

PENGEROMBOLAN SPASIO-TEMPORAL DETERMINAN STUNTING DI INDONESIA MENGGUNAKAN K-MEDOIDS DENGAN *WEIGHTED EUCLIDEAN DISTANCE*

YUMNA SALMA



**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Penggerombolan Spasio-Temporal Determinan *Stunting* di Indonesia Menggunakan K-Medoids dengan *Weighted Euclidean Distance*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Yumna Salma
G1401221004



ABSTRAK

YUMNA SALMA. Penggerombolan Spasio-Temporal Determinan *Stunting* di Indonesia Menggunakan K-Medoids dengan *Weighted Euclidean Distance*. Dibimbing oleh RAHMA ANISA dan AAM ALAMUDI.

Stunting masih menjadi masalah kesehatan masyarakat utama di Indonesia meskipun prevalensinya menurun menjadi 19,8% pada tahun 2024. Perbedaan kondisi geografis dan tingkat pembangunan wilayah mengharuskan adanya pendekatan analisis yang mampu mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan karakteristik risiko *stunting* yang dilihat berdasarkan kemiripan kondisi geografis dan pola dinamika perubahan dari tahun ke tahun. Penelitian ini terdiri atas 34 amatan provinsi menggunakan tiga peubah penyebab *stunting*, yaitu akses sanitasi layak, cakupan imunisasi dasar, dan prevalensi ketidakcukupan pangan. Sehingga, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pola spasio-temporal faktor risiko *stunting* antar provinsi di Indonesia menggunakan penggerombolan k-medoids. Ukuran kemiripan dinamika temporal dilakukan menggunakan pendekatan complexity invariant-distance (CID), sedangkan kedekatan spasial menggunakan pendekatan *k-nearest neighbors* (KNN) berbasis jarak harvesine. Kedua komponen tersebut kemudian diintegrasikan menggunakan *weighted euclidean distance* (WED). Hasil penggerombolan menghasilkan tiga gerombol dengan tingkat risiko *stunting* yang berbeda. Gerombol risiko rendah menunjukkan kondisi yang lebih baik, gerombol risiko sedang menunjukkan kondisi transisi dan memerlukan perbaikan pada beberapa faktor, sedangkan gerombol risiko tinggi masih memerlukan perbaikan pada akses sanitasi, ketahanan pangan, dan cakupan imunisasi dasar. Aspek temporal (0,69) lebih dominan dibandingkan aspek spasial (0,31), sehingga pendekatan k-medoids berbasis WED efektif dalam menggambarkan pola spasio-temporal faktor determinan *stunting* di Indonesia periode 2021–2024.

Kata kunci: *complexity-invariant distance*, k-medoids, *k-nearest neighbor*, spasio temporal, *stunting*



ABSTRACT

YUMNA SALMA. Spatio-Temporal Clustering of Stunting Determinant in Indonesia Using K-Medoids Based on Weighted Euclidean Distance. Supervised by RAHMA ANISA and AAM ALAMUDI.

Stunting remained a major public health problem in Indonesia despite its prevalence declining to 19.8% in 2024. Indonesia's geographical diversity and regional development disparities required a spatio-temporal clustering approach to group provinces with similar stunting determinants. This study involved 34 provincial observations and analyzed three determinants of stunting, access to improved sanitation, complete basic immunization coverage, and the prevalence of undernourishment. Therefore, this study aimed to identify the spatio-temporal patterns of stunting risk factors across Indonesian provinces using k-medoids clustering. Temporal similarity was measured using the complexity invariant distance (CID), while spatial proximity was measured using Haversine distance-based k-nearest neighbors (KNN). These two components were then integrated using the weighted euclidean distance (WED). Clustering results identified three different stunting risk clusters. Provinces in the low-risk cluster generally exhibited better conditions across the three determinants, whereas those in the moderate-risk cluster showed transitional characteristics. Provinces in the high-risk cluster still required substantial improvements in access to improved sanitation, food security, and complete basic immunization coverage. The temporal aspect (0.69) was more dominant than the spatial aspect (0.31), indicating that the WED-based K-Medoids approach effectively captured the spatio-temporal patterns of stunting determinants in Indonesia during the 2021–2024 period.

Keywords: complexity-invariant distance, k-medoids, k-nearest neighbor, spatio temporal, stunting



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**PENGEROMBOLAN SPASIO-TEMPORAL DETERMINAN
STUNTING DI INDONESIA MENGGUNAKAN K-MEDOIDS
DENGAN *WEIGHTED EUCLIDEAN DISTANCE***

YUMNA SALMA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Statistika dan Sains Data

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Eka Putri Nur Utami, S.Stat., M.Si.



