

Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator Status Gizi Balita dengan Analisis *Cluster Ensemble*

Raudatul Jannah¹, Media Rosha²

¹²Program Studi Matematika, Universitas Negeri Padang
e-mail: raudatujannah12@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator status gizi balita meliputi masalah gizi balita dengan melibatkan 4 variabel yaitu persentase angka *stunting*, *wasting*, *underweight*, dan *overweight*. Hal ini berguna untuk membantu pemerintah agar mudah dalam menyusun dan menentukan prioritas program peningkatan status gizi balita yang lebih tepat sasaran pada setiap provinsi di Indonesia. Metode yang digunakan adalah Analisis *Cluster Ensemble*, yaitu penggabungan hasil pengelompokan dengan metode hirarki dan non-hirarki menggunakan *Cluster-Based Similarity Partitioning Algorithm* (CSPA). Kualitas *Cluster* diuji dengan *Silhouette Coefficient* dengan nilai sebesar 0,9825. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 2 *Cluster*, yaitu *Cluster 1* yang memiliki masalah gizi kurang lebih serius meliputi masalah *stunting*, *wasting*, dan *underweight*, sementara *Cluster 2* lebih rentan terhadap masalah gizi lebih pada balita meliputi masalah *overweight*. Penelitian ini dapat memberikan informasi bagi pemerintah dalam menentukan prioritas dan strategi penanganan masalah gizi balita di Indonesia.

Kata kunci: *Status Gizi Balita, Clustering, Cluster Ensemble, Koefisien Silhouette*

Abstract

This study aims to group provinces in Indonesia based on indicators of nutritional status of toddlers, including nutritional problems of toddlers by involving 4 variables, namely the percentage of *stunting*, *wasting*, *underweight*, and *overweight* rates. This is useful to help the government to easily compile and prioritize programs to improve the nutritional status of children under five that are more targeted in each province in Indonesia. The method used is *Cluster Ensemble Analysis*, which is a combination of grouping results with hierarchical and non-hierarchical methods using the *Cluster-Based Similarity Partitioning Algorithm* (CSPA). The quality of the *Cluster* was tested with *Silhouette Coefficient* with a value of 0.9825. The results of the study showed that there were 2 *Clusters*, namely *Cluster 1* which had more or less serious nutritional problems including *stunting*, *wasting*, and *underweight* problems, while *Cluster 2* was more susceptible to more nutritional problems in toddlers including *overweight*

problems. This research can provide information for the government in determining priorities and strategies for handling nutritional problems for toddlers in Indonesia.

Keywords: *Toddler Nutritional Status, Clustering, Ensemble Cluster, Silhouette Coefficient*

PENDAHULUAN

Masa balita merupakan periode emas dan periode kritis karena selama waktu ini terjadi pertumbuhan dan perkembangan yang cepat, mencakup pertumbuhan fisik, perkembangan psikomotorik, mental, serta sosial yang dialami oleh balita (Nurhatutik, 2022). Agar pertumbuhan dan perkembangan pada balita tidak terhambat dan tidak mengalami masalah gizi pada balita perlu dilakukan pengamatan status gizi terhadap balita. Status gizi balita mencerminkan sejauh mana balita mendapatkan asupan nutrisi yang cukup dan seimbang antara kebutuhan tubuh akan zat gizi untuk mendukung segala pertumbuhan dan perkembangan balita (Deasy, 2021). Penilaian status gizi balita adalah proses pengumpulan, pengelompokan, analisis, dan interpretasi informasi yang relevan untuk menilai status gizi serta risiko gizi dan penyebab masalah gizi pada balita (Supardi, 2023). Proses penilaian status gizi dilakukan dengan 2 teknik yakni metode penilaian status gizi langsung ataupun secara tidak langsung (Winarsih, 2018). Penilaian status gizi langsung salah satunya meliputi secara antropometri. Antropometri adalah pengukuran ukuran dan komposisi dasar tubuh manusia yang berguna untuk mengevaluasi status gizi balita. Untuk menilai status gizi dan pola pertumbuhan anak secara antropometri dilandasi pada 4 indikator, yaitu berat badan menurut umur (BB/U), tinggi badan menurut umur (TB/U), berat badan menurut tinggi badan (BB/TB), dan indeks masa tubuh menurut umur (IMT/U) (Kemenkes RI, 2020). Semua indikator berlaku untuk anak-anak dalam rentang usia 0 (nol) hingga 60 (enam puluh) bulan. Indikator BB/U guna mendeteksi balita yang menderita *underweight*, TB/U guna mendeteksi balita yang menderita *stunting*, BB/TB guna mendeteksi balita yang menderita *wasting*, dan IMT/U guna mendeteksi balita yang menderita *overweight* (Kemenkes RI, 2023).

