

## Analisis Klasterisasi K-Means untuk Klasifikasi Status Gizi dan Kondisi Bayi Baru Lahir Berdasarkan Kecamatan di Kabupaten Probolinggo 2023

Tamia Rahma Nureni

Jurusan Administrasi Publik, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia  
Korespondensi: [taniarahma521gmail.com](mailto:taniarahma521gmail.com)

KATA KUNCI	ABSTRAK
klasterisasi K-means, status gizi, bayi baru lahir, kabupaten probolinggo, malnutrisi	<i>Penelitian ini menganalisis status gizi dan kondisi bayi baru lahir di Kabupaten Probolinggo tahun 2023 menggunakan metode klasterisasi K-Means. Data dari 24 kecamatan diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan mencakup variabel seperti jumlah bayi lahir, kasus berat badan lahir rendah (BBLR), dan bayi gizi buruk. Tahapan penelitian meliputi pembersihan data, normalisasi, penentuan jumlah kluster optimal dengan Metode Elbow, implementasi algoritma K-Means, evaluasi hasil menggunakan Silhouette Analysis, dan visualisasi data dengan scatter plot serta Principal Component Analysis (PCA). Hasil analisis menghasilkan lima kluster yang mencerminkan karakteristik berbeda terkait masalah gizi bayi. Sebanyak 79,7% variasi data dapat dijelaskan oleh perbedaan antar kluster. Penelitian ini merekomendasikan kebijakan berbasis data seperti edukasi gizi, peningkatan akses pangan bergizi, pemantauan gizi rutin, dan pemetaan spasial untuk intervensi yang lebih tepat. Hasilnya diharapkan mendukung kebijakan kesehatan ibu dan anak serta mengatasi Triple Burden of Malnutrition di Indonesia.</i>
KEYWORDS	ABSTRACT
K-means clustering, nutritional status, newborns, probolinggo district, malnutrition	<i>This study analyzes the nutritional status and condition of newborns in Probolinggo Regency in 2023 using the K-Means clustering method. Data from 24 sub-districts were obtained from the Central Statistics Agency (BPS) and include variables such as the number of babies born, cases of low birth weight (LBW), and malnourished babies. The research stages include data cleaning, normalization, determining the optimal number of clusters using the Elbow Method, implementing the K-Means algorithm, evaluating the results using Silhouette Analysis, and visualizing data using scatter plots and Principal Component Analysis (PCA). The results of the analysis produced five clusters that reflect different characteristics related to infant nutrition problems. As much as 79.7% of data variation can be explained by differences between clusters. This study recommends data-based policies such as nutrition education, increasing access to nutritious food, routine nutritional monitoring, and spatial mapping for more appropriate interventions. The results are expected to support maternal and child health policies and address the Triple Burden of Malnutrition in Indonesia.</i>

## Latar Belakang

Pada saat ini, perkembangan anak masih terus berlangsung mengalami masalah gizi, seperti: kekurangan gizi dan kelebihan gizi. Menurut laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), lebih dari 54% anak usia 0 hingga 5 tahun meninggal karena kurang gizi. Kekurangan gizi adalah suatu penyakit dengan tingkat kejadian yang sedang meningkat di Indonesia. Jumlah orang yang terkena masalah gizi di Indonesia sekitar 3.4%.

Kurang gizi adalah kondisi di mana tubuh kekurangan nutrisi yang dibutuhkan untuk tumbuh, berkembang, dan berfungsi dengan baik. Masalah ini umumnya terjadi karena pola makan yang tidak seimbang, baik karena kekurangan nutrisi tertentu atau ketidaksesuaian antara diet dan kebutuhan tubuh. Kurang gizi tidak hanya menghambat pertumbuhan fisik dan mental, tetapi juga meningkatkan rentan terhadap berbagai penyakit. Di banyak negara berkembang, termasuk Indonesia, masalah kekurangan gizi merupakan masalah kesehatan masyarakat yang serius, terutama bagi anak-anak, ibu hamil, dan lansia. Faktor utama yang berkontribusi meliputi kemiskinan, kurang pengetahuan tentang pola makan sehat, akses terbatas ke makanan bergizi, serta masalah sosial dan budaya yang mempengaruhi kebiasaan makan. Dampak jangka panjang dari gizi buruk bisa sangat merugikan, karena dapat mengurangi kualitas hidup seseorang, memperburuk perkembangan kognitif, dan menurunkan daya tahan tubuh terhadap infeksi.

