



# Segmentasi Kecamatan di Kota Bandung Berdasarkan Statistik Penyandang Disabilitas Menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*

Rosni, Erinna Fredella, Muklas Rivai

*Sains Aktuaria, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan*

[rosni@at.itera.ac.id](mailto:rosni@at.itera.ac.id)

## Abstract

People with disabilities continue to experience discrimination, stigmatization, and unfulfilled rights. The number of people with disabilities in Bandung City is the second highest in West Java Province. Various factors, including a disability-unfriendly environment, lack of accessibility to public infrastructure, and insufficient social support. This study aims to analyze and segment subdistricts in Bandung City based on disability statistics using the K-Means clustering algorithm. The types of disabilities analyzed include mental disabilities, physical disabilities, physical and mental disabilities, visual impairments, hearing impairments, and other types of disabilities. The results of the study showed that the optimal number of clusters, as determined by the Elbow method, is 2 clusters. A total of 18 subdistricts are classified into Cluster 1, characterized by a relatively lower number of persons with disabilities, while the remaining 12 subdistricts are classified into Cluster 2, which has a relatively higher number of persons with disabilities. The results of this segmentation are expected to support the realization of Bandung City as an inclusive city and to assist the government in developing more targeted policies and programs.

**Keywords:** Cluster, People with Disabilities, K-Means, Silhouette, Elbow

## Abstrak

Penyandang disabilitas masih kerap mengalami diskriminasi, stigmatisasi, dan hak-hak yang tidak dipenuhi. Jumlah penyandang disabilitas di Kota Bandung merupakan tertinggi kedua di Provinsi Jawa Barat. Kondisi ini dapat dipengaruhi berbagai faktor, seperti lingkungan yang tidak ramah disabilitas, kurangnya aksesibilitas pada infrastruktur publik, dan minimnya dukungan sosial. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis dan segmentasi pada kecamatan di Kota Bandung berdasarkan statistik penyandang disabilitas menggunakan algoritma *K-Means clustering*. Jenis disabilitas yang dianalisis mencakup cacat mental, cacat fisik, cacat fisik dan mental, tuna netra, tuna rungu, dan lainnya. Hasil penelitian menunjukkan jumlah cluster optimal yang diperoleh berdasarkan metode Elbow adalah 2 klaster. Diperoleh 18 kecamatan tergolong dalam cluster 1 yang memiliki jumlah penyandang disabilitas relatif lebih rendah, sedangkan 12 kecamatan lainnya tergolong dalam cluster 2 yang memiliki jumlah penyandang disabilitas relatif lebih tinggi. Hasil segmentasi ini diharapkan dapat mendukung perwujudan Kota Bandung menjadi kota inklusif serta membantu kebijakan dan program pemerintah selanjutnya agar lebih tepat sasaran.

**Kata Kunci:** Klaster, Penyandang Disabilitas, *K-Means*, *Silhouette*, *Elbow*

## 1. PENDAHULUAN

Penyandang disabilitas masih kerap mendapatkan perlakuan diskriminasi, stigmatisasi, serta hak-hak dasar mereka yang sering diabaikan dan diremehkan sehingga berdampak pada kualitas hidup mereka (Ananda et al., 2021). Kondisi ini diperburuk oleh faktor sosial dan ekonomi, di mana sebagian besar penyandang disabilitas berasal dari keluarga kurang mampu, sehingga mengalami hambatan ganda dalam kehidupan sehari-hari (Barus et al., 2024). Disabilitas merupakan istilah yang menggambarkan kondisi gangguan jangka panjang yang menyebabkan keterbatasan dalam aktivitas serta hambatan dalam berpartisipasi secara penuh di masyarakat (Hackett et al., 2020).

Sebagai bentuk komitmen terhadap perlindungan dan pemenuhan hak-hak penyandang disabilitas, pemerintah Indonesia telah meratifikasi *Convention on the Rights of Persons with Disabilities* (CRPD) serta menetapkan Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas (Mustika & Pradikta, 2022). Undang-undang tersebut menjadi payung hukum bagi setiap program/kegiatan yang ramah disabilitas, baik itu yang diselenggarakan oleh pemerintah maupun pihak swasta (Ainulyaqin et al., 2024). Secara kuantitatif, jumlah penyandang disabilitas di Indonesia mencapai sekitar 8,5% dari total penduduk, dengan Kota Bandung tercatat sebagai kota dengan jumlah penyandang disabilitas tertinggi kedua di Provinsi Jawa Barat (Pemerintah Provinsi Jawa Barat, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa isu disabilitas bukan hanya persoalan nasional, melainkan juga sangat relevan pada level kota.

