

## PERANCANGAN WEBSITE INTERAKTIF UNTUK ANALISIS DISPARITAS KABUPATEN/KOTA DI INDONESIA

**Hans Christian Handoto**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara  
Jl. Letjen S.Parman No.1, Jakarta Barat, DKI Jakarta, Indonesia 11410  
e-mail: [hans.535220159@stu.untar.ac.id](mailto:hans.535220159@stu.untar.ac.id)

### ABSTRAK

Kesenjangan kesejahteraan antar wilayah di Indonesia, yang tercermin dari indikator kesehatan, pendidikan, dan kemiskinan, masih menjadi tantangan penting dalam pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), dengan penekanan pada Tujuan Pertama yang berfokus pada penghapusan kemiskinan, Tujuan Ketiga yang menekankan peningkatan kualitas kesehatan, serta Tujuan Keempat yang mengutamakan pemerataan akses pendidikan. Analisis yang komprehensif dan mudah diakses diperlukan untuk memahami disparitas atau kesenjangan tersebut. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi sebuah website interaktif yang berfungsi untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Indonesia, sehingga perbedaan antarwilayah dapat dipahami dengan cara yang lebih praktis dan informatif. Proses perancangan sistem mengikuti tahapan *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan penerapan model *Waterfall*. Aplikasi ini dikembangkan dengan memanfaatkan Python sebagai bahasa pemrograman, memanfaatkan *framework* Streamlit sebagai antarmuka, PostgreSQL sebagai basis data, serta library Folium untuk mendukung pemetaan interaktif. Sistem yang dihasilkan menerapkan dua algoritma *clustering*, yaitu *Intelligent K-Median* dan *K-Medoids*, yang dipilih karena *robust* terhadap data ekstrem dan lebih mudah diinterpretasikan. Hasil implementasi berupa website fungsional yang memungkinkan pengguna mengunggah dataset, memilih metode serta parameter, menjalankan proses *clustering*, dan memperoleh hasil secara komprehensif dalam bentuk tabel, analisis karakteristik *cluster*, visualisasi peta sebaran *cluster* yang interaktif, serta evaluasi kualitas *clustering* menggunakan *Silhouette Score* dan *Davies-Bouldin Index*.

**Kata kunci:** *Clustering, Disparitas Wilayah, Sustainable Development Goals, Software Development Life Cycle, Streamlit*

### ABSTRACT

Indonesia continues to face significant regional disparities in welfare, reflected through variations in health, education, and poverty indicators across its provinces and districts. Addressing these disparities requires analytical tools that are both accessible and capable of presenting multidimensional information clearly. This study develops an interactive web-based platform designed to cluster Indonesian regencies and cities to support the interpretation of regional differences more effectively. The system was developed using the Waterfall model within the Software Development Life Cycle framework and implemented with Python, Streamlit, and PostgreSQL, complemented by Folium for geospatial visualization. Two clustering techniques, Intelligent K-Median and K-Medoids, were integrated due to their resilience to extreme values and their interpretability when applied to socioeconomic data. The resulting platform enables users to upload datasets, configure clustering parameters, run analysis, and examine outputs through tables, cluster summaries, interactive maps, and evaluation metrics such as the Silhouette Score and Davies–Bouldin Index. Overall, the system provides a practical analytical environment that can assist stakeholders in understanding spatial inequality patterns across Indonesia.

**Keywords:** *Clustering, Regional Disparity Sustainable Development Goals, Software Development Life Cycle, Streamlit*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan dengan 38 provinsi dan lebih dari 500 kabupaten/kota memiliki keragaman sosial-ekonomi yang sangat tinggi. Perbedaan ini tercermin dalam tingkat kesejahteraan masyarakat yang dipengaruhi oleh faktor kesehatan, pendidikan, dan tingkat

kemiskinan. Menurut rilis Badan Pusat Statistik (BPS), pada Maret 2025 tingkat kemiskinan di Indonesia tercatat sebesar 8,47%, atau berjumlah 23,85 juta penduduk [1]. Walaupun angka tersebut menunjukkan tren perbaikan, distribusinya belum merata di seluruh wilayah sehingga memunculkan kesenjangan kesejahteraan antarwilayah di Indonesia.

