



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 23131- 23139

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Pengelompokan Daerah Rawan Kekerasan Perempuan dan Anak Menggunakan K-Medoids Web GIS

Ahmad Al Ambiya¹, Bambang Pramono², Isnawaty³

^{1,2,3}Jurusan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

¹ahmadalambiyah@gmail.com, ²bambang.pramono@uho.ac.id, ³isnawaty@uho.ac.id

Abstrak

Kekerasan terhadap perempuan dan anak di Kota Kendari merupakan permasalahan sosial serius yang membutuhkan penanganan berbasis data geospasial secara cepat dan akurat. Pencatatan kasus yang selama ini disajikan dalam format tabular menyulitkan pemangku kepentingan dalam mengidentifikasi sebaran wilayah rawan secara visual. Penelitian ini bertujuan membangun Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis Web GIS interaktif untuk memetakan dan mengelompokkan tingkat kerawanan kekerasan tingkat kelurahan di Kota Kendari. Sistem dirancang menggunakan arsitektur microservice yang mengintegrasikan framework Laravel untuk antarmuka pengguna dan FastAPI (Python) untuk pemrosesan analitik. Pengelompokan wilayah dilakukan dengan algoritma K-Medoids berdasarkan perhitungan jarak Manhattan Distance dua dimensi pada variabel jumlah kasus kekerasan perempuan dan anak. Sistem memanfaatkan mekanisme penentuan jumlah kluster otomatis (Auto-K) pada rentang $K=2$ hingga $K=5$. Hasil pengujian performa algoritma menunjukkan bahwa konfigurasi $K=5$ menghasilkan struktur kluster paling optimal, ditandai dengan nilai Silhouette Score tertinggi sebesar 0,9655, Davies-Bouldin Index terendah sebesar 0,2370, serta Total Cost sebesar 1,0. Proses komputasi pada server backend berjalan sangat efisien dengan rata-rata waktu respons REST API sebesar 1,12 milidetik. Selain itu, pengujian fungsional menggunakan metode Black Box mengonfirmasi bahwa seluruh fitur sistem, termasuk pemetaan poligon GeoJSON dan sinkronisasi data API, berfungsi dengan tingkat keberhasilan 100%. Kesimpulannya, Web GIS ini berhasil menyajikan visualisasi tingkat kerawanan wilayah secara akurat dan stabil, sehingga dapat direkomendasikan sebagai instrumen pendukung keputusan (data-driven decision making) bagi Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Kota Kendari dalam merencanakan strategi intervensi dan pencegahan kekerasan secara tepat sasaran.

Kata Kunci: Clustering, K-Medoids, Kekerasan Perempuan dan Anak, Sistem Informasi Geografis, Web GIS

1. Latar Belakang

Kekerasan terhadap perempuan dan anak di Indonesia, khususnya di Kota Kendari, masih menjadi permasalahan sosial krusial yang membutuhkan penanganan berbasis data secara cepat dan akurat. Hingga saat ini, pendataan kasus kekerasan, baik pada sistem nasional seperti SIMFONI-PPA maupun pada instansi daerah seperti Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (DP3A) Kota Kendari (Mudana dkk., 2026; Samsudin, 2025), umumnya masih disajikan dalam bentuk data tabular konvensional. Format penyajian ini menyulitkan pemerintah daerah dan pemangku kepentingan untuk memetakan, mengidentifikasi, serta menganalisis sebaran wilayah rawan secara visual dan geospasial. Padahal, ketersediaan data historis yang komprehensif hingga ke tingkat kelurahan merupakan potensi besar yang dapat diolah untuk melihat persebaran daerah rawan secara lebih akurat (KemenPPPA, 2025; Safitri & Damarjati, 2025).