Pembangunan kota inklusif menjadi salah satu upaya untuk menjamin kesetaraan dan kualitas hidup penyandang disabilitas. Pemerintah Kota Bandung telah mengesahkan Peraturan Daerah Nomor 15 Tahun 2019 tentang Perlindungan dan Pemenuhan Hak Penyandang Disabilitas, namun nyatanya masih banyak fasilitas publik dan sistem layanan yang masih belum ramah disabilitas (Itriyati, 2023). Pendekatan berbasis data dapat dilakukan untuk memahami sebaran penyandang disabilitas di 30 kecamatan Kota Bandung agar kebijakan yang akan diterapkan dapat lebih tepat sasaran dan diwujudkan sesuai prioritasnya.

Pendekatan berbasis data dengan metode *clustering* telah banyak digunakan dalam berbagai bidang untuk mengelompokkan wilayah atau objek berdasarkan karakteristik tertentu (Tuslaela et al., 2024; Hoerunnisa et al., 2024; Habiballoh et al., 2025). Pemanfaatan metode ini menjadi semakin penting seiring dengan meningkatnya ketersediaan data numerik berskala besar yang menuntut analisis tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga mampu mengungkap pola tersembunyi sebagai dasar pengambilan keputusan yang lebih tepat dan objektif. Salah satu algoritma clustering yang paling umum digunakan adalah K-Means Clustering, karena kesederhanaan konsep, efisiensi komputasi, serta kemampuannya dalam menangani data numerik dalam jumlah besar (Nasir, 2020; Amelia et al., 2024).

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode K-Means efektif dalam mendukung perumusan kebijakan berbasis data di berbagai sektor. Purnomo dan Prasetyaningrum (2021) berhasil mengelompokkan kunjungan wisatawan di Kota Yogyakarta ke dalam tiga cluster, yaitu rendah, sedang, dan tinggi, yang kemudian dapat dimanfaatkan sebagai dasar perencanaan dan pengembangan sektor pariwisata. Pada konteks kebencanaan, Oktaviany et al. (2025) mengelompokkan wilayah rawan banjir di Indonesia menjadi dua cluster dengan tingkat kerawanan yang berbeda, sehingga membantu penentuan prioritas mitigasi bencana. Sementara itu, Dewi et al. (2025) menerapkan K-Means pada data produksi tanaman biofarmaka di Indonesia menggunakan tujuh variabel dan menghasilkan tiga cluster, yang mampu mengungkap pola distribusi produksi yang tidak terlihat melalui analisis deskriptif semata.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih bersifat sektoral dan kontekstual, sehingga penerapan dan hasil pengelompokannya belum banyak diarahkan pada isu-isu sosial perkotaan yang memerlukan perhatian khusus. Salah satu isu strategis yang hingga kini masih relatif kurang dikaji menggunakan pendekatan clustering adalah penyandang disabilitas, khususnya pada level wilayah administratif terkecil seperti kecamatan di kawasan perkotaan. Penelitian-penelitian terkait disabilitas umumnya berfokus pada aspek regulasi, pelayanan publik, dan perspektif sosial, tanpa didukung oleh analisis kuantitatif berbasis segmentasi wilayah yang mampu menggambarkan heterogenitas karakteristik penyandang disabilitas antarwilayah secara objektif.

Kondisi tersebut juga terjadi di Kota Bandung, yang sebagai salah satu kota besar di Indonesia memiliki kompleksitas sosial dan spasial yang tinggi. Tanpa adanya pengelompokan wilayah berbasis data statistik penyandang disabilitas, perumusan kebijakan dan program kota inklusif berpotensi dilakukan secara umum. Selain itu, kurang tepat sasaran, sehingga berdampak pada pemanfaatan sumber daya yang tidak optimal serta rendahnya efektivitas program yang dijalankan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan analitis yang mampu mengelompokkan kecamatan di Kota Bandung berdasarkan karakteristik statistik penyandang disabilitas, sehingga perbedaan kondisi antarwilayah dapat diidentifikasi secara lebih komprehensif.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menerapkan algoritma K-Means Clustering untuk melakukan segmentasi kecamatan di Kota Bandung berdasarkan statistik penyandang disabilitas. Penelitian ini tidak hanya memetakan sebaran penyandang disabilitas secara deskriptif, tetapi juga mengelompokkan kecamatan ke dalam klaster-klaster yang memiliki karakteristik serupa. Dengan demikian, rumusan masalah penelitian ini difokuskan pada bagaimana pola pengelompokan kecamatan di Kota Bandung berdasarkan karakteristik statistik penyandang disabilitas, serta bagaimana hasil pengelompokan tersebut dapat memberikan informasi yang lebih bermakna sebagai dasar perumusan kebijakan kota inklusif yang berbasis data. Hasil penelitian ini

diharapkan dapat menjadi landasan dalam penyusunan program dan kebijakan yang lebih terarah, efektif, dan responsif terhadap kebutuhan masing-masing kelompok penyandang disabilitas di Kota Bandung.