Penggunaan metode pengelompokan k-means di sini unik karena memberikan pendekatan komputasional untuk memahami dan memvisualisasikan distribusi masalah kesehatan bayi berdasarkan data lokal tertentu. Selain itu, penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena menekankan analisis terperinci per kecamatan dalam satu kabupaten, memberikan hasil yang lebih tajam dalam konteks geografis yang sempit, yang jarang dilakukan di area ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelompok kecamatan di Kabupaten Probolinggo berdasarkan tingkat masalah kesehatan bayi. Selain itu, penelitian ini juga akan menganalisis tren dan pola masalah kesehatan bayi di wilayah tersebut, serta memberikan rekomendasi kepada pemerintah setempat dalam menetapkan prioritas intervensi kesehatan bagi kecamatan-kecamatan yang membutuhkan perhatian dan perawatan lebih intensif. Harapan dari penelitian ini adalah agar dapat menjadi acuan penting dalam perencanaan kebijakan kesehatan ibu dan anak di Kabupaten Probolinggo dan daerah lain di Indonesia.

## Penelitian Terdahulu

Studi literatur menunjukkan bahwa metode pengelompokan k-means banyak digunakan dalam berbagai studi kesehatan masyarakat untuk memetakan wilayah berdasarkan indikator kesehatan. Dalam penelitian oleh (Hidayat et al., 2024), metode pengelompokan digunakan untuk mengidentifikasi kasus gizi buruk Provinsi Jawa Barat, sementara (Dona & Rifqi, 2022) menggunakannya untuk menentukan status gizi baik dan buruk pada balita. Dalam konteks kesehatan bayi yang baru lahir, metode ini efektif untuk menunjukkan variasi spasial dan menganalisis disparitas dalam layanan kesehatan yang ada, sehingga upaya pencegahan dan pengobatan dapat difokuskan pada daerah yang membutuhkan.

## Tinjauan Teoritis

Penelitian ini berfokus pada penerapan metode klasterisasi K-Means untuk menganalisis status gizi dan kondisi bayi baru lahir berdasarkan wilayah administratif di Kabupaten Probolinggo pada tahun 2023. Tinjauan ini mencakup teori dasar metode K-Means. Literatur yang digunakan terdiri dari beberapa sumber utama.

## *Teori Triple Burden of Malnutrition*

Menurut (Singh et al., 2023) Teori Triple Burden of Malnutrition merangkum adanya tiga bentuk utama malnutrisi yang dapat terjadi bersamaan dalam suatu populasi. Pertama, gizi kurang, yang ditandai dengan stunting (pertumbuhan tinggi badan di bawah standar usia) dan wasting (berat badan yang tidak sesuai untuk tinggi badan) sebagai akibat dari kekurangan gizi baik secara kronis maupun akut. Kedua, kelebihan berat badan atau obesitas, yang muncul ketika berat badan seseorang melampaui batas sehat untuk tinggi badannya, seringkali disebabkan oleh pola makan yang tinggi kalori namun rendah nutrisi. Ketiga, defisiensi mikronutrien, yaitu kekurangan zat gizi mikro seperti zat besi, yodium, vitamin A, dan seng, yang dapat berdampak negatif pada perkembangan fisik dan kognitif individu.

Dalam konteks India, sebuah penelitian menunjukkan bahwa prevalensi malnutrisi pada anak usia 6–59 bulan mencapai 34% untuk stunting, 4% untuk kelebihan berat badan, dan 66% untuk anemia. Berbagai faktor penyebab malnutrisi ini antara lain meliputi karakteristik anak, ibu, kondisi rumah tangga, serta faktor sosial-ekonomi yang lebih luas. Selain itu, terdapat perbedaan spasial yang mengindikasikan keberadaan area dengan tingkat

malnutrisi yang tinggi, sehingga diperlukan pendekatan kebijakan yang lebih spesifik dan terfokus untuk masing-masing daerah.

### ***Teori Administrasi Sistem David Easton***

Teori Sistem David Easton memberikan kerangka yang tepat untuk memahami bagaimana pemerintah menangani isu publik, seperti gizi buruk, dalam konteks administrasi dan politik. Menurut (Magriasti, 2019) dalam pendekatan ini, masukan dari masyarakat seperti permintaan untuk mengatasi masalah gizi buruk dan dukungan terhadap program kesehatan diproses oleh lembaga pemerintah melalui serangkaian langkah konversi. Langkah-langkah tersebut melibatkan analisis kebijakan, perencanaan program, dan koordinasi antara berbagai lembaga terkait.