Berbagai penelitian terdahulu telah mencoba mengelompokkan wilayah rawan kekerasan memanfaatkan metode clustering seperti algoritma K-Means (Angela dkk., 2026; Syarifudin & R, 2025). Namun, algoritma tersebut memiliki kelemahan yang sangat sensitif terhadap data pencilan (outlier), sehingga hasil pengelompokannya seringkali kurang stabil jika diterapkan pada data sosial yang kompleks dan dinamis (Hafidh, 2024; Syarifudin & R, 2025; Sgari dkk., 2017). Selain itu, banyak dari penelitian tersebut masih sebatas berfokus pada hasil perhitungan kluster tanpa mengintegrasikannya ke dalam bentuk visualisasi spasial berbasis web yang interaktif (Hoerunnisa dkk., 2024). Hal ini menunjukkan adanya celah penelitian (gap analysis) terhadap kebutuhan sebuah sistem yang tidak hanya akurat secara analitik, tetapi juga mudah dipahami secara spasial (Wulandari dkk., 2025; Apridayanti dkk., 2024). Oleh sebab itu, penerapan algoritma K-Medoids menjadi solusi yang lebih tangguh karena algoritma ini menggunakan titik data aktual (medoid) yang membuatnya lebih kebal terhadap data outlier dan mampu menghasilkan cluster yang lebih representatif (Nguyen, 2019; Nurseptia dkk., 2023).

Untuk menjawab tantangan tersebut, penelitian ini bertujuan membangun Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web yang memetakan dan mengelompokkan tingkat kerawanan kekerasan terhadap perempuan dan anak di tingkat kelurahan di Kota Kendari (Ambiyah dkk., 2025). Sistem ini secara otomatis memproses data agregat menggunakan algoritma K-Medoids guna membagi wilayah ke dalam kategori aman, siaga, dan rawan (Nurseptia dkk., 2023; Nahdliyah dkk., 2019). Hasil klusterisasi akan divisualisasikan melalui peta digital interaktif (berbentuk poligon) yang terintegrasi dengan ringkasan informasi korban dan pelaku, sehingga dapat menjadi instrumen pendukung pengambilan keputusan (data-driven decision making) yang efektif bagi DP3A Kota Kendari dalam merencanakan upaya pencegahan secara lebih tepat sasaran (Wulandari dkk., 2025).

2. Metode Penelitian

2.1. Desain Penelitian / Arsitektur Sistem

2.1.1 Alur sistem

Arsitektur aplikasi dirancang menggunakan konsep *microservice* yang membagi beban komputasi menjadi dua lapisan. Antarmuka pengguna dan manajemen aplikasi dibangun menggunakan *framework* Laravel berbasis PHP, yang memanfaatkan pustaka *Leaflet.js* untuk merender peta interaktif *GeoJSON*. Sementara itu, proses analisis klusterisasi dijalankan pada *backend* komputasi terpisah berbasis Python menggunakan *framework* FastAPI.



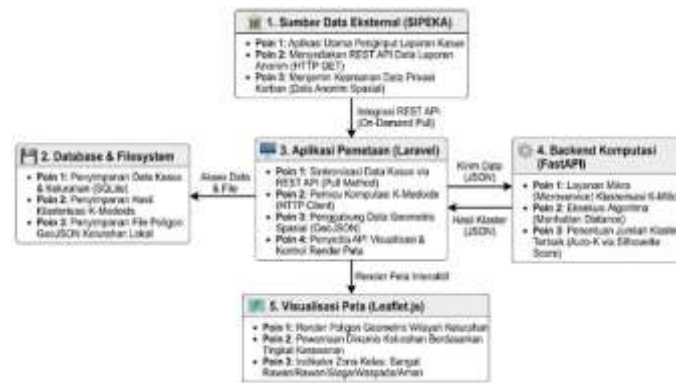
Gambar 2. 1 Alur Kerja Sistem

diagregasi untuk diproses menggunakan algoritma *K-Medoids*. Algoritma ini menghitung tingkat kedekatan ruang antarwilayah menggunakan *Manhattan Distance* dua dimensi, berdasarkan dua parameter mandiri: kuantitas kasus kekerasan perempuan dan kuantitas kasus kekerasan anak. Sistem dirancang untuk mencari jumlah kluster optimal (*Auto-K*) secara dinamis pada rentang $K=2$ hingga $K=5$, di mana hasil terbaik akan diklasifikasikan ke dalam tiga zona tingkat kerawanan: Aman (Hijau), Siaga (Kuning), dan Rawan (Merah).

