

## Penerapan Sistem Informasi Deteksi Stunting Dengan Menggunakan K-means Clustering Berbasis Web

M. Tri Buana Nugraha<sup>1</sup>, Fachrid Wadly<sup>2</sup>, Nadya Andhika Putri<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Pembangunan Panca Budi

Corresponding Author: Fachrid Wadly

### ABSTRACT

Stunting is a serious problem in the field of child health in Indonesia caused by chronic malnutrition, especially in the first 1,000 days of life. To overcome this problem, an efficient and accurate early detection method is needed to accelerate intervention. This study aims to develop a web-based information system that is able to group toddler data and identify potential risks of stunting using the K-means clustering algorithm. The system was developed with a waterfall approach and uses anthropometric attributes such as weight, height, age, and gender as clustering parameters. The grouping results are displayed in the form of tables and graphic visualizations to facilitate analysis. This system is designed to be easily accessible to health workers and policy makers, so that it can support more targeted decision making in efforts to overcome stunting.

**Keywords:** *stunting, early detection, K-means clustering, web-based information system, nutritional status of toddlers.*

### ABSTRAK

Stunting merupakan permasalahan serius dalam bidang kesehatan anak di Indonesia yang disebabkan oleh kekurangan gizi kronis, terutama pada periode 1.000 hari pertama kehidupan. Untuk mengatasi permasalahan ini, dibutuhkan metode deteksi dini yang efisien dan akurat guna mempercepat intervensi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi berbasis web yang mampu mengelompokkan data balita dan mengidentifikasi potensi risiko stunting menggunakan algoritma K-means clustering. Sistem dikembangkan dengan pendekatan waterfall dan menggunakan atribut antropometri seperti berat badan, tinggi badan, usia, dan jenis kelamin sebagai parameter clustering. Hasil pengelompokan ditampilkan dalam bentuk tabel dan visualisasi grafik untuk memudahkan analisis. Sistem ini dirancang agar mudah diakses oleh tenaga kesehatan dan pemangku kebijakan, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat sasaran dalam upaya penanggulangan stunting.

**Kata Kunci:** *stunting, deteksi dini, K-means clustering, sistem informasi berbasis web, status gizi balita.*

## 1. Pendahuluan

Stunting merupakan kondisi gagal tumbuh pada anak balita akibat kekurangan gizi kronis yang terjadi dalam jangka waktu lama, terutama pada 1.000 hari pertama kehidupan. Masalah ini masih menjadi perhatian serius di Indonesia karena berdampak terhadap perkembangan otak, kecerdasan, produktivitas, hingga risiko penyakit metabolik pada usia dewasa [1]. Berdasarkan data dari Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN), prevalensi stunting di Indonesia masih berada di atas angka standar yang ditetapkan oleh WHO, yaitu di bawah 20% [2].

Upaya deteksi dini stunting sangat penting agar intervensi dapat dilakukan secara cepat dan tepat sasaran. Namun, proses identifikasi stunting di lapangan masih terkendala oleh keterbatasan sumber daya, keterlambatan pelaporan, serta rendahnya pemanfaatan teknologi informasi dalam mendukung proses pengambilan keputusan [3]. Oleh karena itu, diperlukan



sistem informasi yang mampu membantu dalam proses klasifikasi dan deteksi potensi stunting secara efisien dan akurat.

Clustering merupakan salah satu metode dalam data mining yang dapat digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan karakteristik tertentu. K-means merupakan algoritma clustering yang populer karena kemampuannya dalam memproses data dalam jumlah besar dengan waktu yang relatif cepat [4]. Dengan memanfaatkan algoritma ini, data anak dapat dikelompokkan berdasarkan parameter seperti tinggi badan, berat badan, usia, dan jenis kelamin, sehingga dapat memberikan gambaran awal terhadap risiko stunting.

Pengembangan sistem informasi berbasis web memberikan keuntungan dalam hal aksesibilitas, skalabilitas, dan kemudahan integrasi dengan sistem lain [5]. Dengan demikian, penerapan sistem deteksi stunting berbasis web yang dilengkapi dengan algoritma K-means clustering diharapkan mampu meningkatkan efektivitas identifikasi risiko stunting dan membantu pengambil kebijakan dalam menentukan langkah intervensi yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi deteksi stunting berbasis web menggunakan algoritma K-means clustering, yang dapat membantu tenaga kesehatan dan pihak terkait dalam mengelompokkan data balita dan mengidentifikasi potensi risiko stunting secara cepat dan akurat.