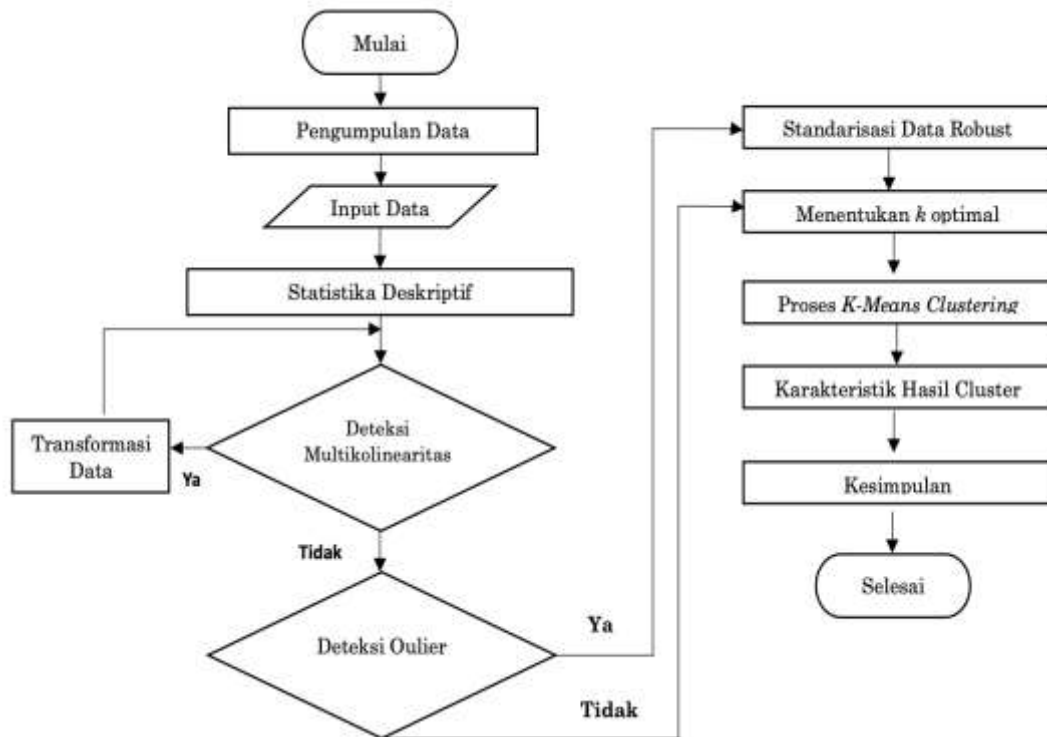
## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *clustering* untuk melakukan segmentasi kecamatan di Kota Bandung berdasarkan statistik penyandang disabilitas. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bandung tahun 2024 yang terdiri dari 6 variabel dengan jumlah 30 kecamatan. Variabel yang digunakan adalah Cacat Fisik ( $x_1$ ), Cacat Mental ( $x_2$ ), Cacat Fisik Mental ( $x_3$ ), Tuna Netra ( $x_4$ ), Tuna Rungu ( $x_5$ ), dan Lainnya ( $x_6$ ).

Prosedur penelitian diawali dengan pengumpulan data statistik penyandang disabilitas per kecamatan. Melakukan analisis deskriptif pada data. Selanjutnya, dilakukan uji asumsi pada seluruh variabel untuk mendeteksi adanya multikolinearitas menggunakan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Nilai VIF yang lebih dari 10 menunjukkan adanya multikolinearitas antara variabel dan sebaliknya. Apabila tidak ditemukan multikolinearitas yang signifikan, proses analisis dapat dilanjutkan. Namun, jika terdeteksi adanya multikolinearitas, dilakukan transformasi data untuk mengatasi masalah tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan mendeteksi adanya outlier dalam data, jika ditemukan outlier dapat dilakukan standarisasi data dengan *robust scaler*.

Penentuan jumlah kluster optimal dilakukan menggunakan **metode Elbow** dengan menganalisis pola penurunan nilai *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS) terhadap berbagai nilai  $k$ . Titik siku (*elbow point*) digunakan sebagai dasar pemilihan jumlah kluster yang paling representatif terhadap struktur data. Setelah nilai  $k$  optimal diperoleh, proses klusterisasi dilakukan menggunakan algoritma K-Means dengan tahapan inialisasi centroid awal secara acak, perhitungan jarak antar data dan centroid menggunakan jarak Euclidean, penugasan data ke kluster terdekat, serta pembaruan centroid berdasarkan nilai rata-rata masing-masing kluster. Proses ini diulang secara iteratif hingga mencapai kondisi konvergensi, yaitu ketika tidak terjadi perubahan signifikan pada posisi centroid.