Kesenjangan ini relevan dengan agenda *Sustainable Development Goals* (SDGs), terutama Tujuan Pertama (Tanpa Kemiskinan) yang berfokus pada penghapusan kemiskinan, Tujuan Ketiga (Kehidupan Sehat dan Sejahtera) yang menekankan peningkatan kualitas kesehatan, serta Tujuan Keempat (Pendidikan Berkualitas) yang mengutamakan pemerataan akses pendidikan [2]. Oleh karena itu, analisis mengenai kondisi wilayah di Indonesia tidak dapat hanya terpaku pada satu indikator, melainkan perlu melibatkan beberapa aspek penting seperti kemiskinan dan pendidikan untuk memberikan gambaran yang lebih utuh mengenai disparitas antar wilayah.

Sejumlah penelitian terdahulu telah menggunakan metode *clustering* untuk mengelompokkan wilayah di Indonesia berdasarkan data BPS. Hidayat dkk., misalnya, menerapkan algoritma *K-Medoids* untuk melakukan pengelompokan wilayah kabupaten di Provinsi Aceh [3]. Penelitian oleh Haumahu dan Matdoan juga menunjukkan pemanfaatan metode sejenis dalam analisis tingkat kemiskinan kabupaten dan kota di wilayah Maluku dan Papua [4]. Penelitian-penelitian tersebut memberikan gambaran bahwa teknik *clustering* dapat dimanfaatkan untuk memahami disparitas wilayah, namun penerapannya umumnya masih berfokus pada wilayah tertentu dan belum menghadirkan sarana analisis yang dapat digunakan secara langsung oleh pengguna. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih umum, fleksibel, dan mudah diakses untuk mendukung pemahaman kondisi antar wilayah secara lebih luas.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini diarahkan pada perancangan website interaktif yang berfungsi untuk mengelompokkan wilayah di Indonesia melalui implementasi algoritma *Intelligent K-Median* dan *K-Medoids*. *Intelligent K-Median* dipilih karena mampu mengatasi kelemahan proses inisialisasi acak pada *K-Median* standar dengan menggunakan median sebagai pusat *cluster* yang lebih stabil terhadap data ekstrem. *K-Medoids* digunakan karena pusat *cluster* berupa titik data aktual yang paling representatif, sehingga hasil pengelompokan lebih mudah diinterpretasikan dan tetap robust terhadap data ekstrem [5]. Selain menghasilkan hasil *clustering*, sistem ini dirancang untuk menampilkan informasi dalam bentuk tabel, grafik, maupun pemetaan interaktif guna mempermudah proses interpretasi. Dengan demikian, sistem yang dihasilkan diharapkan mampu mendukung penyajian informasi berbasis data yang relevan dengan pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) melalui tampilan yang transparan dan mudah dipahami, sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat umum maupun pemangku kebijakan untuk mengetahui gambaran kondisi disparitas antar wilayah.

## 2. TINJAUAN LITERATUR

Berbagai penelitian terdahulu telah memanfaatkan metode *clustering* untuk mengelompokkan data wilayah sebagai upaya menganalisis disparitas antar daerah. Hidayat dkk. menerapkan algoritma *K-Medoids* untuk mengelompokkan kabupaten di Provinsi Aceh [3]. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa metode *K-Medoids* cukup efektif dalam menangani data yang memiliki *outlier*. Namun, studi ini hanya berfokus pada analisis data di satu provinsi dan hasil pengelompokannya belum disajikan dalam bentuk aplikasi yang dapat diakses publik. Selanjutnya, Haumahu dan Matdoan juga menggunakan teknik pengelompokan data untuk menganalisis tingkat kemiskinan di wilayah Maluku dan Papua [4]. Studi ini menekankan pentingnya melihat kemiskinan dari berbagai aspek indikator kesejahteraan. Meskipun berhasil memetakan karakteristik wilayah, hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk laporan analisis statis, sehingga pengguna tidak dapat melakukan eksplorasi data secara mandiri.

Penelitian lain dilakukan oleh M. D. Akhda dan K. D. Tania yang membandingkan algoritma *K-Means* dan *K-Medoids* pada data kemiskinan Badan Pusat Statistik (BPS) di Provinsi Sumatera Selatan. Kualitas pengelompokan dievaluasi menggunakan *Davies-Bouldin Index* (DBI) [6]. Walaupun penelitian ini relevan karena menggunakan data BPS dan metode *clustering*, ruang lingkupnya masih terbatas pada level provinsi dan hanya menggunakan variabel kemiskinan, sehingga belum mencakup indikator lain seperti kesehatan dan pendidikan di tingkat nasional.

