



PEMETAAN KABUPATEN/KOTA DI PROVINSI PAPUA DAN PAPUA BARAT BERDASARKAN  
INDIKATOR TERJADINYA BALITA STUNTING

Oleh

Sri Mumpuni Retnaningsih<sup>1</sup>, Nur Hidayatul Nihla<sup>2</sup>, Mike Prastuti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim Surabaya 60111 Indonesia

Telp : 03159942515/Fax : 0315923465

<sup>1,2,3</sup>Departemen Statistika Bisnis, Fakultas Vokasi

e-mail: <sup>3</sup>[mike\\_p@statistika.its.ac.id](mailto:mike_p@statistika.its.ac.id)

**Abstrak**

Stunting adalah gangguan perkembangan fisik dan pola pikir anak karena kurangnya asupan gizi selama kehamilan sampai anak usia dua tahun, yang disebabkan oleh banyak indikator, dan berdampak serius pada perkembangan fisik, mental, emosional anak-anak serta prestasi belajar anak usia sekolah. Angka balita stunting di Provinsi Papua pada tahun 2021 masih tergolong tinggi, yaitu sebesar 29,5%, sedangkan di Papua Barat sebesar 26,2%, bahkan jika dibanding tahun 2019 mengalami kenaikan sebesar 0,1% dan 1,6%. Penyebab balita stunting diantaranya adalah penerapan kebijakan tanpa memperhatikan karakteristik indikator terjadinya balita stunting di setiap kabupaten/kota, oleh karena itu diperlukan analisis pemetaan kabupaten/kota di Provinsi Papua dan Papua Barat berdasarkan indikator terjadinya balita stunting dengan menggunakan analisis *cluster* hierarki pendekatan *agglomeratif*. Metode terbaik yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah *complete linkage* dengan 3 kelompok. Kelompok 1 terdiri dari 25 kabupaten, dengan Indikator yang perlu diperhatikan adalah Inisiasi Menyusu Dini (IMD), sumber air minum layak, dan kehamilan pada usia dini. Kelompok 2 terdiri dari 8 kabupaten, indikator yang harus diperhatikan adalah imunisasi lengkap, penggunaan alat KB, akses layanan sanitasi layak, sumber air minum layak, dan penduduk miskin. Kelompok 3 terdiri dari 9 kabupaten, dimana hanya sumber air minum layak yang sangat baik tetapi indikator lainnya masih lebih buruk dibanding kelompok 1 dan 2, sehingga indikator terjadinya balita stunting pada kelompok 3 harus diperhatikan secara lebih khusus.

**Kata Kunci:** *Cluster, Indikator Terjadinya Balita Stunting, Provinsi Papua, Provinsi Papua Barat*

**PENDAHULUAN**

*Sustainable Development Goals* (SDGs) adalah komitmen global dan nasional dalam upaya untuk mensejahterahkan masyarakat yang mencakup 17 tujuan [1]. Salah satu tujuan SDGs yang kedua adalah memperbaiki nutrisi masyarakat dengan menghilangkan segala bentuk kekurangan gizi untuk balita [2]. Peningkatan status gizi balita dapat diukur melalui menurunnya prevalensi balita stunting.

Menurut Kemenkes RI, stunting adalah gangguan pertumbuhan fisik dan pola pikir

akibat asupan makanan tidak bergizi yang terjadi selama kehamilan sampai dengan anak usia dua tahun yang mengakibatkan anak tumbuh lebih pendek dari anak normal seusianya [3]. Indikator terjadinya balita stunting lainnya yaitu terjadi kehamilan pada remaja, kurangnya pengetahuan ibu, jarak kelahiran anak pendek, rendahnya akses terhadap pelayanan kesehatan termasuk akses sanitasi dan air bersih, terbatasnya layanan



.....  
 kesehatan, pola asuh yang tidak baik, kondisi ekonomi yang rendah, dan lain-lain [4].

Stunting memiliki dampak serius yaitu hubungan yang kuat dengan konsentrasi belajar pada anak sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi prestasi anak di sekolah [6]. Selain itu diketahui bahwa stunting pada anak usia sekolah juga mengakibatkan hilangnya tingkat kecerdasan (IQ) sebesar 10-15 poin [7].

Berdasarkan Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2021, diketahui 7 dari 34 provinsi di Indonesia mengalami kenaikan prevalensi balita stunting dibanding tahun 2019. Provinsi Papua merupakan provinsi dengan prevalensi balita stunting tertinggi dari 7 provinsi tersebut sebesar 29,5% dengan kenaikan sebesar 0,1% sedangkan Papua Barat merupakan provinsi dengan prevalensi balita stunting sebesar 26,2% dan kenaikan tertinggi yaitu sebesar 1,6%. Menurut WHO, angka tersebut tergolong tinggi sebab batas maksimum prevalensi balita stunting adalah 20% [8].

Dinas kesehatan Provinsi Papua dan Papua Barat telah melakukan berbagai upaya percepatan penurunan stunting namun angka prevalensi balita stunting masih tinggi bahkan mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan oleh penerapan upaya kebijakan untuk menurunkan prevalensi balita stunting pada setiap kabupaten/kota di Provinsi Papua dan Papua Barat tidak memperhatikan karakteristik indikator terjadinya balita stunting di wilayah terkait.

Mengingat pentingnya kebijakan pemerintah agar tepat sasaran pada kabupaten/kota maka diperlukan analisis pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Papua dan Papua Barat berdasarkan indikator terjadinya balita stunting.