Hasil dari proses ini berupa kebijakan atau program, seperti penyediaan makanan tambahan, edukasi mengenai gizi, serta layanan kesehatan komunitas, yang dirancang khusus untuk menangani isu tersebut. Umpan balik dari masyarakat, yang diperoleh melalui survei atau evaluasi program, memberikan kesempatan bagi pemerintah untuk menilai efektivitas kebijakan yang telah diterapkan. Selain itu, faktor-faktor internal—seperti kapasitas lembaga dan anggaran—serta pengaruh eksternal, seperti target global Sustainable Development Goals, juga berkontribusi pada keberhasilan proses ini.

Dengan pendekatan yang sistematis dan berkelanjutan ini, pemerintah dapat merespons tantangan gizi buruk secara lebih efektif, melalui kebijakan yang relevan, partisipatif, dan fokus pada solusi.

### ***Data Mining***

Menurut (Wahono, 2023), data mining dapat diartikan sebagai proses menguraikan data yang kompleks menjadi informasi yang memiliki potensi tersembunyi, yang sebelumnya tidak diketahui. Selain itu, data mining juga mencakup penggalian dan analisis data menggunakan alat otomatis atau semi otomatis, dengan tujuan untuk menemukan pola-pola yang memiliki makna. Proses ini merupakan bagian dari penemuan pengetahuan dalam basis *data knowledge discovery in databases* (KDD).

### ***Clustering***

Clustering merupakan salah satu teknik dalam data mining yang berfokus pada pengelompokan atribut tanpa perlu mendefinisikan label kelas sebelumnya. Teknik ini bekerja

dengan mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok tertentu berdasarkan tingkat kesamaan antar data (Junaidi et al., 2023). Dengan demikian, proses clustering memungkinkan kita untuk mengelompokkan record, observasi, atau kelas yang memiliki karakteristik serupa.

### **Metode K-means**

K-Means adalah salah satu metode analisis data dalam Data Mining yang digunakan untuk pemodelan tanpa supervisi. Metode ini berfungsi untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok yang disebut cluster. Setiap kelompok memiliki karakteristik yang serupa di antara anggotanya, sementara perbedaan yang jelas terlihat antara kelompok-kelompok yang berbeda. Dalam K-Means, tujuan utamanya adalah meminimalkan perbedaan antar data di dalam satu cluster dan sekaligus memaksimalkan perbedaan antara cluster yang berbeda (Irfiani & Rani, 2018).

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan data yang digunakan diambil dari Badan Pusat Statistik, sebuah website pemerintah yang sudah resmi. Data tersebut sudah pasti dan bisa diandalkan dalam penelitian ini. Dataset yang digunakan yaitu data Jumlah Bayi Lahir, Bayi Berat Badan Lahir Rendah (BBLR), BBLR Dirujuk, dan Bergizi Buruk Menurut Kecamatan di Kabupaten Probolinggo, 2023.

Selanjutnya tahapan analisis dimulai dengan pembersihan data, seperti menghapus kolom yang tidak relevan dan memastikan tidak ada data kosong (missing values). Setelah itu, dilakukan normalisasi menggunakan fungsi `scale()`, agar semua variabel memiliki skala yang sama sehingga tidak ada yang mendominasi hasil analisis. Untuk menentukan jumlah cluster yang optimal, digunakan Elbow Method, yaitu dengan memplot jumlah cluster dan nilai Total Within-Cluster Sum of Squares (WSS) hingga ditemukan titik optimal. Selanjutnya, diterapkan algoritma K-Means Clustering, dengan parameter `nstart = 25` untuk memastikan hasil clustering stabil dan konsisten.

Hasil pengelompokan dievaluasi menggunakan Silhouette Analysis, yang digunakan untuk mengukur kualitas cluster berdasarkan kedekatan data dalam satu cluster dan jaraknya dengan cluster lain. Untuk mempermudah pemahaman hasil analisis, visualisasi dilakukan menggunakan scatter plot dengan dua variabel utama, serta proyeksi data ke dua dimensi menggunakan Principal Component Analysis (PCA). Selain itu, dilakukan analisis deskriptif

untuk setiap cluster, seperti menghitung rata-rata, median, standar deviasi, nilai maksimum, dan minimum dari tiap variabel. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang bermanfaat untuk merancang kebijakan kesehatan yang lebih efektif dan terarah.

