

## Rancang Bangun Aplikasi Clustering Stunting Dengan K-Means Berbasis Website (Studi Kasus: Dinas Kesehatan Kabupaten Purwakarta)

Alfina Fauzia Yusuf<sup>1</sup>, Heti Mulyani<sup>2</sup>, Musawarman<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Enjineri Indorama, Indonesia  
Email Korespondensi: heti.mulyani@pei.ac.id

Info Artikel	ABSTRAK
<b>Histori Artikel:</b> Dikirim 16-10-2024 Revisi 12-11-2024 Diterima 04-12-2024	Stunting merupakan permasalahan kesehatan yang serius, terutama di Kabupaten Purwakarta, yang memerlukan pemantauan dan penanganan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan area puskesmas di Kabupaten Purwakarta berdasarkan tingkat kerawanan stunting. Metode yang digunakan untuk mengelompokkan wilayah yaitu menggunakan K-Means clustering. Kriteria yang digunakan adalah persentase wilayah berdasarkan jumlah balita yang diukur dan yang terkena stunting. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP. Hasil penelitian ini berupa aplikasi yang mampu mengelompokkan wilayah Kabupaten Purwakarta menjadi K cluster. Nilai K pada aplikasi bisa diisi secara dinamis sesuai kebutuhan user. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi acuan Dinas Kesehatan Purwakarta untuk melakukan penyuluhan di daerah yang tepat sebagai upaya penurunan dan pencegahan wilayah rawan stunting. Pengujian model dilakukan menggunakan data 2018-2023 menggunakan DBI dan memperoleh hasil sebesar 0,581. Hal ini menunjukkan cluster sudah cukup bagus.
<b>Kata Kunci:</b> Clustering, DBI, K-Means, Stunting, Website	

### Article Info

#### Article history:

Received 16-10-2024  
Revised 12-11-2024  
Accepted 04-12-2024

#### Keywords:

Clustering,  
DBI,  
K-Means,  
Stunting,  
Website

### ABSTRACT

*Stunting is a serious health problem, especially in Purwakarta District, which requires effective monitoring and treatment. This study aims to cluster health center areas in Purwakarta Regency based on the level of stunting vulnerability. The method used to group areas is using K-Means clustering. The criteria used is the percentage of areas based on the number of toddlers measured and those affected by stunting. The programming language used is PHP. The result of this research is an application that is able to group the Purwakarta Regency area into K clusters. The K value in the application can be filled dynamically according to user needs. Testing is done using black box testing. This application is expected to be a reference for the Purwakarta Health Office to conduct counseling in the right area as an effort to reduce and prevent stunting-prone areas. Model testing was carried out using 2018-2023 data using DBI and obtained a result of 0.581. This shows that the cluster is good enough.*

## **1. PENDAHULUAN**

Stunting merupakan salah satu permasalahan kesehatan yang menjadi perhatian utama di Indonesia[putri], termasuk di Kabupaten Purwakarta. Stunting merupakan gangguan pertumbuhan yang biasanya terjadi pada balita sebagai akibat dari kekurangan nutrisi yang ditandai dengan panjang atau tinggi badan anak yang tidak ideal atau cenderung lebih pendek dari anak-anak seusianya. Kondisi ini, yang ditandai oleh pertumbuhan anak yang terhambat akibat kekurangan gizi kronis, dapat berdampak jangka panjang pada kualitas hidup individu, seperti keterlambatan perkembangan kognitif dan rendahnya produktivitas di masa dewasa. Stunting jika tidak diseimbangkan dengan tumbuh kejar atau catch-up growth yang memadai dapat menyebabkan gangguan tumbuh kembang pada anak-anak yang berumur di bawah 5 tahun[1]. Ini adalah masalah kesehatan masyarakat yang secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan risiko kesakitan, kematian, dan hambatan dalam perkembangan fisik dan mental.