Evaluasi hasil klusterisasi dilakukan menggunakan koefisien Silhouette untuk mengukur tingkat kekompakan (*cohesion*) dan keterpisahan (*separation*) antar kluster. Nilai koefisien Silhouette digunakan untuk menilai kualitas kluster yang terbentuk secara kuantitatif. Selain itu, hasil klusterisasi divisualisasikan dalam bentuk peta tematik untuk memudahkan interpretasi pola spasial dan karakteristik masing-masing kluster. Tahap akhir analisis berupa interpretasi terhadap karakteristik setiap kluster yang terbentuk, yang kemudian digunakan sebagai dasar penarikan kesimpulan dan implikasi kebijakan terkait perencanaan kota inklusif berbasis data penyandang disabilitas. Gambar 1 menunjukkan diagram alir penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif digunakan untuk melihat kecenderungan data, tingkat penyebaran, serta mendeteksi kemungkinan adanya nilai ekstrim yang dapat mempengaruhi proses pengelompokan. Data penyandang disabilitas di Kota Bandung dianalisis menggunakan ukuran pemusatan dan penyebaran data yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistika Deskriptif

Statistika Deskriptif	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
Kuartil 1	36,25	74	12	14,25	26	46,25
Median	56,5	88	19	21	35,5	53,5
Kuartil 3	80,25	108,5	31,5	30	52,5	73
Rata-rata	60,97	88,7	21,5	22,6	37,83	58,97
Minimum	21	30	2	4	11	17
Maksimum	142	149	60	51	70	133

Berdasarkan Tabel 1, variabel  $x_3$  (cacat mental) memiliki nilai rata-rata dan maksimum tertinggi dibandingkan kategori disabilitas lainnya. Sedangkan, variabel  $x_1$  (cacat fisik)

dan  $x_3$  (cacat mental) menunjukkan rata-rata dan maksimum terendah. Dilihat dari median, lebih dari 50% wilayah data penelitian memiliki jumlah penyandang cacat mental di atas 88 orang. Sebaliknya, kasus cacat mental dan fisik jarang ditemukan pada lebih dari separuh wilayah penelitian. Perbedaan nilai statistik menunjukkan distribusi data yang tidak merata antar kategori disabilitas.

### 3.2. Uji Asumsi Multikolinearitas

Hasil pemeriksaan multikolinearitas pada data yang digunakan dengan nilai VIF dapat dilihat pada Tabel 2.

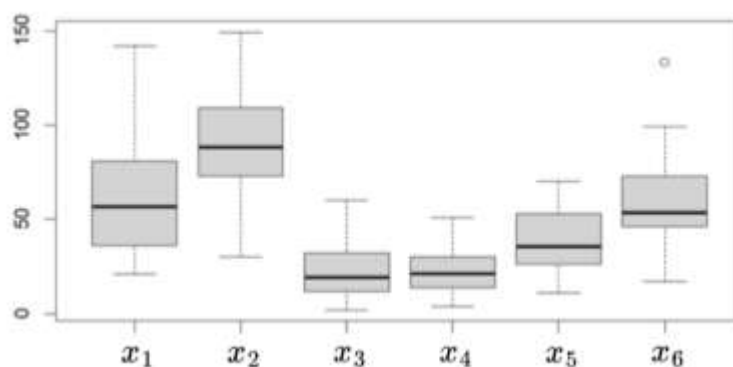
**Tabel 2.** Hasil Uji Multikolinearitas

Variabel	VIF	Keterangan
$x_1$	2,640404	Tidak terdapat multikolinearitas
$x_2$	2,886856	Tidak terdapat multikolinearitas
$x_3$	2,621882	Tidak terdapat multikolinearitas
$x_4$	3,656018	Tidak terdapat multikolinearitas
$x_5$	3,103484	Tidak terdapat multikolinearitas
$x_6$	7,573415	Tidak terdapat multikolinearitas

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengujian multikolinearitas pada enam variabel yang digunakan, seluruh variabel memiliki nilai VIF < 10. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat multikolinearitas pada variabel yang digunakan.

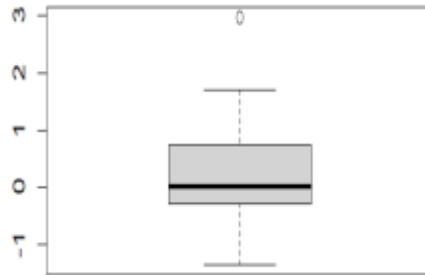
### 3.3. Deteksi Outlier

Deteksi outlier dilakukan menggunakan boxplot di mana boxplot menyajikan visualisasi distribusi data secara ringkas sekaligus mengidentifikasi nilai pencilan yang berada di luar batas normal. Boxplot data disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Boxplot Data

Hasil boxplot pada Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat satu outlier pada variabel Lainnya. Sehingga penanganannya dilakukan dengan standarisasi data menggunakan Robust Scaler. Dalam hal ini, outlier tidak dihapus dan tidak diganti, tetapi pengaruhnya dikurangi karena sudah distandarisasi dengan mengubah skalanya menggunakan median dan IQR. Sehingga, boxplot untuk variabel Lainnya akan berubah dan disajikan pada Gambar 3.