Dalam penelitian ini, algoritma *Intelligent K-Median* dan *K-Medoids* diterapkan untuk menangani variabilitas data wilayah yang kompleks. Namun, analisis komputasi tersebut memerlukan media penyajian yang efektif agar dapat dimanfaatkan secara optimal oleh pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan metode *clustering* tersebut ke dalam sebuah sistem informasi berbasis *web* yang dirancang menggunakan siklus *Software Development Life Cycle* (SDLC). Dengan memanfaatkan *framework* Streamlit dan basis data PostgreSQL yang diunggah pada layanan Streamlit Cloud, hasil pengelompokan wilayah dapat divisualisasikan secara interaktif.

### 3. METODE PENELITIAN

Untuk mendukung perancangan website yang dikembangkan, digunakan beberapa metode, *tools*, dan algoritma yang dijelaskan pada sub bagian berikut:

#### 3.1 *Software Development Life Cycle* (SDLC)

*Software Development Life Cycle* (SDLC) adalah suatu rangkaian proses yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak [7]. SDLC membagi proses pengembangan ke dalam beberapa tahap berurutan, mulai dari perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian (*testing*), penerapan (*deployment*), hingga pemeliharaan (*maintenance*). Tujuan utama SDLC adalah menghasilkan perangkat lunak yang sesuai kebutuhan pengguna sekaligus kualitas yang optimal. SDLC dapat diterapkan dalam berbagai metodologi, seperti *Waterfall*, *Incremental*, *Iterative*, *Agile*, *Spiral*, maupun *Hybrid*, yang dipilih sesuai karakteristik aplikasi. Dalam penelitian ini, perancangan perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan metode *Waterfall*, yaitu pendekatan SDLC yang bersifat linear dan sistematis. Setiap tahap dikerjakan secara berurutan, dimana hasil dari satu tahap menjadi dasar bagi tahap berikutnya [8], [9].

#### 3.2 Streamlit

Streamlit merupakan *framework open source* berbasis Python yang dirancang untuk mempermudah pembangunan aplikasi web interaktif. *Framework* ini menyediakan berbagai fitur bawaan seperti *checkbox*, unggah berkas atau gambar, *text field*, serta elemen antarmuka lain yang mendukung pengembangan aplikasi dengan tampilan yang konsisten dan efisien. Selain itu, Streamlit memungkinkan integrasi langsung dengan sejumlah pustaka analisis data seperti Pandas, NumPy, scikit-learn, dan Folium sehingga proses pemrosesan data, pemodelan, hingga visualisasi dapat dilakukan dalam satu lingkungan kerja. Streamlit juga mampu menampilkan komponen secara real time sehingga sesuai untuk aplikasi analitis yang membutuhkan pembaruan visual instan, termasuk proses *clustering* dan penyajian peta interaktif yang diimplementasikan dalam perancangan website ini [10], [11].

#### 3.3 *Algoritma Clustering*

##### 3.3.1 *Algoritma Intelligent K-Median*

Algoritma *Intelligent K-Median* merupakan metode *clustering* yang dikembangkan dari metode *K-Median*. Berbeda dengan *K-Median* yang membutuhkan jumlah *cluster* ditentukan sejak awal, *Intelligent K-Median* mampu menentukan jumlah *cluster* secara otomatis melalui inisialisasi *centroid* berdasarkan data. Proses inisialisasi dilakukan dengan menghitung *Grand Median*, yaitu nilai median dari keseluruhan kumpulan data. Algoritma *Intelligent K-Median* dapat dijelaskan sebagai berikut. Tahap awal dimulai dengan menghitung *Grand Median* dari data melalui

perhitungan *median* pada setiap variabel. Selanjutnya, algoritma mencari *centroid* pertama dengan menentukan titik yang memiliki jarak terjauh dari *Grand Median*. Setelah itu, ditentukan *centroid* kedua dengan mencari titik yang memiliki jarak terjauh dari *centroid* pertama. Data kemudian dikelompokkan ke dalam *cluster* 1 (C1) dan *cluster* 2 (C2) berdasarkan kedekatan terhadap *centroid*, dengan menggunakan ukuran jarak *Manhattan* [12]. Persamaan *Manhattan Distance* ditunjukkan sebagai berikut:

$$d(x, y) = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i| \quad (1)$$

Di mana  $d$  menyatakan jarak antara dua titik  $x$  dan  $y$ . Selanjutnya,  $x_i$  merupakan nilai ke- $i$  dari titik  $x$ ,  $y_i$  merupakan nilai ke- $i$  dari titik  $y$ , sedangkan  $i$  merepresentasikan indeks atribut. Setelah jarak dihitung, tahap berikutnya adalah menugaskan setiap titik data ke *cluster* terdekat hingga mencapai kondisi konvergen atau tidak ada lagi data yang berpindah *cluster*. Pada tahap selanjutnya, algoritma menentukan *centroid* baru dengan memilih titik data yang memiliki jarak terjauh dari *centroid* pada masing-masing *cluster*, kemudian menjadikannya sebagai kandidat *centroid* baru. Kandidat tersebut dibandingkan jaraknya dengan *centroid* yang telah ada, dan titik dengan jarak paling jauh ditetapkan sebagai *centroid* baru. Langkah penugasan data ke *cluster* dan pembaruan *centroid* ini diulang secara berkelanjutan hingga *centroid* yang diperoleh sama dengan salah satu *centroid* sebelumnya dan tidak terjadi lagi perubahan anggota *cluster*.

### 3.3.2 Algoritma K-Medoids

Algoritma *K-Medoids* merupakan salah satu teknik *clustering* yang menentukan pusat *cluster* berdasarkan titik data aktual, yang disebut sebagai *medoid*. *Medoid* dianggap sebagai titik data yang paling representatif dalam suatu *cluster*. *K-Medoids* lebih tahan terhadap *outlier* karena pusat *cluster* dipilih langsung dari data aktual. Selain itu, metode ini cenderung lebih stabil ketika data memiliki distribusi yang tidak teratur maupun mengandung *noise* [3], [4].

Tahapan penerapan *K-Medoids* dalam pengelompokan data meliputi beberapa langkah. Pertama, menentukan jumlah *cluster* ( $K$ ) sesuai dengan tujuan analisis dan karakteristik data. Kedua, memilih *medoid* awal secara acak untuk dijadikan pusat masing-masing *cluster*. Ketiga, menghitung jarak setiap titik data terhadap *medoid* dengan menggunakan metode seperti *Euclidean Distance* [4]. Persamaan *Euclidean Distance* ditunjukkan sebagai berikut:

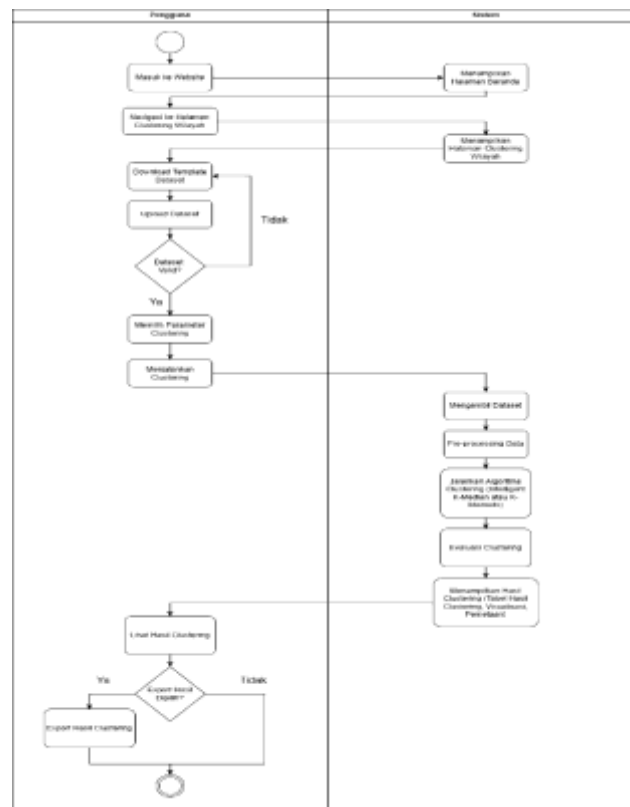
$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (2)$$

Dengan demikian,  $d$  menyatakan jarak antara dua titik  $x$  dan  $y$ , di mana  $x$  merupakan titik atau data pertama dan  $y$  merupakan titik atau data kedua. Selanjutnya,  $x_i$  adalah merupakan elemen ke- $i$  dari titik  $x$ , sedangkan  $y_i$  merupakan elemen ke- $i$  dari titik  $y$ . Indeks  $i$  digunakan untuk merepresentasikan atribut ke- $i$ , sementara  $n$  menunjukkan jumlah total atribut yang dimiliki oleh data.