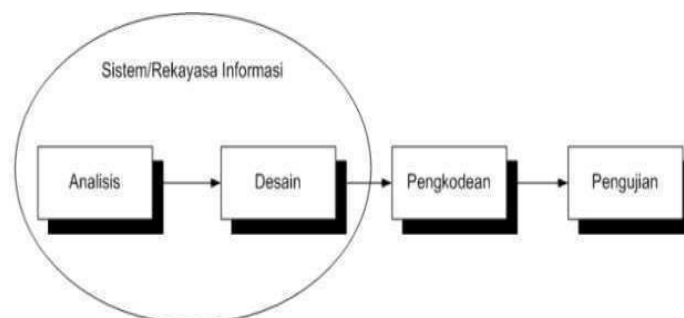
Pengelolaan data stunting yang besar dan kompleks menjadi tantangan bagi Dinas Kesehatan dalam menentukan prioritas intervensi yang tepat. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Purwakarta, prevalensi stunting masih berada pada tingkat yang mengkhawatirkan, sehingga diperlukan langkah-langkah inovatif untuk mendukung upaya penanganannya. Teknik data mining memiliki potensi besar dalam membantu pengelolaan data kesehatan secara lebih efisien. Data mining adalah proses penemuan pola yang relevan dan diinginkan dalam basis data yang besar[2]. Salah satu metode analitik yang relevan adalah k-means clustering, yang mampu mengelompokkan data berdasarkan karakteristik tertentu. Dengan penerapan algoritma ini, pengelompokan penderita stunting dapat dilakukan untuk mengidentifikasi kelompok risiko dengan lebih terarah.

Beberapa penelitian terkait dengan pengelompokan data stunting telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, diantaranya clustering area untuk menurunkan angka stunting di provinsi jawa tengah[3]. Pada penelitian ini diperoleh 3 cluster dengan kondisi stunting tinggi, sedang dan rendah, pada penelitian ini juga diberikan rekomendasi untuk mengurangi stunting di setiap cluster. Penelitian selanjutnya adalah Penerapan Metode K-Means Clustering Bagi Balita Penderita Stunting Di Kecamatan Loli Kabupaten Sumba Barat[4]. Pada penelitian ini diperoleh 2 wilayah dengan tingkat cluster paling tinggi di Kecamatan loli Kabupaten Sumatera Barat,

Rancang bangun aplikasi berbasis web dengan algoritma k-means clustering diharapkan mampu mendukung Dinas Kesehatan Kabupaten Purwakarta dalam mengelola data secara digital, menyajikan visualisasi hasil analisis, serta membantu penyusunan strategi intervensi yang lebih efektif dan efisien. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan solusi berbasis teknologi dalam mendukung upaya pencegahan dan penanganan stunting di Kabupaten Purwakarta

## **2. METODE**

Metode pengembangan system yang digunakan adalah waterfall[5][6]. Adapun langkahnya adalah : Analisis, Desain, Pengkodean, Pengujian. Gambar 1 menunjukkan metode waterfall



Gambar 1. Metode Waterfall[7]

Tahapan metode waterfall dapat dijabarkan sebagai berikut :

### **1. Analisis**

Dalam analisa kebutuhan ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan yang dibutuhkan dalam

perancangan baik berupa dokumen maupun sumber lain yang dapat membantu dalam menentukan solusi permasalahan yang ada baik dari sisi User maupun Admin

2. Desain

Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengodean

3. Pengkodean

Dalam tahap ini mulai membangun aplikasi sesuai dengan analisis kebutuhan yang di realisasikan pada program perangkat lunak . Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat

4. Pengujian

Pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi logika dan fungsi , serta memastikan semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (error) dan memastikan output yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