Pengamatan terhadap status gizi balita merupakan aspek yang sangat krusial untuk meningkatkan kesehatan dan mutu hidup generasi mendatang di Indonesia. Namun, pemantauan status gizi balita ini masih dilakukan secara tidak merata antar provinsi di Indonesia. Berdasarkan Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022, Indonesia menghadapi ketidakmerataan status gizi balita meliputi masalah gizi pada balita berdasarkan informasi yang tertera dalam Tabel 1 (Kemenkes RI, 2023).

Tabel 1. Persentase Status Gizi Balita di Indonesia Tahun 2022

Status Gizi	Hasil SSGI 2022	Persentase Angka Provinsi Tertinggi	Persentase Angka Provinsi Terendah	Selisih Persentase
<i>Stunting</i>	21.6 %	35.3 %	8.0 %	27.3 %
<i>Wasting</i>	7.7 %	11.9 %	2.8 %	9.1 %

Status Gizi	Hasil SSGI 2022	Persentase Angka Provinsi Tertinggi	Persentase Angka Provinsi Terendah	Selisih Persentase
<i>Underweight</i>	17.1 %	28.4 %	6.6 %	21.8 %
<i>Overweight</i>	3.5 %	7.6 %	1.5 %	6.1 %

Berdasarkan Tabel 1, angka selisih persentase yang besar menggambarkan perbedaan yang signifikan dalam prevalensi masalah gizi balita antar provinsi sehingga hal ini menunjukkan bahwa beberapa provinsi memiliki tingkat masalah gizi balita yang secara signifikan melebihi atau lebih rendah dari provinsi-provinsi lainnya. Oleh karena itu, besarnya selisih persentase antar provinsi memerlukan perhatian ekstra dari pemerintah dalam merancang dan melaksanakan kebijakan serta program kesehatan balita untuk mengatasi ketidakmerataan tersebut. Untuk itu, perlu dilakukan pengelompokan provinsi di Indonesia dengan melihat kemiripan kondisi status gizi balita antar provinsi guna membantu pemerintah agar mudah dalam menyusun dan menentukan prioritas program peningkatan status gizi balita yang lebih tepat sasaran pada setiap provinsi di Indonesia.

Pengelompokan provinsi di Indonesia dapat menggunakan analisis statistika yaitu analisis *cluster*. Dalam analisis *cluster*, objek dikelompokkan berdasarkan kemiripan maupun ketidakmiripan masing-masing objek dengan pengukuran jarak yaitu jarak *Euclidean* dengan persamaan berikut:

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

Keterangan:

d_{ij} : jarak antara provinsi ke- i dan provinsi ke- j
 p : banyaknya variabel yang diteliti pada *cluster*
 x_{ik} : nilai provinsi ke- i untuk variabel ke- k
 x_{jk} : nilai provinsi ke- j untuk variabel ke- k

Analisis *cluster* yang menghasilkan pengelompokan objek-objek yang lebih stabil dan akurat adalah analisis *cluster ensemble*. Strehl dan Gosh memperkenalkan konsep analisis *cluster ensemble* pada tahun 2002, yang sejak itu menjadi pendekatan penting dalam analisis *cluster* (Strehl & Gosh, 2002). Analisis *cluster ensemble* adalah metode pengklasteran objek dengan memadukan solusi dari berbagai metode pengelompokan yang berbeda sehingga menghasilkan solusi akhir yang berkualitas (Wierzchon & Klopotek, 2018). Analisis *cluster ensemble* dapat meningkatkan kualitas pengelompokan, meningkatkan ketahanan pengelompokan, serta memungkinkan

penggunaan kembali pengetahuan dan komputasi terdistribusi untuk melakukan analisis data (Zhou, 2012). Fungsi *consensus* yang digunakan untuk melakukan penggabungan pengelompokan yaitu CSPA (*Cluster-Based Similarity Partitioning Algorithm*). Cara kerja dari CSPA, yaitu mengubah hasil pengelompokan dari berbagai metode menjadi representasi biner dalam bentuk matriks, dengan persamaan berikut:

$$S_m(x_i, x_j) = \begin{cases} 1, & \text{jika } C(x_i) = C(x_j) \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases} \quad (2)$$