Setelah *medoid* awal ditentukan, dilakukan perhitungan *total cost*, yaitu jumlah jarak seluruh titik data terhadap *medoid* masing-masing sebagai ukuran kualitas pembagian *cluster*. Selanjutnya, dilakukan evaluasi terhadap perubahan *total cost* dengan cara membandingkan hasil *total cost* sebelum dan sesudah percobaan pergantian *medoid*. Jika perbandingan tersebut menghasilkan nilai simpangan ( $S$ )  $< 0$ , maka pergantian *medoid* dianggap menguntungkan karena menurunkan *total cost*, sehingga iterasi dilanjutkan. Sebaliknya, jika  $S > 0$ , pergantian *medoid* tidak memberikan keuntungan sehingga *medoid* tetap dipertahankan. Tahapan mulai dari penetapan *medoid* awal hingga evaluasi *total cost* (tahap 2 sampai tahap 5) diulang secara berkelanjutan hingga tercapai kondisi konvergen, yaitu ketika nilai simpangan  $S = 0$  dan tidak ada lagi pergantian *medoid* yang dapat menurunkan *total cost*.



Selanjutnya adalah activity diagram, yaitu bagian dari UML yang memvisualisasikan rangkaian kegiatan atau proses bisnis dalam sistem [13]. Tampilan activity diagram dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Activity Diagram

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini diwujudkan dalam bentuk sebuah aplikasi web yang dirancang khusus untuk melakukan analisis pengelompokan wilayah berdasarkan indikator pembangunan di Indonesia. Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *framework* Streamlit sebagai antarmuka interaktif, serta PostgreSQL sebagai sistem basis data untuk mengelola penyimpanan riwayat dan data pendukung. Saat pertama kali mengakses sistem, pengguna akan diarahkan ke halaman beranda sebagai tampilan awal. Halaman ini memuat deskripsi singkat mengenai tujuan pengembangan aplikasi, manfaat yang dapat diperoleh dalam analisis pengelompokan wilayah, serta penjelasan ringkas mengenai indikator dan metode *clustering* yang digunakan. Untuk memudahkan navigasi, halaman beranda juga menyediakan sebuah tombol yang mengarahkan pengguna ke halaman inti sistem, yaitu halaman *Clustering Wilayah*. Tampilan halaman beranda ditunjukkan pada Gambar 3

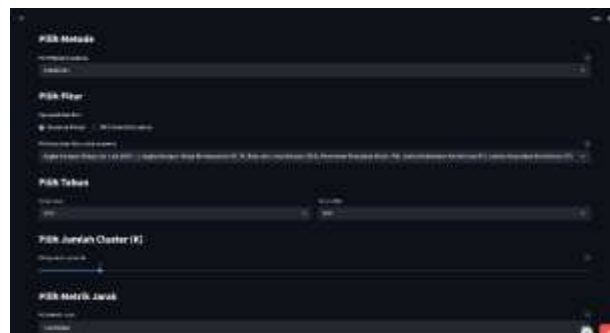


Gambar 3 Tampilan halaman beranda

Kemudian, terdapat halaman *Clustering* Wilayah yang merupakan halaman inti dari website ini. Halaman *Clustering* Wilayah berfungsi untuk melakukan proses pengelompokan wilayah. Pada halaman ini, pengguna dapat mengunggah dataset sendiri atau menggunakan dataset yang telah disediakan, mengunduh template dataset apabila belum memiliki data, serta melihat *preview* dataset setelah diunggah. Selain itu, halaman ini menyediakan opsi pemilihan metode *clustering* yang akan digunakan, pemilihan fitur baik melalui preset maupun secara manual, penentuan rentang tahun, serta pengaturan jumlah *cluster* jika menggunakan metode *K-Medoids*. Pengguna juga dapat memilih metrik jarak yang digunakan dalam perhitungan. Setelah dataset diunggah dan parameter *clustering* ditentukan, tersedia tombol “Jalankan *clustering*” untuk memproses data dan mengarahkan pengguna menuju halaman hasil *clustering*. Tampilan halaman *clustering* wilayah ditunjukkan pada Gambar 4 hingga Gambar 5.



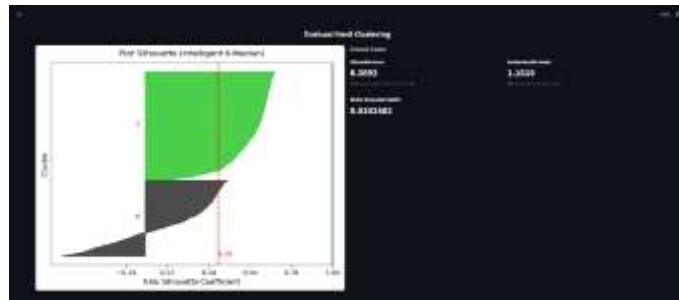
Gambar 4 Tampilan halaman *clustering* wilayah