## **2. Tinjauan Pustaka**

### **A. Stunting dan Dampaknya**

Stunting merupakan salah satu indikator gizi buruk pada anak yang ditandai dengan tinggi badan yang lebih rendah dari standar usianya. Penyebab utama stunting meliputi asupan gizi yang tidak adekuat, infeksi berulang, serta kurangnya akses terhadap pelayanan kesehatan yang memadai [1]. Anak yang mengalami stunting memiliki risiko lebih tinggi terhadap keterlambatan perkembangan motorik dan kognitif, yang berdampak pada produktivitas jangka panjang [2].

### **B. Deteksi Dini Stunting**

Deteksi dini terhadap potensi stunting sangat penting untuk mencegah dampak jangka panjang. Proses deteksi biasanya dilakukan dengan mengukur indikator antropometri seperti berat badan, tinggi badan, usia, dan jenis kelamin. Namun, metode manual ini rawan kesalahan dan tidak efisien dalam pengolahan data dalam skala besar [3].

### **C. Data Mining dan K-means Clustering**

Data mining merupakan proses menemukan pola dan informasi berguna dari kumpulan data yang besar. Salah satu teknik dalam data mining adalah clustering, yang bertujuan mengelompokkan data ke dalam beberapa kluster berdasarkan kemiripan data [4]. K-means merupakan algoritma clustering yang banyak digunakan karena kesederhanaan dan efisiensinya. Algoritma ini bekerja dengan menentukan sejumlah kluster awal, lalu mengelompokkan data berdasarkan jarak terdekat terhadap centroid kluster [5].



Dalam konteks kesehatan, K-means telah digunakan untuk klasifikasi data pasien, analisis risiko penyakit, dan prediksi status gizi [6]. Dengan algoritma ini, sistem dapat secara otomatis mengelompokkan data anak berdasarkan karakteristik antropometri untuk mengidentifikasi risiko stunting.

#### **D. Sistem Informasi Berbasis Web**

Sistem informasi berbasis web memiliki keunggulan dalam hal aksesibilitas, fleksibilitas, dan efisiensi biaya pengembangan serta pemeliharaan [7]. Dalam bidang kesehatan, sistem berbasis web dapat digunakan untuk pengumpulan data secara real-time, pemantauan perkembangan pasien, serta pelaporan yang cepat dan akurat. Penggunaan sistem ini dalam deteksi stunting memungkinkan integrasi data dari berbagai wilayah serta akses informasi yang mudah oleh tenaga kesehatan dan pemangku kebijakan [8].

#### **E. Penelitian Terkait**

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem informasi berbasis web untuk mendeteksi status gizi balita. Misalnya, penelitian oleh Prasetyo dkk. mengembangkan aplikasi klasifikasi status gizi menggunakan metode decision tree berbasis web [9]. Sementara itu, studi oleh Lestari dan Nugroho menerapkan K-means clustering untuk mengelompokkan data gizi anak, namun sistemnya belum berbasis web dan masih terbatas dalam cakupan data [10]. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan sistem deteksi stunting berbasis web dengan K-means clustering masih memiliki peluang untuk dikembangkan lebih lanjut.

### **3. Metode**

#### **A. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan metode **waterfall** yang meliputi tahap: (1) analisis kebutuhan, (2) perancangan sistem, (3) implementasi, (4) pengujian, dan (5) pemeliharaan. Proses utama sistem ini adalah mengelompokkan data balita berdasarkan atribut antropometri menggunakan algoritma **K-means clustering**, kemudian menampilkan hasilnya melalui antarmuka web.