## Hasil dan Pembahasan

### *Seleksi Data*

Pada tahap ini, peneliti memulai dengan proses pemilihan data yang diambil dari sumber sekunder, yaitu data yang diperoleh melalui Badan Pusat Statistik (BPS), sebagai lembaga resmi penyedia data. Data yang dimanfaatkan mencakup 24 kecamatan, dengan fokus utama pada informasi yang relevan dengan kajian ini. Informasi tersebut mencakup jumlah bayi yang lahir, jumlah kasus bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR), serta jumlah gizi buruk di setiap kecamatan. Pemilihan dan penyaringan data ini dilakukan untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan analisis dan dapat mendukung langkah-langkah penelitian selanjutnya secara optimal.

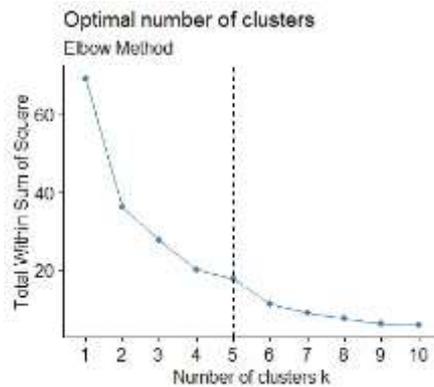
### *Data Transformasi*

Setelah menjalankan proses data selection, langkah selanjutnya adalah melakukan konversi data yang mencakup variabel-variabel penting, yaitu x1 (jumlah bayi lahir), x2 (kasus berat badan lahir rendah), dan x3 (gizi buruk). Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk memastikan bahwa data yang akan digunakan telah berada dalam format yang tepat dan mendukung proses perhitungan yang akan dilakukan selanjutnya dengan menggunakan platform R Studio. Dengan data yang terstruktur dengan baik, penerapan metode K-Means untuk pengelompokan data menjadi lebih efisien, dan mudah dilaksanakan.

Kecamatan (character)	x1 (double)	x2 (double)	x3 (double)
1. Sragu	216	2	0
2. Sumber	298	33	36
3. Kumpang	422	14	2
4. Bantani	621	17	3
5. Lela	575	60	22
6. Tegayaman	379	16	36
7. Banyuwangi	786	68	128
8. Tite	1044	71	12

Gambar 2. Transformasi Data

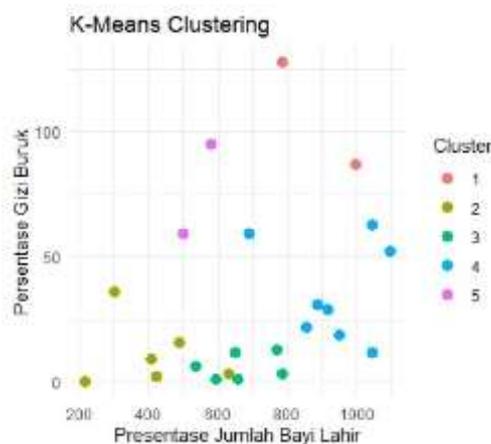
### Implementasi Algoritma K-Means



Gambar 2. Grafik Metode Elbow

Pada gambar di atas, terlihat bahwa siku berada di  $k = 5$ , yang menunjukkan bahwa lima cluster merupakan pilihan yang paling sesuai untuk dataset ini. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi dalam cluster berkurang secara signifikan dengan penambahan cluster hingga  $k = 5$ . Setelah titik tersebut, penurunan WCSS semakin kecil, yang berarti bahwa menambah lebih banyak cluster tidak akan membawa perbaikan yang signifikan terhadap struktur clustering.

Selanjutnya hasil klastering yang dilakukan dengan menggunakan Algoritma KMeans, seperti yang terlihat dalam Gambar 3, menunjukkan bahwa Klaster 1 terdiri dari 2 kecamatan, Klaster 2 mencakup 6 kecamatan, Klaster 3 juga memiliki 6 kecamatan, Klaster 4 terdiri dari 8 kecamatan, dan Klaster 5 meliputi 2 kecamatan. Setelah proses klastering selesai, visualisasi hasilnya ditampilkan dalam Gambar 3, dengan total 5 klaster yang teridentifikasi.