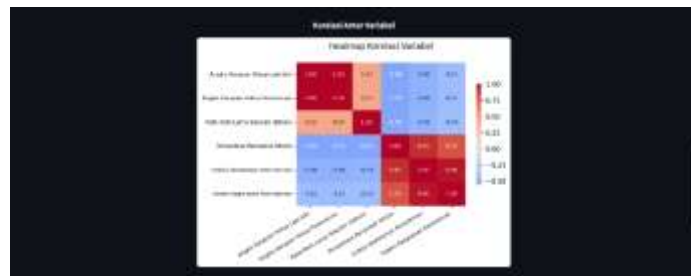
Gambar 5 Tampilan halaman *clustering* wilayah bagian pilih parameter

Hasil pemrosesan data secara menyeluruh disajikan pada halaman hasil *clustering*. Halaman ini merupakan halaman yang menampilkan output pengelompokan kabupaten/kota di Indonesia. Informasi yang ditampilkan mencakup tabel hasil *clustering*, ringkasan jumlah anggota tiap *cluster*, analisis karakteristik *cluster*, visualisasi evaluasi kualitas *clustering*, korelasi antar variabel, serta tren indikator per tahun apabila data mencakup periode multi-tahun. Selain itu, halaman ini juga menyajikan distribusi indikator berdasarkan *cluster* dan peta sebaran *cluster* untuk menggambarkan pola spasial wilayah. Pada halaman ini, pengguna juga dapat mengunduh tabel hasil *clustering* dalam format PDF maupun Excel, serta menyimpan visualisasi hasil *clustering* dalam format PDF atau PNG. Tampilan halaman *clustering* wilayah ditunjukkan pada Gambar 6 hingga Gambar 11.

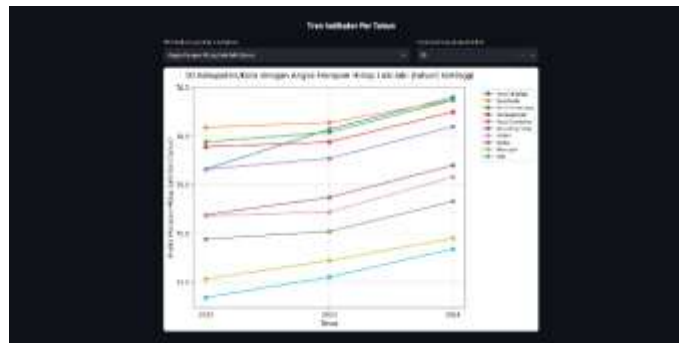
Gambar 6 Tampilan halaman hasil *clustering*



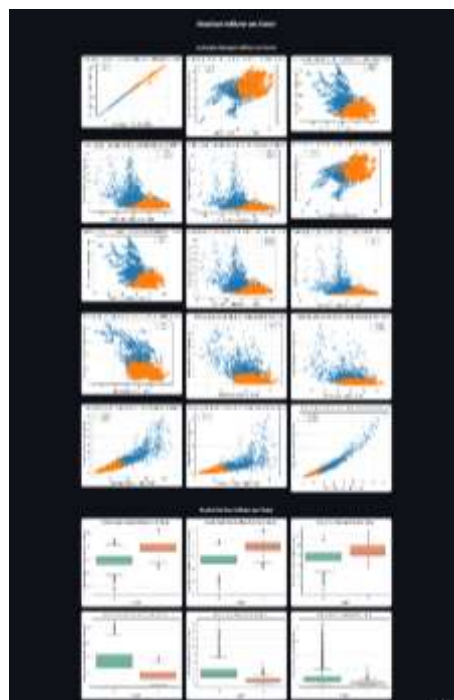
**Gambar 7** Tampilan bagian evaluasi hasil *clustering*



**Gambar 8** Tampilan bagian korelasi antar variabel



**Gambar 9** Tampilan bagian tren indikator per tahun



**Gambar 10** Tampilan bagian visualisasi sebaran dan distribusi indikator



**Gambar 11** Tampilan bagian peta sebaran *cluster*

Sistem juga menyediakan halaman *Riwayat Clustering* yang menampilkan daftar analisis clustering yang pernah dilakukan sebelumnya. Riwayat tersebut disajikan dalam bentuk tabel yang memuat informasi seperti tanggal pelaksanaan, metode *clustering* yang digunakan, fitur yang dipilih, rentang tahun, jumlah *cluster*, metode jarak, nilai *Silhouette*, nilai *Davies-Bouldin Index*, serta waktu komputasi. Selain itu, pengguna juga dapat mengunduh tabel riwayat ini dalam format Excel maupun PDF. Tampilan halaman riwayat *clustering* ditunjukkan pada Gambar 12.

