

# Klasterisasi Status Gizi Balita Menggunakan Algoritma *K-Means* Melalui Pendekatan *Soft System Methodology*

Rahmatul Husna<sup>1\*</sup>, Verry Riyanto<sup>2</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik dan Informatika, Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Bekasi, Indonesia  
Jl. Kali Abang Tengah No.8, Perwira, Kec. Bekasi Utara, Kota Bekasi, Jawa Barat 17122

E-mail: <sup>1</sup>19200894@bsi.ac.id, <sup>2</sup>verry.vry@bsi.ac.id

(\*: corresponding author)

**Abstrak**— Peranan Lembaga Kemasyarakatan Desa/Kelurahan diperlukan untuk memantau gizi balita. Dalam hal ini adalah Posyandu Kencana yang beralamat di Jalan Mushola Al-Furqon, RT 005 RW 026, Kota Bekasi. Program gizi balita di Posyandu Kencana telah menjadi bagian penting dari upaya kesehatan masyarakat dan digunakan untuk memantau kesehatan balita. Namun, belum ada metode yang terintegrasi secara efektif untuk mengelompokkan status gizi balita. Maka dari itu, diperlukan klasterisasi serta mengidentifikasi pola status gizi balita dalam kelompok yang dihasilkan. Pengelompokkan ini menggunakan metode *clustering* algoritma *K-Means* dengan perhitungan manual dan *software RapidMiner* yang dikombinasi dengan pendekatan *Soft System Methodology* (SSM). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi *K-Means* dan SSM efektif untuk mengelola data gizi balita dan merancang intervensi yang lebih tepat sasaran. Pengelompokan yang dihasilkan membagi balita menjadi lima kelompok, yaitu *cluster 0* (gizi buruk) berjumlah 21 balita atau 17,949%. *Cluster 1* (gizi kurang) berjumlah 10 balita atau 8,547%. Kemudian, *cluster 2* (gizi baik) berjumlah 24 balita atau 20,513%. *Cluster 3* (gizi lebih) berjumlah 28 balita atau 23,932%. Sedangkan, *cluster 4* (obesitas) berjumlah 34 balita atau 29,060%. Mengidentifikasi pola ini penting untuk merancang program kesehatan dan fokus pada kelompok yang paling membutuhkan intervensi, seperti balita dengan status gizi buruk dan obesitas.

**Kata Kunci**— Status Gizi, *K-Means*, *Soft System Methodology*, *RapidMiner*

**Abstract**— *The role of Village/Kelurahan Community Institutions is needed to monitor toddler nutrition. In this case, it is Posyandu Kencana which is located at Jalan Mushola Al-Furqon, RT 005 RW 026, Bekasi City. The toddler nutrition program at Posyandu Kencana has become an important part of public health efforts and is used to monitor the health of toddlers. However, there is no effective integrated method for classifying the nutritional status of toddlers. Therefore, clustering and identifying patterns of nutritional status of toddlers in the resulting groups are needed. This grouping uses the K-Means algorithm clustering method with manual calculations and RapidMiner software combined with the Soft System Methodology (SSM) approach. The results of this research show that the combination of K-Means and SSM is effective for managing toddler nutritional data and designing more targeted interventions. The resulting grouping divided toddlers into five groups, namely cluster 0 (poor nutrition) with 21 toddlers or 17.949%. Cluster 1 (malnutrition) numbered 10 children under five*

*or 8.547%. Then, cluster 2 (good nutrition) numbered 24 children under five or 20.513%. Cluster 3 (over nutrition) numbered 28 children under five or 23.932%. Meanwhile, cluster 4 (obesity) numbered 34 toddlers or 29.060%. Identifying these patterns is important for designing health programs and focusing on groups that most need intervention, such as children under five with poor nutritional status and obesity.*

**Keyword**— *Nutritional Status, K-Means, Soft System Methodology, RapidMiner*

## I. PENDAHULUAN

Status gizi yaitu, merujuk pada kondisi tubuh yang dipengaruhi oleh sejauh mana keseimbangan antara nutrisi yang masuk dari makanan dengan kebutuhan nutrisi tubuh [1]. Pada masa balita disebut dengan periode emas, karena pada masa ini anak sedang membangun dasar untuk kesehatannya di masa depan dan pertumbuhan saat dewasa juga sangat dipengaruhi oleh kondisi gizi yang diterima saat masih balita. Gizi seimbang memberikan manfaat yang penting bagi tubuh balita, seperti pertumbuhan yang optimal, perkembangan otak yang baik, daya tahan tubuh yang kuat, kesehatan gigi dan mulut yang terjaga, peningkatan konsentrasi, stabilitas suasana hati, dan tingkat energi yang lebih baik [2].

Menurut Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) pada tahun 2022, terdapat penurunan proporsi *stunting* sebesar 2,8% dari 24,4% di tahun 2021 menjadi 21,6% di tahun 2022. Proporsi status gizi *overweight* juga mengalami penurunan sebesar 0,3% dari 3,8% di tahun 2021 menjadi 3,5% di tahun 2022. Meskipun demikian, terjadi peningkatan proporsi *wasting* sebesar 0,6% dari 7,1% di tahun 2021 menjadi 7,7% di tahun 2022. Proporsi *underweight* juga mengalami peningkatan sebesar 0,1% dari 17,0% di tahun 2021 menjadi 17,1% di tahun 2022. Jika data SSGI 2022 dibandingkan dengan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013, Riskesdas 2018, SSGI 2019 dan SSGI 2021, terdapat tren penurunan angka untuk status gizi seiring berjalannya waktu [3].

Kekurangan gizi juga dikenal sebagai malnutrisi, adalah masalah kesehatan yang kerap terjadi pada anak-anak balita di Indonesia [4]. Kekurangan gizi terjadi ketika tubuh kekurangan nutrisi penting, yang menyebabkan masalah pertumbuhan, daya tahan tubuh menurun, dan resiko terkena penyakit meningkat. Di sinilah peranan Lembaga

Kemasyarakatan Desa/Kelurahan diperlukan untuk memantau gizi balita. Dalam hal ini adalah Posyandu Kencana yang beralamat di Jalan Mushola Al-Furqon, RT 005 RW 026, Kota Bekasi. Program gizi balita di Posyandu Kencana telah menjadi bagian penting dari upaya kesehatan masyarakat dan digunakan untuk memantau kesehatan balita. Namun, belum ada metode yang terintegrasi secara efektif untuk mengelompokkan status gizi balita. Posyandu Kencana sudah memiliki sistem untuk menentukan status gizi balita, tetapi pengelompokan status gizi balita hanya terdiri dari balita tidak naik BB, balita *underweight*, gizi kurang, balita stunting, dan balita menyimpang. Meskipun Posyandu Kencana sudah memiliki sistem yang ada, penelitian menggunakan algoritma *K-Means* dapat memberikan kontribusi pada pengembangan sistem informasi gizi di Posyandu, membuka peluang untuk menambah wawasan yang lebih dalam dan memperbaiki metode yang sudah ada untuk penentuan status gizi. *Data mining* atau yang sering disebut dengan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) adalah salah satu aktivitas mengumpulkan, memproses, serta memanfaatkan data berskala besar untuk menemukan pola, rumus atau aturan yang dapat disimpan dalam database atau media penyimpanan alternatif lainnya [5]. *K-Means* adalah salah satu algoritma dengan teknik pengelompokan data non-hirarki yang bertujuan untuk membagi data menjadi satu atau lebih kelompok atau *cluster* [6].

