurance*, 3(1), 131. <https://doi.org/10.22216/jen.v3i1.1767>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2008). *Basic Econometrics* (N. Fox (ed.); 5th ed.). Douglas Reiner.
- Hardinata, R., Oktaviana, L., Husain, F. F., Putri, S., & Kartiasih, F. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Stunting di Indonesia Tahun 2021 (Analysis of Factors Influencing Stunting in Indonesia 2021). *Seminar Nasional Official Statistics 2023*, 1(1), 817–826. <https://prosiding.stis.ac.id/index.php/semnasoffstat/article/view/1867>
- Hasan, A., & Kadarusman, H. (2019). Akses ke Sarana Sanitasi Dasar sebagai Faktor Risiko Kejadian Stunting pada Balita Usia 6-59 Bulan. *Jurnal Kesehatan*, 10(3), 413. <https://doi.org/10.26630/jk.v10i3.1451>
- Indriati, R., & Anggraini, A. S. (2018). Peran Kelengkapan Imunisasi Dasar Dalam Tumbuh Kembang Anak Usia

- 1 - 3 Tahun Di Posyandu Dewi Sawitri Kartasura. *KOSALA : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 6(1), 9–18. <https://doi.org/10.37831/jik.v6i1.139>
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2014). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (Internatio). Pearson.
- Kemenkes RI. (2022). Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022. In *Kemenkes*.
- Lestari, E. D., Hasanah, F., & Nugroho, N. A. (2018). Correlation between non-exclusive breastfeeding and low birth weight to stunting in children. *Paediatrica Indonesiana*, 58(3), 123–127. <https://doi.org/10.14238/pi58.3.2018.123-7>
- Masrin, M., Paratmanitya, Y., & Aprilia, V. (2016). Ketahanan pangan rumah tangga berhubungan dengan stunting pada anak usia 6-23 bulan. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*, 2(3), 103. [https://doi.org/10.21927/ijnd.2014.2\(3\).103-115](https://doi.org/10.21927/ijnd.2014.2(3).103-115)
- Murti, F. C., Suryati, S., & Oktavianto, E. (2020). Hubungan Berat Badan Lahir Rendah (Bblr) Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Usia 2-5 Tahun Di Desa Umbulrejo Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunung Kidul. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan*, 16(2), 52. <https://doi.org/10.26753/jikk.v16i2.419>
- Neter, J., Wasserman, W., & Kutner, M. H. (2005). *Applied Linear Regression Models*.
- Nisa, S. K., Lustiyati, E. D., & Fitriani, A. (2021). Sanitasi Penyediaan Air Bersih dengan Kejadian Stunting pada Balita. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 2(1), 17–25. <https://doi.org/10.15294/jppkmi.v2i1.47243>
- Picauly, I., & Toy, S. M. (2013). Analisis Determinan Dan Pengaruh Stunting Terhadap Prestasi Belajar Anak Sekolah Di Kupang Dan Sumba Timur, Ntt. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 8(1), 55. <https://doi.org/10.25182/jgp.2013.8.1.55-62>
- Putri, R., & Widodo, E. (2017). Analisis Klaster Hierarki untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Berdasarkan Indikator Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Tahun 2015. *Prosiding SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika Dan Nilai-Nilai Islami)*, 229–239. <https://conferences.uin-malang.ac.id/index.php/SIMANIS/article/view/75>
- Rabaoarisoa, C. R., Rakotoarison, R., Rakotonirainy, N. H., Mangahasimbola, R. T., Randrianarisoa, A. B., Jambou, R., Vigan-Womas, I., Piola, P., & Randremana, R. V. (2017). The importance of public health, poverty reduction programs and women's empowerment in the reduction of child stunting in rural areas of Moramanga and Morondava, Madagascar. *PLoS ONE*, 12(10), 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186493>
- Rahayuwati, L., Nurhidayah, I., Hidayati, N. O., Hendrawati, S., Agustina, H. S., Ekawati, R., & Setiawan, A. S. (2020). Analysis of factors affecting the prevalence of stunting on children under five years. *EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci*, 14(April), 6565–6575.
- Rahman, M. S., Howlader, T., Masud, M. S., & Rahman, M. L. (2016). Association of low-birth weight with malnutrition in children under five years in Bangladesh: Do mother's education, socio-economic status, and birth interval matter? *PLoS ONE*, 11(6), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0157814>
- Satriawan, D., & Styawan, D. A. (2021). Pengelompokan Provinsi Di Indonesia Berdasarkan Faktor Penyebab Balita Stunting. *Jurnal Statistika Dan Aplikasinya*, 5(1), 61–70. <https://doi.org/10.22435/hsr.v24i4.4341>
- Shi, J., Luo, D., Weng, H., Zeng, X. T., Lin, L., Chu, H., & Tong, T. (2020). Optimally estimating the sample standard deviation from the five-number summary. *Research Synthesis Methods*, 11(5), 641–654. <https://doi.org/10.1002/jrsm.1429>
- Soeracmad, Y., Ikhtiar, M., & Agus, B. S. (2019). Hubungan Sanitasi Lingkungan Rumah Tangga Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Balita Di Puskesmas Wonomulyo Kabupaten polewali Mandar Tahun 2019 Relationship of Household Environmental Sanitation with Stunting Occurrence in Toddler Children in Wonomulyo He. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(2), 138–150.
- Soetjiningsih. (2013). *Tumbuh Kembang Anak*. EGC.
- Sumardiyono, S. (2020). Pengaruh Usia, Tinggi Badan Dan Riwayat Pemberian Asi Eksklusif Terhadap Stunting Pada Balita. *Medika Respati : Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.35842/mr.v15i1.269>
- Tampy, S. T., Nugroho, H. W., & Syuadzah, R. (2020). Association between Maternal Anemia with Stunting Incidence among Newborns in Surakarta, Central Java. *J Matern Child Heal*, 5(4), 402–412.
- Tauhidah, N. I. (2020). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Tatah Makmur Kabupaten Banjar. *Journal of Midwifery and Reproduction*, 4(1), 13. <https://doi.org/10.35747/jmr.v4i1.559>
- Tickell, K. D., Atlas, H. E., & Walson, J. L. (2019). Environmental enteric dysfunction: A review of potential mechanisms, consequences and management strategies. *BMC Medicine*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1417-3>
- UNICEF. (2023). *Levels and trends in child malnutrition: UNICEF/WHO/World Bank Group Joint Child Malnutrition Estimates: Key Findings of the 2023 Edition*.