Analisis *cluster* merupakan analisis yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek pengamatan yang homogen dalam satu *cluster* sedangkan antar *cluster* heterogen. Analisis *cluster* hierarki digunakan ketika jumlah *cluster* yang terbentuk belum diketahui [12]. Hasil dari penelitian ini nantinya dapat dijadikan

pertimbangan pemerintah sebagai dasar upaya untuk merencanakan dan mempersiapkan kebijakan intervensi secara spesifik (peningkatan gizi dan kesehatan) maupun sensitif (sanitasi dan kondisi lingkungan) agar tepat sasaran pada masing-masing permasalahan wilayah.

## LANDASAN TEORI

### A. *Data Hilang (Missing Value)*

Salah satu masalah yang berkaitan dengan kualitas data statistik adalah adanya data yang hilang [13]. Data yang hilang biasanya terjadi karena kekurangan fasilitas, kegagalan atau kerusakan peralatan baik saat proses input data maupun *editing* data. Adanya data yang hilang berakibat ukuran data berkurang sehingga pendugaan parameter menjadi tidak efisien, hal tersebut mengakibatkan kesulitan dalam analisis sehingga hasil yang didapatkan menjadi tidak valid [14].

Deteksi data yang hilang meliputi deteksi data hilang per variabel dan per observasi. Pada suatu penelitian apabila variabel memiliki data yang hilang lebih dari 30% maka variabel tersebut dikeluarkan dari penelitian, sedangkan pada deteksi data hilang per observasi apabila observasi memiliki data hilang lebih dari 50% maka observasi tersebut dikeluarkan dari penelitian [14].

Terdapat tiga jenis data hilang yaitu [14].

1. *Missing Completely at Random (MCAR)*, terjadinya data hilang secara acak pada suatu variabel tidak berkaitan dengan data pengamatan atau data yang hilang. Contoh: partisipan jika mengisi survey dengan jawaban ya atau tidak, diisi secara acak.
2. *Missing at Random (MAR)*, terjadinya data hilang berkaitan dengan data pengamatan tetapi tidak berkaitan dengan data yang hilang. Contoh: partisipan perempuan kebanyakan tidak mengisi survey mengenai berat badan.



3. *Not Missing at Random* (NMAR), terjadinya data hilang berkaitan pada data yang hilang itu sendiri. Contoh: partisipan yang mengisi survei tetapi tidak lengkap.

H<sub>0</sub>: Data hilang adalah MCAR

H<sub>1</sub>: Data hilang adalah MAR/NMAR

H<sub>0</sub> ditolak apabila  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{\alpha,df}$ , dimana statistik uji ditunjukkan pada Persamaan 1.

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^j m_j (\hat{\mu}_j - \hat{\mu}_j^{(ML)})^T \hat{\Sigma}_j^{-1} (\hat{\mu}_j - \hat{\mu}_j^{(ML)}) \quad (1)$$

dengan  $m_j$  adalah banyaknya baris dalam pola data tidak lengkap ke- $j$ ,  $\hat{\mu}_j$  merupakan rata-rata variabel dalam pola data tidak lengkap ke- $j$ ,  $\hat{\mu}_j^{(ML)}$  adalah rata-rata variabel hasil estimasi kemungkinan maksimum,  $\hat{\Sigma}_j$  matriks kovarian hasil estimasi kemungkinan maksimum, dan  $j$  adalah pola data tidak lengkap.

Apabila data yang hilang adalah MCAR maka ditanganani dengan menggunakan metode imputasi *pairwise estimation* sedangkan apabila data yang hilang adalah MAR/NMAR maka ditanganani dengan menggunakan metode imputasi *EM* (*Expectation Maximization*) [15].

*Pairwise estimation* adalah estimasi yang hanya menghitung rata-rata pada data yang tersedia saja, tanpa memperhatikan adanya data yang hilang pada variabel pengamatan. Algoritma EM merupakan sebuah metode optimisasi iteratif untuk estimasi *Maksimum Likelihood* (ML) yang berguna dalam permasalahan data yang tidak lengkap (*incomplete data*). Kasus khusus dimana algoritma EM digunakan untuk memprediksi rata-rata populasi dan varians tidak diketahui dan harus diperkirakan mempunyai 2 tahap yaitu, tahap ekspektasi (*Expectation Step*) dan tahap Maksimasi (*Maximization Step*).

1. Tahap Ekspektasi atau *Expectation Step* (E Step)

Tahapan-tahapan ekspektasi data hilang dengan Algoritma EM adalah:

a) Hitung nilai parameter dari data yang ada.

$$\tilde{\mu} = \bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, p \quad (2)$$

$$\tilde{\sigma}_j = \tilde{\sigma}_{jj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \quad j = 1, 2, \dots, p \quad (3)$$

$$\tilde{\sigma}_{js} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)(x_{is} - \bar{x}_s) \quad (4)$$

dimana  $\tilde{\mu}$  atau  $\bar{x}_j$  merupakan rata-rata variabel ke- $j$ , sedangkan  $\tilde{\sigma}_j$  adalah varians variabel ke- $j$ , dan  $\tilde{\sigma}_{js}$  merupakan kovarians variabel ke- $j$  dengan variabel ke- $s$ , dengan  $x_{ij}$  adalah nilai pengamatan ke- $i$  pada variabel ke- $j$ ,  $x_{is}$  merupakan nilai pengamatan ke- $i$  pada variabel ke- $s$ .

b). Masukkan ke persamaan untuk proses prediksi

Untuk setiap  $x_j^{(1)}$  merupakan komponen yang hilang dan  $x_j^{(2)}$  merupakan komponen yang ada. Untuk memprediksi  $\tilde{\mu}$  dan  $\tilde{\Sigma}$  digunakan *mean* distribusi bersyarat  $x^{(1)}$  dan diberikan  $x^{(2)}$  untuk menduga nilai yang hilang. Sehingga

$$\begin{aligned} \tilde{x}_j^{(1)} &= E(X_j^{(1)} | x_j^{(2)}; \tilde{\mu}, \tilde{\Sigma}) \\ &= \tilde{\mu}^{(1)} + \tilde{\Sigma}_{12} \tilde{\Sigma}_{22}^{-1} (x_j^{(2)} - \tilde{\mu}^{(2)}) \end{aligned} \quad (5)$$