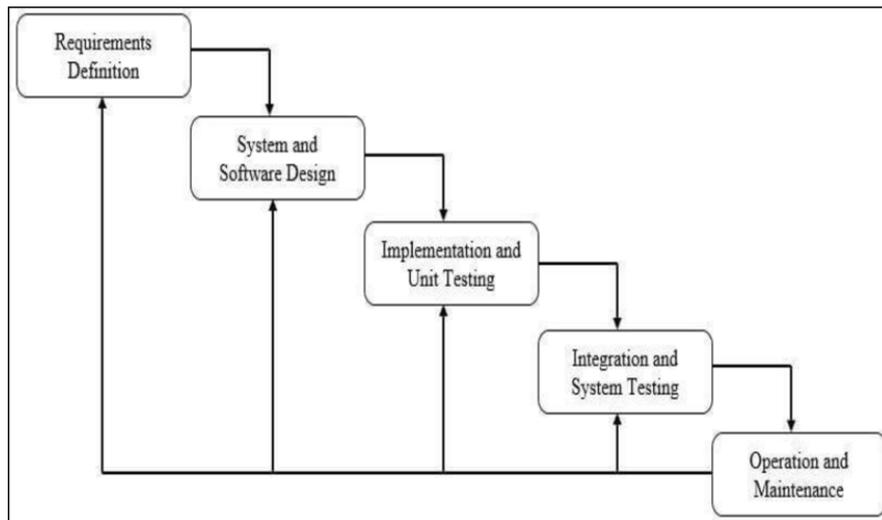


Figure 1. Metode Waterfall

## B. Dataset

Dataset yang digunakan merupakan data balita yang terdiri dari atribut: *nama*, *jenis kelamin*, *usia (bulan)*, *berat badan (kg)*, dan *tinggi badan (cm)*. Data ini dapat diperoleh dari posyandu, puskesmas, atau sumber data kesehatan daerah. Sebelum diproses, data dilakukan pembersihan (*data cleaning*) dan normalisasi untuk meningkatkan akurasi clustering.

## C. Algoritma K-means

K-means merupakan algoritma unsupervised learning yang digunakan untuk membagi data ke dalam  $k$  kluster berdasarkan kedekatan data terhadap pusat kluster (*centroid*). Langkah-langkah algoritma ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah kluster ( $k$ ).
2. Menginisialisasi centroid secara acak.
3. Menghitung jarak tiap data ke centroid menggunakan rumus Euclidean Distance.
4. Mengelompokkan data ke kluster dengan jarak terdekat.
5. Menghitung ulang centroid setiap kluster.
6. Mengulangi langkah 3–5 hingga hasil stabil.

## D. Arsitektur Sistem

Sistem dikembangkan berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan framework Laravel (atau teknologi sejenis), serta menggunakan MySQL sebagai basis data. Hasil clustering ditampilkan dalam bentuk tabel dan visualisasi grafik.

Berikut adalah **gambaran alur sistem**:



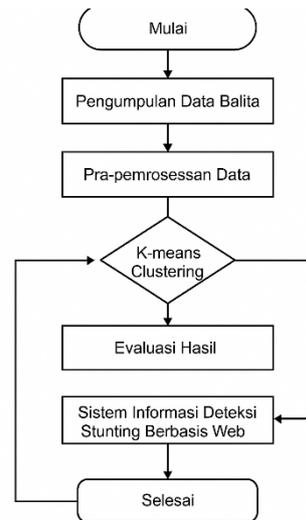


Figure 2. Diagram Alur sistem

## 4. Hasil

### A. Tahap Penilaian

Pada tahap penilaian, dilakukan analisis kebutuhan untuk mendukung proses pengembangan sistem deteksi stunting. Analisis ini mencakup identifikasi terhadap kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan agar sistem dapat berjalan secara optimal.

#### a. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam proses pengembangan sistem ini adalah sebuah laptop dengan spesifikasi minimum sebagai berikut: prosesor Intel Core i5, memori RAM 8 GB, dan kapasitas penyimpanan sebesar 512 GB. Spesifikasi ini dianggap memadai untuk menjalankan aplikasi pengembangan dan proses komputasi data clustering.

#### b. Kebutuhan Perangkat Lunak

Adapun perangkat lunak pendukung yang digunakan dalam pengembangan sistem meliputi sistem operasi MacOS, XAMPP sebagai web server lokal, editor teks Atom untuk pengkodean, MySQL sebagai sistem manajemen basis data, serta bahasa pemrograman PHP untuk membangun logika aplikasi.

### B. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan mencakup pemahaman tentang metode K-means Clustering, standar WHO mengenai stunting, serta pemetaan kebutuhan fungsional sistem berbasis web. Hasil dari proses ini menjadi dasar untuk menentukan algoritma dan logika sistem dalam mendeteksi risiko stunting.