Dalam penelitian ini, memanfaatkan *data mining* metode *clustering* dengan algoritma *K-Means* yang digunakan sebagai alat analisis dan perhitungan, dengan menggunakan perhitungan manual dan *software RapidMiner*. Pengelompokan data status gizi balita tersebut berdasarkan pada atribut tertentu, seperti umur, berat badan, tinggi badan, dan lingkaran kepala. *Clustering* adalah salah satu metode dengan proses membagi data ke dalam beberapa kelompok yang memiliki tingkat kesamaan yang tinggi di dalam kelompoknya dan tingkat kesamaan yang rendah antar kelompok [7]. Dalam penelitian yang berjudul “Implementasi Algoritma *K-Means Clustering* Status Gizi Balita” oleh [8] menyatakan bahwa algoritma *K-Means* dapat digunakan untuk mengelompokkan data status gizi balita layaknya teknik atau metode yang digunakan untuk menentukan status gizi balita. Dalam penelitian yang dilakukan oleh [9] pengelompokan status gizi balita dilakukan dengan membagi balita ke dalam 5 kelompok yaitu, gizi buruk, gizi kurang, gizi baik, gizi lebih, dan obesitas berdasarkan parameter seperti berat badan, tinggi badan, dan lingkaran kepala. Penelitian ini juga menggunakan pendekatan *Soft System Methodology* (SSM) untuk membantu dalam mengidentifikasi tujuan dan merancang sistem aktivitas manusia untuk mencapai tujuan tersebut [10].

Berdasarkan masalah yang telah dikemukakan di atas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Klasterisasi Status Gizi Balita pada Posyandu Kencana Menggunakan Algoritma *K-Means*”. Penerapan metode klasterisasi dengan algoritma *K-Means* ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat dan membantu petugas Posyandu Kencana dalam menentukan kondisi status gizi balita yang ada di daerah tersebut secara efektif dan juga dapat lebih cepat menemukan balita yang mungkin kekurangan gizi atau

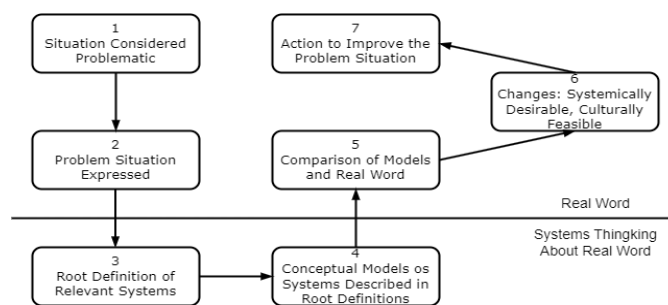
memiliki masalah gizi lainnya. Sehingga, petugas Posyandu bisa memberi bantuan dan saran yang sesuai dengan kebutuhan gizi masing-masing anak. Dengan demikian, hasil analisis ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman tentang pendekatan *clustering* menggunakan algoritma *K-Means* dan berkontribusi pada upaya meningkatkan kesejahteraan anak-anak dengan tindakan yang lebih efektif terkait status gizi balita [11].

Penelitian terdahulu yang digunakan sebagai bahan perbandingan, acuan, referensi dan tolak ukur agar mempermudah penulis dalam menyusun penelitian. Adapun penelitian terdahulu yang digunakan oleh penulis adalah penelitian yang dilakukan oleh [12] yang berjudul “Implementasi *K-Means Clustering* Untuk Menentukan Kondisi Gizi Balita Pada Posyandu Desa Telang”. Hasil dari penelitian ini yaitu, algoritma *K-Means Clustering* bisa untuk mengelompokkan kondisi balita pada Posyandu Desa Telang dengan perhitungan manual.

## II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan (SSM) *Soft System Methodology*. SSM merupakan sebuah metodologi yang dikembangkan oleh Peter Checkland pada era tahun 60-an. SSM adalah suatu metodologi yang tepat untuk membantu suatu organisasi dalam mengidentifikasi tujuan mereka dan merancang sistem aktivitas manusia untuk mencapai tujuan tersebut. SSM ini memiliki 7 tahapan proses yang dimulai dari klarifikasi situasi masalah yang tidak terstruktur melalui perancangan sistem aktivitas manusia yang diharapkan dapat memperbaiki situasi tersebut. Model konseptual ini kemudian dibandingkan dengan situasi masalah untuk mengidentifikasi perubahan yang sesuai [10].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh [13] terdapat tujuh tahapan dalam penerapan metodologi SSM, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tujuh Tahapan SSM

Dengan penjelasan sebagai berikut:

### A. *Situation Considered Problematic*/Mengidentifikasi Permasalahan

Tahapan ini bertujuan untuk memahami dan mendefinisikan kondisi serta masalah yang akan diselesaikan, karena fokus utama dari SSM adalah penyelesaian masalah.

### B. *Problem Situation Expressed*/Pengembangan Masalah

Tahapan ini memanfaatkan *rich picture* dengan maksud untuk menggambarkan situasi saat ini, masalah yang timbul, konflik yang ada, dan kepentingan dari tiap-tiap bagian.