2.1.2 Arsitektur *Microservice* Komputasi

Web manajemen utama dalam penelitian ini dibangun menggunakan *framework* Laravel (PHP) yang berjalan pada *port* 8000. Untuk efisiensi penyimpanan data pada lingkungan lokal, sistem diintegrasikan dengan basis data relasional SQLite lokal guna menyimpan *cache* data riwayat serta hasil analisis secara modular.

Mesin pemrosesan algoritma K-Medoids dipisahkan ke *backend* terpisah menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *framework* FastAPI yang berjalan pada *port* 5000. Komunikasi data antar-server dilakukan secara asinkronus melalui protokol REST API (*HTTP POST*) dengan format pertukaran data berupa *payload* JSON.



Gambar 2. 2 Blok Diagram Arsitektur Sistem

Proses *read-only data fetching* dilakukan secara otomatis dari sistem eksternal (SIPEKA) via API. Proses sinkronisasi pada lapisan *controller* ini dilengkapi dengan fungsi *string sanitization* dan *fuzzy matching* pada penamaan kelurahan untuk mencegah anomali pemetaan spasial akibat inkonsistensi teks.

2.2. Kebutuhan Data & Sumber Data

Kebutuhan data dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi dua jenis utama, yaitu data spasial dan data non-spasial. Data spasial berupa informasi batas wilayah administrasi untuk 66 kelurahan di Kota Kendari yang direpresentasikan dalam format berkas *GeoJSON*. Di sisi lain, data non-spasial mencakup rekapitulasi jumlah kasus kekerasan terhadap perempuan dan anak di tingkat kelurahan, yang diperoleh dari Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (DP3A) Kota Kendari melalui integrasi penarikan data (*read-only*) dari aplikasi pelaporan utama yang bernama SIPEKA. Berikut adalah tabel yang berisi 5 baris pertama pada sampel data yang di gunakan dalam aplikasi :

Tabel 2.1 Data Kasus Kelurahan

ID	Kecamatan	Kelurahan	Tahun	Jenis Korban	Jenis Kekerasan
1	Kadia	Bende	2023	Perempuan	Kekerasan Fisik
2	Kadia	Anaiwoi	2023	Perempuan	Kekerasan Fisik
3	Kadia	Wowawanggu	2023	Perempuan	Kekerasan Fisik
4	Mandongga	Korumba	2023	Perempuan	Kekerasan Fisik
5	Mandongga	Alolama	2023	Perempuan	Kekerasan Fisik

2.3. Algoritma Komputasi

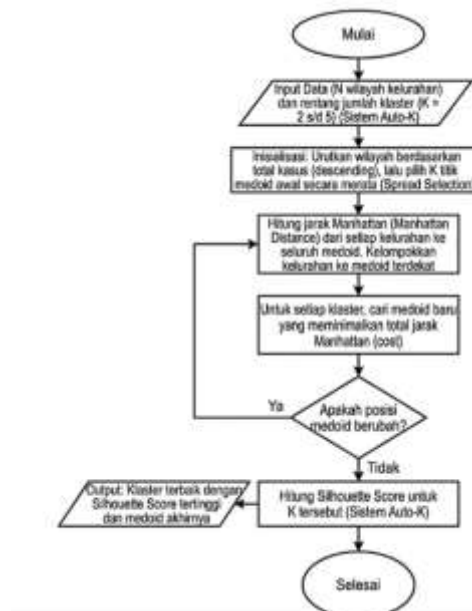
K-Medoids merupakan algoritma *clustering* non-hierarki yang menggunakan objek data aktual dari dataset sebagai pusat *cluster (medoid)*, sehingga lebih stabil dan kebal terhadap nilai ekstrem atau pencilan (*outlier*) dibandingkan algoritma *K-Means*. Secara matematis, algoritma ini berupaya meminimalkan total jarak antara setiap data dengan *medoid* klasternya melalui fungsi objektif berikut:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^k \sum_{x_j \in C_i} d(x_j, m_i) \quad (1)$$

