



Penerapan Data Mining Fuzzy C Means Untuk Pemetaan Wilayah Penyakit Stunting Kota Mataram

Application of Fuzzy C Means Data Mining for Mapping Stunting in Mataram City

Muhammad Rafli Hazwaldi, Dadang Priyanto, Mayadi

Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

Abstrak	Informasi Artikel
<p>Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tingkat kerawanan stunting pada wilayah Kota Mataram dengan menggunakan metode pengelompokan data berbasis Fuzzy C-Means. Data yang dianalisis merupakan data sekunder dari Badan Pusat Statistik dan Dinas Kesehatan Kota Mataram periode 2020 hingga 2024, yang mencakup enam indikator utama, yaitu jumlah balita, prevalensi stunting, cakupan imunisasi, bayi lahir dengan berat badan rendah, tingkat pendidikan ibu, serta akses air bersih. Tahapan penelitian meliputi pra- pemrosesan data, normalisasi menggunakan metode Min-Max Scaling, pengelompokan wilayah dengan algoritma Fuzzy C-Means, evaluasi kualitas hasil klaster melalui Davies-Bouldin Index, serta visualisasi spasial menggunakan perangkat lunak QGIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah Kota Mataram terbagi menjadi tiga kategori risiko, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kecamatan Selaparang dan Sekarbela cenderung berada pada klaster risiko tinggi, sedangkan Kecamatan Mataram lebih sering termasuk dalam klaster risiko rendah. Nilai Davies-Bouldin Index yang rendah mengindikasikan kualitas klaster yang baik. Keseluruhan hasil membuktikan bahwa metode Fuzzy C-Means efektif untuk mendukung analisis spasial berbasis data dan dapat menjadi dasar dalam perumusan kebijakan intervensi penurunan stunting di Kota Mataram</p>	<p>Kata Kunci: Stunting; Fuzzy C-Means; Pemetaan Spasial; Data Mining; Kota Mataram.</p> <p>Keywords: Stunting, Fuzzy C-Means; Spatial Mapping; Data Mining; Mataram City.</p> <p>Riwayat Artikel: Diterima : 03-08-2025 Direvisi : 23-08-2025 Disetujui : 18-11-2025</p>

Abstract

This study aimed to map the vulnerability level of stunting in Mataram City using a data clustering method based on Fuzzy C-Means. The research utilized secondary data obtained from the Central Bureau of Statistics and the Mataram City Health Office covering the period 2020 to 2024. Six main indicators were analyzed, including the number of toddlers, stunting prevalence, immunization coverage, low birth weight incidence, maternal education level, and access to clean water. The research process involved data preprocessing, normalization using the Min-Max Scaling method, clustering with the Fuzzy C-Means algorithm, cluster quality evaluation through the Davies-Bouldin Index, and spatial visualization using QGIS software. The findings showed that the regions of Mataram City were divided into three risk categories: high, medium, and low. Selaparang and Sekarbela districts were frequently categorized as high-risk, while Mataram district was consistently placed in the low-risk cluster. The low Davies-Bouldin Index value indicated that the resulting clusters had good quality. Overall, the results demonstrated that the Fuzzy C-Means method was effective in supporting spatial data-based analysis and could serve as a foundation for policy formulation on stunting reduction interventions in Mataram City

Corresponding Author:
Muhammad Rafli Hazwaldi,
Email: aldirafli42@gmail.com

Vol. 1, no. 2, hlmn. 99-108, November 2025
DOI: [10.30812/juteks.v1i2.5714](https://doi.org/10.30812/juteks.v1i2.5714)

How to cite:

M. R. Hazwaldi, D. Priyanto, & Mayadi. "Penerapan Data Mining Fuzzy C Means Untuk Pemetaan Wilayah Penyakit Stunting Kota Mataram," *Jurnal Teknologi, Kesehatan, dan Sosial (JUTEKS)*, vol. 1, no. 2, hlm. 99-108, November 2025.