### C. Root Definition of Relevant Systems

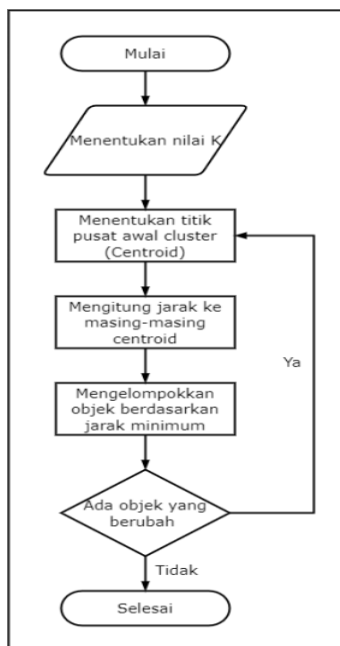
Tahapan ini menguraikan masalah dalam bentuk kata-kata. Tujuan dari *root definition* adalah untuk menentukan tindakan yang akan diambil, alasan mengapa tindakan itu dilakukan, pelaksana tindakan, pihak yang terdampak secara positif atau negatif oleh masalah yang ada, dan pengaruh lingkungan yang membatasi langkah-langkah yang akan diambil. Ekspansi dari masalah tersebut dapat ditentukan dengan menggunakan metode CATWOE, yang terdiri dari:

- 1) *Customer (C)*: Ini mengacu pada individu yang menginginkan keuntungan atau manfaat dari tindakan yang dilakukan.
- 2) *Actor (A)*: Ini merujuk pada seseorang yang melakukan tindakan.
- 3) *Transformation Process (T)*: Ini adalah proses perubahan dari kondisi awal menuju kondisi yang lebih baik.
- 4) *Weltanschauung / World View (W)*: Ini adalah tindakan yang ideal untuk menangani dan mengamati permasalahan.
- 5) *Owner (O)*: Ini adalah individu yang memiliki kemampuan untuk mengakhiri suatu tindakan.
- 6) *Environmental Constraint (E)*: Ini adalah rintangan yang muncul dalam lingkungan tindakan.

### D. Conceptual Models of Systems Described in Root Definitions/Pengembangan Model Konseptual

Tahapan ini menggambarkan bagaimana kegiatan-kegiatan terkait dan ketergantungan yang telah didefinisikan dan dijelaskan sebelumnya pada *root definition*. Pada tahap ini menerapkan metode *K-Means*, sebelum menerapkan algoritma *K-Means*, dilakukan *preprocessing data* terlebih dahulu seperti membersihkan data, penanganan data yang tidak lengkap atau hilang, dan normalisasi atau standarisasi.

Pada Gambar 2 ditampilkan alur algoritma *K-Means* yang digunakan untuk mengklusterisasi data balita.



Gambar 2. Flowchart Algoritma *K-Means*

Di tahap ini juga dilakukan pengukuran model yang meliputi:

- 1) *Efficacy*: yaitu cara-cara yang diterapkan dalam pelayanan untuk mencapai hasil yang diharapkan.
- 2) *Efficiency*: yaitu ukuran dari ketepatan sasaran (efektifitas) suatu proses atau aktivitas yang dilakukan, yang dapat dinilai dari beberapa aspek seperti, biaya yang rendah dan waktu yang singkat untuk mencapai hasil maksimal dari sumber-sumber daya yang tersedia.
- 3) *Effectiveness*: yaitu tepat guna (mengenai sasaran) seberapa besar tingkat manfaat yang bisa diberikan oleh penggunaan sumber daya TI yang telah diinvestasikan terhadap kinerja operasional keseluruhan perusahaan.

### E. Comparison of Models and Real Word/Perbandingan Model dengan Dunia Maya

Tahapan ini membandingkan rekomendasi model dari sistem dengan situasi aktual dalam dunia nyata.

### F. Changes: Systemically Desirable, Culturally Feasible/Perubahan Model

Tahapan ini melakukan kemungkinan perubahan yang akan terjadi jika rekomendasi model dari sistem diimplementasikan. Semua perbandingan antara sistem aktual dengan model konseptual akan dibandingkan untuk menentukan yang mungkin akan mengalami perubahan dan tidak.

### G. Action to Improve the Problem Situation/Penerapan Model pada Dunia Nyata

Tahapan ini menjelaskan implementasi atau tindakan yang mungkin dilakukan sebagai solusi dari permasalahan yang dihadapi.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Soft System Methodology (SSM)* diterapkan untuk memahami konteks dan proses pengelolaan data gizi balita di Posyandu Kencana. SSM membantu dalam menangkap pandangan berbagai *stakeholders* dan mengidentifikasi kebutuhan serta tantangan yang dihadapi. Tujuh tahapan dalam penerapan pendekatan SSM adalah sebagai berikut:

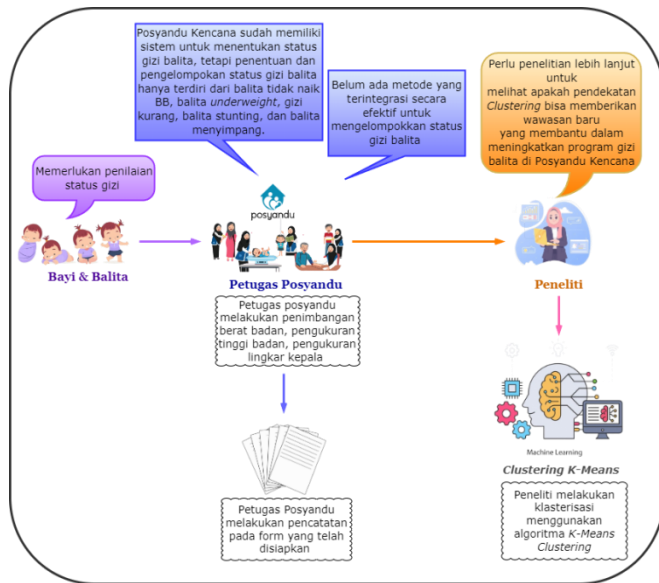
### a. Mengidentifikasi Permasalahan

Program gizi balita di Posyandu Kencana telah menjadi bagian penting dari upaya kesehatan masyarakat dan telah lama digunakan untuk memantau kesehatan balita, namun belum ada metode yang terintegrasi secara efektif untuk mengelompokkan status gizi balita menggunakan pendekatan algoritma *clustering K-Means*. Posyandu Kencana sudah memiliki sistem untuk menentukan status gizi balita, tetapi pengelompokan status gizi balita hanya terdiri dari balita tidak naik BB, balita *underweight*, gizi kurang, balita stunting, dan balita menyimpang. Meskipun Posyandu Kencana sudah memiliki sistem yang ada, penelitian menggunakan algoritma *K-Means* membagi status gizi balita ke dalam 5 kelompok yaitu obesitas, gizi lebih, gizi baik, gizi kurang, dan gizi buruk. Sehingga dapat memberikan kontribusi pada pengembangan sistem informasi gizi di Posyandu, membuka peluang untuk menambah wawasan yang lebih dalam dan memperbaiki metode yang sudah ada untuk penentuan status gizi.