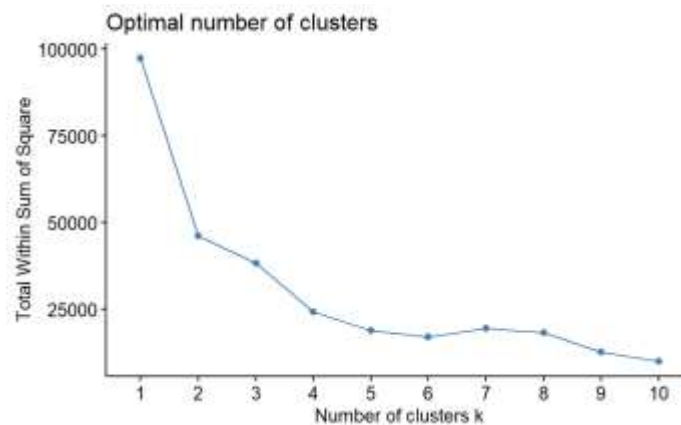


**Gambar 3.** Boxplot Setelah Standardisasi pada Variabel  $X_6$

Gambar 3 menunjukkan bahwa masih terdapat satu observasi yang bersifat outlier. Meskipun telah dilakukan penskalaan menggunakan Robust Scaler, observasi tersebut tetap teridentifikasi sebagai nilai ekstrim. Namun, mengingat jumlahnya yang sangat terbatas dan bukan merupakan kesalahan data, outlier tersebut tetap dipertahankan. Pengaruhnya terhadap proses K-Means clustering dinilai minimal dan tidak mengganggu pembentukan struktur cluster secara keseluruhan.

### 3.4. Penentuan Jumlah Cluster Optimal

Pada pengelompokan kecamatan di Kota Bandung digunakan metode elbow dalam penentuan k optimal. Dari metode tersebut, didapatkan plot grafik sebagai berikut.

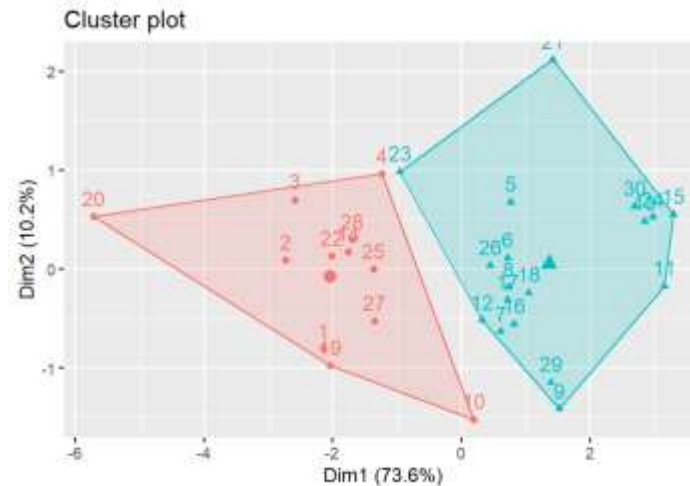


**Gambar 4.** Grafik Metode Elbow

Pada Gambar 4, terlihat bahwa penurunan SSE terbesar terjadi ketika k bernilai 2 dan setelahnya terlihat bahwa penurunan cukup stabil. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan jumlah cluster di atas 2 tidak memberikan peningkatan signifikan dalam hasil clustering. Disimpulkan bahwa dalam penelitian ini diperoleh jumlah cluster optimal yang digunakan adalah 2.

### 3.5. Hasil Clustering

Algoritma *K-Means* dijalankan menggunakan R Studio dan Microsoft Excel sebagai validasi silang. Dengan menggunakan keduanya, hasil *clustering* dapat ditunjukkan melalui plot *cluster* hasil pengelompokan sebagai berikut.



**Gambar 5.** Hasil Cluster Plot

Keterangan:

- |                    |                  |                      |
|--------------------|------------------|----------------------|
| 1. Bandung Kulon   | 11. Gedebage     | 21. Sumur Bandung    |
| 2. Babakan Ciparay | 12. Cibiru       | 22. Andir            |
| 3. Bojongloa Kaler | 13. Panyileukan  | 23. Cicendo          |
| 4. Bojongloa Kidul | 14. Ujungberung  | 24. Bandung Wetan    |
| 5. Astaanyar       | 15. Cinambo      | 25. Cibeunying Kidul |
| 6. Regol           | 16. Arcamanik    | 26. Cibeunying Kaler |
| 7. Lengkong        | 17. Antapani     | 27. Coblong          |
| 8. Bandung Kidul   | 18. Mandalajati  | 28. Sukajadi         |
| 9. Buahbatu        | 19. Kiaracondong | 29. Sukasari         |
| 10. Rancasari      | 20. Batununggal  | 30. Cidadap          |