1. PENDAHULUAN

Kesehatan dapat dipahami sebagai kondisi sejahtera secara fisik, mental, dan sosial yang memungkinkan setiap individu untuk menjalani kehidupan secara produktif, baik dalam aspek sosial maupun ekonomi. Upaya kesehatan mencakup seluruh kegiatan yang dirancang dan dilaksanakan oleh pemerintah maupun masyarakat untuk menjaga serta meningkatkan derajat kesehatan. Bidang kesehatan sendiri menjadi salah satu prioritas utama pemerintah dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat dan menjadi faktor penting dalam pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas [1]. Kemajuan yang pesat di ranah kesehatan masyarakat menjadikan isu-isu kesehatan semakin mendapat perhatian, salah satunya adalah masalah stunting pada anak dan balita [2]. Stunting merupakan kondisi gizi kronis yang serius akibat kekurangan nutrisi berkepanjangan serta seringnya terjadi infeksi, sehingga menghambat pertumbuhan fisik maupun perkembangan kognitif anak [3]. Dampak stunting tidak boleh diabaikan, karena anak yang mengalaminya cenderung memiliki kemampuan kognitif lebih rendah, lebih rentan terhadap penyakit, serta berisiko mengalami penurunan produktivitas di masa depan. Secara makro, stunting berpotensi memperlambat pertumbuhan ekonomi, meningkatkan angka kemiskinan, dan memperbesar kesenjangan sosial [4]. Kota Mataram sebagai ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Barat masih menghadapi masalah stunting yang memerlukan perhatian serius. Hingga akhir 2024, angka stunting tercatat sebesar 7 persen. Kondisi ini menuntut adanya pemetaan wilayah yang akurat agar intervensi dapat dilakukan lebih cepat dan tepat sasaran. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk analisis pemetaan tersebut adalah metode data mining [5].

Data mining atau penambangan data hadir sebagai alternatif solusi untuk mengatasi keterbatasan proses identifikasi secara manual [6]. Teknik ini merupakan proses analisis yang bertujuan menggali pola maupun hubungan tersembunyi dari himpunan data berukuran besar, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan berbasis informasi yang lebih komprehensif [7]. Berbagai penelitian menyatakan bahwa metode Fuzzy C-Means dapat dimanfaatkan untuk mengelompokkan data sesuai dengan atribut yang dimilikinya. Salah satu contohnya adalah penelitian oleh Muhardi dan Nisar yang mengaplikasikan Fuzzy C-Means dalam menentukan penerima beasiswa melalui pengelompokan kemampuan akademik mahasiswa [8]. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini menerapkan Fuzzy C-Means untuk memetakan wilayah dengan kasus stunting di Kota Mataram serta merancang sistem pemetaan terkait [9], [10], [11], [12], [13], [14].

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini dirancang untuk memberikan suatu kerangka atau pendekatan yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data untuk menjawab pertanyaan penelitian. Gambar berikut merupakan proses penelitian yang akan digunakan.



Gambar 1. Metodologi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Integrasi data dari Dinas Kesehatan dan Badan Pusat Statistik memberikan dasar analisis yang lebih komprehensif terhadap prevalensi stunting di Kota Mataram. Pendekatan ini tidak hanya me-

nyoroti pola spasial kasus, tetapi juga mengungkap keterkaitan antara faktor kesehatan, seperti cakupan imunisasi dan berat badan lahir rendah, dengan faktor sosial ekonomi, seperti pendidikan ibu dan akses air bersih, sehingga menghasilkan pemetaan yang lebih akurat.

Tabel 1. Data Dinas Kesehatan dan BPS

Tahun	Kecamatan	Jumlah	Kasus	Cakupan	BBLR	Pendidikan Ibu	Akses Air
		Balita	Stunting	Imunisasi (%)	(%)	(\geq SMP) (%)	Bersih (%)
2020	Ampenan	665	156	91,2	9,38	85,32	99,84
2021	Ampenan	628	135	80,04	5,72	69,4	85
2022	Ampenan	684	92	92,15	8,81	62,31	78,64
2023	Ampenan	724	74	68,54	9,52	92,59	70,75
2024	Ampenan	690	69	98,01	7,3	79,2	97,27
2020	Sekarbela	608	153	75,39	8,57	66,77	73,01
2021	Sekarbela	701	119	84,55	14,51	72,21	78,3
2022	Sekarbela	622	127	98,32	6,8	65	72,51
2023	Sekarbela	652	159	72,41	7,88	92,23	83
...
2024	Sandubaya	629	120	63,95	10,67	67,53	70,85

3.1 Pra pemrosesan Data

Sebelum normalisasi, data diperiksa untuk memastikan tidak ada nilai kosong yang dapat mengganggu proses klasterisasi. Hasil analisis menunjukkan seluruh variabel terisi, namun untuk menjaga konsistensi distribusi dilakukan imputasi dengan metode tertentu agar data tetap valid dan siap digunakan.