Pada penelitian ini, jarak kemiripan antarwilayah (d) dihitung menggunakan persamaan *Manhattan Distance* dua dimensi. Pengukuran ini mengukur kedekatan multivariat berdasarkan dua variabel mandiri, yaitu jumlah kasus kekerasan terhadap perempuan dan jumlah kasus kekerasan terhadap anak. Rumus *Manhattan Distance* dinyatakan sebagai berikut:

$$d = |x_1 - m_1| + |x_2 - m_2| \quad (2)$$

Di mana $d(p,q)$ merupakan jarak antara wilayah objek p dan wilayah *medoid* q . Variabel p_1 dan p_2 mewakili jumlah kasus perempuan dan anak pada wilayah objek, sedangkan q_1 dan q_2 mewakili jumlah kasus perempuan dan anak pada wilayah *medoid*. Objek non-*medoid* (kelurahan) selanjutnya akan dialokasikan ke dalam *cluster* berdasarkan nilai jarak minimum terdekatnya dengan *medoid*.



Gambar 2. 3 Alur Kerja Algoritma

Proses klasterisasi K-Medoids berbasis Auto-K diawali dengan menyiapkan dataset sejumlah N kelurahan serta parameter rentang kluster $K = 2$ hingga $K = 5$. Penentuan medoid awal dilakukan lewat metode *Spread Selection* dengan mengurutkan data total kasus secara menurun (*descending*) lalu memilih titik awal secara merata agar posisinya tersebar representatif. Selanjutnya, jarak antar-objek kelurahan terhadap seluruh medoid dihitung menggunakan *Manhattan Distance* untuk membentuk kelompok kluster berdasarkan jarak terkecil. Medoid baru kemudian ditentukan berdasarkan nilai *total cost* minimum, dan iterasi diulang hingga posisi medoid stabil atau konvergen (*convergent*). Kualitas struktur kelompok tersebut diukur menggunakan *Silhouette Score* secara otomatis pada setiap variasi nilai K . Terakhir, sistem memilih konfigurasi kluster terbaik dengan nilai *Silhouette Score* tertinggi sebagai dasar penyajian informasi spasial pada peta digital berbasis Web GIS.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Implementasi Antarmuka Perangkat Lunak

a. Halaman Dashboard Analitik

Halaman *dashboard* ringkasan statistik menyajikan informasi statistik kasus kekerasan berdasarkan tahun yang dipilih untuk memberikan gambaran cepat kepada pengguna. Antarmuka ini dirancang sebagai halaman utama yang diakses oleh pengguna untuk memantau data secara menyeluruh.



Gambar 3. 1 Halaman dashboard

b. Visualisasi *Web GIS* dan Peta Interaktif Spasial

Halaman Peta Interaktif Spasial GIS merupakan halaman utama pada aplikasi yang berfungsi untuk menampilkan sebaran tingkat kerawanan kasus kekerasan pada setiap wilayah kelurahan di Kota Kendari secara interaktif. Informasi spasial disajikan dalam bentuk peta digital sehingga pengguna dapat mengamati persebaran tingkat kerawanan berdasarkan hasil klusterisasi secara visual serta memperoleh informasi setiap wilayah secara lebih mudah.



Gambar 3. 2 Halaman Peta Interaktif

c. Komponen *Pop-up* Detail Informasi Spasial Kelurahan

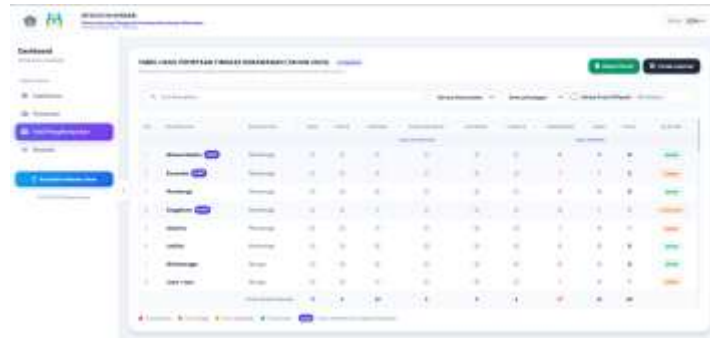
Komponen *pop-up* detail wilayah dirancang untuk muncul secara interaktif ketika pengguna melakukan klik pada salah satu poligon kelurahan di peta. Komponen ini berfungsi menampilkan informasi teks yang lebih mendalam serta grafik spesifik dari kelurahan terkait tanpa harus berpindah halaman.