Gambar 5 menunjukkan hasil pengelompokan dalam bentuk cluster plot di mana kelompok kecamatan berwarna biru merupakan cluster 1 dan kelompok kecamatan berwarna merah merupakan cluster 2. Nilai sebesar 73,6% pada Dim1 dan 10,2% pada Dim2, maka secara keseluruhan plot dua dimensi ini menggambarkan sekitar 83,8% variasi data, sehingga hasil visualisasi cluster plot dapat dikatakan representatif. Pengelompokan kecamatan-kecamatan di Kota Bandung yang terbagi dalam 2 cluster dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kelompok Kecamatan Tiap Cluster

<i>Cluster</i>	<i>Kecamatan</i>	<i>Jumlah</i>
1	Astanaanyar, Regol, Lengkong, Bandung Kidul, Buahbatu, Gedebage, Cibiru, Panyileukan, Cinambo, Arcamanik, Antapani, Mandalajati, Sumur Bandung, Cicendo, Bandung Wetan, Cibeunying Kaler, Sukasari, Cidadap	18
2	Bandung Kulon, Babakan Ciparay, Bojongloa Kaler, Bojongloa Kidul, Rancasari, Ujungberung, Kiaracondong, Batununggal, Andir, Cibeunying Kidul, Coblong, Sukajadi	12

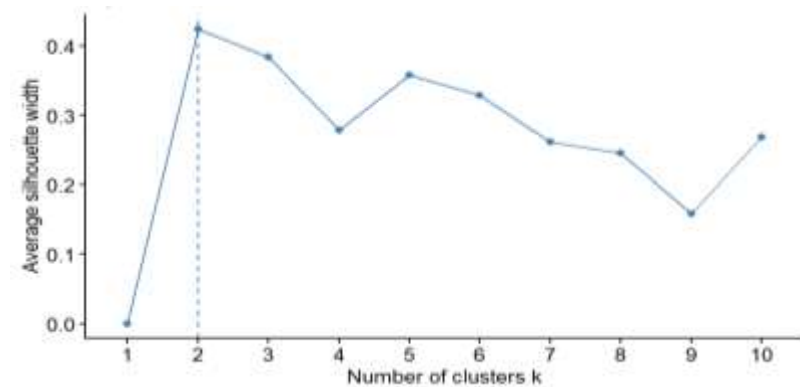
Setelah diperoleh anggota dari masing-masing cluster dan jumlah tiap cluster, selanjutnya menghitung centroid akhir dari kedua cluster. Tabel 4 menyajikan nilai centroid akhir setelah proses iterasi K-Means selesai.

**Tabel 4.** Nilai *Centroid* Akhir

<i>Cluster</i>	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$ scaled
1	40	71,8333	15,5	17	27,5	-0,37799
2	92,4167	114	30,5	31	53,3333	1,07788

### 3.6. Evaluasi Hasil Cluster

Kualitas hasil clustering dievaluasi menggunakan metode Silhouette sekaligus memastikan bahwa jumlah cluster yang digunakan merupakan cluster yang optimal. Diperoleh grafik metode Silhouette yang disajikan pada Gambar 6.

**Gambar 6.** Grafik Metode Silhouette

Berdasarkan Gambar 6, nilai koefisien *silhouette* tertinggi terletak pada saat jumlah cluster adalah 2 dengan nilai rata-rata sebesar 0,42. Dengan demikian, hasil evaluasi ini memvalidasi bahwa jumlah cluster yang digunakan sesuai dengan penentuan k optimal dengan metode Elbow. Proses K-Means clustering yang telah dilakukan menghasilkan dua cluster dengan cluster pertama beranggotakan 18 kecamatan, sedangkan cluster kedua beranggotakan 12 kecamatan. Hasil ini dievaluasi menggunakan *average silhouette width* untuk menilai kualitas cluster yang terbentuk. Berikut disajikan tabel yang menyatakan nilai rata-rata *silhouette* dari kedua *cluster*.

**Tabel 5.** *Average Silhouette Width*

Cluster	Ukuran	ASW	Keterangan
1	18	0,46	Cukup
2	12	0,36	Cukup

Nilai koefisien ini menunjukkan bahwa kedua *cluster* yang terbentuk masuk ke dalam kategori cukup yang berarti struktur *cluster* yang terbentuk masih dapat diterima, namun pemisahan antar *cluster* belum terlalu kuat.

