

Implementasi Algoritma K-means untuk Klasterisasi Data Stunting di Kabupaten Bekasi

¹Fuad Anwar Yuwono, ²April Lia Hananto, ³Fitri Nurapriani, ⁴Baenil Huda
^{1,2,3,4}Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia

si21.fuadyuwono@mhs.ubpkarawang.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 05/05/2025

Diterima : 12/05/2025

Dipublikasi : 12/05/2025

ABSTRAK

Stunting masih menjadi masalah kesehatan kritis yang berdampak pada tumbuh kembang anak, terutama di negara berkembang seperti Indonesia, di mana prevalensinya cukup tinggi dan memerlukan perhatian serius dari berbagai pihak. Stunting dapat menyebabkan gangguan perkembangan fisik dan kognitif anak, serta meningkatkan risiko berbagai penyakit kronis di masa depan. Dalam upaya mendukung program penanggulangan stunting, penelitian ini menerapkan algoritma pengelompokan K-Means untuk mengklasifikasikan kasus stunting di Kabupaten Bekasi berdasarkan berbagai atribut demografi dan kesehatan, seperti usia, berat badan, tinggi badan, status gizi, dan kondisi sosial ekonomi keluarga. Dataset yang digunakan dianalisis dengan pendekatan Knowledge Discovery in Databases (KDD), yang mencakup tahapan seleksi data, pra-pemrosesan, transformasi, serta penerapan metode data mining untuk pengelompokan. Melalui tahapan tersebut, data yang semula tidak terstruktur diolah secara sistematis menjadi informasi yang berguna. Hasil dari penerapan algoritma K-Means menunjukkan bahwa jumlah kluster yang optimal dapat secara efektif membagi data ke dalam beberapa kelompok dengan tingkat risiko stunting yang berbeda-beda. Informasi ini dapat membantu pembuat kebijakan dalam mengidentifikasi kelompok anak dengan risiko tinggi, sehingga strategi intervensi yang dilakukan dapat lebih tepat sasaran, efisien, dan berdampak signifikan terhadap penurunan angka stunting.

Kata Kunci: *Clustering*, Data mining, Kabupaten Bekasi, K-Means, *Stunting*

I. PENDAHULUAN

Stunting merupakan masalah kesehatan yang berdampak pada tumbuh kembang anak, terutama di daerah berkembang seperti Indonesia (Hidayat et al., 2024). Kondisi ini disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk asupan gizi yang tidak mencukupi, pola pengasuhan yang kurang optimal, serta faktor ekonomi dan lingkungan yang tidak mendukung (Huda et al., 2023; Syamsul dwi maarif, 2021).

Kabupaten Bekasi merupakan salah satu wilayah dengan angka stunting yang cukup tinggi di Indonesia. Faktor-faktor seperti urbanisasi yang pesat, kepadatan penduduk, serta ketimpangan akses terhadap fasilitas kesehatan dan gizi yang memadai turut mempengaruhi kondisi ini (Jamaludin et al., 2023). Oleh karena itu, pemetaan dan analisis pola penyebaran stunting di wilayah ini menjadi sangat penting agar intervensi yang dilakukan dapat lebih efektif dan tepat sasaran (Huda & Priyatna, 2019; Robbani et al., 2024).

K-Means adalah salah satu algoritma klasterisasi yang paling banyak digunakan dalam data mining, yang berfungsi dengan mengelompokkan data ke dalam beberapa kluster berdasarkan kemiripan karakteristik antar data. Pada penelitian ini, algoritma K-Means dimanfaatkan untuk mengelompokkan data stunting ke dalam sejumlah kategori berdasarkan berbagai faktor risiko, seperti kondisi sosial ekonomi, pola asupan gizi, serta status kesehatan anak. Hasil klasterisasi dapat

membantu dalam mengidentifikasi kelompok anak yang berisiko tinggi sehingga intervensi dapat lebih efektif dan terarah (Fauziah & Purnamasari, 2023).

Algoritma K-Means digunakan sebagai teknik klusterisasi untuk mengelompokkan data stunting sesuai dengan kondisi sosial ekonomi keluarga, usia, berat badan, dan tinggi badan anak. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai kelompok populasi yang memiliki risiko lebih tinggi terhadap stunting, sehingga langkah-langkah penanggulangan dapat difokuskan pada kelompok yang membutuhkan (Sutikno et al., 2019).