Keterangan:

$S_m(x_i, x_j)$: Matriks kesamaan antara dua titik data x_i, x_j

lalu menghitung matriks keseluruhan akhir dengan menghitung rata-rata dari matriks biner yang dihasilkan, kemudian melakukan pengelompokan ulang pada matriks kesamaan keseluruhan dengan menggunakan algoritma pengelompokan berbasis kesamaan yang sesuai, dengan persamaan (2), terakhir, baru mendapatkan hasil *cluster* akhir (Iam On, 2010).

$$CO(x_i, x_j) = \frac{1}{m} \sum_{m=1}^n S_m(x_i, x_j) \quad (3)$$

Keterangan:

$CO(x_i, x_j)$: Nilai kesamaan antara x_i dan x_j

m : jumlah anggota yang tergabung dalam *cluster*.

Hasil *cluster* akhir ini selanjutnya perlu dilakukan uji validitas untuk melihat mengevaluasi kualitas dan kekuatan *cluster* dengan Koefisien Siluet (SC). Cara perhitungan nilai *Silhouette index* pada tiap data menggunakan persamaan berikut (Nahdliyah, 2019):

$$a_i = \frac{1}{n_l - 1} \sum_{l_l=1}^{n_l} d_{i,l_l} \quad (4)$$

$$b_i = \min \frac{1}{n_{l'}} \sum_{l_{l'}=1}^{n_{l'}} d_{i,l_{l'}} \quad (5)$$

$$s_i = \frac{b_i - a_i}{\max(a_i, b_i)} \quad (6)$$

Keterangan:

a_i : rata-rata jarak objek i dengan semua objek lain dalam *cluster* yang sama

- b_i : jarak minimum rata-rata objek i dengan semua objek yang berada pada *cluster* terdekat
 n_l : banyak objek dalam *cluster* ke- l
 $n_{l'}$: banyak objek dalam *cluster* yang berbeda (l')
 $d_{i,l}$: jarak objek ke- i dengan objek ke- l pada *cluster* ke- l
 $d_{i,l'}$: jarak objek ke- i dengan objek ke- l' pada *cluster* ke- l'

Rata-rata nilai SC dari setiap objek i dalam sebuah *cluster* yang meliputi N objek bisa dihitung dengan rumus berikut:

$$SC = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N s_i \quad (7)$$

Keterangan:

SC : *Silhouette Coefficient*

s_i : *Silhouette index* objek ke- i

N : banyak objek pada suatu *cluster*

Hasil pengelompokan yang optimal tercapai ketika nilai *Silhouette Coefficient* (SC) maksimal.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian terapan yang dimulai dengan tinjauan literatur dilanjutkan dengan pengumpulan data. Data yang dipakai merupakan data sekunder, yaitu data indikator status gizi balita tingkat provinsi tahun 2022. Data diperoleh dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia yang merupakan Buku Saku Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022. Variabel yang terlibat di penelitian ini terdapat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Variabel Penelitian

Notasi	Variabel
x_1	Persentase angka <i>stunting</i> pada balita
x_2	Persentase angka <i>wasting</i> pada balita
x_3	Persentase angka <i>underweight</i> pada balita
x_4	Persentase angka <i>overweight</i> pada balita

Sebelum melakukan tahap analisis data perlu dilakukan perhitungan statistik deskriptif pada setiap variabel guna memperoleh gambaran umum kondisi status gizi balita di seluruh provinsi di Indonesia dan perhitungan standarisasi data sebelum melakukan pengelompokan data. Adapun teknik pengolahan analisis data, sebagai berikut:

1. Mengelompokkan data dengan metode hirarki *agglomerative*, dengan tahapan berikut:
 - a. Inisialisasi data,
 - b. Membuat matriks jarak menggunakan jarak *Euclidean* setiap provinsi,
 - c. Memperbaiki jarak antar *cluster* dengan menggunakan metode perbaikan jarak, meliputi metode pautan tunggal, pautan lengkap, pautan rata-rata, dan pautan ward,
 - d. Melakukan secara iteratif langkah c untuk semua metode perbaikan jarak hingga diperoleh satu *cluster* yang berisi seluruh objek,
 - e. Melakukan uji validitas *Silhouette Coefficient* pada metode perbaikan jarak.
2. Mengelompokkan data dengan metode non-hirarki *k-means*, dengan tahapan berikut:
 - a. Memilih jumlah *cluster* sebanyak *k cluster*,
 - b. Menetapkan awal dari pusat *cluster* secara tak tentu,
 - c. Melakukan perhitungan jarak setiap objek dari pusat *cluster* kemudian menentukan objek terdekat dari pusat *cluster*,
 - d. Menghitung ulang pusat *cluster* jika objek berpindah dari posisi awal, dengan persamaan berikut:

$$C_{kj} = \frac{x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{nj}}{n}$$

- C_{kj} : Pusat *cluster* ke-*k* pada variabel ke-*j*, dengan ($j = 1, 2, \dots, p$, $k = 1, 2, \dots, p$)
 x_{ij} : Nilai dari variabel ke-*j* pada data ke-*i*
 n : Banyak data pada *cluster* ke-*i*
- e. Mengulangi langkah c dan d hingga tidak ada objek yang berpindah posisi,
 - f. Melakukan uji validitas *Silhouette Coefficient* pada metode *k-means*.
3. Menggabungkan hasil pengelompokan dengan analisis *cluster ensemble* menggunakan fungsi *consensus* CSPA, dengan tahapan sebagai berikut:
 - a. Mengubah kelima hasil pengelompokan awal menjadi representasi biner,
 - b. Menghitung matriks kesamaan keseluruhan dengan menghitung rata-rata kelima hasil pengelompokan awal,
 - c. Melakukan pengelompokan ulang pada matriks kesamaan keseluruhan dengan metode hirarki *agglomerative*.
4. Uji validitas pada *cluster ensemble*, dengan tahapan sebagai berikut:
 - a. Mencari rata-rata jarak objek pada satu *cluster* yang sama (a_i),
 - b. Mencari jarak minimum rata-rata antara *cluster* yang berbeda (b_i),
 - c. Menghitung nilai *Silhouette Index* (s_i),
 - d. Menghitung nilai *Silhouette Coefficient*.
5. Memperoleh hasil *final cluster* berdasarkan indikator status gizi balita untuk pengelompokan provinsi di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengolahan dari teknik analisis data maka akan dijabarkan hasil penelitian dari “Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator Status Gizi Balita dengan Analisis *Cluster Ensemble*”. Hasil pengelompokan dilakukan dengan menggunakan metode hirarki *agglomerative* meliputi metode pautan tunggal, lengkap, rataa, dan *ward* serta metode non-hirarki yaitu metode *K-means*.

1. Hasil Pengelompokan Metode Hirarki *Agglomerative*

Berdasarkan pengelompokan yang telah dilakukan dengan *software minitab* diperoleh dendogram pengelompokan provinsi di Indonesia dengan metode Pautan Tunggal. Selanjutnya dilakukan pemotongan dendogram untuk mendapatkan jumlah *Cluster* dengan $k = 2, 3$, dan 4. Hasil pengelompokan untuk *Cluster* sebanyak $k = 2, 3$, dan 4 disajikan pada Tabel 4, 5, dan 6 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengelompokan Provinsi Metode Pautan Tunggal $k=2, 3, 4$

Jumlah <i>Cluster</i>	Jumlah Provinsi	Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>
2	<i>Cluster</i> 1: 33 Provinsi	0.4740
	<i>Cluster</i> 2: 1 Provinsi	
3	<i>Cluster</i> 1: 32 Provinsi	0.3184
	<i>Cluster</i> 2: 1 Provinsi	
	<i>Cluster</i> 3: 1 Provinsi	
4	<i>Cluster</i> 1: 31 Provinsi	0.4022
	<i>Cluster</i> 2: 1 Provinsi	
	<i>Cluster</i> 3: 1 Provinsi	
	<i>Cluster</i> 4: 1 Provinsi	

Hasil ini menggambarkan bahwa *Cluster* 2 merupakan solusi pengelompokan optimal pada Metode Pautan Tunggal.