Memprediksi kontribusi  $x_j^{(1)}$  untuk  $T_1$ , kemudian memprediksi kontribusi  $x_j^{(1)}$  untuk  $T_2$  :

$$\begin{aligned} \widetilde{x_j^{(1)} x_j^{(1)'}} &= E(X_j^{(1)} X_j^{(1)' } | x_j^{(2)}; \tilde{\mu}, \tilde{\Sigma}) \\ &= \tilde{\Sigma}_{11} - \tilde{\Sigma}_{12} \tilde{\Sigma}_{22}^{-1} \tilde{\Sigma}_{21} + \tilde{x}_j^{(1)} \tilde{x}_j^{(1)' } \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \widetilde{x_j^{(1)} x_j^{(2)'}} &= E(X_j^{(1)} X_j^{(2)' } | x_j^{(2)}; \tilde{\mu}, \tilde{\Sigma}) \\ &= \tilde{x}_j^{(1)} x_j^{(2)' } \end{aligned} \quad (7)$$

Kontribusi pertama dijumlahkan untuk setiap  $x_j$  dengan komponen yang hilang. Hasil ini digabungkan dengan data sampel



menghasilkan  $T_1$  dan  $T_2$ . Dimana  $T_1$  ditunjukkan pada Persamaan 8 dan  $T_2$  ditunjukkan pada Persamaan 9.

$$T_1 = \sum_{j=1}^n X_j = n\bar{X} \quad (8)$$

$$T_2 = \sum_{j=1}^n X_j X_j' = (n-1)S + n\bar{X}\bar{X}' \quad (9)$$

2. Tahap Maksimisasi atau *Maximization Step* (M Step)

$$\tilde{\mu} = \frac{\tilde{T}_1}{n} \quad (10)$$

$$\tilde{\Sigma} = \frac{1}{n} \tilde{T}_2 - \tilde{\mu}\tilde{\mu}' \quad (11)$$

Proses iterasi antara *prediction step* dan *maximization step* akan berlanjut sampai  $\tilde{\mu}$  dan  $\tilde{\Sigma}$  memiliki hasil yang sama.

#### B. Analisis Cluster

Analisis *cluster* merupakan salah satu metode statistika multivariat yang bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek pengamatan yang relatif sama atau homogen dalam satu *cluster* dan heterogen antar *cluster*. Terdapat dua metode pada analisis *cluster* yaitu *cluster* hierarki dan non hierarki. Analisis *cluster* hierarki digunakan jika jumlah *cluster* yang terbentuk belum ditentukan dan sebaliknya, *cluster* non hierarki digunakan ketika jumlah *cluster* yang terbentuk sudah ditentukan [12].

Pengelompokan objek dilakukan berdasarkan besaran jarak antar objek, salah satunya adalah jarak *Euclidian*. Jarak *Euclidian* adalah jarak garis lurus antara dua objek pengamatan dari suatu *cluster* dengan *cluster* lainnya [12]. Dua objek yaitu  $i$  dan  $m$ , dimana  $x_{ij}$  merupakan nilai pengamatan ke- $i$  pada variabel ke- $j$ , dan  $x_{mj}$  merupakan nilai pengamatan ke- $m$  pada variabel ke- $j$ , ditunjukkan pada Persamaan 12.

$$d_{(i,m)} = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_{ij} - x_{mj})^2} \quad (12)$$

dimana  $i$  dan  $m = 1, 2, \dots, n$ ;  $j = 1, 2, \dots, p$ ;  $i \neq m$

#### 1. Analisis Cluster Hierarki

Analisis *cluster* hierarki digunakan ketika jumlah (N) kelompok tidak ditentukan terlebih dahulu. Terdapat dua cara pendekatan pada analisis *cluster* hierarki yaitu *agglomerative* (penggabungan) dan *divisive* (pemisahan). Pada penelitian ini digunakan pendekatan *agglomerative*.

Beberapa macam metode pendekatan *agglomerative* yang digunakan diantaranya adalah *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, dan metode *ward*.

##### a) Metode Single Linkage

*Single linkage* (pautan tunggal) atau biasa disebut *nearest neighbour*, merupakan penggabungan beberapa objek pengamatan berdasarkan jarak minimum (terdekat). Perhitungan metode *single linkage* dapat dihitung menggunakan Persamaan 13 [12].

$$d_{(UV)W} = \min \{d_{(UW)}, d_{(VW)}\} \quad (13)$$

##### b) Metode Complete Linkage

*Complete linkage* (pautan lengkap) merupakan metode penggabungan beberapa objek pengamatan yang didasari pada jarak maksimum (terjauh). Perhitungan metode *complete linkage* dapat dihitung menggunakan Persamaan 14.

$$d_{(UV)W} = \max \{d_{(UW)}, d_{(VW)}\} \quad (14)$$

##### c) Metode Average Linkage

Metode *average linkage* merupakan metode *clustering* dengan prinsip jarak rata-rata antar setiap pasangan objek yang mungkin pada satu *cluster* dengan seluruh objek pada *cluster* yang lain. Metode ini menghitung jarak antara dua *cluster* yang disebut sebagai jarak rata-rata dimana jarak tersebut dihitung pada masing-masing *cluster*. Perhitungan metode *average*



linkage dapat dihitung menggunakan Persamaan 15.

$$d_{(uv)w} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^p d_{ik}}{N_{(uv)}N_w} \quad (15)$$

d) *Metode Ward*

Metode *ward* merupakan metode yang berbeda dari metode *linkage* lainnya, metode ini jauh lebih kompleks dari metode *linkage* sederhana. Metode *ward* disebut juga metode jumlahan kuadrat karena jarak antar dua *cluster* pada metode ini adalah total jumlah kuadrat dua *cluster* pada masing-masing variabel. Metode ini menggunakan pendekatan analisis varians untuk menghitung jarak antar *cluster*.