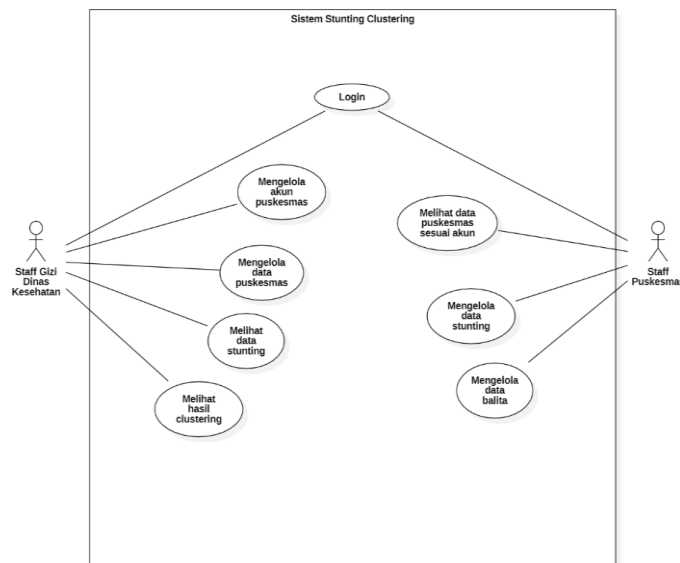
Pada bagian ini, dijelaskan hasil penelitian dan pembahasan. Adapun hasil dan pembahasan mengikuti langkah yang ada pada metode penelitian. Berikut akan dijabarkan hasil dan pembahasan penelitian.

#### **3.1. Analisis**

Untuk analisis kebutuhan data dan spesifikasi sistem, penulis mengumpulkan informasi melalui wawancara dengan Narasumber dari bagian pengelolaan gizi Dinas Kesehatan Kabupaten Purwakarta. *Output* dari tahap ini adalah spesifikasi sistem Aplikasi *Clustering*

#### **3.2. Desain**

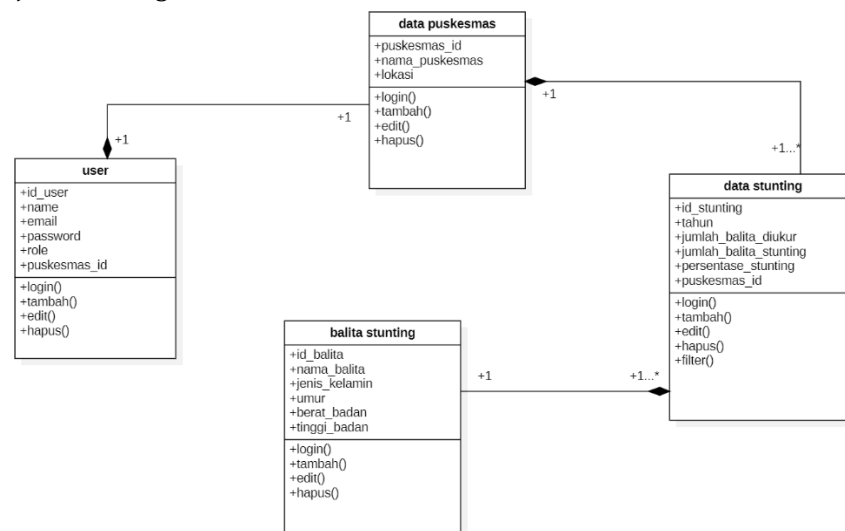
Desain pada penelitian ini menggunakan diagram UML yaitu usecase dan class diagram. Use case diagram menggambarkan bagaimana user berinteraksi dengan sistem dengan cara mendefinisikan langkah-langkah yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tujuan tertentu. Sebuah Use case diagram menyatakan visualisasi interaksi yang terjadi antara pengguna (aktor) dengan system[8]. Diagram ini bisa menjadi gambaran yang bagus untuk menjelaskan konteks dari sebuah system sehingga terlihat jelas batasan dari system[9]. Adapun usecase diagram pada penelitian ini, ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Use case diagram Sistem Cluster Stunting

Gambar 2 menunjukkan use case diagram system cluster stunting, pada use case terlihat memiliki 2 aktor yaitu : staff gizi dinas kesehatan yang berfungsi sebagai admin, adapun yang bisa dilakukan oleh staff gizi dinas kesehatan adalah mengelola akun puskesmas, mengelola data puskesmas, melihat data stunting, melihat hasil clustering. Sedangkan aktor staff puskesmas bisa melakukan hal- hal seperti melihat data puskesmas sesuai masing-masing akun, mengelola data stunting, mengelola data balita.