Tabel 4. Hasil Pengelompokan Provinsi Metode Pautan Lengkap $k=2, 3, 4$

Jumlah <i>Cluster</i>	Jumlah Provinsi	Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>
2	<i>Cluster</i> 1: 17 Provinsi	0.4317
	<i>Cluster</i> 2: 17 Provinsi	
3	<i>Cluster</i> 1: 17 Provinsi	0.3333
	<i>Cluster</i> 2: 12 Provinsi	
	<i>Cluster</i> 3: 5 Provinsi	
4	<i>Cluster</i> 1: 15 Provinsi	0.3568
	<i>Cluster</i> 2: 12 Provinsi	
	<i>Cluster</i> 3: 5 Provinsi	
	<i>Cluster</i> 4: 2 Provinsi	

Hasil ini menggambarkan bahwa *Cluster* 2 merupakan solusi pengelompokan optimal pada metode Pautan Lengkap.

Tabel 5. Hasil Pengelompokan Provinsi Metode Pautan Rataan $k=2, 3, 4$

Jumlah <i>Cluster</i>	Jumlah Provinsi	Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>
2	<i>Cluster 1</i> : 33 Provinsi	0.4740
	<i>Cluster 2</i> : 1 Provinsi	
3	<i>Cluster 1</i> : 17 Provinsi	0.4347
	<i>Cluster 2</i> : 16 Provinsi	
	<i>Cluster 3</i> : 1 Provinsi	
4	<i>Cluster 1</i> : 15 Provinsi	0.4430
	<i>Cluster 2</i> : 16 Provinsi	
	<i>Cluster 3</i> : 1 Provinsi	
	<i>Cluster 4</i> : 2 Provinsi	

Hasil ini menggambarkan bahwa *Cluster 2* merupakan solusi pengelompokan optimal pada metode Pautan Rataan.

Tabel 6. Hasil Pengelompokan Provinsi Metode Pautan Ward $k=2, 3, 4$

Jumlah <i>Cluster</i>	Jumlah Provinsi	Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>
2	<i>Cluster 1</i> : 17 Provinsi	0.4317
	<i>Cluster 2</i> : 17 Provinsi	
3	<i>Cluster 1</i> : 17 Provinsi	0.3970
	<i>Cluster 2</i> : 14 Provinsi	
	<i>Cluster 3</i> : 3 Provinsi	
4	<i>Cluster 1</i> : 6 Provinsi	0.3658
	<i>Cluster 2</i> : 14 Provinsi	
	<i>Cluster 3</i> : 11 Provinsi	
	<i>Cluster 4</i> : 3 Provinsi	

Hasil ini menggambarkan bahwa *Cluster 2* merupakan solusi pengelompokan optimal pada metode Pautan Ward.

2. Hasil Pengelompokan Metode K-Means

Hasil Pengelompokan Provinsi pada Metode K-Means terhadap *Cluster k = 2, 3, 4* menghasilkan provinsi sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Pengelompokan Provinsi Metode K-Means $k=2, 3, 4$

Jumlah <i>Cluster</i>	Jumlah Provinsi	Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>
2	<i>Cluster 1</i> : 17 Provinsi	0.4317
	<i>Cluster 2</i> : 17 Provinsi	
3	<i>Cluster 1</i> : 11 Provinsi	0.3238
	<i>Cluster 2</i> : 17 Provinsi	
	<i>Cluster 3</i> : 6 Provinsi	

4	Cluster 1: 8 Provinsi Cluster 2: 16 Provinsi Cluster 3: 1 Provinsi Cluster 4: 9 Provinsi	0.3723
---	---	--------

Proses iterasi pada metode K-Means pada *cluster* $k = 2$ dihentikan pada iterasi ke-2. Hal yang sama dilakukan untuk memperoleh hasil pengelompokan metode K-Means pada *cluster* sebanyak 3 dan 4. Hasil iterasi metode K-Means untuk *cluster* $k = 3$ dilakukan sebanyak 8 iterasi sedangkan pada *cluster* $k = 4$ dilakukan sebanyak 2 iterasi. Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa *cluster* 2 merupakan solusi pengelompokan optimal pada metode K-Means. Langkah selanjutnya, akan dilakukan penggabungan (*ensemble*) kelima hasil pengelompokan dengan jumlah *cluster* $k = 2$.