### 3.6. Karakteristik Hasil Cluster

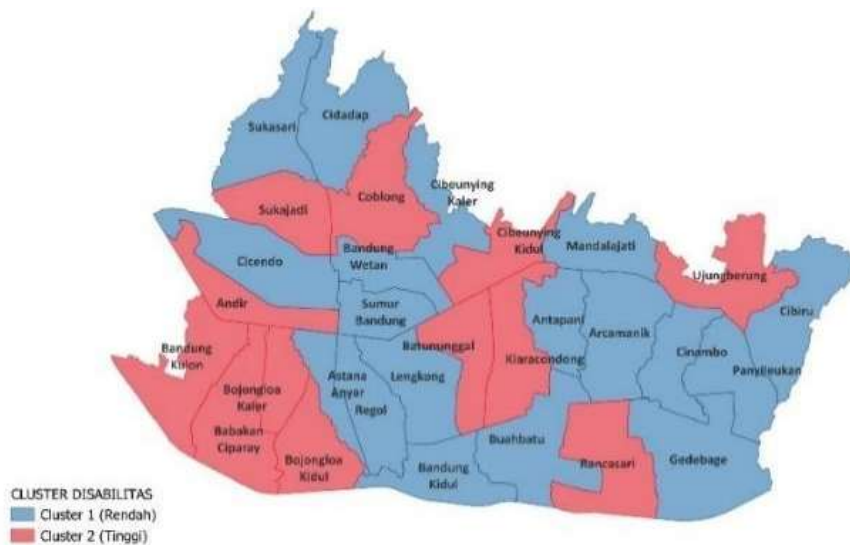
Hasil evaluasi *silhouette* menunjukkan kategori cukup, namun karakteristik *cluster* berbeda secara signifikan. Perbedaan ini dapat dilihat dari besarnya nilai *centroid* akhir yang diperoleh masing-masing *cluster*. Berikut merupakan tabel pola karakteristik dari masing-masing *cluster* berdasarkan nilai *centroid* pada tabel 4.

**Tabel 6.** Pola Karakteristik *Cluster* berdasarkan *Centroid*

Cluster	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$ scaled
1	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah
2	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Berdasarkan Tabel 6, secara umum *cluster* 1 terdiri dari kecamatan-kecamatan yang memiliki angka relatif lebih rendah pada seluruh kategori disabilitas, kondisi ini mengindikasikan bahwa prevalensi penyandang disabilitas di 18 kecamatan ini lebih rendah dibandingkan rata-rata Kota Bandung. Rendahnya angka ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti akses layanan kesehatan yang lebih mudah, tingkat pendidikan masyarakat yang lebih baik, ketersediaan infrastruktur publik yang ramah disabilitas, kondisi lingkungan yang lebih aman dan mendukung, serta dukungan dari sekitar juga berperan dalam menekan risiko terjadinya disabilitas. Sebaliknya, kondisi prevalensi penyandang disabilitas yang relatif lebih tinggi dialami 12 kecamatan yang termasuk ke dalam *cluster* 2. Faktor-faktor yang menjadi penyebab tingginya angka di cluster ini adalah akses layanan kesehatan maupun pendidikan yang lebih terbatas,

tingginya tingkat kepadatan penduduk yang dapat memicu stres psikologis, kondisi lingkungan yang kurang ramah disabilitas, serta adanya populasi dengan risiko genetik atau penyakit kritis yang lebih tinggi. Selain itu, infrastruktur jalan yang kurang memadai serta konsentrasi kawasan industri atau aktivitas ekonomi yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi juga dapat berpengaruh pada tingginya angka disabilitas pada kecamatan-kecamatan ini. Distribusi penyandang disabilitas ini dapat dilihat pada peta persebaran pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Peta Distribusi *Cluster* Disabilitas di Kota Bandung

Kecamatan-kecamatan yang tergolong dalam *cluster* 1 ditandai dengan warna biru, sebaliknya kecamatan-kecamatan yang tergolong dalam *cluster* 2 ditandai dengan warna merah. Jika dilihat dari peta persebaran tersebut, sebagian kecamatan yang berada di pusat kota termasuk dalam *cluster* tinggi, namun sebagian lainnya justru masuk ke dalam *cluster* rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa kepadatan penduduk bukanlah satu-satunya faktor yang menentukan tinggi rendahnya angka penyandang disabilitas. Namun, di sisi lain mayoritas kecamatan di pinggiran kota masuk ke dalam *cluster* rendah walaupun tetap ada beberapa kecamatan pinggiran kota yang masuk ke dalam *cluster* tinggi. Kondisi ini menandakan bahwa meskipun daerah pinggiran secara umum memiliki prevalensi yang relatif lebih rendah, ada faktor lainnya yang dapat meningkatkan angka penyandang disabilitas.

Hasil klasterisasi ini menunjukkan bahwa algoritma K-Means mampu mengidentifikasi struktur laten dalam data penyandang disabilitas antar kecamatan yang tidak dapat ditangkap melalui analisis deskriptif satu variabel atau pengelompokan administratif semata. Terbentuknya dua klaster dengan karakteristik prevalensi yang kontras mencerminkan adanya heterogenitas antarwilayah yang signifikan, di mana setiap klaster merepresentasikan kelompok kecamatan dengan pola statistik yang relatif homogen di dalam klaster dan heterogen antar klaster. Hal ini sejalan dengan tujuan

utama metode clustering, yaitu memaksimalkan kemiripan intra-klaster dan meminimalkan kemiripan antar-klaster dalam rangka mengungkap pola tersembunyi pada data multivariat (Shu & Ye, 2022).