### C. Desain



Pada tahap desain dilakukan pembuatan perancangan arsitektur sistem, use case diagram, activity diagram, Entity Relationship Diagram (ERD), dan pengimplementasian sistem yang telah dibuat.

a. Use Case Diagram

Use case diagram seperti pada gambar 2 menggambarkan interaksi antara aktor atau lebih dengan sistem. Use case diagram ini memvisualisasikan fungsionalitas yang diberikan oleh sistem sebagai unit-unit yang saling berkomunikasi melalui pertukaran pesan antara aktor dan unit tersebut.

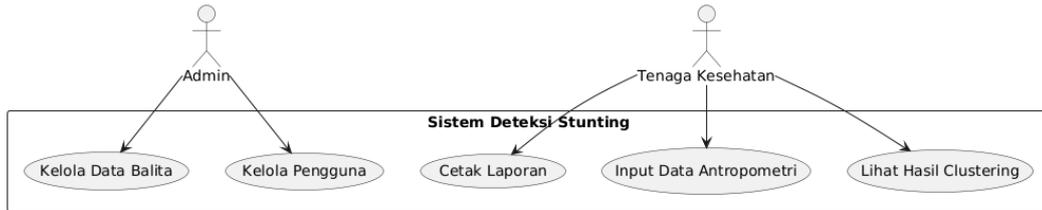


Figure 3

b. Activity Diagram

Activity diagram adalah representasi grafis dari alur kerja atau aliran aktivitas dalam suatu sistem atau proses bisnis. Activity Diagram seperti pada gambar 3, menggambarkan aktivitas yang terjadi dalam sistem atau perangkat lunak, tanpa memperhatikan tindakan yang dilakukan oleh aktor. Berikut merupakan activity diagram dari pengecekan stunting.

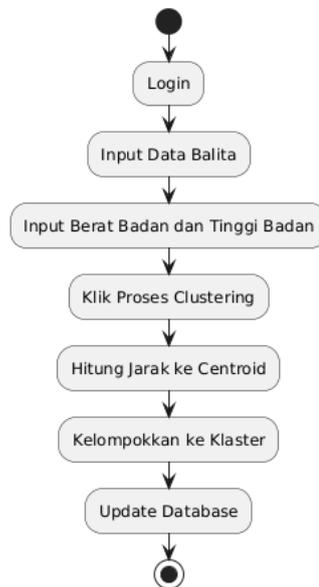


Figure 4

c. Class Diagram

Class diagram merupakan salah satu jenis diagram UML yang menggambarkan struktur, deskripsi kelas, atribut, metode, dan hubungan antar objek. Class diagram pada gambar 4 berfungsi menyajikan struktur sebuah sistem dengan jelas, membuat model

sistem dari sisi bisnis, memberikan gambaran mengenai sistem atau perangkat lunak yang dikembangkan.

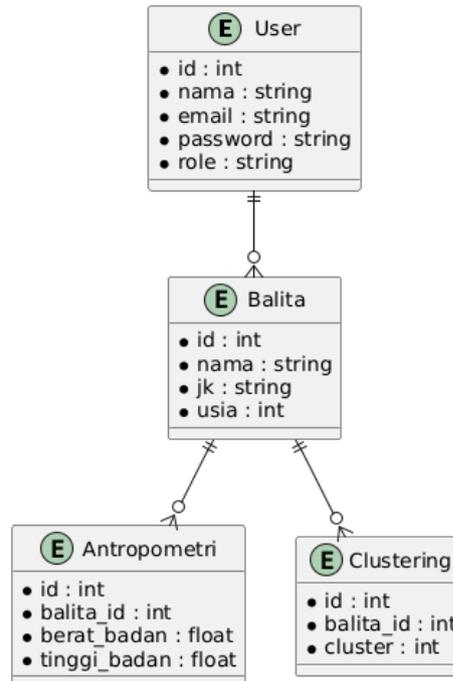


Figure 5

#### D. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan siklus pembuatan sistem menggunakan bahasa pemrograman html,css, php, java script dan my sql. Berikut merupakan beberapa tampilan dari website sistem pakar yang dikembangkan.