Metode *ward* didasarkan pada kriteria nilai *Sum of Square Error* (SSE) dengan ukuran kehomogenan antara dua objek berdasarkan SSE terkecil. Jika jumlah *cluster* sebanyak  $k$  maka nilai SSE dapat ditunjukkan pada Persamaan 16.

$$SSE = SSE_1 + SSE_2 + \dots + SSE_k \quad (16)$$

Ketika semua *cluster* bergabung menjadi satu *cluster* dari  $n$  objek maka untuk menghitung jarak antara dua *cluster* dengan  $x_{ij}$  merupakan nilai pada objek pengamatan ke- $i$  *cluster* ke- $j$  dan  $\bar{x}$  merupakan rata-rata dari seluruh objek pengamatan maka nilai SSE dapat ditunjukkan pada Persamaan 17 [12].

$$SSE = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x})^2 \quad (17)$$

2. *Pseudo F-Statistics*

*Pseudo F-Statistics* adalah nilai yang digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* optimum yang terbentuk. Nilai *Pseudo F-Statistics* dihitung dengan cara mencari *Sum Square Total* (SST) yaitu total jumlah kuadrat jarak terhadap rata-rata seluruh data yang ditunjukkan pada Persamaan 18 dan *Sum Square Within* (SSW) yaitu total jumlah kuadrat

jarak terhadap rata-rata *cluster* yang ditunjukkan pada Persaman 19.  $x_{ijk}$  merupakan nilai pada objek pengamatan ke- $i$  dan variabel ke- $j$  pada *cluster* ke- $k$ , dimana  $k=1,2, \dots, c$ ,  $\bar{x}_j$  merupakan rata-rata variabel ke- $j$ , dan  $\bar{x}_{jk}$  merupakan rata-rata variabel ke- $j$  pada *cluster* ke- $k$  [17].

$$SST = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^c (x_{ijk} - \bar{x}_j)^2 \quad (18)$$

$$SSW = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^c (x_{ijk} - \bar{x}_{jk})^2 \quad (19)$$

Nilai *Pseudo F-Statistics* ditunjukkan pada Persamaan 20.

$$Pseudo\ F-Statistics = \frac{\left(\frac{R^2}{c-1}\right)}{\left(\frac{1-R^2}{n-c}\right)} \quad (20)$$

$$\text{dimana, } R^2 = \frac{SST-SSW}{SST} \quad (21)$$

3. *Internal Cluster Dispersion Rate (ICD Rate)*

*Internal Cluster Dispersion Rate (ICD Rate)* merupakan tingkat dispersi yang digunakan untuk mendapat kriteria metode *cluster* terbaik. Semakin kecil nilai *ICD Rate* maka semakin baik hasil pengelompokannya karena anggota dalam satu *cluster* memiliki perbedaan yang rendah atau memiliki variasi yang kecil [18]. Perhitungan *ICD Rate* dapat ditunjukkan pada Persamaan 22, dimana  $R^2$  sesuai Persamaan 21.

$$ICD\ Rate = 1 - \frac{SST-SSW}{SST} = 1 - R^2 \quad (22)$$

C. *Indikator Terjadinya Balita Stunting*

Balita stunting termasuk masalah gizi kronik yang disebabkan oleh banyak indikator. Ada beberapa hal pemicu balita stunting yaitu sebagai berikut.

1. *Imunisasi Lengkap (X<sub>1</sub>)*

Imunisasi lengkap adalah pemberian imunisasi BCG sebanyak 1 kali, Polio sebanyak 3 kali, DPT sebanyak 3 kali, Campak sebanyak 1 kali, dan Hepatitis B sebanyak 3 kali [19].

2. *Inisiasi Menyusu Dini (IMD) (X<sub>2</sub>)*

Inisiasi Menyusu Dini (IMD) dilakukan dengan cara meletakkan bayi secara tengkurap



di dada atau perut ibu sehingga kulit bayi bersentuhan pada kulit ibu yang dilakukan sekurang-kurangnya satu jam segera setelah lahir. Jika kontak tersebut terhalang oleh kain atau dilakukan kurang dari satu jam maka dianggap belum sempurna dan tidak melakukan IMD [20].

### 3. Penggunaan Alat KB ( $X_3$ )

Penggunaan alat KB dilakukan untuk mencegah terjadinya kehamilan. Penggunaan alat KB dapat mencegah balita stunting, dimana ibu dapat membuat perencanaan untuk mengendalikan jarak dan jumlah kehamilan yang dapat berpengaruh pada status gizi bayi [21].

### 4. Akses Sanitasi Layak ( $X_4$ )

Menurut WHO sanitasi merujuk pada penyedia sarana dan pelayanan pembuangan limbah kotoran manusia seperti *urine* dan *faeces*. Istilah sanitasi juga mengacu kepada pemeliharaan kondisi higienis melalui upaya pengelolaan sampah dan pengolahan limbah cair. Sanitasi berhubungan dengan kesehatan lingkungan yang mempengaruhi derajat kesehatan masyarakat [20].

### 5. Air Minum Layak ( $X_5$ )

Air minum yang aman bagi kesehatan harus memenuhi persyaratan secara fisik, mikrobiologis, kimia, dan radioaktif [20]. Menurut sumbernya, air minum bersih adalah air kemasan, air isi ulang, leding, (sumur bor/pompa, sumur terlindungi dan mata air terlindungi) dengan jarak ke tempat penampungan limbah/kotoran/tinja terdekat  $\geq 10$  m [19].