Gambar 3. 3 Pop Up detail Wilayah

d. Halaman Hasil Pengelompokan Data Tabular

Halaman ini berfungsi menyajikan data tabular hasil akhir dari proses klasterisasi seluruh kelurahan di Kota Kendari ke dalam bentuk tabel yang terstruktur. Antarmuka ini memberikan kepastian data angka mutakhir bagi pengguna dari pengolahan algoritma.



Kelurahan	Cluster	Count	Centroid	Distance	Label
Alak	0	10	1.2	0.5	0
Alak	1	10	1.2	0.5	1
Alak	2	10	1.2	0.5	2
Alak	3	10	1.2	0.5	3
Alak	4	10	1.2	0.5	4
Alak	5	10	1.2	0.5	5
Alak	6	10	1.2	0.5	6
Alak	7	10	1.2	0.5	7
Alak	8	10	1.2	0.5	8
Alak	9	10	1.2	0.5	9

Gambar 3. 4 Halaman Hasil Pengelompokan

e. Halaman Statistik

Halaman grafik distribusi dan wilayah representatif menyajikan visualisasi data pembandingan performa sistem. Antarmuka ini ditujukan untuk membantu pengguna (pihak dinas) memahami karakteristik utama dan nilai pusat kelompok dari masing-masing zona wilayah.



Gambar 3. 5 Halaman Hasil Statistik

3.2 Implementasi Kode Program

Bagian ini memaparkan realisasi teknis dari komponen pengodean (*coding*) yang menjadi penggerak utama mesin analitik dalam sistem. Kodifikasi difokuskan pada pemisahan beban komputasi numerik pada sisi *backend server*, di mana fungsionalitas matematika dari algoritma K-Medoids dan jalur komunikasi data (*gateways*) dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *framework* FastAPI.

a. Realisasi Fungsi Perhitungan Jarak Manhattan Dua Dimensi

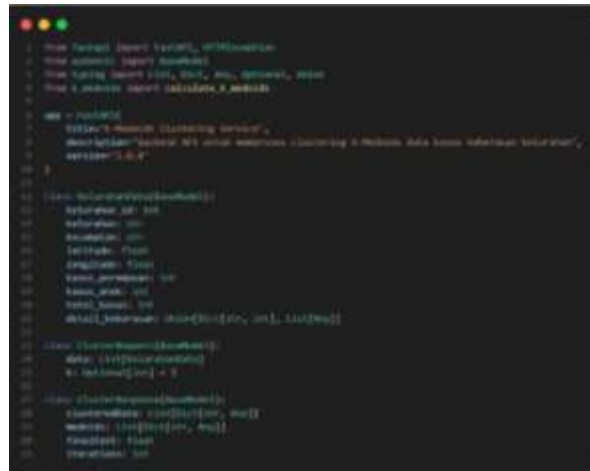
Pengukuran kedekatan karakteristik antar-wilayah kelurahan di Kota Kendari dihitung secara multivariat menggunakan pendekatan metrik Manhattan Distance dua dimensi. Fungsi komputasi ini bekerja dengan memisahkan dua parameter utama secara mandiri, yaitu kuantitas kasus kekerasan terhadap perempuan (x_1) dan kuantitas kasus kekerasan terhadap anak (x_2).



```
def calculate_manhattan_distance(item1, item2):  
    return abs(item1["kasus_perempuan"] - item2["kasus_perempuan"]) + \  
        abs(item1["kasus_anak"] - item2["kasus_anak"])
```

Gambar 3. 6 Kode Implementansi Manhattan Distance

b. Implementasi Antarmuka Pemrograman Aplikasi (*REST API Endpoint*) Klasterisasi



Gambar 3. 7 Definisi Skema Validasi Pydantic

Menggunakan pustaka *Pydantic* bawaan FastAPI untuk mendefinisikan tipe data dan validasi skema input (*KelurahanData* dan *ClusterRequest*) serta skema output (*ClusterResponse*). Skema ini menjamin integritas tipe data koordinat float, jumlah kasus integer, dan struktur relasional sebelum diproses oleh algoritma.