Gambar 3. Visualisasi hasil klastering

Hasil cluster pot pada gambar 3 yaitu untuk bagian yang warna merah merupakan cluster 1, warna kuning adalah cluster 2, warna hijau merupakan cluster 3, warna biru adalah cluster 4, dan ungu adalah cluster 5.

Kecamatan	x1	x2	x3	Cluster
1. Sukapura	216	2	0	2
2. Sumber	299	28	36	2
3. Kuriipan	422	14	2	2
4. Bantaran	631	17	3	2
5. Leces	855	66	22	4
6. Tegalsiwalan	579	18	95	5
7. Banyuanyar	786	68	128	1
8. Tiris	1044	71	12	4
9. Krucil	887	49	31	4
10. Gading	772	40	13	3
11. Pakuniran	649	59	12	3
12. Kotaanyar	489	26	16	2
13. Paiton	1097	53	52	4
14. Besuk	786	50	3	3
15. Kraksaan	1045	50	63	4
16. Krejengan	535	59	6	3
17. Pajarakan	498	14	59	5
18. Maron	949	64	19	4
19. Gending	656	31	1	3
20. Dringu	691	56	59	4
21. Wonomerto	595	30	1	3
22. Lumbang	408	32	9	2
23. Tongas	918	78	29	4
24. Sumberasih	999	83	87	1

Tabel 1. Hasil Clustering Dataset Tahun 2023

Karakteristik antar cluster adalah sebagai berikut:

- Cluster 1 terdiri dari kecamatan-kecamatan dengan jumlah bayi lahir yang tinggi, yaitu antara 786 hingga 999 bayi. Kasus berat badan lahir rendah juga tergolong sedang hingga tinggi, berkisar antara 68 hingga 83 kasus, sedangkan jumlah kasus gizi buruk

sangat tinggi, mencapai 87 hingga 128 kasus. Kecamatan yang termasuk dalam cluster ini adalah Banyuwangi dan Sumberasih.

- Cluster 2 mencakup kecamatan-kecamatan dengan jumlah bayi lahir yang relatif rendah hingga sedang, yaitu antara 216 hingga 631 bayi. Kasus berat badan lahir rendah di cluster ini sangat rendah hingga sedang, hanya antara 2 hingga 28 kasus. Kasus gizi buruk juga tergolong rendah, berkisar antara 0 hingga 36 kasus. Kecamatan dalam cluster ini adalah Sukapura, Sumber, Kuripan, Bantaran, Kotaanyar, dan Lumbang.
- Cluster 3 memiliki karakteristik jumlah bayi lahir yang sedang, yaitu antara 535 hingga 786 bayi. Kasus berat badan lahir rendah berada pada tingkat sedang, dengan jumlah antara 40 hingga 59 kasus. Sementara itu, kasus gizi buruk di cluster ini sangat rendah, hanya antara 1 hingga 13 kasus. Kecamatan yang termasuk dalam cluster ini adalah Gading, Pakuniran, Besuk, Krejengan, Gending, dan Wonomerto.
- Cluster 4 mencakup kecamatan dengan jumlah bayi lahir yang tinggi, berkisar antara 855 hingga 1097 bayi. Kasus berat badan lahir rendah berada pada tingkat sedang, dengan jumlah antara 50 hingga 78 kasus. Kasus gizi buruk di cluster ini tergolong rendah hingga sedang, berkisar antara 12 hingga 63 kasus. Kecamatan dalam cluster ini adalah Leces, Tiris, Krucil, Paiton, Kraksaan, Maron, Dringu, dan Tongas.
- Cluster 5 terdiri dari kecamatan-kecamatan dengan jumlah bayi lahir yang sedang, yaitu antara 498 hingga 579 bayi. Kasus berat badan lahir rendah di cluster ini berada pada tingkat sedang, dengan jumlah antara 14 hingga 18 kasus, namun jumlah kasus gizi buruk sangat tinggi, mencapai 59 hingga 95 kasus. Kecamatan yang termasuk dalam cluster ini adalah Tegalsiwalan dan Pajarakan.