Tabel 2. Hasil Pengecekan Nilai

Variabel	Nilai
Tahun	0
Kecamatan	0
Jumlah Balita	0
Kasus Stunting	0
Cakupan Imunisasi	0
BBLR (%)	0
Pendidikan Ibu (\geq SMP) (%)	0
Akses Air Bersih (%)	0

3.2 Penerapan Fuzzy C Means

Algoritma Fuzzy C-Means dalam penelitian ini digunakan untuk mengelompokkan kecamatan di Kota Mataram berdasarkan kesamaan atribut kesehatan dan sosial ekonomi sehingga terbentuk klaster dengan tingkat kerentanan stunting rendah, sedang, dan tinggi. Prosesnya dimulai dengan penentuan parameter dasar, yaitu jumlah klaster (3), tingkat fuzziness ($m=2$), kriteria konvergensi ($\epsilon = 1e-5$), dan maksimum iterasi (1000). Selanjutnya, algoritma menghitung derajat keanggotaan

tiap data terhadap klaster, menentukan pusat klaster, serta memperbarui nilai keanggotaan secara berulang hingga fungsi objektif mencapai nilai minimum atau konvergen.

$$v_j = \frac{\sum_{i=1}^n u_{ij}^m m \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n u_{ij}^m m} \quad (1)$$

Di mana:

- v_j adalah pusat klaster ke- j
- u_{ij} adalah derajat keanggotaan data ke- i pada klaster ke- j
- x_i adalah vektor fitur data ke- i
- m adalah parameter fuzziness
- Kemudian, nilai keanggotaan diperbarui menggunakan rumus :

$$u_{ij} = \frac{1}{\sum_{k=1}^c \left(\frac{|x_i - v_j|}{|x_i - v_k|} \right)^{\frac{2}{m-1}}} \quad (2)$$

Perhitungan ini dilakukan berulang hingga fungsi objektif berikut mencapai nilai minimum atau konvergen :

$$J_m = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^c u_{ij}^m m \cdot |x_i - v_j|^2 \quad (3)$$

3.3 Evaluasi Hasil Klastering

Pada setiap iterasi, fungsi objektif J_m dihitung untuk mengevaluasi sejauh mana distribusi keanggotaan dan pusat klaster sudah optimal. Proses iterasi akan dihentikan jika selisih antara fungsi objektif pada iterasi sebelumnya dan saat ini kurang dari nilai ambang (ϵ), atau iterasi telah mencapai batas maksimum. Hasil akhir dari proses ini adalah :

- Matriks pusat klaster V
- Matriks keanggotaan U
- Nilai fungsi objektif J_m
- Label klaster untuk setiap data.

3.4 Normalisasi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 30 observasi yang merepresentasikan 6 kecamatan di Kota Mataram selama periode 2020 hingga 2024. Setiap observasi mencakup indikator kesehatan dan sosial ekonomi yang dianggap berpengaruh terhadap prevalensi stunting, antara lain jumlah balita, jumlah kasus stunting, cakupan imunisasi dasar, proporsi bayi BBLR, tingkat pendidikan ibu, dan akses air bersih.

Untuk mencegah dominasi variabel akibat perbedaan satuan, data dinormalisasi menggunakan metode Min-Max dengan rentang [0-1]. Pendekatan ini dipilih karena sederhana serta mampu mempertahankan distribusi asli, dan prosesnya dijalankan menggunakan program Python di Google Colab. Sebagaimana yang ada pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Normalisasi

Jumlah Balita	Kasus Stunting	Cakupan Imunisasi	BBLR (%)	Pendidikan Ibu (\geq SMP) (%)	Akses Air Bersih (%)
0,06820567	0,26264274	0,783066	0,41638225	0,70431589	1
0,7224554	0,81566069	0,48961346	0	0,21701867	0,5105802