Wanda, Y. D., Elba, F., Didah, D., Susanti, A. I., & Rinawan, F. R. (2021). Riwayat Status Imunisasi Dasar Berhubungan Dengan Kejadian Balita Stunting. *Jurnal Kebidanan Malahayati*, 7(4), 851–856. <https://doi.org/10.33024/jkm.v7i4.4727>

Lampiran 1. Nilai Korelasi Antarvariabel Independen

```
library(car)
cor(Data_Stunting)

##                                Berat Badan Lahir Rendah
## Berat Badan Lahir Rendah          1.00000000
## Akses Terhadap Sanitasi Aman dan Layak      -0.25118115
## Akses Terhadap Pangan (Ketidacukupan pangan)  0.31495215
## Pemberian ASI Eksklusif                -0.03329591
## persentase imunisasi lengkap            -0.20774628
##                                Akses Terhadap Sanitasi Aman dan Layak
## Berat Badan Lahir Rendah          -0.25118115
## Akses Terhadap Sanitasi Aman dan Layak      1.00000000
## Akses Terhadap Pangan (Ketidacukupan pangan) -0.44700469
## Pemberian ASI Eksklusif                -0.02761715
## persentase imunisasi lengkap            -0.05033661
##                                Akses Terhadap Pangan (Ketidacukupan pangan)
## Berat Badan Lahir Rendah           0.3149522
## Akses Terhadap Sanitasi Aman dan Layak      -0.4470047
## Akses Terhadap Pangan (Ketidacukupan pangan) 1.0000000
## Pemberian ASI Eksklusif                -0.1187301
## persentase imunisasi lengkap            -0.1188508
##                                Pemberian ASI Eksklusif
## Berat Badan Lahir Rendah           -0.03329591
## Akses Terhadap Sanitasi Aman dan Layak      -0.02761715
## Akses Terhadap Pangan (Ketidacukupan pangan) -0.11873014
## Pemberian ASI Eksklusif                1.00000000
## persentase imunisasi lengkap           0.15518146
##                                persentase imunisasi lengkap
## Berat Badan Lahir Rendah            -0.20774628
## Akses Terhadap Sanitasi Aman dan Layak      -0.05033661
## Akses Terhadap Pangan (Ketidacukupan pangan) -0.11885078
## Pemberian ASI Eksklusif              0.15518146
## persentase imunisasi lengkap          1.00000000
```