Gambar 3. 8 API Endpoint Routing Klustering

Mendeklarasikan route `/cluster` dengan metode HTTP POST. Fungsi `process_clustering` di dalamnya bertugas memeriksa apakah data masukan kosong, melakukan sanitasi tipe variabel `detail_kekerasan` dari array kosong `[]` menjadi representasi dictionary kosong `{}` jika diperlukan, serta memanggil fungsi algoritma inti K-Medoids.

3.3 Analisis Kinerja Eksperimental (Auto-K)

Mekanisme *Auto-K* secara otomatis mengeksekusi perulangan proses klusterisasi pada setiap skenario jumlah kelompok yang ditentukan. Perhitungan jarak kedekatan ruang antar-objek kelurahan terhadap seluruh kandidat medoid dihitung menggunakan pendekatan *Manhattan Distance* dua dimensi dengan rumus sebagai berikut:

Akumulasi dari jarak terpendek setiap objek menuju pusat kelompoknya akan menghasilkan nilai *Total Cost* akhir. Kualitas pemisahan dan kedekatan struktur klaster yang terbentuk kemudian diuji menggunakan nilai *Silhouette Score* dan *Davies-Bouldin Index* (DBI). Hasil pengujian menyeluruh dari mesin komputasi berbasis Python FastAPI tersebut dirangkum secara terstruktur pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Performa Kinerja Algoritma K-Medoids

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.12241>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Skenario	Jumlah Iterasi	Total Cost (Manhattan)	Silhouette Score	Davies-Bouldin Index (DBI)	Waktu Proses (ms)
$k = 2$	2	26,0	0,4995	0,5870	$\pm 1,30$ ms
$k = 3$	2	12,0	0,7185	0,5328	$\pm 1,12$ ms
$k = 4$	2	8,0	0,8009	0,4814	$\pm 1,18$ ms
$k = 5$	2	1,0	0,9655	0,2370	$\pm 1,12$ ms

Berdasarkan data hasil eksperimen yang disajikan pada Tabel 4.1, terlihat pola yang konsisten di mana peningkatan jumlah kluster (k) diikuti dengan peningkatan nilai *Silhouette Score* serta penurunan nilai *Total Cost* dan *Davies-Bouldin Index*. Secara matematis, skenario dengan jumlah kluster $k = 5$ menghasilkan performa klustering terbaik dan paling optimal pada dataset penelitian ini, yang ditandai dengan karakteristik sebagai berikut:

1. Nilai *Silhouette Score* Tertinggi: Mencapai angka 0,9655, yang mengindikasikan bahwa sistem berhasil membentuk struktur kluster yang sangat baik, memiliki kesesuaian tinggi di dalam kelompok, dan menghasilkan pemisahan antar-kluster yang tegas dan jelas.
2. Nilai *Davies-Bouldin Index* Terendah: Mencapai angka 0,2370. Karena semakin kecil nilai DBI menunjukkan tingkat kemiripan antar-kluster yang semakin rendah, maka hasil ini menegaskan bahwa setiap kluster yang terbentuk memiliki karakteristik yang unik dan berbeda secara signifikan satu sama lain.
3. Nilai *Total Cost* Terkecil: Menghasilkan nilai minimum sebesar 1,0, yang membuktikan bahwa jarak *intra-cluster* (jarak objek anggota ke pusat medoidnya) sangat minimal dan padat.
4. Waktu Komputasi yang Efisien: Proses kalkulasi berulang dari algoritma K-Medoids pada server *backend* FastAPI hanya membutuhkan waktu berkisar antara 1,12 ms hingga 1,30 ms. Hal ini membuktikan efisiensi performa kode program yang sangat tinggi karena mampu menyelesaikan komputasi multivariat 58 kelurahan dalam waktu kurang dari 2 milidetik.