3. Hasil Pengelompokan Metode Analisis Cluster Ensemble

Hasil pengelompokan dari kelima metode yang sudah dilakukan, maka langkah selanjutnya melakukan penggabungan (*ensemble*) dengan jumlah *cluster* $k = 2$. Proses penggabungan dengan menggunakan fungsi *consensus* CSPA $k = 2$ menghasilkan *cluster* pertama meliputi 17 anggota dan pada *cluster* kedua meliputi 17 provinsi dengan *Silhouette Coefficient* senilai 0.9825. Hasil ini menggambarkan bahwa *cluster* tersebut mempunyai nilai *cluster* yang sangat baik untuk pengelompokan provinsi di Indonesia berdasarkan indikator status gizi balita. Berikut provinsi dari metode analisis *cluster ensemble* tertera dalam Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Anggota Final Cluster Pengelompokan Provinsi Indonesia

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

Karakteristik dari masing-masing *cluster* menunjukkan bahwa provinsi-provinsi yang tergabung dalam *cluster* 1 mempunyai masalah gizi kurang (*stunting*, *wasting*, *underweight*) yang lebih serius daripada provinsi-provinsi lain di Indonesia. Sedangkan provinsi *cluster* 2, nilai rata-rata *overweight* tertinggi daripada *mean* Indonesia, yang berarti bahwa provinsi-provinsi *cluster* 2 lebih rentan terhadap masalah gizi lebih. Jadi, dapat disimpulkan bahwa anggota dari *cluster* 1 memiliki prevalensi gizi kurang yang

tinggi sehingga dapat berdampak negatif pada pertumbuhan dan perkembangan balita, serta meningkatkan risiko penyakit infeksi dan kematian, sementara anggota dari *cluster* 2 memiliki prevalensi gizi lebih yang tinggi sehingga dapat berdampak negatif pada kesehatan jangka panjang balita, serta meningkatkan risiko penyakit tidak menular, seperti obesitas.

SIMPULAN

Proses penggabungan (*ensemble*) hasil pengelompokan menghasilkan 2 *cluster* yang merupakan *cluster* terbaik dengan nilai validitas *Silhouette Coefficient* sebesar 0.9825. Berdasarkan Tabel 3 Anggota Final Cluster Pengelompokan Provinsi Indonesia, provinsi 1 meliputi provinsi-provinsi yang memiliki masalah gizi kurang yang lebih serius sehingga pemerintah perlu melakukan penguatan sistem kesehatan, peningkatan aksesibilitas dan ketersediaan pangan bergizi seimbang. Provinsi 2 meliputi provinsi-provinsi yang lebih rentan terhadap masalah gizi lebih sehingga pemerintah perlu melakukan sosialisasi dan edukasi tentang bahaya gizi lebih, pengaturan pola makan dan aktivitas fisik yang sehat, serta pemantauan dan deteksi dini risiko gizi lebih.

DAFTAR PUSTAKA

- Deasy, Handayani, dkk.,. 2021. *Kesehatan dan Gizi untuk Anak*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Iam-on N dan Garret S. 2010. LinkCluE: A MATLAB Package for Link- Based *Cluster Ensemble*. *Journal of Statistical Software*, 36(9):1-7.
- Kementerian Kesehatan RI. 2020. *Standar Antropometri Anak*. Badan Litbangkes Depkes RI, Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. 2023. *Buku Saku Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022*. Kemenkes RI, Jakarta.
- Nahdliyah, M.A., T. Widiarih., dan A. Prahutama. 2019. Metode K-Medoids Clustering dengan Validasi *Silhouette Index* dan C-Index. *Gaussian*. 8(2): 161-170.
- Nurhatutik, Dwi., dkk. 2022. Hubungan Penyakit Infeksi Dengan Status Gizi Balita. *Gema Bidan Indonesia*, 11 (1): 35-45.
- Strehl, A. dan J. Gosh. 2002. A Knowledge Reuse Framework for Combining Partitionings. *The Journal of Machine Learning Research*, 3(1): 583-586.
- Supardi, Nurjannah., dkk. 2023. *Gizi pada Bayi dan Balita*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Wierzchon, Slawomir. dan Klopotek, Mieczyslaw. 2018. *Modern Algorithms of Cluster Analysis*. Springer International Publishing.
- Winarsih. (2018). *Pengantar Ilmu Gizi dalam Kebidanan*. Yogyakarta: Tim Pustaka Baru

Zhou, Z.-H. 2012. *Ensemble Methods Foundations and Algorithms*. Cambridge: CRC Press.