Proses analisis data dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) (Deden Renhad Sudrajat dkk., 2024). Pendekatan ini melibatkan serangkaian tahapan mulai dari pemilihan data (*selection*), pra-pemrosesan data (*preprocessing*), transformasi data, penerapan teknik data mining menggunakan algoritma K-Means (Sulistiyawati & Supriyanto, 2021a). Dengan metode ini, data yang dianalisis dapat diolah secara sistematis sehingga menghasilkan informasi yang lebih akurat dan dapat digunakan dalam pengambilan keputusan (Hardiani & Putri, 2024a).

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya pemerintah dan pemangku kebijakan lainnya untuk menangani permasalahan stunting di Kabupaten Bekasi secara lebih efektif (Hutabarat, 2023). Dengan mengetahui pola distribusi stunting yang lebih jelas, intervensi yang dilakukan dapat difokuskan pada daerah dan kelompok yang membutuhkan perhatian lebih besar, sehingga dapat mempercepat penurunan angka stunting secara signifikan (Fitriahadi et al., 2023).

II. STUDI LITERATUR

Penelitian Terdahulu

2.1. Stunting

Stunting adalah kondisi di mana pertumbuhan terhambat oleh kekurangan gizi dan masalah kesehatan. Kekurangan gizi ini dapat berlangsung lama atau berulang selama kehamilan dan masa kanak-kanak (Fitriahadi et al., 2023). Anak balita yang mengalami stunting memiliki postur tubuh lebih pendek dibandingkan rata-rata anak seusianya berdasarkan ukuran panjang atau tinggi badan (Taufiq Subagio & Dwi Kartika, 2024). Stunting dapat meningkatkan risiko penyakit kronis di masa dewasa. Kondisi ini mulai terlihat setelah anak mencapai usia dua tahun dan mulai terjadi sejak janin dalam kandungan (Kastiawan et al., 2024; Sugianto, 2021).

2.2. Data Mining

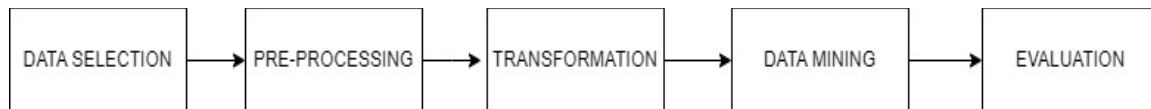
Data mining adalah proses menggali informasi yang bermanfaat dari sejumlah besar data dengan memanfaatkan teknik-teknik analisis statistik, kecerdasan buatan, dan pembelajaran mesin. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) digunakan sebagai kerangka kerja yang terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu pemilihan data, pembersihan data, transformasi, penerapan algoritma data mining, dan interpretasi hasil. KDD memungkinkan analisis yang lebih sistematis untuk mengungkap pola tersembunyi dalam data stunting (Apriyani et al., 2023a; Djaka Permana et al., 2023; Hardiani & Putri, 2024b).

2.3. K-means Clustering

K-Means adalah salah satu algoritma klusterisasi yang paling dikenal dalam bidang data mining, yang beroperasi dengan mengelompokkan data ke dalam beberapa klaster berdasarkan kemiripan atribut atau karakteristik antar data. Dalam penelitian ini, K-Means digunakan untuk mengelompokkan data stunting ke dalam beberapa kategori berdasarkan faktor-faktor risiko seperti kondisi sosial ekonomi, asupan gizi, dan status kesehatan anak. Hasil klusterisasi dapat membantu dalam mengidentifikasi kelompok anak yang berisiko tinggi sehingga intervensi dapat lebih efektif dan terarah (Deden Renhad Sudrajat et al., 2024; Sulistiyawati & Supriyanto, 2021b).