Cluster	Kecamatan	Jumlah
1	Banyuwangi, Sumberasih	2
2	Sukapura, Sumber, Kuripan, Bantaran, Kotaanyar, Lumbang	6
3	Gading, Pakuniran, Besuk, Krejengan, Gending, Wonomerto	6
4	Leces, Tiris, Krucil, Paiton, Kraksaan, Maron, Dringu, Tongas	8
5	Tegalsiwalan, Pajarakan	2

Tabel 2. Tabel Manual Hasil Clustering

### **Evaluasi**

evaluasi dilakukan terhadap data dengan tujuan untuk mengukur tingkat akurasi dalam proses pengelompokan (clustering). Evaluasi ini penting untuk menilai kualitas hasil pengelompokan yang telah dilaksanakan. Dalam hal ini, nilai between-cluster sum of squares (BCSS) yang mencapai 55.00578 mencerminkan total variasi atau penyebaran data yang dapat dijelaskan oleh perbedaan antar kelompok (cluster) yang terbentuk. BCSS adalah salah satu metrik kunci dalam menilai efektivitas algoritma klustering, seperti K-Means, dalam membedakan data ke dalam cluster yang berbeda.

Semakin tinggi nilai BCSS dibandingkan dengan total sum of squares (TSS), semakin baik kualitas cluster yang dihasilkan, karena ini menunjukkan bahwa variasi antar cluster lebih dominan daripada variasi di dalam cluster itu sendiri. Dalam analisis ini, peneliti juga menghitung rasio BSS/TSS yang diperoleh sebesar 0.7971852, yang berarti sekitar 79,7% dari variasi total data dapat dijelaskan oleh perbedaan antar cluster. Nilai rasio ini menunjukkan bahwa pembagian cluster yang dihasilkan cukup memuaskan, terutama karena nilai di atas 70% umumnya dianggap baik.

Dengan demikian, hasil ini menegaskan bahwa algoritma K-Means telah berhasil mengelompokkan data secara efektif, memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang struktur dan pola yang terdapat dalam data yang dianalisis.

### **Kesimpulan**

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi pola distribusi masalah gizi dan kondisi bayi baru lahir di Kabupaten Probolinggo pada tahun 2023 dengan menggunakan metode klasterisasi K-Means. Dengan memanfaatkan data dari 24 kecamatan, penelitian ini mengelompokkan wilayah menjadi lima klaster berdasarkan indikator seperti jumlah bayi yang lahir, kasus berat badan lahir rendah (BBLR), dan jumlah bayi yang mengalami gizi buruk. Hasil evaluasi menunjukkan rasio BSS/TSS sebesar 79,7%, yang menandakan kualitas klasterisasi yang cukup baik.

Analisis tersebut mengungkap bahwa setiap klaster memiliki karakteristik unik yang mencerminkan perbedaan tingkat masalah gizi dan kesehatan bayi di masing-masing kecamatan. Temuan ini memberikan wawasan penting untuk perencanaan kebijakan kesehatan yang lebih terarah dan berbasis data. Rekomendasi kebijakan yang diusulkan

mencakup edukasi gizi, peningkatan akses terhadap makanan bergizi, pemantauan status gizi secara rutin, serta pemetaan spasial untuk intervensi yang lebih tepat sasaran.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa metode K-Means terbukti efektif dalam mengelompokkan wilayah berdasarkan masalah kesehatan bayi. Pendekatan ini dapat mendukung pemerintah daerah dalam merancang program kesehatan ibu dan anak yang lebih efisien. Di harapkan, hasil penelitian ini juga dapat dijadikan acuan bagi wilayah lain di Indonesia dalam mengatasi permasalahan Triple Burden of Malnutrition.

### **Rekomendasi Kebijakan**

Berdasarkan teori Triple Burden of Malnutrition, yang mengidentifikasi tiga bentuk utama malnutrisi yaitu kekurangan gizi, kelebihan berat badan atau obesitas, serta defisiensi mikronutrien ada berbagai saran dan kebijakan yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah malnutrisi ini.

*Pertama*, penting untuk mengadopsi pendekatan yang terpadu dan holistik. Salah satu langkah yang dapat diambil adalah mengimplementasikan program edukasi gizi yang menyoar keluarga, terutama para ibu, untuk meningkatkan pemahaman tentang pola makan sehat dan pentingnya asupan gizi yang memadai bagi perkembangan anak. Selain itu, perlu peningkatan akses terhadap makanan sehat serta penyuluhan tentang pentingnya gaya hidup aktif untuk mencegah obesitas. Program suplementasi mikronutrien, seperti pemberian vitamin A, zat besi, dan yodium, juga sangat krusial untuk mengatasi defisiensi mikronutrien pada kelompok rentan, seperti anak-anak dan ibu hamil.