A screenshot of a web application titled 'Riwayat Aktivitas' (Activity History). It displays a table with columns for 'Tanggal' (Date), 'Metode' (Method), 'Fitur' (Features), 'Rentang Tahun' (Year Range), 'Jumlah Cluster' (Number of Clusters), 'Metode Jarak' (Distance Method), 'Nilai Silhouette', 'Nilai Davies-Bouldin Index', and 'Waktu Komputasi' (Computation Time). The table contains several rows of data. Below the table, there are buttons for 'Download Riwayat' (Download History) in Excel and PDF formats.

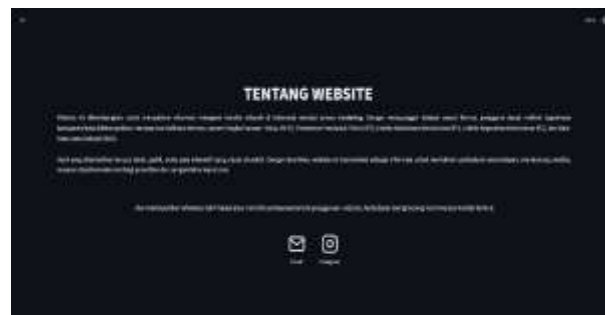
**Gambar 12** Tampilan halaman riwayat aktivitas *clustering*

Selain itu, sistem menyediakan halaman *Petunjuk Penggunaan Website* yang ditujukan untuk membantu pengguna memahami cara pemakaian sistem serta mengenali indikator, metode, dan istilah yang digunakan. Pada halaman ini, pengguna dapat mengunduh *manual book* yang berisi panduan lengkap, mulai dari cara menjalankan proses *clustering*, cara mengisi dataset sesuai format yang ditentukan, hingga penjelasan mengenai fitur-fitur utama yang tersedia di dalam website. Tampilan halaman petunjuk penggunaan website ditunjukkan pada Gambar 13.



**Gambar 13** Tampilan halaman petunjuk penggunaan website

Selanjutnya, halaman *Tentang Website* bertujuan memberikan gambaran umum mengenai deskripsi dan tujuan pengembangan aplikasi serta menyajikan informasi kontak yang dapat dihubungi. Tampilan halaman tentang website dapat dilihat pada Gambar 14.



**Gambar 14** Tampilan halaman tentang website

Proses autentikasi pengguna dilakukan melalui halaman *login*, yang dilengkapi dengan form input *email* dan *password*. Pengguna yang belum memiliki akun dapat dialihkan ke halaman registrasi melalui tombol yang tersedia. Halaman ini ditunjukkan pada Gambar 15. Sementara itu, halaman registrasi menyediakan *form* untuk pembuatan akun baru yang berisi input *username*, *email*, *password*, dan *confirm password*. Tampilan halaman registrasi ditunjukkan pada Gambar 16.



**Gambar 15** Tampilan halaman *login*



**Gambar 16** Tampilan halaman *register*

Terakhir, halaman profil merupakan halaman yang menampilkan informasi akun pengguna. Informasi yang ditampilkan meliputi username, email, serta tanggal pembuatan akun. Selain itu, halaman ini juga menyediakan fasilitas untuk melakukan perubahan username, keluar dari sistem, serta penghapusan akun. Tampilan halaman profil dapat dilihat pada Gambar 17.