III. METODE

Metode penelitian ini menggunakan KDD (*Knowledge Discovery In Database*), yang memungkinkan KDD untuk mendapatkan pengetahuan dan membuat keputusan dari database. Proses KDD secara detail digambarkan sebagai berikut. Penelitian ini menerapkan tahapan KDD, yaitu:



Gambar 1. Proses Data Mining

3.1. Selection :

Pengambilan data dilakukan dari berbagai sumber resmi yang berkaitan dengan kasus stunting di Kabupaten Bekasi. Data yang digunakan mencakup informasi tentang anak-anak yang mengalami stunting, seperti usia, tinggi badan, berat badan, serta faktor-faktor sosial ekonomi seperti pendapatan keluarga, pendidikan orang tua, dan akses terhadap fasilitas kesehatan. Sumber data utama berasal dari instansi pemerintahan seperti Dinas Kesehatan, Badan Pusat Statistik, serta survei kesehatan masyarakat yang telah dilakukan sebelumnya. Pemilihan data yang akurat sangat penting agar hasil analisis dapat merefleksikan kondisi sebenarnya di lapangan.

3.2. Preprocessing :

Tahapan ini mencakup pembersihan data untuk menghilangkan anomali, seperti nilai kosong atau tidak valid, data duplikat, dan kesalahan pencatatan. Data yang tidak relevan atau memiliki informasi yang tidak lengkap akan diproses dengan teknik interpolasi atau dihapus jika tidak memungkinkan untuk diperbaiki. Selain itu, dilakukan deteksi dan penanganan outlier yang dapat mengganggu hasil analisis. Dengan *preprocessing* yang baik, data menjadi lebih siap untuk tahap analisis selanjutnya.

3.3. Transformation :

Data yang telah dibersihkan kemudian diubah ke dalam format yang sesuai agar dapat diolah oleh algoritma K-Means. Proses ini melibatkan normalisasi untuk memastikan bahwa semua variabel memiliki skala yang seragam, sehingga algoritma tidak bias terhadap variabel dengan rentang nilai yang lebih besar. Selain itu, dilakukan encoding terhadap data kategorikal, seperti tingkat pendidikan orang tua atau jenis fasilitas kesehatan yang digunakan, agar dapat diproses dalam bentuk numerik oleh algoritma klusterisasi.

3.4. Data Mining :

Setelah data siap, algoritma K-Means diterapkan untuk mengidentifikasi kluster dalam dataset. K-Means bekerja dengan menentukan sejumlah kluster awal, kemudian mengelompokkan data berdasarkan kesamaan karakteristik. Proses ini dilakukan secara iteratif hingga diperoleh kluster yang stabil. Dalam penelitian ini, jumlah kluster ditentukan berdasarkan metode evaluasi seperti Elbow Method dan Silhouette Score untuk memastikan kluster yang dihasilkan benar-benar representatif terhadap pola distribusi stunting di Kabupaten Bekasi (Apriyani et al., 2023b).

3.5. Interpretation/Evaluation :

Hasil klusterisasi kemudian dianalisis untuk memahami pola distribusi stunting. Kluster yang terbentuk dievaluasi berdasarkan karakteristik utama yang dimiliki oleh masing-masing kelompok. Pada tahap ini, untuk mengetahui apakah teknik data mining dan hasilnya benar-benar dapat dicapai, pola dan model dievaluasi dalam format yang mudah dipahami (Dewi et al., 2021; Haris Kurniawan et al., 2020).



Gambar 2 Logo Bkkbn (Syamsul dwi maarif, 2021)

Objek penelitian ini adalah data tingkat stunting di Kabupaten Bekasi. Penelitian ini mencakup data indikator stunting pada tahun 2024 bulan September. Data ini diperoleh dari Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) sehingga data yang digunakan dapat dipertanggung jawabkan dan relevan dengan tujuan penelitian(Syamsul dwi maarif, 2021).

Agar penelitian dapat terlaksana secara sistematis, diperlukan sebuah kerangka kerja penelitian yang memuat tahapan-tahapan yang harus dijalani untuk menyelesaikan seluruh proses penelitian. Persiapan data dikumpulkan dari berbagai sumber seperti Dinas Kesehatan dan BKKBN. Variabel yang dianalisis meliputi angka stunting, usia anak, dan data pendukung lainnya. Data ini diolah menjadi dataset yang siap digunakan dalam analisis.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan sesuai dengan lima tahap utama *Knowledge Discovery in Database* (KDD): seleksi, pra-pemrosesan, transformasi, data mining, serta interpretasi dan evaluasi. Berikut adalah penjelasan rinci untuk setiap tahap:

4.1. Selection (Seleksi Data)

Pada tahap ini, Dataset mengenai gizi buruk dan stunting diimpor dari file CSV. Data ini mencakup berbagai atribut seperti berat badan, tinggi badan, umur, dan lainnya yang berkaitan dengan kondisi kesehatan balita. Kemudian kolom-kolom yang tidak relevan seperti nama, alamat, dan informasi administratif dihapus. Data ini menjadi dasar dalam proses eksplorasi karena mencerminkan kondisi gizi balita di wilayah Kabupaten Bekasi.

| No | Nama | JK | Tgl Lahir | BB Lahir | TB Lahir | Nama Ortu | Prov | Kab/Kota | Kec | Pukesmas | Desa/Kel | Posyandu | RT | RW |
|----|------------------------|----|-----------|----------|----------|---------------------|------------|------------|------------------|----------|-------------|-----------------|-----|-----|
| 1 | CHATALEA ZAINA QAIREEN | P | 5/27/2021 | 3 | 45 | KUKUH SETIA RAHARJO | JAWA BARAT | KAB BEKASI | CIKARANG SELATAN | SUKADAMI | SERANG | KENANGA XIII | 3 | 3 |
| 2 | HASNA IMANI ARUNDATHI | P | 3/15/2020 | 2,9 | 47 | CATUR BUDI PRAYITNO | JAWA BARAT | KAB BEKASI | CIKARANG SELATAN | SUKADAMI | SERANG | KENANGA XIII | 3 | 3 |
| 3 | ARSYAD RIFAI | L | 9/5/2020 | 3 | 50 | NAMIN | JAWA BARAT | KAB BEKASI | CIKARANG TIMUR | CIPAYUNG | TANJUNGBARU | tanjung baru 10 | 2 | 5 |
| 4 | GHAISAN RAFASYA HAFID | L | 12/3/2023 | 2,5 | 48 | fitri/fajar | JAWA BARAT | KAB BEKASI | CIKARANG TIMUR | CIPAYUNG | TANJUNGBARU | tanjung baru 10 | NaN | NaN |

Gambar 3. Selection Data

4.2. Preprocessing (Pra-pemrosesan Data)

Tahap ini membersihkan data dari inkonsistensi dan menangani nilai kosong. Contohnya, beberapa kolom dikonversi ke tipe numerik. Data kategori seperti jenis kelamin dan status berat badan diubah ke bentuk numerik (0 dan 1). Selain itu, tanggal lahir dan tanggal pengukuran digunakan untuk menghitung usia anak dalam bulan. Nilai kosong juga dibuang dari kolom penting seperti "BB/TB" dan "Naik Berat Badan".

4.3. Transformation (Transformasi Data)

Transformasi data dilakukan untuk menyiapkan data agar sesuai dengan kebutuhan algoritma clustering. Pada tahap ini, data diubah ke bentuk yang lebih sesuai untuk analisis, termasuk normalisasi. Kolom numerik seperti berat lahir, tinggi, z-score, dan jumlah vitamin A dinormalisasi agar semua atribut berada pada skala yang seragam (0–1), yang penting untuk algoritma K-Means agar tidak bias terhadap atribut berskala besar.

| | BB Lahir | TB Lahir | Berat | Tinggi | ZS BB/U | ZS TB/U | ZS BB/TB | Usia (Bulan) | PMT Diterima (kg) | Jml Vit A |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|-------------------|-----------|
| 0 | 0.001154 | 0.476190 | 0.592126 | 0.708511 | 0.660044 | 0.832877 | 0.683248 | 0.610169 | 0.0 | 1.0 |
| 1 | 0.001115 | 0.497354 | 0.700787 | 0.857447 | 0.629139 | 0.813699 | 0.662765 | 0.864407 | 0.0 | 1.0 |
| 2 | 0.001154 | 0.529101 | 0.637795 | 0.829787 | 0.590508 | 0.843836 | 0.604974 | 0.762712 | 0.0 | 1.0 |
| 3 | 0.000962 | 0.507937 | 0.165354 | 0.255319 | 0.496689 | 0.857534 | 0.528164 | 0.101695 | 0.0 | 1.0 |
| 4 | 0.001115 | 0.497354 | 0.480315 | 0.744681 | 0.482340 | 0.731507 | 0.538405 | 0.711864 | 0.0 | 1.0 |