#### Homepage

Gambar dibawah menampilkan antarmuka dashboard dari sebuah aplikasi analisis data yang difokuskan pada pengelompokan status gizi menggunakan metode clustering, khususnya K-Means. Di bagian tengah dashboard terdapat grafik pie berjudul "Clustering Status Gizi" yang menggambarkan hasil pengelompokan data ke dalam beberapa kategori seperti Kegemukan, Obesitas, Berat Badan Ideal, dan Berat Badan Kurang. Antarmuka ini dilengkapi dengan menu navigasi di sisi kiri yang mencakup fitur-fitur utama seperti pengelolaan dataset, data training dan data testing, serta hasil dari algoritma K-Means. Aplikasi ini juga menyediakan fitur cetak data dan hasil analisis, serta pengelolaan pengguna melalui menu "Master User". Secara keseluruhan, sistem ini dirancang untuk mempermudah pengguna dalam mengolah dan menganalisis data status gizi, terutama dengan pendekatan berbasis clustering, guna menghasilkan informasi yang lebih terstruktur dan bermanfaat dalam konteks evaluasi atau penelitian gizi.



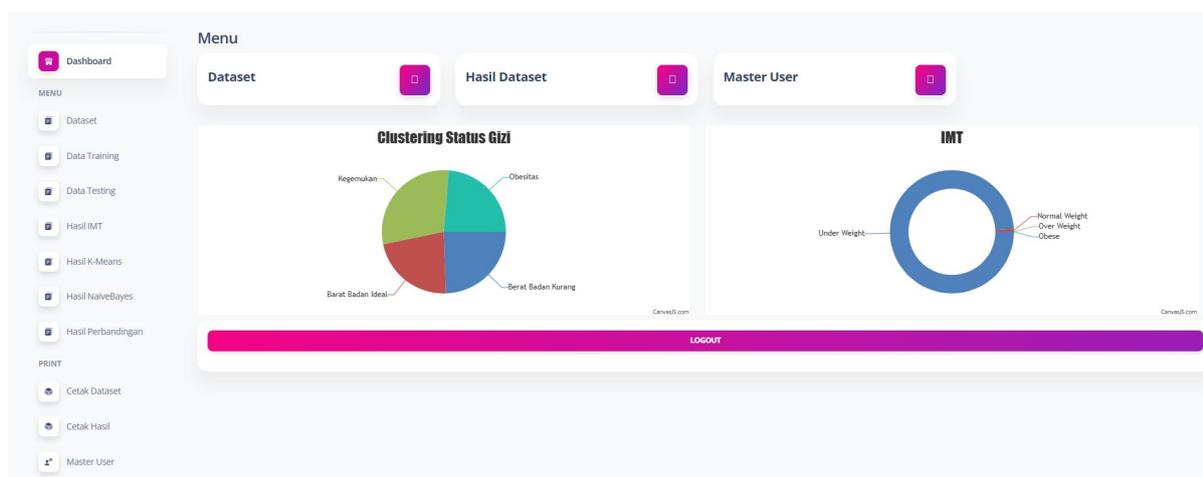


Figure 6, Dashboard

## Dataset

Gambar ini menampilkan halaman "Dataset" dari sebuah aplikasi analisis data, yang digunakan untuk mengunggah dan mengelola data individu, khususnya dalam konteks data pelatihan (*data training*). Di bagian atas, terdapat fitur untuk mengunggah file, memilih jenis data, serta tiga tombol aksi: Upload File, Delete Dataset, dan Display. Pengguna dapat memilih file yang akan diunggah ke sistem, kemudian menampilkannya dalam bentuk tabel.

Bagian tengah halaman memperlihatkan tabel data yang berisi informasi pribadi seperti:

- NIK (Nomor Induk Kependudukan)
- Nama
- Tempat dan Tanggal Lahir (TTL)
- Golongan Darah (GOL. Darah)
- Tinggi Badan
- Berat Badan

Tabel ini juga menyediakan fitur pencarian (*search*), pengaturan jumlah entri yang ditampilkan, dan navigasi halaman (*pagination*). Fungsi ini memudahkan pengguna untuk menelusuri dan memverifikasi data yang telah diunggah, yang kemungkinan besar akan digunakan dalam proses analisis lebih lanjut seperti klasifikasi status gizi. Secara keseluruhan, halaman ini menjadi pusat manajemen data sebelum diproses oleh metode machine learning seperti K-Means.