**Gambar 17** Tampilan halaman profil

## 5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan website interaktif untuk pengelompokan wilayah kabupaten/kota di Indonesia menggunakan Python, Streamlit, dan PostgreSQL. Sistem yang dibangun mampu menerapkan dua algoritma *clustering*, yaitu *Intelligent K-Median* dan *K-Medoids*, yang keduanya menghasilkan pola kelompok wilayah yang dapat digunakan untuk melihat gambaran disparitas antar daerah. Selama proses implementasi, sistem menunjukkan beberapa kelebihan seperti kemudahan penggunaan, tampilan visual yang informatif berupa tabel, grafik, korelasi, dan peta interaktif, serta adanya fitur evaluasi *clustering* yang membantu pengguna memahami kualitas hasil yang diperoleh. Meskipun demikian, sistem masih memiliki keterbatasan, di antaranya ketergantungan pada format dataset tertentu, belum optimal untuk dataset berskala besar, serta perlunya pemahaman teknis dalam menentukan parameter *clustering*. Secara keseluruhan, hasil implementasi menunjukkan bahwa website ini dapat menjadi sarana analisis yang efektif dan mudah diakses, dan ke depannya sistem masih dapat dikembangkan, misalnya dengan menambahkan metode *clustering* lain, meningkatkan performa pemrosesan data, membuat rekomendasi jumlah *cluster* secara otomatis, serta memperluas dukungan terhadap variasi dataset yang lebih beragam.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses perancangan sistem dan penyusunan paper ini. Semoga perancangan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi pengembangan sistem serupa di masa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, “Tingkat Kemiskinan Kembali Menurun,” BPS.go.id. Accessed: Aug. 09, 2025. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/news/2025/07/25/731/tingkat-kemiskinan-kembali-menurun.html>
- [2] United Nations, “Sustainable Development Goals,” un.org. Accessed: Aug. 09, 2025. [Online]. Available: <https://sdgs.un.org/goals>
- [3] F. P. Hidayat, R. P. Putra, M. D. Alfitriah, and E. Widodo, “Implementasi Clustering K-Medoids dalam Pengelompokan Kabupaten di Provinsi Aceh Berdasarkan Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan,” *Indonesian Journal of Applied Statistics*, vol. 5, no. 2, p. 121, 2023, doi: 10.13057/ijas.v5i2.55080.
- [4] G. Haumahu and M. Y. Matdoan, “Algoritma K-Medoids Clustering Untuk Mengelompokkan Tingkat Kemiskinan Pada Kabupaten Dan Kota Di Kepulauan Maluku Dan Papua,” *Variance: Journal of Statistics and Its Applications*, vol. 4, no. 2, pp. 81–88, Mar. 2023, doi: 10.30598/variancevol4iss2page81-87.
- [5] Y. Hasnataeni, M. R. Nurhambali, R. Ardhani, S. Hafisah, and A. M. Soleh, “Comparison of clustering analysis of K-means, K-medoids, and fuzzy C-means methods: case study of school accreditation in west java,” *Journal of Soft Computing Exploration*, vol. 6, no. 2, pp. 79–88, Jun. 2025, doi: 10.52465/josce.v6i2.575.
- [6] M. D. Akhda and K. D. Tania, “Comparison of K-Means and K-Medoids Algorithms for Clustering Poverty Data in South Sumatra Using DBI Evaluation,” *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 15, no. 2, pp. 233–245, Nov. 2024, doi: 10.31849/digitalzone.v15i2.23624.
- [7] G. Gurung, R. Shah, and D. P. Jaiswal, “Software Development Life Cycle Models-A Comparative Study,” *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, pp. 30–37, Jul. 2020, doi: 10.32628/CSEIT206410.
- [8] M. I. H. -, “Software Development Life Cycle (SDLC) Methodologies for Information Systems Project Management,” *International Journal For Multidisciplinary Research*, vol. 5, no. 5, Sep. 2023, doi: 10.36948/ijfmr.2023.v05i05.6223.
- [9] F. Siva, S. M. U. Assegaf, S. A. Pahlevi, and M. A. Yaqin, “Survei Metode-Metode Software Development Life Cycle dengan Metode Systematic Literature Review,” *ILKOMNIKA: Journal of*

- Computer Science and Applied Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 36–52, Aug. 2023, doi: 10.28926/ilkomnika.v5i2.447.
- [10] M. I. A. Ilham, T. Siswanto, and D. Sugiarto, “Design of Study Program Performance Dashboard using Streamlit,” *Intelmatiks*, vol. 4, no. 2, pp. 96–100, Aug. 2024, doi: 10.25105/v4i2.20643.
- [11] P. Rodríguez-Belenguer, E. Soria-Olivas, and M. Pastor, “StreamChol: a web-based application for predicting cholestasis,” *J Cheminform*, vol. 17, no. 1, p. 9, Jan. 2025, doi: 10.1186/s13321-024-00943-9.
- [12] M. S. Pangestu and M. A. Fitriani, “Perbandingan Perhitungan Jarak Euclidean Distance, Manhattan Distance, dan Cosine Similarity dalam Pengelompokan Data Bibit Padi Menggunakan Algoritma K-Means,” *Sainteks*, vol. 19, no. 2, p. 141, Oct. 2022, doi: 10.30595/sainteks.v19i2.14495.
- [13] Siska Narulita, Ahmad Nugroho, and M. Zakki Abdillah, “Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS),” *Bridge : Jurnal publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, vol. 2, no. 3, pp. 244–256, Aug. 2024, doi: 10.62951/bridge.v2i3.174.