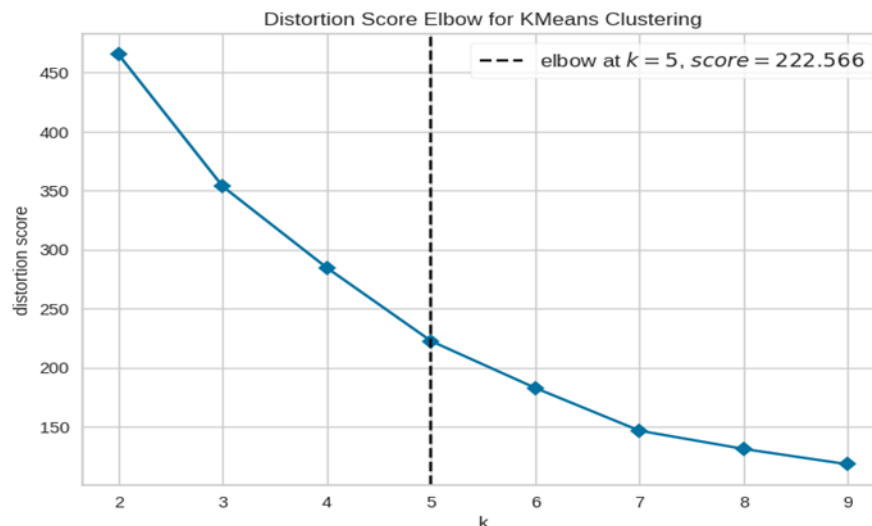
Gambar 4 Transformasi Data

4.4. Data Mining

Tahap inti dari proses KDD adalah penerapan algoritma data mining. Berdasarkan grafik

dibawah ini, terlihat bahwa nilai distortion score terus menurun seiring bertambahnya jumlah kluster. Namun, penurunan yang signifikan terjadi sampai pada titik $k = 5$. Setelah nilai $K=5$, penurunan distortion score menjadi lebih landai. Titik ini ditandai dengan garis vertikal putus-putus, yang menunjukkan bahwa :

1. $K = 5$ merupakan jumlah kluster yang paling optimal.
2. Pada titik ini, nilai distortion score adalah sekitar 222.566.



Gambar 5 Score elbow K-means Clustering

KMeans digunakan untuk mengelompokkan anak-anak ke dalam 5 cluster berdasarkan atribut kesehatan mereka.

4.5. Interpretation/Evaluation (Interpretasi dan Evaluasi)

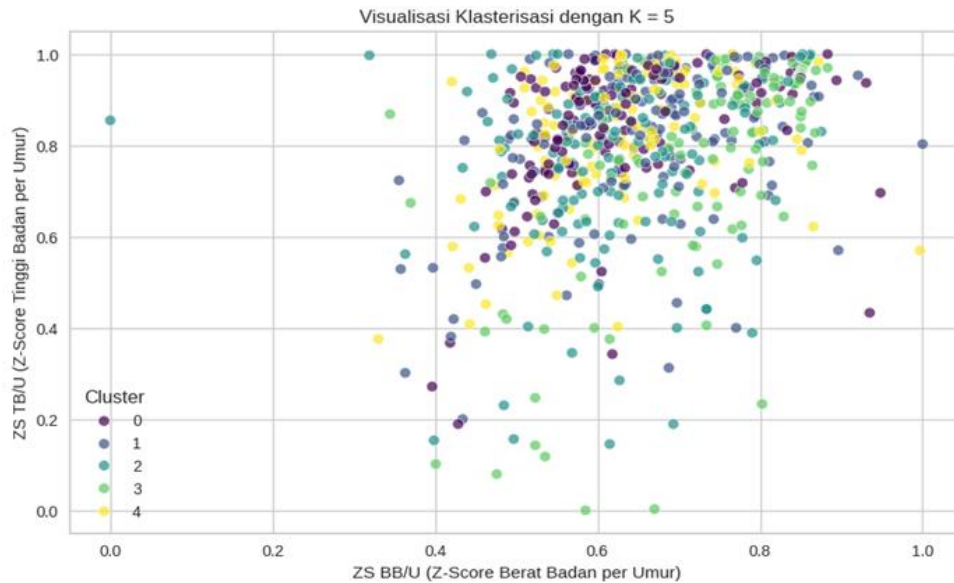
Gambar di bawah merupakan hasil visualisasi proses klusterisasi data stunting di Kabupaten Bekasi menggunakan algoritma K-Means Clustering dengan jumlah kluster (K) sebanyak 5. Pada grafik ini, dua variabel utama yang digunakan sebagai dasar klusterisasi adalah:

- Sumbu X: ZS BB/U (Z-Score Berat Badan per Umur)
- Sumbu Y: ZS TB/U (Z-Score Tinggi Badan per Umur)

Masing-masing titik pada grafik merepresentasikan satu data anak, dengan warna yang berbeda-beda sesuai dengan hasil pembagian kluster oleh algoritma K-Means.

Setiap warna pada scatter plot menunjukkan kelompok (kluster) yang berbeda, di mana:

- Cluster 0 hingga Cluster 5 mewakili kelompok anak-anak yang memiliki karakteristik Z-Score Berat Badan dan Tinggi Badan yang serupa.
- Titik-titik yang berdekatan menunjukkan bahwa anak-anak tersebut memiliki kemiripan dalam nilai ZS BB/U dan ZS TB/U.
- Semakin ke kanan nilai ZS BB/U semakin tinggi, menandakan status berat badan relatif semakin baik.
- Semakin ke atas nilai ZS TB/U semakin tinggi, yang berarti status tinggi badan relatif semakin baik.



Gambar 6 Visualisasi Hasil

Dari visualisasi ini terlihat bahwa sebagian besar data terkonsentrasi pada area tengah hingga kanan atas, yang bisa mengindikasikan bahwa banyak anak memiliki nilai Z-Score yang cenderung normal atau mendekati standar WHO. Namun, terdapat pula sejumlah titik yang menyebar di area bawah dan kiri, yang menunjukkan adanya kelompok anak dengan status gizi kurang atau stunting.

- Merancang intervensi yang lebih tepat sasaran berdasarkan karakteristik masing-masing klaster.
- Melakukan monitoring dan evaluasi perkembangan status gizi anak-anak di setiap klaster secara lebih terstruktur.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi pola penyebaran stunting di Kabupaten Bekasi dengan menggunakan pendekatan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) dan algoritma K-Means Clustering. Proses dimulai dari seleksi dan pembersihan data hingga transformasi dan pengelompokan data berdasarkan atribut kesehatan dan sosial ekonomi anak. Hasil klasterisasi menunjukkan bahwa data dapat dibagi secara efektif ke dalam lima klaster risiko yang berbeda, memungkinkan identifikasi kelompok anak dengan risiko stunting yang tinggi. Visualisasi hasil analisis memberikan wawasan yang jelas tentang distribusi status gizi anak berdasarkan Z-Score berat badan dan tinggi badan terhadap umur. Temuan ini sangat berguna bagi pembuat kebijakan dalam merancang intervensi yang lebih terarah dan efisien untuk menurunkan angka stunting.

VI. REFERENSI

- Apriyani, P., Dikananda, A. R., & Ali, I. (2023a). Penerapan Algoritma K-Means dalam Klasterisasi Kasus Stunting Balita Desa Tegalwangi. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 2(1), 20–33. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i1.230>
- Huda, B., & Priyatna, B. (2019). *Penggunaan Aplikasi Content Manajement System (CMS) Untuk Pengembangan Bisnis Berbasis E-Commerce*. 1(2), 81–88.
- Deden Renhad Sudrajat, S. H. S., Huda, B., & Hananto, A. L. (2024). Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative> Implementasi Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi

- Data Stunting. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4, 363–373. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>
- Dewi, S., Defit, S., & Yuhandri, Y. (2021). Akurasi Pemetaan Kelompok Belajar Siswa Menuju Prestasi Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 28–33. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i1.40>
- Djaka Permana, M., Lia Hananto, A., Novalia, E., Huda, B., & Paryono, T. (2023). Klasterisasi Data Jamaah Umrah pada Tanurmutmainah Tour Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal KomtekInfo*, 15–20. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v10i1.332>
- Fauziah, R., & Purnamasari, A. I. (2023). Implementasi Algoritma K-Means pada Kasus Kekerasan Anak dan Perempuan Berdasarkan Usia. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 2(1), 34–41. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i1.232>
- Fitriahadi, E., Suparman, Y. A., Silvia, W. T. A., Wicaksono G, K., Syahputra, A. F., Indriyani, A., Ramadhani, I. W., Lestari, P., & Asmara, R. F. (2023). Meningkatkan Pengetahuan dan Kesadaran Tentang Stunting Sebagai Upaya Pencegahan Terjadinya Stunting. *Jurnal Masyarakat Madani Indonesia*, 2(4), 410–415. <https://doi.org/10.59025/js.v2i4.154>
- Hardiani, T., & Putri, R. N. (2024a). Implementasi Metode Naïve Bayes Classifier Untuk Klasifikasi Stunting Pada Balita. *Digital Transformation Technology*, 4(1), 621–627. <https://doi.org/10.47709/digitech.v4i1.4481>
- Hardiani, T., & Putri, R. N. (2024b). Implementasi Metode Naïve Bayes Classifier Untuk Klasifikasi Stunting Pada Balita. *Digital Transformation Technology*, 4(1), 621–627. <https://doi.org/10.47709/digitech.v4i1.4481>
- Haris Kurniawan, Sarjon Defit, & Sumijan. (2020). Data Mining Menggunakan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Besaran Uang Kuliah Tunggal. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 1(2), 80–89. <https://doi.org/10.52158/jacost.v1i2.102>
- Hidayat, R. S., Muttaqin, M. R., & Irmayanti, D. (2024). PENGELOMPOKAN DAERAH RAWAN BENCANA DI JAWA TENGAH MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(5).
- Huda, B., Amin, A. S., Nurapriani, F., & Damuri, A. (2023). Aplikasi Monitoring Perkembangan Edukasi Anak Usia Dini Berbasis Web. *Jurnal Informatika Utama*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.55903/jitu.v1i1.70>
- Hutabarat, E. N. (2023). Permasalahan Stunting dan Pencegahannya. *Journal of Health and Medical Science*, 2(1). <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jkes/home>
- Jamaludin, H., Bima,), & Dharmahita, Y. (2023). K-Means Clustering Analysis on the Distribution of Stunting Cases In Mojokerto Regency in June 2022 Analisis Klastering K-Means Pada Persebaran Kasus Stunting Di Kabupaten Mojokerto Pada Juni Tahun 2022. *Jurnal Media Pratama*, 17(1), 2023–2056. <https://data.go.id>
- Kastiawan, N., Huda, B., Novalia, E., & Nurapriani, F. (2024). Klasterisasi Data Obat dengan Algoritma K-Means (Kasus pada UPTD Puskesmas Curug). *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 8(1), 120–130.

-
- Robbani, M. A., Firmansyah, G., Widodo, A. M., & Tjahjono, B. (2024). Clustering of Child Stunting Data in Tangerang Regency Using Comparison of K-Means, Hierarchical Clustering and DBSCAN Methods Attribution-Share Alike 4.0 International (CC BY-SA 4.0). *Asian Journal of Social and Humanities*, 2, 2024. <https://ajosh.org/>
- Sugianto, M. A. (2021). Analisis Kebijakan Pencegahan Dan Penanggulangan Stunting Di Indonesia: Dengan Pendekatan What Is The Problem Represented To Be? *Jurnal Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Sosial*, 1(3), 197–209. <https://embiss.com/index.php/embiss>
- Sulistiyawati, A., & Supriyanto, E. (2021a). Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan. *TEKNOI KOMPAK*, 15(2).
- Sutikno, W., Palandi, J. F., & Oktavia, C. A. (2019). Klasifikasi E-book Berbahasa Inggris Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering Studi Kasus Perpustakaan STIKI Malang. *J-INTECH*, 07(1).
- Syamsul dwi maarif. (2021, August 21). *Apa Itu BKKBN: Tugas dan Fungsinya dalam Program KB & Kependudukan*. <https://tirto.id/Apa-Itu-Bkkbn-Tugas-Dan-Fungsinya-Dalam-Program-Kb-Kependudukan-GjMJ>.
- Taufiq Subagio, R., & Dwi Kartika, V. (2024). Penerapan Metode K-Means untuk Klasterisasi Minat dan Bakat Siswa terhadap Ekstrakurikuler Sekolah. *Remik: Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 8(3). <https://doi.org/10.33395/remik.v8i3.14008>