No	NIK	Nama	TTL	GOL. Darah	Tinggi Badan	Berat Badan
1	320301687960019	Ogie Noverlia	Cianjur, 10/31/2018	A	101 Cm	16 Kg
2	320301284131052	Chandra Geryance	Cianjur, 4/3/2019	O	99 Cm	15 Kg
3	320301707005013	Praditia Farizi	Lebak, 8/26/2017	A	100 Cm	16 Kg
4	320301209811027	Aprian Haddad	Cianjur, 8/17/2019	AB	96 Cm	14 Kg
5	320301513689050	Gilang Ertasari	Cianjur, 6/9/2013	A	95 Cm	15 Kg
6	320301295130058	Syarief Tanuwijaya	Cianjur, 4/5/2018	B	98 Cm	15 Kg
7	320301673276019	Ferdiansyah Rahmawati	Cianjur, 10/29/2013	A	100 Cm	12 Kg
8	320301441119018	Bob Falah	Cianjur, 1/24/2017	A	102 Cm	16 Kg
9	320301394315060	Azrul Wagey	Cianjur, 6/21/2017	B	105 Cm	14 Kg
10	320301383620028	Pandu Maharani	Lebak, 1/4/2014	A	108 Cm	15 Kg

Figure 7. Halaman Dataset

## Data Training

Gambar ini menampilkan halaman "**Data Training**" dari sebuah aplikasi analisis data, yang menampilkan kumpulan data individu yang digunakan sebagai bahan pelatihan untuk model analitik, seperti klasifikasi atau clustering.

Di bagian atas halaman terdapat opsi untuk menampilkan jumlah entri per halaman serta kolom pencarian (*search*) untuk mempermudah penelusuran data. Data ditampilkan dalam bentuk tabel dengan kolom-kolom sebagai berikut:

- **No:** Nomor urut data.
- **NIK:** Nomor Induk Kependudukan.
- **Nama:** Nama individu.
- **TTL:** Tempat dan Tanggal Lahir.
- **GOL. Darah:** Golongan darah (A, B, AB, O).
- **Tinggi Badan:** Diukur dalam satuan sentimeter.
- **Berat Badan:** Diukur dalam satuan kilogram.

Data ini berperan penting dalam pelatihan model untuk menganalisis status gizi atau kesehatan, dan tampilannya memudahkan pengguna untuk memverifikasi serta memastikan kualitas data yang digunakan. Navigasi halaman juga tersedia untuk menjelajahi keseluruhan data sebanyak 110 entri. Tampilan ini memberikan kesan sistematis dan rapi, mendukung pengelolaan data yang efektif dalam proses pembelajaran mesin atau pengambilan keputusan berbasis data.



No	NIK	Nama	TTL	GOL. Darah	Tinggi Badan	Berat Badan
1	320301687960019	Ogie Noverlia	Cianjur, 10/31/2018	A	101 Cm	16 Kg
2	320301284131052	Chandra Geryance	Cianjur, 4/3/2019	O	99 Cm	15 Kg
3	320301707005013	Praditia Farizi	Lebak, 8/26/2017	A	100 Cm	16 Kg
4	320301209811027	Aprian Haddad	Cianjur, 8/17/2019	AB	96 Cm	14 Kg
5	320301513689050	Gilang Ertasari	Cianjur, 6/9/2013	A	95 Cm	15 Kg
6	320301295130058	Syarief Tanuwijaya	Cianjur, 4/5/2018	B	98 Cm	15 Kg
7	320301673276019	Ferdiansyah Rahmawati	Cianjur, 10/29/2013	A	100 Cm	12 Kg
8	320301441119018	Bob Falah	Cianjur, 1/24/2017	A	102 Cm	16 Kg
9	320301394315060	Azrul Wagey	Cianjur, 6/21/2017	B	105 Cm	14 Kg
10	320301383620028	Pandu Maharani	Lebak, 1/4/2014	A	108 Cm	15 Kg

Figure 8. Data Training

## Hasil K-Means

Gambar ini menampilkan halaman "**Hasil K-Means Clustering**" dari sebuah aplikasi analisis data status gizi. Halaman ini menyajikan hasil pengelompokan data menggunakan algoritma **K-Means**, yang mengelompokkan individu berdasarkan parameter tinggi badan (TB) dan berat badan (BB) yang telah dinormalisasi.