### 6. Penduduk Miskin ( $X_6$ )

Garis kemiskinan menunjukkan jumlah rupiah minimum makanan yang setara dengan 2100 kilokalori per kapita per hari dan kebutuhan pokok bukan makanan. Jadi penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran konsumsi per kapita per bulan di bawah garis kemiskinan [20].

### 7. Kehamilan pada Usia Dini ( $X_7$ )

Kehamilan pada usia dini berisiko kelahiran *premature*, Berat Badan bayi Lahir Rendah (BBLR), pendarahan persalinan yang dapat meningkatkan kematian ibu dan bayi [20].

### D. Peta Tematik

Peta tematik adalah peta yang menyajikan informasi, baik berupa data kualitatif maupun data kuantitatif dalam hubungannya dengan detail topografi. Adanya peta tematik dapat mempermudah mengetahui informasi secara visual [22].

### E. ArcView

*ArcView* adalah salah satu *tools* GIS (*Geography Information System*) yang dikembangkan oleh ESRI. Selain itu *ArcView* dapat membuat peta tematik, melakukan analisis statistik dan operasi-operasi matematis, serta menampilkan informasi (basisdata) spasial maupun atribut [23].

## METODE PENELITIAN

### A. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari buku publikasi Provinsi Papua dalam Angka 2022 melalui [link https://papua.bps.go.id/2022](https://papua.bps.go.id/2022), Provinsi Papua Barat dalam Angka 2022 melalui [link https://papuabarot.bps.go.id/2022](https://papuabarot.bps.go.id/2022), Statistik Kesejahteraan Rakyat Provinsi Papua 2021 melalui [link https://papuabarot.bps.go.id/publication/2021](https://papuabarot.bps.go.id/publication/2021), dan Kesejahteraan Rakyat Provinsi Papua Barat 2021 melalui [link https://papuabarot.bps.go.id/publication/2021](https://papuabarot.bps.go.id/publication/2021). Data penelitian terdiri dari 42 kabupaten/kota yaitu 29 kabupaten/kota di Provinsi Papua dan 13 kabupaten/kota di Provinsi Papua Barat.

### B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah  $X_{ij}$  yaitu persentase balita stunting dengan indikator  $j$  di kabupaten/kota ke- $i$ . Struktur data ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Struktur Data



Kabupaten/Kota	Variabel Indikator Terjadinya Balita Stunting						
	$X_1$	...	$X_j$	...	$X_s$	...	$X_7$
1	$X_{11}$	...	$X_{1j}$	...	$X_{1s}$	...	$X_{17}$
⋮	⋮	...	⋮	...	⋮	...	⋮
$i$	$X_{i1}$	...	$X_{ij}$	...	$X_{is}$	...	$X_{i7}$
⋮	⋮	...	⋮	...	⋮	...	⋮
$m$	$X_{m1}$	...	$X_{mj}$	...	$X_{ms}$	...	$X_{m7}$
⋮	⋮	...	⋮	...	⋮	...	⋮
42	$X_{421}$	...	$X_{42j}$	...	$X_{42s}$	...	$X_{427}$

Indikator terjadinya balita stunting adalah.

$X_{i1}$ : Persentase balita yang mendapat imunisasi lengkap di kabupaten/kota ke- $i$

$X_{i2}$ : Persentase perempuan umur 15-49 tahun yang pernah melahirkan melakukan Inisiasi Menyusu Dini (IMD) di kabupaten/kota ke- $i$

$X_{i3}$ : Persentase perempuan umur 15-49 tahun yang sedang menikah menggunakan alat KB di kabupaten/kota ke- $i$

$X_{i4}$ : Persentase Rumah Tangga yang memiliki akses terhadap layanan sanitasi layak di kabupaten/kota ke- $i$

$X_{i5}$ : Persentase Rumah Tangga dengan sumber air minum layak di kabupaten/kota ke- $i$

$X_{i6}$ : Persentase penduduk miskin di kabupaten/kota ke- $i$

$X_{i7}$ : Persentase kehamilan pada usia dini di kabupaten/kota ke- $i$

Tabel 2 menunjukkan kabupaten/kota di Provinsi Papua dan Papua Barat.

**Tabel.2** Nama Kabupaten/Kota

No(i)	Kab/Kot	No(i)	Kab/Kot
1	Merauke	22	Lanny Jaya
2	Jaya Wijaya	23	Mamberamo Tengah
3	Jayapura	24	Yalimo
4	Nabire	25	Puncak
5	Kepulauan Yapen	26	Dogiyai
6	Biak Numfor	27	Intan Jaya
7	Paniai	28	Deiyai

No(i)	Kab/Kot	No(i)	Kab/Kot
8	Puncak Jaya	29	Kota Jayapura
9	Mimika	30	Fakfak
10	Boven Digoel	31	Kaimana
11	Mappi	32	Teluk Wondama
12	Asmat	33	Teluk Bintuni
13	Yahukimo	34	Manokwari
14	Pegunungan Bintang	35	Sorong Selatan
15	Tolikara	36	Sorong
16	Sarmi	37	Raja Ampat
17	Keerom	38	Tambrau
18	Waropen	39	Maybrat
19	Supiori	40	Manokwari Selatan
20	Mamberamo Raya	41	Pegunungan Arfak
21	Nduga	42	Kota Sorong

### C. Langkah Analisis

Langkah-langkah analisis pada penelitian ini diantaranya yaitu sebagai berikut.