Berdasarkan hasil survei yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner menggunakan media *Google Forms* kepada 10 petugas Posyandu Kencana, menunjukkan bahwa terdapat balita dengan status gizi buruk dan balita yang memiliki status gizi obesitas. Kemudian, terdapat beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan kegiatan yang dilakukan di Posyandu Kencana.

b. Pengembangan Masalah

Rich picture penelitian ini dapat dilihat pada Gambar. 3.



Gambar. 3 Rich Picture

Dari gambar 3, terlihat bahwa masih terdapat beberapa permasalahan antar aktor, yaitu:

- 1) Bayi dan Balita: Memerlukan penilaian status gizi.
- 2) Petugas Posyandu: Posyandu Kencana sudah memiliki sistem untuk menentukan status gizi balita, tetapi pengelompokan status gizi balita hanya terdiri dari balita tidak naik BB, balita *underweight*, gizi kurang, balita stunting, dan balita menyimpang. Dan belum ada metode yang terintegrasi secara efektif untuk mengelompokkan status gizi balita.
- 3) Peneliti: Masih perlu penelitian lebih lanjut untuk melihat apakah pendekatan *clustering* bisa memberikan wawasan baru yang membantu dalam meningkatkan program gizi balita di Posyandu Kencana.

c. Root Definition of Relevant Systems

Tahapan ini menjelaskan permasalahan dan juga ekspansi masalah yang sedang dihadapi dengan menggunakan metode CATWOE adalah sebagai berikut:

- 1) *Customer* (C): Petugas Posyandu dan balita.
- 2) *Actor* (A): Peneliti, petugas Posyandu, dan balita.
- 3) *Transformation Process* (T): Posyandu Kencana sudah memiliki sistem untuk menentukan status gizi balita, tetapi pengelompokan status gizi balita hanya terdiri dari balita tidak naik BB, balita *underweight*, gizi kurang, balita stunting, dan balita menyimpang. Meskipun Posyandu

Kencana sudah memiliki sistem yang ada, penelitian menggunakan algoritma K-Means dengan membagi status gizi balita ke dalam 5 kelompok yaitu, obesitas, gizi lebih, gizi baik, gizi kurang, dan gizi buruk dapat memberikan kontribusi pada pengembangan sistem informasi gizi di Posyandu Kencana.

- 4) *Weltanschauung/World View* (W): Pendekatan algoritma K-Means ini bisa memberikan kontribusi pada pengembangan sistem informasi status gizi balita di Posyandu Kencana.
- 5) *Owner* (O): Peneliti.
- 6) *Environmental Constraint* (E): Memastikan ketersediaan dan kualitas data yang memadai menjadi penting agar proses clustering dapat berjalan dengan baik sehingga didapatkan hasil yang akurat.

d. Pengembangan Model Konseptual

Pada tahap ini penulis mengembangkan model konseptual untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi menggunakan algoritma *K-Means* dengan menggunakan perhitungan manual dan *software RapidMiner*.

*Preprocessing Data*

Sebelum menerapkan algoritma *K-Means*, dilakukan *preprocessing data* terlebih dahulu seperti membersihkan data, penanganan data yang tidak lengkap atau hilang, dan normalisasi atau standarisasi. Dataset yang digunakan untuk penelitian ini sebanyak 175 data dengan 5 atribut. Setelah dibersihkan data berjumlah 117 dan dinormalisasi menggunakan rumus di bawah ini:

*Nilai Normalisasi*

$$= \frac{(\text{Nilai Awal} - \text{Nilai Minimum})}{(\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Minimum})}$$

Di mana:

- Nilai normalisasi = nilai data normal
- Nilai Awal = nilai data awal
- Nilai minimum = nilai minimum dari keseluruhan data
- Nilai maksimum = nilai maksimum dari keseluruhan data

Perhitungan untuk normalisasi atribut Umur (U)

$$U_{Balita8} = \frac{(61 - 2)}{(62 - 2)} = 0,983$$

Perhitungan yang sama akan dilakukan sampai data balita terakhir. Untuk hasil setelah dinormalisasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data yang Sudah dinormalisasi

No.	Nama Anak	Umur (Bulan)	BB (KG)	TB (CM)	LK (CM)
1	Balita Ke-8	0,983	0,604	0,774	0,833
2	Balita Ke-9	0,967	0,777	0,823	0,889
3	Balita Ke-11	0,967	0,827	0,984	0,778
4	Balita Ke-14	0,933	0,691	0,887	0,889

No.	Nama Anak	Umur (Bulan)	BB (KG)	TB (CM)	LK (CM)
5	Balita Ke-15	1,000	0,709	0,790	0,889
6	Balita Ke-16	0,933	0,623	0,871	0,833
7	Balita Ke-18	0,917	0,604	0,758	0,889
8	Balita Ke-19	0,867	0,771	0,903	0,556
9	Balita Ke-20	0,933	1,000	0,903	0,778
10	Balita Ke-21	0,933	0,672	0,887	0,833
11	Balita Ke-22	0,833	0,678	0,887	0,778
12	Balita Ke-24	0,850	0,672	0,871	0,833
13	Balita Ke-25	0,950	0,926	1,000	1,000
14	Balita Ke-28	0,867	0,586	0,839	0,778
15	Balita Ke-31	0,867	0,660	0,855	0,778
16	Balita Ke-32	0,850	0,647	0,806	0,944
17	Balita Ke-33	0,850	0,697	0,887	1,000
18	Balita Ke-36	0,767	0,542	0,806	0,778
...	...	...	...	...	...
117	Balita Ke-175	0,033	0,070	0,161	0,222

Setelah *preprocessing data* sudah selesai dilakukan, maka metode *clustering K-Means* dapat diterapkan.

1) Perhitungan Manual *K-Means*

Tahapan dalam proses algoritma *K-Means* adalah sebagai berikut:

- a) Tentukan nilai *k* sebagai jumlah *cluster* yang dibentuk. Data balita pada tabel sebelumnya akan dikelompokkan ke dalam 5 *cluster*, yaitu C0 (gizi buruk), C1 (gizi kurang), C2 (gizi baik), C3 (gizi lebih), dan C4 (obesitas).
- b) Menentukan *centroid* awal (titik pusat awal cluster) secara acak (*random*).