Jumlah Balita	Kasus Stunting	Cakupan Imunisasi	BBLR (%)	Pendidikan Ibu (\geq SMP) (%)	Akses Air Bersih (%)
0,54931794	0,64763458	0,80804628	0,35153584	0	0,29351536
0,92654774	0,66721044	0,18722062	0,43230944	0,9268442	0,02423208
0,37670514	0,25122349	0,96213516	0,17974972	0,51698806	0,92935154
0,58551941	0,73083197	0,36734157	0,32423208	0,13651668	0,10136519
1	0,51223491	0,60820405	1	0,3030303	0,28191126
0,74868835	0,46003263	0,97028662	0,12286689	0,08233854	0,08430034
0,22875131	0,88743883	0,28898238	0,24004551	0,91582492	0,44232082
0,57817419	0,40946166	1	0,82138794	0,29721457	0,30614334
...
0,94071354	0,66068515	0,06652643	0,56313993	0,15977961	0,0105802

3.5 Menghitung Statistik setiap variable deskriptif

Menghitung statistik setiap variable deskriptif seperti Mean (rata-rata), Median, Standard Deviation (std), Nilai Maksimum (max), Nilai Minimum (min) menggunakan phyton. Berdasarkan hasil perhitungan statistik deskriptif menggunakan Python, diperoleh ringkasan statistik untuk setiap variabel penelitian sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4 dibawah.

Tabel 4. Hasil statistik setiap Variabel

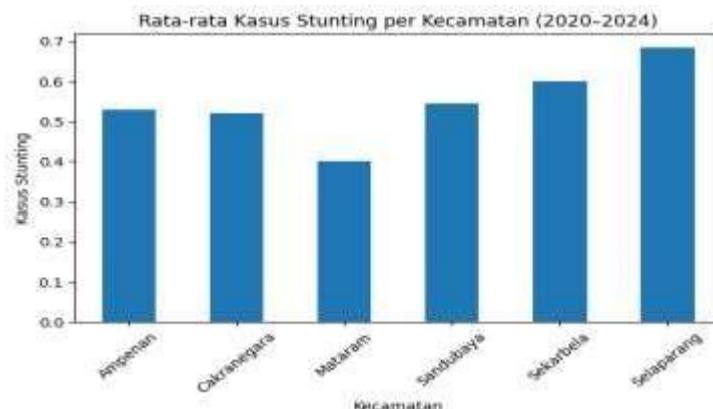
Variabel	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
Jumlah	30,0	0,614236	0,297000	0,0	0,475210	0,657135	0,885231	1,0
Kasus	30,0	0,547091	0,290334	0,0	0,267537	0,623165	0,745514	1,0
Cakupan Imunisasi (%)	30,0	0,580559	0,306883	0,0	0,308572	0,633316	0,806140	1,0
BBLR (%)	30,0	0,445885	0,280742	0,0	0,190557	0,457338	0,638794	1,0
Pendidikan Ibu (\geq SMP) (%)	30,0	0,523793	0,292548	0,0	0,314509	0,476584	0,788032	1,0
Akses Air Bersih	30,0	0,460830	0,334723	0,0	0,179181	0,449317	0,770990	1,0

Hasil analisis deskriptif menunjukkan variasi antar kecamatan pada enam indikator utama. Jumlah balita memiliki rata-rata 0,614 dengan sebaran sedang. Kasus stunting tercatat rata-rata 0,547, memperlihatkan sebagian besar wilayah berada di atas 50% pada skala normalisasi. Cakupan imunisasi rata-rata 0,581, menunjukkan adanya kecamatan dengan cakupan sangat rendah hingga optimal. Persentase bayi dengan berat lahir rendah berada pada rata-rata 0,446 dengan variasi sedang. Pendidikan ibu rata-rata 0,524, tetapi masih ada wilayah dengan tingkat pendidikan rendah hingga sangat tinggi. Akses air bersih rata-rata 0,461, menandakan sebagian wilayah sudah cukup baik meskipun terdapat kecamatan dengan akses terbatas hingga penuh.

3.6 Membuat Hasil Visualisasi

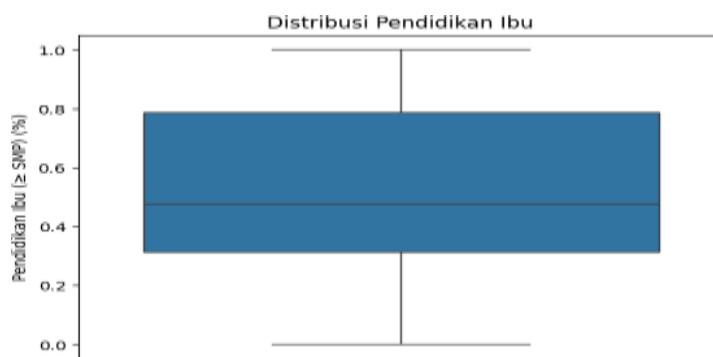
Menggunakan matplotlib di python yang berisi data tentang.