1. Melakukan deteksi data yang hilang beserta cara menanganinya.
2. Menentukan jumlah kelompok yang terbentuk menggunakan *cluster* hierarki dengan metode *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, dan *ward*.
3. Menentukan jumlah kelompok terbaik pada setiap metode dengan cara menghitung nilai *Pseudo F-Statistics* pada masing-masing kelompok.
4. Menentukan metode terbaik dengan membandingkan nilai *ICD Rate*.
5. Membuat pemetaan menggunakan *ArcView* kabupaten/kota di Provinsi Papua dan Papua Barat berdasarkan jumlah kelompok terbaik.
6. Menarik kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Data Hilang



Analisis data hilang bertujuan untuk mendeteksi adanya data yang hilang serta melakukan penanganan terkait data yang hilang tersebut. Deteksi data yang hilang terdiri dari deteksi data hilang per variabel dan per observasi.

#### 1. Deteksi Data Hilang

Hasil deteksi data yang hilang per variabel pada data indikator terjadinya balita stunting di Provinsi Papua dan Papua Barat menghasilkan nilai presentase yang kurang dari 30% sehingga tidak ada variabel yang dikeluarkan dari penelitian. Selanjutnya hasil deteksi data hilang per observasi menunjukkan bahwa nilai data yang hilang pada setiap observasi kurang dari 50% sehingga tidak ada observasi yang dikeluarkan dari penelitian.

#### 2. Penanganan Data Hilang

Untuk mengetahui jenis data hilang dilakukan pengujian dengan menggunakan uji *Little's MCAR*.

$H_0$ : Data hilang adalah MCAR

$H_1$ : Data hilang adalah MAR/NMAR

$H_0$  ditolak apabila  $\chi^2$  lebih besar dari  $\chi^2_{\alpha,df}$ . Statistik uji  $\chi^2$  diperoleh dengan menggunakan Persamaan 1 dimana  $\chi^2$  sebesar 44,47 lebih besar dari  $\chi^2_{0,05;27}$  akibatnya  $H_0$  ditolak yang berarti data hilang adalah MAR/NMAR.

Nilai variabel data yang hilang diperoleh dengan menggunakan metode EM *Means* ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3** Nilai Rata-Rata Metode EM *Means*

Variabel	Nilai Rata-Rata
$x_1$	45,648
$x_2$	56,845
$x_3$	21,983
$x_4$	49,680
$x_5$	66,498
$x_6$	27,436
$x_7$	29,902

#### B. Pengelompokan Kabupaten/Kota.

Analisis *cluster* hierarki digunakan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Papua dan Papua Barat berdasarkan indikator terjadinya balita stunting, karena jumlah *cluster* yang akan dibentuk belum diketahui dan belum ditentukan.

Metode yang digunakan untuk mengelompokkan kabupaten/kota adalah metode *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, dan *ward*, dimana jumlah kelompok dicoba menggunakan dua, tiga, atau empat kelompok untuk setiap metode. Sebelum melakukan analisis dari setiap metode tersebut terlebih dahulu harus dihitung jarak *Euclidean* (Persamaan 12). Penentuan banyaknya kelompok terbaik dapat dihitung nilai *Pseudo F-Statistic* (Persamaan 20). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4** Nilai *Pseudo F-Statistic* pada Setiap Metode

Metode	Jumlah Kelompok	<i>Pseudo F-Statistic</i>
<i>Single Linkage</i>	2	<b>4,327</b>
	3	2,883
	4	2,632
<i>Complete Linkage</i>	2	16,258
	3	<b>17,329</b>
	4	13,328
<i>Average Linkage</i>	2	4,327
	3	<b>15,283</b>
	4	11,614
<i>Ward</i>	2	<b>23,274</b>
	3	16,820
	4	16,909

Tabel 4 menunjukkan kelompok terbaik yang terbentuk pada metode *single linkage* dan *ward* sebanyak 2 kelompok, sedangkan kelompok terbaik yang terbentuk pada metode *complete linkage* dan *average linkage* sebanyak 3 kelompok

#### C. Perbandingan Nilai *ICD Rate*

Metode pengelompokan terbaik ditunjukkan oleh *ICD Rate* terkecil, dimana



nilai *ICD Rate* menunjukkan tingkat penyebaran internal dalam kelompok, semakin kecil nilai *ICD Rate* maka semakin baik hasil pengelompokan. Hal tersebut dikarenakan anggota dalam suatu kelompok memiliki perbedaan yang rendah atau variasi yang kecil. Nilai *ICD Rate* dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 22 dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5** Nilai *ICD Rate*

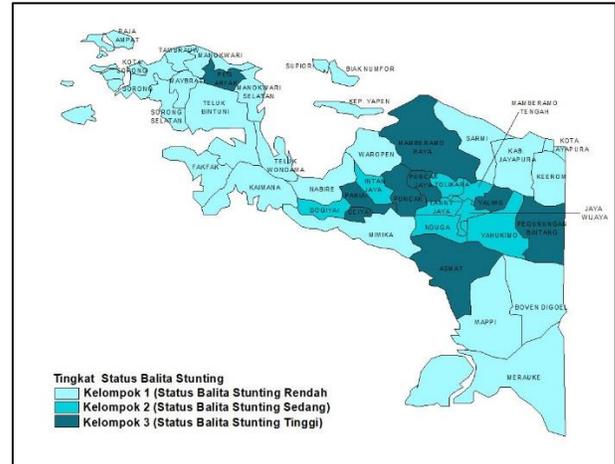
Metode	Jumlah Kelompok Terbaik	<i>ICD Rate</i>
<i>Single Linkage</i>	2	0,902
<b><i>Complete Linkage</i></b>	<b>3</b>	<b>0,529</b>
<i>Average Linkage</i>	3	0,561
<i>Ward</i>	2	0,632

Berdasarkan Tabel 5 nilai *ICD Rate* terkecil sebesar 0,529 yaitu metode *complete linkage* sehingga dapat disimpulkan jumlah kelompok terbaik sebanyak tiga kelompok.