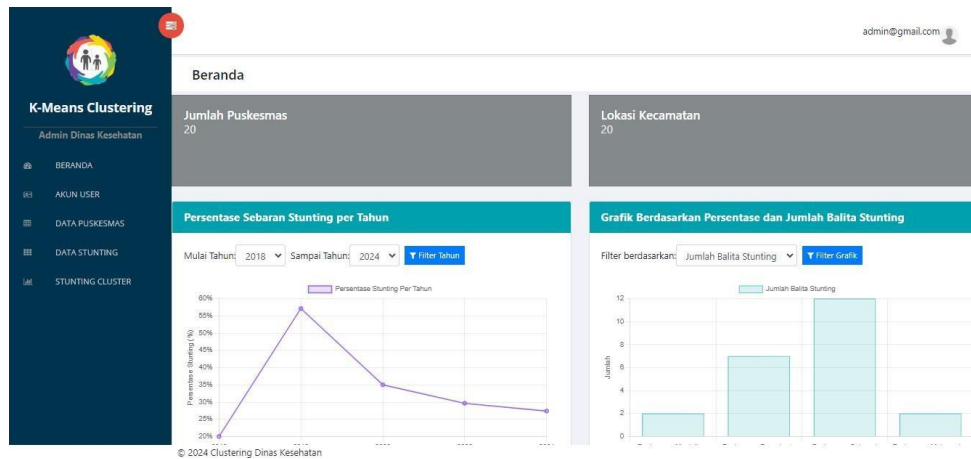
Desain selanjutnya menggunakan class diagram. Class diagram merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiaptiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku system. Class diagram merupakan hubungan antar class sudah terdapat nama class, attribute dan method[10]. Class diagram pada penelitian ini ditunjukkan oleh gambar 3.



Gambar 3. Class Diagram Sistem Cluster Stunting

### 3.3. Hasil Aplikasi

Berikut akan disajikan tampilan hasil aplikasi yang terdiri dari form beranda gambar 4, form tambah user gambar 5, form tambah data puskesmas pada gambar 6, form data stunting pada gambar 7, form pemilihan jumlah cluster pada gambar 8, from hasil cluster pada gambar 9.



Gambar 4 Form beranda

Gambar 4 menunjukkan tampilan beranda saat user login. Pada beranda terlihat grafik yang menunjukkan persentase data sebaran stunting berdasarkan rentang tahun tertentu, sedangkan barchart menunjukkan gambar jumlah balita terkena stunting pada rentang waktu tertentu.

The form includes the following fields:

- Puskesmas Id: 4 - Admin
- Nama Puskesmas: [Empty text input]
- Email: [Empty text input]
- Password: [Empty text input]
- Role: Dinas Kesehatan

Buttons: **Simpan** (blue), **Kembali** (grey)

Gambar 5 Form tambah user

Gambar 5 menunjukkan form tambah user. Form ini berisi textbox puskesmasID, nama puskesmas, email, password, role. Tambah user ini hanya dilakukan oleh admin dari dinas kesehatan Kabupaten Purwakarta.

The screenshot shows a web application interface for 'K-Means Clustering' under the 'Admin Dinas Kesehatan' role. The main menu on the left includes 'BERANDA', 'AKUN USER', 'DATA PUSKESMAS', 'DATA STUNTING', and 'STUNTING CLUSTER'. The current page is 'Data Puskesmas' with a sub-header 'Tambah Data Puskesmas'. The form contains two text input fields: 'Nama Puskesmas' and 'Lokasi'. Below the fields are two buttons: 'Simpan' (Save) and 'Kembali' (Back). The user is logged in as 'admin@gmail.com'.