1. Bar chart : rata-rata stunting per kecamatan dan memvisualisasikan data kategori dengan membandingkan antar nilai kategori tersebut. Visualisasi lima tahun terakhir memperlihatkan Kecamatan Selaparang sebagai kecamatan dengan rata-rata kasus stunting tertinggi, disusul Kecamatan Sekarbela, sementara Kecamatan Mataram tercatat sebagai yang terendah. Dapat dilihat pada gambar 2.



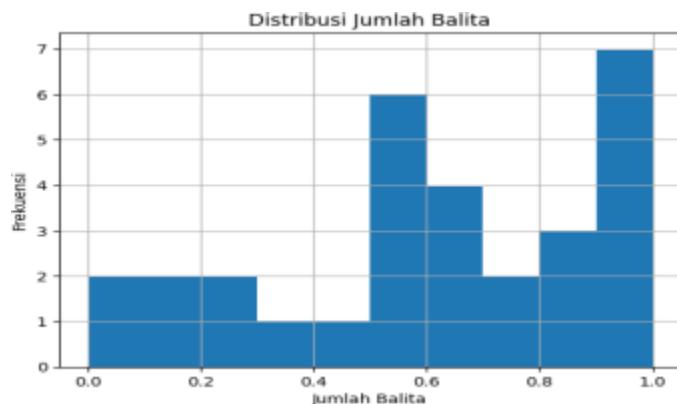
Gambar 2. Rata-rata Kasus Stunting

2.Boxplot : distribusi BBLR, imunisasi, pendidikan ibu yang berisi tentang visualisasi distribusi data dengan cara yang ringkas dan informative. Hasil boxplot menunjukkan distribusi pendidikan ibu relatif merata meski ada wilayah dengan nilai sangat rendah yang berisiko meningkatkan stunting. Cakupan imunisasi memiliki median sekitar 0,63, namun muncul outlier pada beberapa kecamatan dengan capaian rendah. Sementara itu, kasus BBLR menunjukkan variasi cukup tinggi dengan sebaran data antara 0,2 hingga 0,6. Sebagaimana yang ada pada gambar 3.



Gambar 3. Distribusi Pendidikan Ibu

3.Histogram : frekuensi jumlah balita, akses air bersih untuk memvisualisasikan distribusi data numerik. Histogram memperlihatkan jumlah balita di sebagian besar wilayah berada pada rentang normalisasi 0,4–0,8 sehingga distribusinya relatif seimbang. Sebaliknya, akses air bersih tersebar lebih lebar, dengan beberapa wilayah bernilai sangat rendah (<0,2), yang mencerminkan ketimpangan infrastruktur sanitasi antar kecamatan, dapat dilihat di gambar 4.



Gambar 4. Distribusi Jumlah Balita

3.7 Hasil Penerapan Fuzzy C Means

Tahap awal pengolahan data dilakukan dengan membaca dataset hasil normalisasi indikator stunting, kemudian diubah ke dalam format matriks untuk klasterisasi menggunakan algoritma Fuzzy C-Means. Parameter yang digunakan meliputi tiga klaster, nilai fuzziness 2.0, epsilon 0.005, dan maksimum iterasi 1000. Hasil klasterisasi berupa pusat (centroid) dari tiap klaster ditampilkan dalam tabel, di mana setiap nilai mewakili rata-rata normalisasi fitur pada masing-masing klaster.

Tabel 5. Hasil Cluster Center

Cluster Centers					
0,38435063	0,28608219	0,77205678	0,46787621	0,69881813	0,67744315
0,68598217	0,70894644	0,52390603	0,30866509	0,36613385	0,44737923
0,76270847	0,61333614	0,45461704	0,57373345	0,52111307	0,28304116

3.8 Validasi Hasil Klaster

Pengukuran kualitas klaster menggunakan Silhouette Score dan Davies-Bouldin Index menghasilkan jumlah klaster terbaik sebanyak empat. Temuan ini mendukung rancangan penelitian yang bertujuan mengelompokkan wilayah sesuai kategori prevalensi stunting.