Peneliti memilih data secara acak untuk dijadikan titik pusat awal *cluster*, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Centroid* (Titik Pusat Awal Cluster)

Nama Anak	Clus ter	Status Gizi	Umur (Bulan)	BB (KG)	TB (CM)	LK (CM)
Balita Ke-144	C0	Gizi Buruk	0,200	0,231	0,387	0,444
Balita Ke-171	C1	Gizi Kurang	0,033	0,068	0,145	0,222
Balita Ke-9	C2	Gizi Baik	0,967	0,777	0,823	0,889
Balita Ke-123	C3	Gizi Lebih	0,317	0,437	0,516	0,722
Balita Ke-97	C4	Obesitas	0,517	0,480	0,661	0,889

- c) Hitung jarak setiap data ke masing-masing *centroid* menggunakan *Euclidean Distance*.

Berikut rumus *Euclidean Distance*:

$$De = \sqrt{(M_{ix} - C_{ix})^2 + (M_{iy} - C_{iy})^2}$$

Di mana:

*De* = *Euclidean Distance* (jarak antara data dengan pusat *cluster*)

*M<sub>ix</sub>* = nilai variabel *x*

*C<sub>ix</sub>* = nilai *cluster* variabel *x*

*M<sub>iy</sub>* = nilai variabel *y*

*C<sub>iy</sub>* = nilai *cluster* variabel *y*

Perhitungan jarak dari data terhadap pusat *cluster* ke-0

$$D(0,8) = \sqrt{(0,983 - 0,200)^2 + \dots + (0,833 - 0,444)^2} = 1,026$$

Perhitungan yang sama akan dilakukan menggunakan rumus yang sama sampai data balita terakhir untuk *cluster* 0, 1, 2, 3, dan 4. Didapat perhitungan jarak terdekat dari data terhadap *centroid*, berikut merupakan tabel hasil perhitungan pada iterasi 1:

Tabel 3. Iterasi 1

No	Nama Anak	C0	C1	C2	C3	C4	Jarak Terdekat	Clus ter
1	Balita Ke-8	1,026	1,400	0,189	0,742	0,499	0,189	2
2	Balita Ke-9	1,128	1,509	0,000	0,812	0,563	0,000	2
3	Balita Ke-11	1,187	1,568	0,202	0,892	0,663	0,202	2
4	Balita Ke-14	1,094	1,481	0,113	0,781	0,518	0,113	2
5	Balita Ke-15	1,108	1,485	0,082	0,802	0,550	0,082	2
6	Balita Ke-16	1,037	1,421	0,175	0,744	0,491	0,175	2
7	Balita Ke-18	0,994	1,374	0,191	0,689	0,430	0,191	2
8	Balita Ke-19	1,007	1,369	0,357	0,769	0,614	0,357	2
9	Balita Ke-20	1,227	1,601	0,264	0,922	0,717	0,264	2
10	Balita Ke-21	1,065	1,449	0,139	0,765	0,514	0,139	2
11	Balita Ke-22	0,981	1,368	0,210	0,683	0,450	0,210	2
12	Balita Ke-24	1,001	1,390	0,173	0,691	0,442	0,173	2
13	Balita Ke-25	1,315	1,706	0,257	0,975	0,716	0,257	2
14	Balita Ke-28	0,941	1,324	0,244	0,654	0,421	0,244	2
15	Balita Ke-31	0,979	1,363	0,193	0,685	0,452	0,193	2
16	Balita Ke-32	1,011	1,401	0,184	0,680	0,404	0,184	2
17	Balita Ke-33	1,094	1,489	0,191	0,753	0,470	0,191	2
18	Balita Ke-36	0,839	1,228	0,328	0,549	0,316	0,316	4

No	Nama Anak	C0	C1	C2	C3	C4	Jarak Ter-dekat	Clus ter
...	...	...	...	...	...	...	...	...
117	Balita Ke-175	0,39 3	0,01 6	1,50 1	0,76 9	1,0 47	0,016	1

d) Kelompokkan setiap data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan *centroid* nya.

Setelah menentukan jarak setiap data ke masing-masing *centroid*, kemudian data akan dikelompokkan dalam *cluster* berdasarkan jarak terdekat antara data terhadap *centroid* tersebut, seperti Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Iterasi 1

No.	Nama Anak	C0	C1	C2	C3	C4
1	Balita Ke-8			1		
2	Balita Ke-9			1		
3	Balita Ke-11			1		
4	Balita Ke-14			1		
5	Balita Ke-15			1		
6	Balita Ke-16			1		
7	Balita Ke-18			1		
8	Balita Ke-19			1		
9	Balita Ke-20			1		
10	Balita Ke-21			1		
11	Balita Ke-22			1		
12	Balita Ke-24			1		
13	Balita Ke-25			1		
14	Balita Ke-28			1		
15	Balita Ke-31			1		
16	Balita Ke-32			1		
17	Balita Ke-33			1		
18	Balita Ke-36					1
...	...	...	...	...	...	...
117	Balita Ke-175		1			
<b>Jumlah</b>		<b>20</b>	<b>10</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>35</b>

e) Tentukan posisi *centroid* baru ( $C_k$ ) dengan cara menghitung nilai rata-rata dari data-data yang ada pada *centroid* yang sama.

Berikut rumus menentukan posisi *centroid* baru:

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_i$$

Di mana:

$C_k$  = titik *centroid* baru dari *cluster* ke-k

$n_k$  = banyaknya data pada *cluster* ke-k

$d_i$  = data ke-i pada *cluster* ke-k

Perhitungan mencari *centroid* baru untuk atribut umur *cluster* 0.

$$C_{U0} = \left(\frac{0,367 + 0,317 + \dots + 0,133 + 0,067}{20}\right) = 0,173$$

Setelah data dikelompokkan sesuai dengan *cluster*, langkah berikutnya adalah menghitung nilai *centroid* baru di setiap *cluster* menggunakan rumus di atas. Perhitungan yang sama digunakan untuk menentukan nilai *centroid* baru di setiap *cluster* dan nilai *centroid* baru ini dihitung untuk masing-masing *cluster*. Hasil dari perhitungan *centroid* baru pada tiap atribut dan *cluster* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. *Centroid* Baru Iterasi 2

Penentuan <i>Centroid</i> Baru	Umur (Bulan)	BB (KG)	TB (CM)	LK (CM)
<i>Centroid</i> baru yang ke-0	0,173	0,266	0,363	0,525
<i>Centroid</i> baru yang ke-1	0,040	0,075	0,124	0,183
<i>Centroid</i> baru yang ke-2	0,871	0,697	0,856	0,831
<i>Centroid</i> baru yang ke-3	0,337	0,418	0,517	0,682
<i>Centroid</i> baru yang ke-4	0,563	0,525	0,690	0,798

f) Uangi langkah ke-3 jika posisi *centroid* baru dengan *centroid* lama tidak sama.