**Gambar 6 Form Tambah Data Puskesmas**

Gambar 6 menunjukkan form tambah data puskesmas. Form ini berisi textbox nama puskesmas dan lokasi. Form ini diisi oleh admin.

The screenshot shows the 'Data Stunting' page in the application. It features a table with the following data:

NO	PUSKESMAS ID	NAMA PUSKESMAS	TAHUN	JUMLAH BALITA DIUKUR	JUMLAH BALITA STUNTING	PERSENTASE STUNTING
1	6	Puskesmas Munjuljaya	2024-07-11 00:00:00	10	2	20.00%
2	5	Puskesmas Purwakarta	2018-01-11 00:00:00	5	1	20.00%
3	5	Puskesmas Purwakarta	2024-07-11 00:00:00	2	0	0.00%
4	6	Puskesmas Munjuljaya	2024-07-12 00:00:00	1	0	0.00%
5	5	Puskesmas Purwakarta	2024-07-12 00:00:00	4	1	25.00%
6	5	Puskesmas Purwakarta	2024-07-13 00:00:00	2	1	50.00%
7	23	Puskesmas Sukasari	2024-08-01 00:00:00	5	1	20.00%
8	23	Puskesmas Sukasari	2024-08-03 00:00:00	6	2	33.33%

**Gambar 7 Form Data Stunting**

Gambar 7 menunjukkan form data stunting. Pada form ini menampilkan data jumlah balita yang diukur, jumlah balita stunting serta persentase stunting yang diperoleh dari jumlah balita yang diukur dibagi jumlah balita stunting.

ID	Nama Puskesmas	Jumlah Balita	Persentase Stunting	
15	Puskesmas Bojong	57	27	47.37%
16	Puskesmas Maracang	52	23	44.23%
17	Puskesmas Bungursari	62	25	40.32%
18	Puskesmas Cibatu	86	30	34.88%
19	Puskesmas Pondoksalam	74	43	58.11%
20	Puskesmas Kiarapedes	69	24	34.78%

**Clustering Data**

Input K:

**Total Data**

TOTAL BALITA DIUKUR	TOTAL BALITA STUNTING	TOTAL PERSENTASE STUNTING
1008	358	35.52%

Gambar 8 Form pemilihan jumlah cluster

Gambar 8 menunjukkan form pemilihan jumlah cluster. Pada form ini user bisa memilih berapa jumlah cluster (K) yang diharapkan. Sistem akan menghasilkan jumlah kluster sesuai dengan permintaan nilai K dari user.

Hasil Clustering Data Stunting

Hasil Clustering

Semua Clusters

	Id	Nama Puskesmas	Persentase Stunting	Jumlah Balita Stunting	Cluster
1	14	Puskesmas Sukasari	77.78%	7	1
2	14	Puskesmas Manis	66.67%	2	1
3	7	Puskesmas Koncara	25.00%	1	2
4	8	Puskesmas Campaka	25.00%	2	2
5	9	Puskesmas Jatiluhur	0.00%	0	2
6	11	Puskesmas Plered	20.00%	1	2
7	12	Puskesmas Sukatani	28.57%	2	2
8	13	Puskesmas Darangdan	25.00%	1	2
9	16	Puskesmas Wanayasa	33.33%	6	2

Gambar 9 Form Hasil clustering

Gambar 9 menunjukkan form hasil clustering. Pada form ini kita bisa memfilter menampilkan semua cluster atau dipilih cluster tertentu.

### 3.4 Pengujian

Pengujian dilakukan dengan 2 teknik, yaitu pengujian system menggunakan blackbox testing dan pengujian model cluster menggunakan Davies Bouldin Index.