Tabel 6. Hasil Internal Klaster

No	Jumlah Klaster	Silhouette Score	DBI
1	2	0,238514	1,504580
2	3	0,209654	1,502642
3	4	0,231164	1,225174
4	5	0,170118	1,378789

3.9 Hasil Visualisasi Klaster Center

Visualisasi klasterisasi dengan algoritma Fuzzy C-Means menggunakan variabel jumlah balita (sumbu X) dan kasus stunting (sumbu Y) memperlihatkan perbedaan karakteristik antar kelompok. Klaster 0 (ungu tua) mencakup wilayah dengan jumlah balita dan kasus stunting rendah, Klaster 1 (hijau kebiruan) mewakili wilayah dengan nilai menengah, sedangkan Klaster 2 (kuning terang) didominasi wilayah dengan jumlah balita dan kasus stunting tinggi. Grafik dibuat menggunakan

Seaborn dan Matplotlib dengan palet viridis untuk membedakan tiap klaster. Terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pola Penyebaran Stunting

3.10 Visualisasi Hasil Klastrisasi Menggunakan QGIS

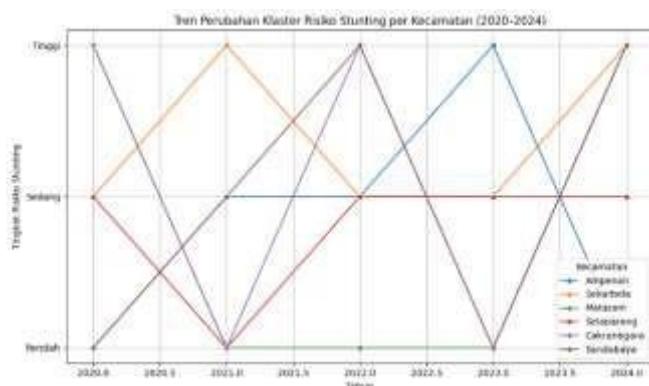
Peta hasil klasterisasi yang divisualisasikan menggunakan QGIS memperlihatkan distribusi kecamatan di Kota Mataram sesuai kategori risiko stunting, sekaligus memberikan gambaran geografis perbedaan antar wilayah yang pada hal ini Kecamatan Sandubaya masih menjadi wilayah yang penyebaran kasus stunting tertinggi dalam periode 2020 -2024, sebagaimana yang dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil Visualisasi QGIS

3.11 Analisis Tren dan Perbandingan Antar Tahun

Analisis tren klasterisasi stunting 2020–2024 menunjukkan adanya fluktuasi risiko antar kecamatan. Ampenan mengalami perubahan signifikan dari rendah ke tinggi lalu kembali rendah, sedangkan Mataram relatif stabil di risiko rendah meski sempat naik di 2020 dan 2024. Sekarbelah konsisten berada pada klaster tinggi sejak 2021, sementara Sandubaya menunjukkan pola tidak stabil dengan pergeseran berulang antar kategori risiko. Selaparang didominasi risiko sangat tinggi hampir di seluruh periode, menandakan kondisi yang terus mengkhawatirkan. Perubahan ini dipengaruhi variasi indikator utama, seperti cakupan imunisasi, BBLR, dan pendidikan ibu, sehingga menjadi dasar penting bagi intervensi yang lebih terarah. Dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil Analisis Tren Klaster Stunting

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menemukan pola risiko stunting di Kota Mataram dengan membagi area menjadi tiga kelompok berdasarkan tingkat kerawanan menggunakan metode Fuzzy C-Means. Kecamatan Selaparang dan Sekarbela masuk ke dalam kelompok dengan risiko tinggi, sedangkan Kecamatan Mataram cenderung berada di tingkat risiko rendah. Sementara itu, Kecamatan Sandubaya menunjukkan perubahan yang tidak konsisten. Peta hasil analisis dengan QGIS menunjukkan secara jelas bagaimana penyebaran risiko stunting di setiap wilayah, sehingga dapat digunakan untuk menentukan area yang membutuhkan perhatian lebih. Hasil klasterisasi ini juga didukung oleh nilai Davies-Bouldin Index yang rendah, yang menunjukkan bahwa hasilnya cukup akurat. Temuan ini menunjukkan bahwa metode Fuzzy C-Means efektif dalam menganalisis data spasial dan bisa menjadi acuan dalam merancang strategi penanggulangan stunting secara tepat sasaran.