Tabel di bagian atas menampilkan data hasil clustering dengan beberapa kolom:

- **No & Nama:** Identitas peserta.
- **TB (Tinggi Badan) dan BB (Berat Badan):** Data mentah.
- **TB - Normalisasi dan BB - Normalisasi:** Data tinggi dan berat badan yang telah dinormalisasi untuk keperluan perhitungan algoritma.
- **Hasil IMT:** Kategori status berdasarkan perhitungan Indeks Massa Tubuh (IMT), misalnya "Underweight".
- **Label Cluster:** Hasil akhir dari proses clustering K-Means, misalnya "Kegemukan".

Terdapat dua bagian tambahan:

1. **Centroid Awal:** Menampilkan nilai awal centroid untuk masing-masing cluster, meskipun pada gambar hanya cluster "Berat Badan Kurang" yang tercantum dan masih bernilai nol.
2. **Rumus IMT:** Memberikan informasi rumus perhitungan IMT, yaitu:

$$IMT = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan(m)}^2}$$

Dengan klasifikasi:

- $IMT < 18.5 \rightarrow$  Kurang
- $18.5 \leq IMT < 24.9 \rightarrow$  Ideal
- $25 \leq IMT < 29.9 \rightarrow$  Overweight
- $\geq 30 \rightarrow$  Obesitas



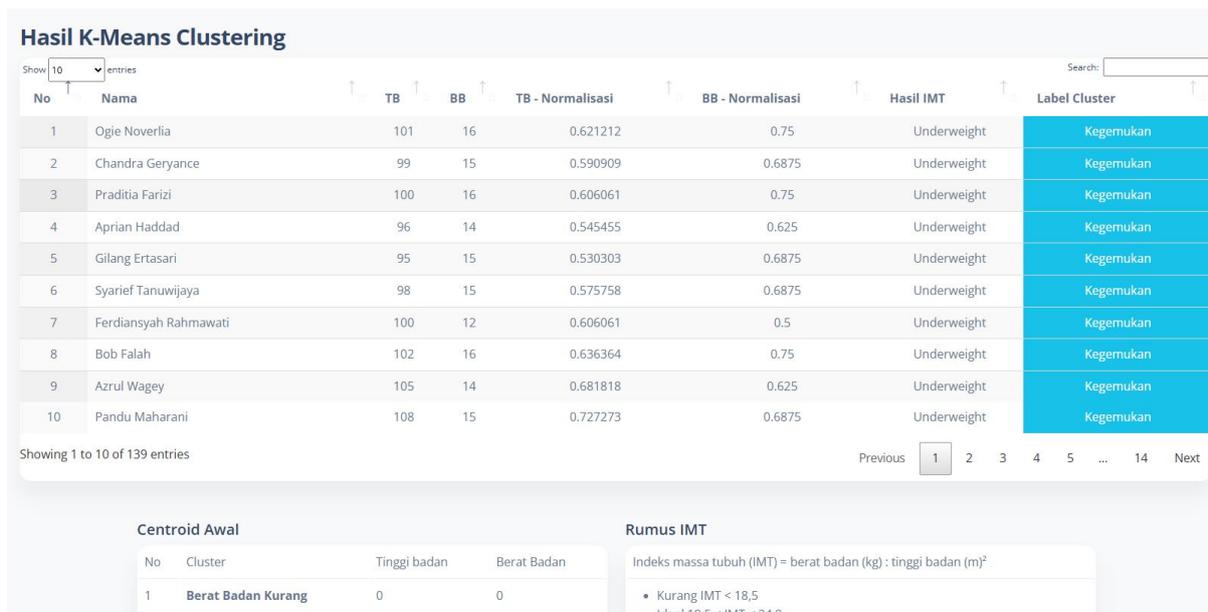


Figure 9. Hasil K-Means Clustering

## 5. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil membangun sistem informasi berbasis web yang mampu mengelompokkan data balita berdasarkan risiko stunting dengan menggunakan algoritma K-means clustering. Sistem ini mempermudah tenaga kesehatan dalam mendeteksi potensi stunting secara cepat dan akurat, serta menyediakan informasi visual yang mendukung proses pengambilan keputusan. Dengan fitur unggah dataset, proses training, hingga visualisasi hasil clustering, sistem ini berpotensi menjadi alat bantu yang efektif dalam pengawasan dan intervensi status gizi anak. Ke depannya, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi data dari berbagai sumber serta penggabungan metode klasifikasi lain untuk meningkatkan akurasi dan cakupan penggunaannya.