#### 3.4.1 Pengujian Sistem

Pengujian system dilakukan dengan menggunakan blackbox testing. Black box testing merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian black box bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar, kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi[11]. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1 Blackbox Testing**

Test Case ID	Role	Test Description	Data Step	Expected Result	04 Agustus 2024	
					Actual Result	Status
TC.01	Admin dan User	Memastikan bahwa pengguna dapat berhasil masuk	User memasukkan Username dan password yang valid	Verifikasi bahwa pengguna berhasil masuk ke dashboard	User berhasil login	valid
		Memverifikasi bahwa sistem memberikan pesan kesalahan saat login gagal	User memasukkan email yang salah dan password yang valid	Verifikasi bahwa sistem menampilkan pesan kesalahan "Username atau Password salah"	User gagal login	tidak valid
TC.03	Admin	Memastikan Admin dapat melihat beranda dengan benar	Admin login dan mengakses beranda Admin	Verifikasi bahwa Admin melihat statistik dan menu navigasi	Admin melihat statistik dan menu navigasi	valid
		Memastikan User dapat melihat beranda dengan benar	User login dan mengakses beranda User	Verifikasi bahwa User melihat detail akun milik User di beranda	User melihat detail akun milik User	valid

Mengelola Akun Puskesmas							
TC.05	Admin	Memastikan	Admin dapat menambahkan akun puskesmas baru	Admin menambahkan akun puskesmas baru	Verifikasi bahwa akun puskesmas baru berhasil ditambahkan	Akun puskesmas baru berhasil ditambahkan	valid
		Admin dapat menambahkan akun puskesmas baru		Admin menambahkan akun puskesmas baru	Verifikasi bahwa akun puskesmas baru berhasil ditambahkan		
		Admin dapat menambahkan akun puskesmas baru		Admin menambahkan akun puskesmas baru	Verifikasi bahwa akun puskesmas baru berhasil ditambahkan		
TC.06	Admin	Memastikan	Admin dapat mengedit akun puskesmas	Admin mengedit akun puskesmas	Verifikasi bahwa akun puskesmas berhasil diupdate	Akun puskesmas berhasil diupdate	valid
		Admin dapat mengedit akun puskesmas		Admin mengedit akun puskesmas	Verifikasi bahwa akun puskesmas berhasil diupdate		
		Admin dapat mengedit akun puskesmas		Admin mengedit akun puskesmas	Verifikasi bahwa akun puskesmas berhasil diupdate		
TC.07	Admin	Memastikan	Admin dapat menghapus akun puskesmas	Admin menghapus akun puskesmas	Verifikasi bahwa akun puskesmas berhasil dihapus	Akun puskesmas berhasil dihapus	valid
		Admin dapat menghapus akun puskesmas		Admin menghapus akun puskesmas	Verifikasi bahwa akun puskesmas berhasil dihapus		
		Admin dapat menghapus akun puskesmas		Admin menghapus akun puskesmas	Verifikasi bahwa akun puskesmas berhasil dihapus		
Mengelola Data Puskesmas							
TC.08	Admin	Memastikan	Admin dapat menambahkan data puskesmas baru	Admin menambahkan data puskesmas baru	Verifikasi bahwa data puskesmas baru berhasil ditambahkan	Data puskesmas baru berhasil ditambahkan	valid
		Admin dapat menambahkan data puskesmas baru		Admin menambahkan data puskesmas baru	Verifikasi bahwa data puskesmas baru berhasil ditambahkan		
		Admin dapat menambahkan data puskesmas baru		Admin menambahkan data puskesmas baru	Verifikasi bahwa data puskesmas baru berhasil ditambahkan		