Proses iterasi akan terus diulang hingga tidak ada perubahan yang signifikan dalam posisi *centroid* atau pengelompokan data, atau hingga mencapai batas iterasi yang sudah ditentukan sebelumnya. Perhitungan *K-Means* untuk pengelompokan status gizi balita ini berhenti sampai iterasi 5. Perhitungan iterasi 5 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Iterasi 5

No	Nama Anak	C0	C1	C2	C3	C4	Jarak Ter-dekat
1	Balita Ke-8	1,02 1	1,42 0	0,16 5	0,72 3	0,44 5	0,165
2	Balita Ke-9	1,11 3	1,52 9	0,14 9	0,80 6	0,50 4	0,149
3	Balita Ke-11	1,18 5	1,58 6	0,22 0	0,88 2	0,58 3	0,220
4	Balita Ke-14	1,08 2	1,50 2	0,09 6	0,77 1	0,46 4	0,096
5	Balita Ke-15	1,09 6	1,50 5	0,16 0	0,79 1	0,49 8	0,160
6	Balita Ke-16	1,03 3	1,44 2	0,09 7	0,72 7	0,43 1	0,097
7	Balita Ke-18	0,98 0	1,39 6	0,15 1	0,67 5	0,38 8	0,151
8	Balita Ke-19	1,02 3	1,38 3	0,28 9	0,74 7	0,50 3	0,289

No	Nama Anak	C0	C1	C2	C3	C4	Jarak Terdekat
9	Balita Ke-20	1,21 6	1,61 7	0,32 5	0,92 1	0,63 4	0,325
10	Balita Ke-21	1,05 8	1,47 0	0,07 7	0,75 1	0,45 0	0,077
11	Balita Ke-22	0,97 6	1,38 9	0,07 1	0,67 0	0,36 9	0,071
12	Balita Ke-24	0,99 1	1,41 2	0,03 1	0,68 1	0,37 4	0,031
13	Balita Ke-25	1,29 2	1,72 8	0,33 6	0,98 0	0,66 8	0,336
14	Balita Ke-28	0,93 9	1,34 5	0,11 8	0,63 7	0,35 0	0,118
15	Balita Ke-31	0,97 5	1,38 3	0,05 9	0,67 0	0,37 4	0,059
16	Balita Ke-32	0,98 8	1,42 4	0,13 3	0,67 6	0,36 9	0,133
17	Balita Ke-33	1,06 9	1,51 4	0,17 5	0,75 4	0,44 1	0,175
18	Balita Ke-36	0,83 4	1,25 1	0,19 2	0,52 9	0,24 3	0,192
...	...	...	...	...	...	...	...
117	Balita Ke-175	0,44 8	0,05 4	1,38 8	0,74 3	1,04 7	0,054

Hasil iterasi 5 dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Iterasi 5

No.	Nama Anak	C0	C1	C2	C3	C4	Keterangan
1	Balita Ke-8			1			TIDAK BERUBAH
2	Balita Ke-9			1			TIDAK BERUBAH
3	Balita Ke-11			1			TIDAK BERUBAH
4	Balita Ke-14			1			TIDAK BERUBAH
5	Balita Ke-15			1			TIDAK BERUBAH
6	Balita Ke-16			1			TIDAK BERUBAH
7	Balita Ke-18			1			TIDAK BERUBAH
8	Balita Ke-19			1			TIDAK BERUBAH
9	Balita Ke-20			1			TIDAK BERUBAH
10	Balita Ke-21			1			TIDAK BERUBAH
11	Balita Ke-22			1			TIDAK BERUBAH
12	Balita Ke-24			1			TIDAK BERUBAH
13	Balita Ke-25			1			TIDAK BERUBAH
14	Balita Ke-28			1			TIDAK BERUBAH
15	Balita Ke-31			1			TIDAK BERUBAH
16	Balita Ke-32			1			TIDAK BERUBAH
17	Balita Ke-33			1			TIDAK BERUBAH
18	Balita Ke-36			1			TIDAK BERUBAH

No.	Nama Anak	C0	C1	C2	C3	C4	Keterangan
...	...	...	...	...	...	...	...
117	Balita Ke-175		1				TIDAK BERUBAH
<b>Jumlah</b>		<b>21</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>34</b>	

Hasil dari perhitungan *centroid* baru pada tiap atribut dan *cluster* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Centroid Baru Iterasi 5

Penentuan Centroid Baru	Umur (Bulan)	BB (KG)	TB (CM)	LK (CM)
Centroid baru yang ke-0	0,161	0,272	0,356	0,548
Centroid baru yang ke-1	0,040	0,075	0,124	0,183
Centroid baru yang ke-2	0,867	0,690	0,853	0,829
Centroid baru yang ke-3	0,357	0,401	0,521	0,679
Centroid baru yang ke-4	0,553	0,539	0,692	0,792

Berdasarkan pada perhitungan yang sudah dilakukan, perhitungan berhenti sampai iterasi 5 karena memiliki nilai *centroid* yang sama serta anggota iterasi 4 dan iterasi 5 tidak ada yang mengalami perubahan sehingga perhitungan manual *K-Means* dihentikan. Jumlah data hasil pengelompokkan setiap *cluster* dapat dilihat pada Tabel. 9.

Tabel 9. Jumlah Data Hasil Pengelompokkan Setiap Cluster

Cluster	Jumlah Data	Persentase (%)
C0 (Gizi Buruk)	21	17,949
C1 (Gizi Kurang)	10	8,547
C2 (Gizi Baik)	24	20,513
C3 (Gizi Lebih)	28	23,932
C4 (Obesitas)	34	29,060
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>100,000</b>

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menerapkan klusterisasi untuk menentukan dan mengelompokkan status gizi balita pada Posyandu Kencana menggunakan perhitungan manual algoritma *K-Means*, didapatkan bahwa *cluster* 0 yang menyatakan balita dengan status gizi buruk sebanyak 21 balita atau 17,949%. *Cluster* 1 yang menyatakan balita dengan status gizi kurang sebanyak 10 balita atau 8,547%. Kemudian, *cluster* 2 yang menunjukkan balita dengan status gizi baik sebanyak 24 balita atau 20,513%. Untuk *cluster* 3 yang menyatakan balita dengan gizi lebih sebanyak 28 balita atau 23,932%. Sedangkan untuk *cluster* 4 atau balita dengan status gizi obesitas sebanyak 34 balita atau 29,060%.