**D. Pemetaan Kabupaten/Kota Berdasarkan Kelompok yang Terbaik**

Metode terbaik adalah metode *complete linkage* dengan 3 kelompok yang dapat divisualisasikan dengan menggunakan peta tematik pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan pemetaan kabupaten/kota berdasarkan kelompok yang terbentuk, yaitu kelompok 1 terdiri dari 25 kabupaten/kota, kelompok 2 terdiri dari 8 kabupaten/kota dan kelompok 3 terdiri dari 9 kabupaten/kota. Hasil pemetaan berdasarkan anggota kelompok dapat dilihat pada Tabel 8.



**Gambar 1** Pemetaan Kabupaten/Kota

**Tabel 6** Pemetaan Berdasarkan Anggota Kelompok

Kelompok	Jumlah Anggota	Kab/Kota
1	25	Merauke, Jayapura, Nabire, Kepulauan Yapen, Biak Numfor, Mimika, Boven Digoel, Mappi, Sarmi, Keerom, Waropen, Supiori, Kota Jayapura, Fakfak, Kaimana, Teluk Wondama, Teluk Bintuni, Manokwari, Sorong Selatan, Sorong, Raja Ampat, Tambrauw, Maybrat, Manokwari Selatan, Kota Sorong
2	8	Jaya Wijaya, Yahukimo, Tolikara, Nduga, Lanny Jaya, Mamberamo Tengah, Dogiyai, Intan Jaya



Kelompok	Jumlah Anggota	Kab/Kota
3	9	Paniai, Puncak Jaya, Asmat, Pegunungan Bintang, Mamberamo Raya, Yalimo, Puncak, Deiyai, Pegunungan Arfak

Rata-rata setiap jenis persentase indikator terjadinya balita stunting dari 3 kelompok yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7** Rata-Rata Kelompok

Variabel	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3
$x_1$	<b>53,27</b>	47,27	35,48
$x_2$	55,65	<b>76,06</b>	43,07
$x_3$	<b>30,09</b>	18,31	9,16
$x_4$	<b>71,65</b>	9,14	27,59
$x_5$	73,46	35,06	<b>80,37</b>
$x_6$	<b>22,41</b>	36,31	33,50
$x_7$	33,66	<b>22,42</b>	26,13

Tabel 7 menunjukkan rata-rata nilai persentase indikator terjadinya balita stunting kabupaten/kota dari masing-masing kelompok, dimana apabila nilai persentase naik menunjukkan indikator semakin baik. Indikator tersebut yaitu variabel  $X_1, X_2, X_3, X_4$  dan  $X_5$  sedangkan sebaliknya untuk variabel  $X_6$  dan  $X_7$  apabila persentasenya semakin turun menunjukkan indikator semakin baik.

Kelompok 1 memiliki 4 variabel yang lebih unggul dibanding kelompok lain yaitu  $X_1, X_3, X_4$  dan  $X_6$ . Maka kelompok 1 merupakan kelompok dengan status balita stunting rendah. Kelompok 2 memiliki 2 variabel yang lebih unggul yaitu  $X_2$  dan  $X_7$  sehingga kelompok 2 dikategorikan kelompok dengan status balita stunting sedang. Kelompok 3 memiliki 1 indikator terjadinya balita stunting yang lebih unggul yaitu  $X_5$ . Indikator terjadinya balita stunting pada kelompok ini masih lebih rendah dibandingkan dengan kelompok 1 dan 2

sehingga kelompok 3 merupakan kelompok dengan status balita stunting tinggi.

Pemerintah harus fokus pada kelompok yang mempunyai nilai rata-rata kelompok yang rendah.

Pada kelompok 1 pemerintah harus lebih fokus pada kabupaten/kota dengan indikator IMD, sumber air minum layak dan kehamilan pada usia dini. Oleh karena itu pemerintah dapat bekerjasama dengan puskesmas, posyandu, dan kader-kader Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (PKK) untuk membantu mensosialisasikan pentingnya (IMD) dan kehamilan pada usia dini, serta program penyediaan sumber air minum layak.

Pada kelompok 2 pemerintah harus lebih fokus pada imunisasi lengkap balita, penggunaan alat KB, layanan sanitasi layak, sumber air minum layak, dan penduduk miskin sehingga pemerintah dapat menerapkan sosialisasi atau penyuluhan imunisasi lengkap pada balita, penerapan bimbingan pranikah mengenai penggunaan KB, program perbaikan sanitasi dan sumber air minum seperti PAMSIMAS, serta melakukan upaya-upaya perbaikan kesejahteraan masyarakat seperti pembekalan keterampilan pada penduduk miskin.

Pada kelompok 3 pemerintah perlu fokus untuk memperbaiki pada semua aspek indikator terjadinya balita stunting pada kelompok ini. Kunci utama dari seluruh kebijakan untuk kabupaten/kota pada kelompok ini adalah perbaikan tingkat pendidikan. Pendidikan akan mampu mengubah pola pikir penduduk terkait semua aspek. Selain itu, pendidikan sebagai salah satu bentuk investasi, tentu akan dapat mengurangi kemiskinan dan meningkatkan kesejahteraan penduduk. Pada akhirnya, penduduk yang terdidik ini akan dapat tumbuh menjadi penduduk yang sehat dan mandiri secara ekonomi

## PENUTUP

### Kesimpulan



Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil analisis adalah sebagai berikut.