Selain itu, seluruh skenario pengujian dari $k = 2$ hingga $k = 5$ terbukti mencapai kondisi stabil atau konvergen (*convergent*) hanya dalam 2 iterasi. Kecepatan konvergensi yang konstan ini menunjukkan bahwa penerapan metode *Spread Selection* dalam mengurutkan data total kasus secara menurun (*descending*) sebelum menetapkan medoid awal bekerja sangat efektif. Sistem berhasil menghindari masalah *local optima* (terjebak pada perulangan acak yang tidak stabil) dan memberikan kepastian stabilitas komputasi yang tinggi bagi arsitektur *microservice* Web GIS yang dibangun.

3.4 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian sistem perangkat lunak dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi dan modul didalam Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk pengelompokan daerah rawan kekerasan terhadap perempuan dan anak di Kota Kendari telah berjalan sesuai dengan spesifikasi fungsional yang dirancang. Proses pengujian ini akan melakukan menggunakan *black box*.

Tabel 3.2 Ringkasan Hasil Pengujian Fungsional (*Black Box Testing*)

No	Fitur Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Kesimpulan
1	Visualisasi Peta	Peta kluster ditampilkan dengan benar.	Peta tampil sesuai kluster.	Berhasil
2	Dashboard	Statistik dan grafik ditampilkan.	Statistik dan grafik tampil.	Berhasil
3	Pencarian Data	Data dapat difilter.	Filter berjalan dengan baik.	Berhasil
4	Pop-up Peta	Informasi wilayah ditampilkan.	Pop-up tampil dengan benar.	Berhasil

5	Hasil Klasterisasi	Data klaster ditampilkan.	Data klaster tampil sesuai.	Berhasil
6	Ekspor Laporan	Laporan dapat dicetak dan diekspor.	Cetak dan ekspor berhasil.	Berhasil
7	Sinkronisasi API	Data baru diproses otomatis.	Sinkronisasi berhasil.	Berhasil

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil membangun Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk pengelompokan daerah rawan kekerasan terhadap perempuan dan anak di Kota Kendari menggunakan algoritma K-Medoids dengan arsitektur microservice berbasis Laravel dan FastAPI. Sistem mampu menampilkan hasil klasterisasi dalam bentuk peta interaktif sehingga memudahkan visualisasi tingkat kerawanan pada setiap kelurahan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jumlah klaster terbaik diperoleh pada nilai $k = 5$, dengan Silhouette Score sebesar 0,9655, Davies-Bouldin Index (DBI) sebesar 0,2370, dan Total Cost sebesar 1,0, yang menunjukkan kualitas pengelompokan yang sangat baik. Pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing juga menunjukkan seluruh fitur sistem berjalan dengan baik dengan tingkat keberhasilan 100%, serta rata-rata waktu komputasi REST API sebesar 1,12 ms. Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan mampu melakukan proses pengelompokan wilayah rawan kekerasan secara cepat, stabil, dan akurat serta menyajikan informasi spasial yang dapat mendukung pengambilan keputusan oleh Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (DP3A) Kota Kendari. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk menambahkan visualisasi tematik yang mampu menyesuaikan gradasi warna secara otomatis ketika jumlah klaster lebih dari tiga. Selain itu, sinkronisasi data dengan SIPEKA dapat dikembangkan menggunakan mekanisme real-time seperti WebSocket agar pembaruan data dan proses klasterisasi berlangsung secara otomatis. Penelitian berikutnya juga dapat menambahkan variabel pendukung, seperti kepadatan penduduk, tingkat pendidikan, dan tingkat kemiskinan, untuk meningkatkan kualitas analisis pengelompokan wilayah.