## 2) Implementasi Clustering K-Means menggunakan RapidMiner Studio

Pada penelitian ini, peneliti juga menggunakan *software RapidMiner Studio* versi 10.3.1.0 sebagai alat untuk menganalisis data.

Hasil yang didapatkan menggunakan *software RapidMiner Studio* sama dengan perhitungan manual *K-Means*, yaitu *cluster* 0 yang menyatakan balita dengan status gizi buruk berjumlah 21 balita, *cluster* 1 yang menyatakan

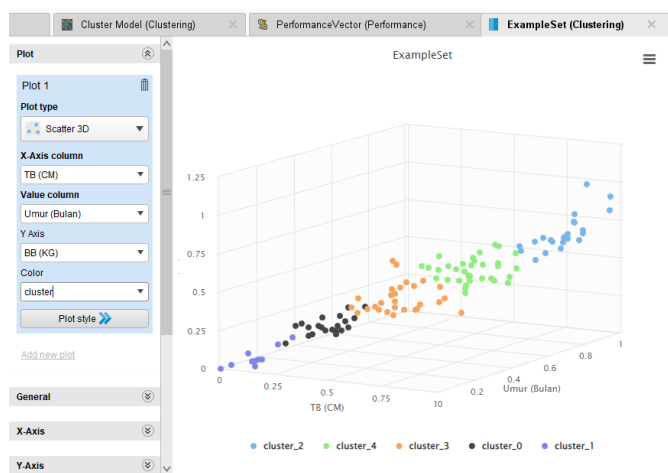
status gizi kurang berjumlah 10 balita, *cluster 2* yang menunjukkan balita dengan status gizi baik berjumlah 24 balita, *cluster 3* dengan status gizi lebih terdiri dari 28 balita, dan *cluster 4* yang menyatakan balita obesitas berjumlah 34 balita. Dapat dilihat pada Gambar 4.

### Cluster Model

```
Cluster 0: 21 items
Cluster 1: 10 items
Cluster 2: 24 items
Cluster 3: 28 items
Cluster 4: 34 items
Total number of items: 117
```

Gambar 4. Cluster Model

Pada Gambar 5 terdapat visualisasi hasil *clustering K-Means* di *RapidMiner Studio* yang menggunakan *Scatter 3D*, sumbu x menunjukkan atribut (TB) tinggi badan, sumbu Y menunjukkan atribut (BB) berat badan, dan sumbu z menunjukkan atribut (U) umur. Setiap titik dalam grafik mewakili seorang balita. Warna pada grafik menunjukkan kelompok (*cluster*) yang berbeda.



Gambar 5. Visualisasi Scatter 3D

Kemudian melakukan evaluasi *clustering* menggunakan *operators cluster distance performace* dengan metrik “*Davies Bouldin*” berguna untuk mengevaluasi kualitas klasterisasi dengan membandingkan jarak antara titik-titik dalam satu *cluster* dengan jarak antara *cluster* yang berbeda. Semakin rendah nilai *Davies Bouldin*, semakin baik kualitas klasterisasi, karena menunjukkan bahwa *cluster-cluster* saling berbeda secara signifikan. Dapat dilihat pada Gambar. 6 terdapat *Average within centroid distance* yang mengukur seberapa dekat data dalam setiap *cluster* dengan pusat *cluster (centroid)*. Semakin kecil nilainya, semakin baik. Didapatkan bahwa hasil nilai rata-rata untuk semua *cluster* atau *Avg. within centroid distance*: 0,006. Ini berarti, rata-rata data dalam setiap *cluster* cukup dekat dengan pusat *cluster* mereka. Kemudian, *Avg. within centroid distance per cluster*, *cluster 0*: 0,003, *cluster 1*: 0,005, *cluster 2*: 0,008, *cluster 3*: 0,008, dan *cluster 4*: 0,007. Ini menunjukkan jarak rata-rata data

dalam setiap *cluster* ke pusat *clusternya*. Angka yang lebih rendah berarti data dalam *cluster* tersebut lebih rapat. Lalu, hasil *Davies Bouldin* sebesar 0,204. Nilai ini sangat rendah, yang berarti *cluster* yang terbentuk sangat baik karena masing-masing *cluster* jelas terpisah dari yang lain dan data dalam setiap *cluster* sangat rapat.

### PerformanceVector

```
PerformanceVector:
Avg. within centroid distance: 0.006
Avg. within centroid distance_cluster_0: 0.003
Avg. within centroid distance_cluster_1: 0.005
Avg. within centroid distance_cluster_2: 0.008
Avg. within centroid distance_cluster_3: 0.008
Avg. within centroid distance_cluster_4: 0.007
Davies Bouldin: 0.204
```

Gambar 6. Performance Vector

Di tahap ini juga dilakukan pengukuran model yang meliputi:

- 1) *Efficacy*: Seberapa baik algoritma *K-Means* untuk menghasilkan pengelompokan yang sesuai dengan kondisi status gizi balita berdasarkan data yang tersedia.
- 2) *Efficiency*: Apakah penggunaan *clustering* menggunakan algoritma *K-Means* dapat mempercepat dan efisien dalam menentukan status gizi balita pada Posyandu Kencana.
- 3) *Effectiveness*: Apakah hasil analisis *clustering K-Means* dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pengelompokan status gizi balita dan apakah informasi status gizi balita yang dihasilkan dapat digunakan secara praktis untuk perbaikan atau tindakan lebih lanjut di Posyandu Kencana.

#### e. Perbandingan Model dengan Dunia Maya

Perbandingan model konseptual dengan dunia nyata dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan Model Konseptual dengan Dunia Nyata

Aktivitas	Kondisi Nyata	Rekomendasi
Melakukan klasterisasi status gizi balita pada Posyandu Kencana menggunakan algoritma <i>K-Means</i> dengan perhitungan manual dan <i>software RapidMiner</i> .	Data balita masih berbentuk data mentah.	Melakukan <i>pre-processing data</i> untuk membersihkan dan menormalkan data sebelum dilakukan proses <i>clustering K-Means</i> .
Memahami status gizi balita dengan lebih baik dan mengelompokkan balita berdasarkan atribut umur, berat badan, tinggi badan, dan lingkak kepala.	Sulit mengelompokkan status gizi balita.	Mengelompokkan data berdasarkan atribut yang diperlukan untuk mengidentifikasi status gizi balita.
Mengidentifikasi pola status gizi balita pada Posyandu Kencana dalam <i>cluster</i> yang dihasilkan.	Data status gizi balita hanya terdiri dari balita tidak naik BB, balita <i>underweight</i> , gizi kurang, balita <i>stunting</i> , dan balita	Membagi status gizi balita ke dalam 5 kelompok yaitu, gizi buruk, gizi kurang, gizi baik, gizi lebih, dan obesitas, sehingga dapat memberikan