*Kedua*, kebijakan di sektor kesehatan harus mencakup pemantauan status gizi secara rutin di puskesmas dan rumah sakit guna mendeteksi masalah gizi lebih awal. Pelatihan tenaga kesehatan juga perlu dilakukan agar mereka mampu mengenali berbagai isu gizi dengan tepat dan memberikan intervensi yang cepat dan akurat.

*Ketiga*, pendekatan berbasis daerah perlu diterapkan dengan melakukan pemetaan spasial terhadap prevalensi malnutrisi di berbagai wilayah. Ini akan memungkinkan intervensi yang lebih tepat sasaran di area dengan angka malnutrisi tinggi. Selain itu, program pemberdayaan ekonomi di daerah dengan kondisi ekonomi rendah seharusnya menjadi prioritas, misalnya melalui subsidi pangan sehat dan pelatihan keterampilan untuk meningkatkan pendapatan keluarga.

*Keempat*, kebijakan terkait infrastruktur dan budaya juga memiliki peranan penting. Memperbaiki sistem distribusi pangan dan memastikan akses yang lebih baik ke makanan bergizi harus menjadi prioritas utama. Kebijakan yang diusulkan juga harus disesuaikan dengan kondisi sosial dan budaya setempat, sehingga pendekatan dalam mendorong pola makan sehat tetap relevan dengan kebiasaan masyarakat.

*Kelima*, intervensi pendidikan bagi orang tua dan anak sangat diperlukan. Mengintegrasikan kurikulum gizi di sekolah akan membantu anak-anak memahami pentingnya pola makan sehat sejak dini. Selain itu, pelatihan bagi orang tua mengenai pengelolaan pola makan keluarga yang sehat akan sangat bermanfaat. Memperkuat program pemberdayaan ekonomi untuk para ibu rumah tangga juga sangat penting agar mereka dapat meningkatkan pendapatan keluarga, yang pada gilirannya akan mendukung pemenuhan kebutuhan gizi yang baik.

Dengan kebijakan yang terintegrasi dan didasarkan pada data yang akurat, masalah Triple Burden of Malnutrition dapat diatasi secara efektif, sehingga mengurangi dampak jangka panjang terhadap kesehatan masyarakat.

#### Daftar Pustaka

- Dona, D., & Rifqi, M. (2022). Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Status Gizi Baik Dan Gizi Buruk Pada Balita (Studi Kasus Kabupaten Rokan Hulu). *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 7(2), 179–191. <https://doi.org/10.36341/rabit.v7i2.2171>
- Hidayat, F. M., Rohana, T., Nurlaelasari, E., & Masruriyah, A. F. N. (2024). Klasterisasi Kabupaten dan Kota di Jawa Barat Dalam Kasus Gizi Buruk Menggunakan Algoritma K-Means dan K-Medoids. *Jurnal Tekinkom (Teknik Informasi Dan Komputer)*, 7(1), 251–261. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v7i1.1387>
- Irfiani, E., & Rani, S. S. (2018). Algoritma K-Means Clustering untuk Menentukan Nilai Gizi Balita. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 6(4), 161. <https://doi.org/10.26418/justin.v6i4.29024>
- Junaidi, I. H., Oktaviandra, S. Y., Kusuma, R. H., & Hartanti, D. (2023). *IMPLEMENTASI METODE K-MEANS PADA KELOMPOK*. 697–702.

- Magriasti, L. (2019). Arti penting partisipasi masyarakat dalam kebijakan publik di daerah : analisis dengan teori Sistem David Easton. *LAB-ANE FISIP Untirta*, : 978-602-(1), 252–258. <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/ISIP421302-M1.pdf>
- Singh, S. K., Chauhan, A., Sharma, S. K., Puri, P., Pedgaonkar, S., Dwivedi, L. K., & Taillie, L. S. (2023). Cultural and Contextual Drivers of Triple Burden of Malnutrition among Children in India. *Nutrients*, 15(15), 1–18. <https://doi.org/10.3390/nu15153478>
- Wahono, R. S. (2023). Data Mining Data mining. In *Mining of Massive Datasets* (Vol. 2, Issue January2013).[https://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO97811390452A007/type/book\\_part](https://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO97811390452A007/type/book_part)