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan lebih banyak ariabel dalam melakukan penelitian sehingga memberikan hasil yang lebih luas dan mempresentasikan kondisi di lapangan secara lebih akurat dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. N. Aisah, A. Nurcahyani, and D. C. Rini, "Implementasi Fuzzy C-Means Clustering (Fcm) Pada Pemetaan Daerah Potensi Transmigrasi Di Jawa Timur," *J. Tek. Inform. UNIKA St. Thomas*, vol. 07, pp. 33–40, 2022, doi: 10.54367/jtiust.v7i1.1841.
- [2] A. Annugerah, I. F. Astuti, and A. H. Kridalaksana, "Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Pemetaan Lokasi Toko Oleh-Oleh Khas Samarinda," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 2, p. 43, 2016, doi: 10.30872/jim.v11i2.213.
- [3] S. Arif, W. Isdijoso, A. R. Fatah, and A. R. Tamyis, *Tinjauan Strategis Ketahanan Pangan dan Gizi di Indonesia: Informasi Terkini 2019-2020*. The SMERU Research Institute, 2020.
- [4] R. D. Christyanti, A. Arif, A. P. Utomo, and M. Ayyub, "Implementasi Metode Fuzzy C-Means dalam Clustering Wilayah Rawan Penyakit Demam Berdarah," *J. Math. Educ. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 11–17, 2022, doi: 10.32665/james.v6i1.933.
- [5] M. N. Mubarok, N. Maulana, and M. Ibrahim, "Implementasi fuzzy possibilistic c-means dengan validitas modified partition coefficient pada clustering prevalensi balita stunting," 2024.
- [6] F. Novianti, Y. R. Aisyah Yasmin, and D. C. R. Novitasari, "Penerapan Algoritma Fuzzy C-Means (FCM) dalam Pengelompokan Provinsi di Indonesia berdasarkan Indikator Penyakit Menular Manusia," *JUMANJI (Jurnal Masy. Inform. Unjani)*, vol. 6, no. 1, p. 23, 2022, doi: 10.26874/jumanji.v6i1.103.

- [7] N. Qisthi, D. Kasoni, Liesnaningsih, and N. H., "Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Stunting Pada Balita Menggunakan Algoritma C4.5," --, vol. 12, no. 2, pp. 195–222, 2024, doi: 10.1201/9781032622408-13.
- [8] P. A. D. Wahid, A. Trihapsari, A. A. Hakim, and R. A. Saputra, "Pemetaan Daerah Di Kota Kendari Berdasarkan Persebaran Penyakit Menular Menggunakan Fuzzy C Means," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 4, pp. 7998–8005, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i4.10506.
- [9] G. L. Purnama, "Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator Pembangunan Kesehatan Menggunakan Fuzzy C-Means Cluster," 2017. [Online]. Available: <https://repository.its.ac.id/48520/>
- [10] A. F. Rafila, H. Meilene, and L. Novianti, "Implementasi Metode Fuzzy Mamdani," --, pp. 1131–1141, 2023.
- [11] D. S. Riana, "Analisis Cluster Untuk Mengklasifikasi Tingkat Kesejahteraan Sosial Masyarakat Di Kabupaten Deli Serdang Menggunakan Fuzzy C-Mean Clustering Saat Pandemi COVID-19," 2021.
- [12] R. A. Saputri, "Upaya Pemerintah Daerah Dalam Penanggulangan Stunting Di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung," *JDP (Jurnal Din. Pemerintahan)*, vol. 2, no. 2, pp. 152–168, 2019, doi: 10.36341/jdp.v2i2.947.
- [13] A. A. Shelemo, "Pemetaan status ekonomi terhadap kejadian stunting balita berbasis sistem informasi geografis," *Nucl. Phys.*, vol. 13, no. 1, pp. 104–116, 2023.
- [14] N. W. Widhidewi, P. I. B. Apsari, M. Setiabudy, and A. A. G. Indraningrat, "Pendampingan keluarga balita untuk mencegah stunting di Desa Bayung Gede, Kecamatan Kintamani, Bali," *J. Pengabdi. Masy. Med.*, vol. 4, no. 2, pp. 88–93, 2024, doi: 10.23917/jpmmmedika.v4i2.5297.