Referensi

1. Ambiyah, A. Al, Ode, L., Aqsan, P., Nangi, J., 2025, Pengembangan Webgis Interaktif Untuk Pemetaan Dan Analisis Spasial Fasilitas Umum Di Kota Kendari Menggunakan Leaflet . Js, JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 9, 5, 7682–7689.
2. Angela, M., Poa, M., Setiawan, A. F., Irawan, J. D., 2026, Penerapan Metode K-Means ++ Untuk Pengelompokan Wilayah Rawan Kekerasan Anak Dan Perempuan Di Kabupaten Nagekeo, SKANIKA: Sistem Komputer Dan Teknik Informatika, 9, 131–146.
3. Andrea Reza, Nursobah, 2022, Penerapan Algoritma K-Medoids Untuk Pengelompokan Data Penerima Bantuan Uang Kuliah Tunggal Bagi Mahasiswa Terdampak Covid-19, Building of Informatics, Technology and Science (BITS), 3, 4, 632–638.
4. Apridayanti, A. Z., Fathurahman, M., Prangga, S., 2024, An Implementation of K-Medoids Method in Provincial Clustering Based on Education Indicator Data, Jurnal Varian, 7, 2, 191–198.
5. Farchani, S. B., Kusuma, B. A., Hermanto, N., 2025, Implementasi Rest Api Dalam Pengembangan Backend Inventory Peminjaman, JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika), 10, 2, 1404–1413.
6. Hidayat, T., Astuti, R., Wijaya, Y. A., 2024, Klasterisasi Data Jumlah Kasus Kekerasan Terhadap Perempuan Di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means, 8, 1, 952–957.
7. Hoerunnisa, A., Dwilestari, G., Dikananda, F., Sunana, H., Pratama, D., 2024, Komparasi Algoritma K-Means Dan K-Medoids Dalam Analisis Pengelompokan Daerah Rawan Kriminalitas Di Indonesia, JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 8, 1, 103–110.
8. Nahdliyah, M. A., Widiyari, T., Prahutama, A., 2019, Metode k-Medoids Clustering dengan Validasi Silhouette Index dan C-Index (Studi Kasus Jumlah Kriminalitas Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Tahun 2018), Jurnal Gaussian, 8, 2, 161–170.
9. Nurseptia, B., Sulistiyowati, N., Voutama, A., 2023, Pemetaan Tingkat Kekerasan Pada Anak Dan Perempuan Menggunakan Algoritma K-Medoids (Studi Kasus : P2TP2A DKI Jakarta), Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi, 10, 4, 244–255.
10. Mudana, D. S., Fuad, M. F., Putra, Z. H., Ananda, S., Pramono, B., Isnawaty, Sarita, M. I., & Sinapoy, F., 2026, Pendampingan Implementasi Sistem Informasi Pelaporan dan Pemetaan Kasus Kekerasan Berbasis Web dan Geographic Information System (GIS) pada DP3A Kota Kendari, Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMSI), 6, 4, 4177–4190.
11. Rispani, 2023, Implementasi Metode K-Medoids Untuk Clustering Penerima Bantuan Berdasarkan Normalisasi Data Masyarakat Miskin Dengan Metode Desimal Scaling, 3, 1, 141–152.
12. Samsudin, S., 2025, Sistem Informasi Geografis Kekerasan Terhadap Perempuan Dan Anak di Kota Kendari, JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 9, 1, 12213–12220.
13. Sgari, H. D., Pramono, B., Ransi, N., & Isnawaty, 2017, Sistem Informasi Geografis Daerah Rawan Banjir Berbasis Web di Kota Kendari, Sulawesi Tenggara, Prosiding Seminar Nasional Riset Kuantitatif Terapan, 1, 1, 106–112.
14. Syarifudin, Z., R. R. K., 2025, Clustering Pada Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat Fitur Geolokasi Untuk Penanganan Kasus Kriminal, METIK JURNAL, 9, 1, 127–136.
15. Wulandari, N. H., Ningsih, S. A., Sarita, M. I., 2025, Sistem Informasi Geografis Kekerasan Terhadap Perempuan Dan Anak Berbasis Web (Studi Kasus : Dinas Pemberdayaan Perempuan Dan Perlindungan Anak Kota Kendari), JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 9, 1, 1232–1239.