1. Hasil pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Papua dan Papua Barat berdasarkan indikator terjadinya balita stunting, diperoleh metode *complete linkage* terpilih sebagai metode terbaik dengan jumlah kelompok terbaik sebanyak tiga kelompok.
2. Berdasarkan hasil pemetaan kabupaten/kota di Provinsi Papua dan Papua Barat pada
  - a. Kelompok 1 dikategorikan sebagai kelompok dengan status balita stunting rendah yang terdiri dari 25 kabupaten/kota, memiliki 4 indikator terjadinya balita stunting yang dikategorikan baik yaitu:
    - i. Balita mendapat imunisasi lengkap
    - ii. Perempuan umur 15-49 tahun yang sedang menikah menggunakan alat KB
    - iii. Rumah tangga yang memiliki akses terhadap layanan sanitasi layak
    - iv. Penduduk miskin
  - b. Kelompok 2 dikategorikan sebagai kelompok dengan status balita stunting sedang yang terdiri dari 8 kabupaten/kota, memiliki 2 indikator terjadinya balita stunting yang dikategorikan baik yaitu:
    - i. Perempuan umur 15-49 tahun yang pernah melahirkan melakukan Inisiasi Menyusu Dini (IMD)
    - ii. Kehamilan pada usia dini
  - c. Kelompok 3 dikategorikan sebagai kelompok dengan status balita stunting tinggi yang terdiri dari 9 kabupaten/kota, memiliki 1 indikator terjadinya balita stunting yang dikategorikan baik yaitu Rumah Tangga dengan sumber air minum layak.

#### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan kepada pemerintah Provinsi Papua dan Papua Barat adalah dengan menerapkan upaya kebijakan untuk menurunkan prevalensi balita stunting pada setiap kabupaten/kota dengan memperhatikan karakteristik indikator terjadinya balita stunting di wilayah terkait, terutama pada kabupaten/kota yang berada pada kelompok dengan status balita stunting tinggi (kelompok 3).

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] (Yusuf, G. and Darajati, W., 2021. *Pedoman Penyusunan Rencana Aksi Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB)/ Sustainable Development Goals (SDGs)*. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas, pp.1-5.
- [2] Kementerian PPN/Bappenas, 2022. *tujuan-2* /. [online] Sdgs.bappenas.go.id. Available at: <<https://sdgs.bappenas.go.id/tujuan-2/>> [Accessed 29 July 2022].
- [3] Kemenkes, 2016. *Profil kesehatan Provinsi Jawa Timur tahun 2016*. Jakarta: Kemenkes Indonesia.
- [4] Kemenkes RI, 2020. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- [5] Hidayat, M.S., Ngurah, G., & Pinatih, I. (2017). *Prevalensi Stunting Pada Balita di wilayah Kerja Puskesmas Sidemen Karangasem*. E-JURNAL MEDIKA, 6(7), 1-5.
- [6] Arfines, P. and Puspitasari, F., 2017. Hubungan Stunting dengan Prestasi Belajar Anak Sekolah Dasar di Daerah Kumuh, Kotamadya Jakarta Pusat. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 45(1).
- [7] Bappenas, 2011. *Rencana Aksi Nasional Pangan dan Gizi (RAN-PG) Tahun 2011-2015*. pp.1-86.



- [8] Rahmadhita, K., 2020. Permasalahan Stunting dan Pencegahannya. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), pp.225-229.
- [9] Satriawan, D., 2021. Pengelompokan Provinsi Di Indonesia Berdasarkan Faktor Penyebab Balita Stunting. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 24(4), pp.308-317.
- [10] Dinas Kesehatan Provinsi Papua Barat, 2019. *Info RAKERKESDA*. Sorong: Dinas Kesehatan Provinsi Papua Barat, p.66
- [11] Mardiansyah, K., 2020. *Tantangan Mengatasi Stunting di Pedalaman Papua*. [online] Okenews. Available at: <<https://nasional.okezone.com/read/2020/11/16/337/2310639/tantangan-mengatasi-stunting-di-pedalaman-papua>>.
- [12] Johnson, R. and Wichern, D., 2007. *Applied*
- [13] *Multivariate Statistical Analysis*. 6th ed. N.J: Pearson Prentice Hall.
- [14] Batista, Gustavo E. A. P. A. dan Maria Carolina Monard. (2002). A Study of K-Nearest Neighbour as an Imputation Method. Second International Conference on Hybrid Intelligence, 8.
- [15] Rubin, D, B. 2004. *Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys*. New York : J Wiley & Sons
- [16] Harlan, Johan. 2016. *Data Kosong dan Data Imputasi Ganda*. Depok : Gunadarma.
- [17] Usman, H., & Sobari, N. (2013). *Aplikasi Teknik Multivariate untuk riset Pemasaran* (1<sup>st</sup> ed.). Rajawali Pers.
- [18] Orpin, A. R. and Kostylev, V. E. 2006. *Towards a Statistically Valid Method of Textural Sea Floor Characterization of Bethic Habitats*. *Marine Geology*, 225(1-4), pp. 2019-222.
- [19] Mingoti, S. A. and Lima, J. O. 2006. *Comparing SOM Neural Network with Fuzzy C-Means, K-Means and traditional Hierarchical Clustering Algorithm*. *European Journal of Operational Research*, 174(3), pp. 1742-1659.
- [20] BPS Provinsi Papua Barat, 2021. *Statistik Kesejahteraan Rakyat Provinsi Papua Barat*. Manokwari: Badan Pusat Statistik Provinsi Papua Barat.
- [21] Kemenkes RI, 2020. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- [22] Rahmidini, A., 2021. Gambaran Partisipasi KB pada Ibu yang Memiliki Balita Stunting di Desa Cikunir Kecamatan Singaparna 2019. *Bidkesmas Respati*, [online] 2(8). Available at: <<http://ejurnal.stikesrespati-tsm.ac.id/index.php/bidkes/article/view/400/315>>.
- [23] Miswar, Dedy. 2013. *Kartografi Tematik*. Universitas Lampung : Bandar Lampung.
- [24] *ArchView*, 2009. *Pengenalan ArcView*. Available at: <<https://www.oocities.org/yaslinus/pengenalan.html>>.