## REFERENSI

- [1]. M. Y. Betty, D. M. Iskandar, and R. Franido, "Segmentasi Citra Grayscale Dengan Metode K-Means Clustering gerak tangan bahasa isyarat indonesia," *Smart Comp Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, vol. 11, no. 4, Oct. 2022, doi: 10.30591/smartcomp.v11i4.4243.
- [2]. M. Y. Titimeidara and W. Hadikurniawati, "IMPLEMENTASI METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER UNTUK KLASIFIKASI STATUS GIZI STUNTING PADA BALITA," *JURNAL ILMIAH INFORMATIKA*, vol. 9, no. 1, p. 54, Jun. 2021, doi: 10.33884/jif.v9i01.3741.
- [3]. Y. Yarmaliza, T. N. Farisni, F. Fitriani, Z. Zakiyuddin, F. Reynaldi, and V. N. Syahputri, "Prilaku Kemandirian Pangan Keluarga sebagai Preventif Stunting di Desa Purwodadi Kecamatan Kuala Pesisir Kabupaten Nagan Raya," *Window of Health Jurnal Kesehatan*, p. 314, Oct. 2021, doi: 10.33096/woh.v4i04.202.
- [4]. K. Lubis, D. R. Kustanto, W. Fetrisia, and D. Nataria, "ANALISIS GEOSPASIAL SEBARAN STUNTING DI KOTA BUKITTINGGI," *Jurnal Kesehatan*, vol. 13, no. 1, p. 41, Mar. 2022, doi: 10.35730/jk.v13i1.576.



- [5]. S. Syofyanengsih, N. A. Fajar, and N. Novrikasari, "Hubungan Peran Keluarga terhadap Kejadian Stunting: Literature Review," *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, vol. 22, no. 2, p. 1167, Jul. 2022, doi: 10.33087/jiubj.v22i2.2399.
- [6]. M. W. Santi, C. Triwidiarto, T. M. Syahniar, R. Firgiyanto, and M. Andriani, "Peningkatan Pengetahuan Kader Posyandu dalam Pembuatan PMT Berbahan Dasar Kelor sebagai Upaya Percepatan Pencegahan Stunting," *Dharma Raflesia Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan IPTEKS*, vol. 18, no. 2, p. 77, Dec. 2020, doi: 10.33369/dr.v18i2.12056.
- [7]. A. Yuda, Z. Septina, A. Maharani, and Y. Nurdiantami, "Tinjauan Literatur : Perkembangan Program Penanggulangan Stunting di Indonesia," *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, vol. 6, no. 2, Jan. 2023, doi: 10.7454/epidkes.v6i2.6049.
- [8]. L. A. Garina et al., "Maternal, Child, and Household Risk Factors for Children with Stunting," *The Open Public Health Journal*, vol. 17, no. 1, Sep. 2024, doi: 10.2174/0118749445321448240823112908.
- [9]. Wadly, F., & Muttaqin, M. (2023). Implementasi Platform As A Service (Paas) Pada Database E-Commerce Berbasis Cloud Computing. *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, 3(2), 45-58.
- [10]. Wadly, F., Lubis, A., Mayasari, N., Ginting, R. F., & Pratama, R. A. (2024). Transformation of Kebun Kelapa Village Administration with Platform as a Service (PaaS) Cloud Computing. *Journal of Information Technology, computer science and Electrical Engineering*, 1(1), 27-33.
- [11]. Putri, N. A., & Hartanto, S. (2022). Sistem Informasi Manajemen Aset Online Dengan Penelusuran Data Menggunakan Konsep String Matching. *DEVICE: JOURNAL OF INFORMATION SYSTEM, COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGY*, 3(1), 17-24.
- [12]. Putri, N. A. (2023). CAT DISEASE DIAGNOSIS WITH EXPERT SYSTEM USING CERTAINTY FACTOR METHOD. *PROSIDING UNIVERSITAS DHARMAWANGSA*, 3(1), 593-604.
- [13]. Putra, R. R., & Putri, N. A. (2023). Perancangan UI & UX Pada Website Kelompok Tani Yang Responsive Terhadap Mobile. *Penerbit Tahta Media*.

\*\*\*\*\*