Judul Skripsi : Penggerombolan Spasio-Temporal Determinan *Stunting* di
Indonesia Menggunakan K-Medoids dengan *Weighted Euclidean*
Distance

Nama : Yumna Salma
NIM : G1401221004

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Rahma Anisa, S.Stat., M.Si., M.Act.Sc.

Pembimbing 2:
Ir. Aam Alamudi, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Bagus Sartono, S.Si., M.Si.
NIP. 197804112005011002

Tanggal Ujian:
30 Juni 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2025 sampai bulan Juni 2026 ini dengan judul “Penggerombolan Spasio-Temporal Determinan *Stunting* di Indonesia Menggunakan K-Medoids dengan *Weighted Euclidean Distance*” dapat diselesaikan. Selama proses pengerjaan karya ilmiah ini, penulis banyak mendapatkan doa, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Rahma Anisa, S.Stat., M.Si., M.Act.Sc. dan Bapak Ir. Aam Alamudi, M.Si. sebagai komisi pembimbing yang telah senantiasa memberikan dukungan, saran, dan arahan dalam setiap langkah penyelesaian karya ilmiah ini.
2. Ibu Erni Heryani dan Bapak Slamet Abidin sebagai Mama dan Bapak penulis yang telah senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan yang tidak pernah terputus baik dukungan moral dan material, sehingga memungkinkan penulis menyelesaikan studi dengan baik.
3. Keluarga besar Program Studi Statistika dan Sains Data, SSMI, IPB University yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat sebagai bekal penulis dikemudian hari.
4. Aditya Maesa Ayu, Azzahra Nurfathiyah Zennady, Adila Rahma Widja, dan Rajwa Shaliha Permata Syarifuddin sebagai sahabat penulis yang telah senantiasa hadir mendengar keluh kesah, memberi dukungan serta semangat selama masa-masa perkuliahan hingga akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Alista Sava Davina, Bulan Cahyani Suhaeri, Muhammad Haikal Rasyadan, Shyfa Kanaya Zulkifli, dan Intan Nuraeni sebagai teman dekat penulis yang telah senantiasa mendampingi dan memberikan dukungan dari tahun pertama perkuliahan hingga saat ini, dan menjalani masa-masa penyusunan tugas akhir bersama dengan semangat hingga akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Yumna Salma



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Faktor-faktor Pemicu Kejadian <i>Stunting</i>	3
2.2 <i>Complexity Invariant Distance</i> (CID)	3
2.3 Matriks Pembobot Spasial	5
2.4 <i>Weighted Euclidean Distance</i> (WED)	6
2.5 Analisis Gerombol <i>K-Medoids</i>	7
2.6 Ukuran Evaluasi Hasil Gerombol	8
III METODE	10
3.1 Data	10
3.2 Prosedur Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Eksplorasi Data	13
4.2 Pembentukan Matriks Jarak Temporal	15
4.3 Pembentukan Matriks Pembobot Spasial	18
4.4 Pembentukan Matriks <i>Weighted Euclidean Distance</i>	20
4.5 Analisis Gerombol <i>K-Medoids</i>	21
V SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Simpulan	28
DAFTAR PUSTAKA	29



DAFTAR TABEL

1	Peubah penelitian	10
2	Hasil perhitungan CID	16
3	Hasil perhitungan jarak formula <i>harvesine</i>	18
4	Matriks pembobot spasial biner	19
5	Karakteristik hasil gerombol	23

DAFTAR GAMBAR

6	<i>Box plot</i> faktor penyebab <i>stunting</i> periode (a) 2021; (b) 2022; (c) 2023; (d) 2024	13
7	Peta tematik sebaran persentase <i>stunting</i> Indonesia (a) 2021, (b) 2022, (c) 2023, (d) 2024	14
8	<i>Heatmap</i> antar peubah faktor penyebab <i>stunting</i>	15
9	Plot tren perbandingan provinsi dengan kemiripan tertinggi dan terendah: (a) Kalimantan Selatan dan NTB; (b) Papua dan NTB	17
10	<i>Scatter plot</i> hasil Indeks Moran	19
11	Plot perbandingan: (a) <i>silhouette score</i> terhadap bobot temporal, (b) SSE terhadap bobot temporal, (c) <i>silhouette score</i> terhadap bobot spasial, (d) SSE terhadap bobot spasial	20
12	Plot evaluasi (a) <i>silhouette score</i> , (b) metode <i>elbow</i> , dan (c) <i>Davies-Bouldin Indeks</i>	22
13	Perbandingan tren faktor penyebab <i>stunting</i> antar gerombol 2021 – 2024: (a) akses sanitasi layak, (b) ketidakcukupan pangan, dan (c) cakupan imunisasi dasar	24
14	Peta hasil penggerombolan spasio-temporal 2021-2024	25

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil perhitungan evaluasi gerombol	33
2	Hasil perhitungan Indeks Moran	34