Aktivitas	Kondisi Nyata	Rekomendasi
	menyimpang.	kontribusi pada pengembangan sistem informasi gizi di Posyandu Kencana.

f. Perubahan Model

Usulan perbaikan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Usulan Perbaikan

Usulan Perbaikan
Penggunaan metode <i>clustering</i> algoritma <i>K-Means</i> untuk status gizi balita pada Posyandu Kencana.
Membagi status gizi balita ke dalam 5 kelompok yaitu, obesitas, gizi lebih, gizi baik, gizi kurang, dan gizi buruk.

g. Penerapan Model pada Dunia Nyata

Pada tahap ini melakukan tindakan sebagai solusi dari situasi masalah, dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Aksi dalam Perbaikan

Aksi dalam Perbaikan
Melakukan klasterisasi status gizi balita pada Posyandu Kencana menggunakan algoritma <i>K-Means</i> dan mengidentifikasi pola status gizi balita pada Posyandu Kencana dalam <i>cluster</i> yang dihasilkan.
Memahami status gizi balita dengan lebih baik dan mengelompokkan balita ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan status gizi balita, sehingga dapat memberikan dampak yang lebih positif bagi kesejahteraan balita di Posyandu Kencana.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai “Klasterisasi Status Gizi Balita pada Posyandu Kencana Menggunakan Algoritma *K-Means*” yang dikombinasi dengan pendekatan *Soft System Methodology* (SSM) adalah membantu dalam memahami konteks pengelolaan data dan intervensi yang lebih efektif dengan menangkap pandangan dari berbagai pemangku kepentingan. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi *K-Means* dan SSM efektif untuk mengelola data gizi balita dan merancang intervensi yang lebih tepat sasaran.

Kemudian, peneliti dapat menarik kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

- Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *K-Means*, baik dengan perhitungan manual maupun menggunakan *software RapidMiner Studio*, efektif dalam mengklasterisasikan status gizi balita di Posyandu Kencana. Konsistensi hasil dari kedua metode perhitungan ini memperkuat validitas dari penggunaan algoritma *K-Means* dalam penelitian ini.
- Penelitian ini berhasil memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai status gizi balita dengan mengelompokkan balita berdasarkan atribut umur, berat badan, tinggi badan, dan lingkar kepala. Pengelompokan ini membantu dalam mengidentifikasi kebutuhan spesifik setiap kelompok/*cluster* yang dihasilkan dan memungkinkan intervensi kesehatan yang lebih tepat sasaran.

- Penelitian ini berhasil mengidentifikasi pola status gizi balita di Posyandu Kencana dengan menggunakan pendekatan algoritma *K-Means*. Pola yang dihasilkan menunjukkan bahwa sebagian besar balita berada dalam kategori obesitas (34 balita) dan gizi lebih (28 balita), diikuti oleh balita dengan gizi baik (24 balita), gizi buruk (21 balita), dan gizi kurang (10 balita). Identifikasi pola ini sangat penting untuk merancang program kesehatan yang lebih efektif dan fokus pada kelompok yang paling membutuhkan intervensi, seperti balita dengan status gizi buruk dan obesitas.

#### REFERENSI

- W. Hadikristanto and T. D. Pungkas, “Klasifikasi Status Gizi Orang Dewasa Menggunakan Algoritma Naïve Bayes (Studi Kasus Klinik Bhakti Mulia Cikarang),” *Jurnal Teknologi Pelita Bangsa*, vol. 9, no. 4, pp. 46–53, 2019.
- N. Nurainun, E. Haerani, F. Syafria, and L. Oktavia, “Penerapan Algoritma Naïve Bayes Classifier Dalam Klasifikasi Status Gizi Balita dengan Pengujian K-Fold Cross Validation,” *Journal of Computer System Informatics*, vol. 4, no. 3, pp. 578–586, 2023.
- Kemenkes, “Buku Saku Hasil Survey Status Gizi Indonesia (SSGI) Tahun 2022,” *Kemenkes*, pp. 1–7, 2022.
- Dona and M. Rifqi, “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*, vol. 7, no. 2, pp. 179–191, 2022.
- A. Rohmah, F. Sembiring, and A. Erfina, “Implementasi Algoritma K-Means Clustering Analysis untuk Menentukan Hambatan Pembelajaran Daring (Studi Kasus: SMK Yaspim Gegerbitung),” *Seminr Nasional Sistem Informasi dan Manajemen Informatika*, pp. 290–298, 2021.
- M. D. Chandra, E. Irawan, I. S. Saragih, and A. P. Windarto, “Penerapan Algoritma K-Means dalam Mengelompokkan Balita yang Mengalami Gizi Buruk Menurut Provinsi,” *BIOS: Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 30–38, 2021.
- A. Winarta and W. J. Kurniawan, “Optimasi Cluster K-Means Menggunakan Metode Elbow Pada Data Pengguna Narkoba Dengan Pemrograman Python,” *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, vol. 5, no. 1, pp. 113–119, 2021.
- N. R. Octaviani, R. Mayasari, and Susilawati, “Implementasi Algoritma K-Means Clustering Status Gizi Balita,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 8, no. 13, pp. 370–381, 2022.
- H. Sulastri, H. Mubarak, and S. S. Iasha, “Implementasi Algoritma Machine Learning Untuk Penentuan Cluster Status Gizi Balita,” *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 184–191.
- S. Janizar and A. A. Anisarida, “Pendekatan Soft System Methodology Untuk Penerapan Proses Sertifikat Layak Fungsi (SLF) Suatu Bangunan Gedung,” *Geoplanart*, vol. 2, no. 2, pp. 89–99, 2019.
- F. R. Janah, R. Kurniawan, and T. Suprapti, “Analisis Dataset Status Gizi Pada Balita Menggunakan Algoritma K-Means Clustering,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 6, pp. 3602–3609, 2023.
- C. A. Rahmat, H. Permatasari, E. Rasywir, and Y. Pratama, “Penerapan K-Means Untuk Clustering Kondisi Gizi Balita Pada Posyandu,” *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 7, no. 1, pp. 207–213, 2023.
- Sandfreni and F. Adikara, “Penggunaan Soft System Methodology Dalam Pengembangan Sistem Organisasi: Studi Kasus Menarik Minta Wisatawan Dalam Pengembangan Sistem Infrmasi Pariwisata,” 2020.