### 3.4.2 Pengujian Cluster

Pengujian model clustering dilakukan dengan menggunakan metode *Davies-Bouldin Index* (DBI). *Davies-Bouldin Index* adalah salah satu metode evaluasi Internal yang mengukur kualitas cluster pada suatu metode pengelompokan. Untuk mendapatkan nilai *Davies-Bouldin Index* (DBI), terlebih dahulu dihitung nilai *Sum of Square* (SSW), *Sum of Square Between cluster* (SSB) dan Ratio. Hasil evaluasi yang penulis lakukan menunjukkan bahwa cluster terbaik dihasilkan dengan nilai  $k=3$ , dengan rasio nilai 0,581. Hal ini menunjukkan bahwa semakin dekat nilai rasio dengan 0, semakin baik kualitas cluster tersebut, serta dalam pengelompokan stunting nilai  $k=3$  disarankan dalam proses pengelompokan untuk menghasilkan data cluster

## 4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah berhasil dibangun Aplikasi *Clustering Stunting* di Kabupaten Purwakarta. Aplikasi Clustering Stunting ini memberikan informasi mengenai pengelompokan balita stunting di setiap puskesmas yang ada di Kabupaten Purwakarta. Aplikasi juga mampu mengelompokkan area sejumlah K cluster sesuai dengan kebutuhan user. Hasil penelitian menunjukkan nilai K=3 memiliki nilai DBI sebesar 0,581, hal ini menunjukkan proses cluster sudah cukup bagus. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat membantu dinas kesehatan untuk memberikan rekomendasi penyuluhan terhadap daerah yang rawan stunting. Selain itu dinas kesehatan dapat melihat fluktuasi data pada rentan waktu tertentu.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami berterima kasih kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Purwakarta serta rekan-rekan kami dari prodi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Enjinering Indorama yang telah memberikan wawasan dan keahlian yang sangat membantu penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Fauzan Adzim, E. Budianita, A. Nazir, and F. Syafria, "Klasifikasi Status Stunting Balita Menggunakan Metode C4.5 Berbasis Web," *Zo. J. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 3, pp. 215–225, 2023, doi: 10.31849/zn.v5i3.15828.
- [2] R. Ranjawali, A. C. Talakua, and R. T. Abineno, "Clustering Stunting Pada Balita Dengan Metode K- Means Di Puskesmas Kanatang," *SATI Sustain. Agric. Technol. Innov.*, pp. 80–92, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.unkriswina.ac.id/index.php/semnas-FST/article/view/587/324>
- [3] U. S. Desilia Wimbi Susanti, Erwin Tanur, Yuliana Ria, "Clustering Area untuk Menurunkan Angka Stunting di Provinsi Jawa Tengah." *Jurnal Litbang*, pp. 217–226, 2023.
- [4] B. S. Kaka *et al.*, "Penerapan Metode K-Means Clustering Bagi Balita Penderita Stunting Di Kecamatan Loli Kabupaten Sumba Barat Betharia," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 4, pp. 256–269, 2023.
- [5] M. Badrul, "Penerapan Metode waterfall untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 57–52, 2021, doi: 10.30656/prosisko.v8i2.3852.
- [6] H. N. Widya Ningsih, "PERBANDINGAN MODEL WATERFALL DAN METODE PROTOTYPE UNTUK PENGEMBANGAN APLIKASI PADA SISTEM INFORMASI," *J. Ilm. Metadata*, vol. 5, no. 1, pp. 83–95, 2023.
- [7] R. R. Al Hakim, G. E. Setyowisnu, and A. Pangestu, "Rancang Bangun Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android pada Materi Persamaan Diferensial," *Kontinu J. Penelit. Didakt. Mat.*, vol. 4, no. 2, p. 82, 2020, doi: 10.30659/kontinu.4.2.82-91.
- [8] "roni.pdf."
- [9] T. A. Kurniawan, "Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, p. 77, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201851610.
- [10] R. S. Setiaji, "Implementasi Diagram UML(Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Pengajaran," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [11] Y. D. Wijaya and M. W. Astuti, "Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan Pt Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions," *J. Digit. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, p. 22, 2021, doi: 10.32502/digital.v4i1.3163.