Temuan bahwa kecamatan di pusat kota tidak secara konsisten tergolong dalam klaster prevalensi tinggi maupun rendah mengindikasikan bahwa variabel lokasi geografis dan kepadatan penduduk tidak berperan sebagai determinan tunggal. Secara teoritis, hal ini memperkuat argumen bahwa prevalensi penyandang disabilitas merupakan fenomena multivariat yang dipengaruhi oleh kombinasi faktor aksesibilitas layanan kesehatan, pendidikan, kondisi lingkungan, serta karakteristik sosial ekonomi. Dengan demikian, pendekatan *clustering* berbasis multivariat relevan untuk menangkap kompleksitas tersebut dibandingkan pendekatan univariat atau pemetaan spasial sederhana. Relevansi ini juga ditunjukkan dalam berbagai penerapan K-Means pada data kompleks di beragam domain (Chen et al., 2020; Mohamed & Celik, 2022; Son & Cho, 2022; Dogan & Birant, 2021).

Diharapkan kebijakan dan program yang direncanakan juga dapat lebih tepat sasaran, seperti pembangunan pusat rehabilitasi, aksesibilitas fasilitas umum, program kesehatan dan deteksi dini, serta dukungan sosial dan ekonomi di kecamatan-kecamatan dengan prevalensi tinggi. Sementara itu, kecamatan dengan prevalensi rendah dapat dijadikan model atau referensi dalam pengelolaan lingkungan yang ramah disabilitas, akses kesehatan dan pendidikan, serta pemberdayaan komunitas dapat diadaptasi ke kecamatan lainnya dengan angka yang lebih tinggi. Pendekatan *benchmarking* ini memungkinkan adanya transfer pengetahuan dalam upaya pencegahan dan penekanan risiko disabilitas secara berkelanjutan.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, jumlah klaster optimal yang digunakan adalah dua klaster berdasarkan metode Elbow. Hasil klasterisasi terhadap 30 kecamatan di Kota Bandung menggunakan algoritma K-Means menghasilkan dua klaster, yaitu klaster 1 yang terdiri atas 18 kecamatan dengan prevalensi penyandang disabilitas relatif lebih rendah dan klaster 2 yang terdiri atas 12 kecamatan dengan prevalensi penyandang disabilitas relatif lebih tinggi. Perbedaan karakteristik antar klaster ini diduga dipengaruhi oleh faktor aksesibilitas terhadap layanan kesehatan dan pendidikan, kondisi lingkungan, serta faktor sosial lainnya. Hasil pengelompokan ini menunjukkan adanya heterogenitas karakteristik penyandang disabilitas antar kecamatan di Kota Bandung, sehingga dapat menjadi dasar bagi perumusan kebijakan dan program kota inklusif yang lebih terarah dan berbasis data.

#### 5. REKOMENDASI

Berdasarkan penelitian ini, segmentasi kecamatan di Kota Bandung menggunakan algoritma *K-Means Clustering* telah mampu menggambarkan perbedaan karakteristik wilayah berdasarkan prevalensi penyandang disabilitas. Oleh karena itu, hasil clustering ini direkomendasikan untuk dimanfaatkan oleh pemerintah daerah dan pemangku

kepentingan terkait sebagai dasar perumusan kebijakan dan program berbasis wilayah yang lebih tepat sasaran.

## 6. REFERENSI

- Ainulyaqin, M. H., Rakhmat, A. S., Achmad, L. I., Yudianto, A., & Badriyah, S. (2024). Penerapan Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang disabilitas pada pelayanan perbankan syariah. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 10(2), 1422–1436.
- Amelia, M., Faqih, A., & Rinaldi, A. R. (2025). Penerapan metode K-means clustering dalam pemetaan kemiskinan kabupaten/kota di Indonesia untuk perencanaan kebijakan yang tepat. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(2). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i2.6231>
- Ananda, A., Sugiarti, C., & Aryani, L. (2021). Implementasi program pemenuhan hak kesejahteraan sosial melalui rehabilitasi sosial bagi penyandang disabilitas fisik di Kabupaten Karawang. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Suara Khatulistiwa (JIPSK)*, 6(2), 202–212.
- Barus, E. R., Novriyeni, & Ramadani, S. (2024). Pengelompokan data penerima bantuan untuk disabilitas di Kota Binjai menggunakan metode clustering algoritma K-means. *Repeater: Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan*, 2(4), 105–116.
- Chen, J., Qi, X., Chen, L., Chen, F., & Cheng, G. (2020). Quantum-inspired ant lion optimized hybrid K-means for cluster analysis and intrusion detection. *Knowledge-Based Systems*, 203, 106167. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2020.106167>
- Dewi, K. S., Rivai, M., & Nurhasanah, A. (2025). Analisis clustering menggunakan metode K-means pada data produksi tanaman biofarmaka di Indonesia. *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika, dan Statistika*, 6(2), 699–708. <https://doi.org/10.46306/lb.v6i2.998>
- Dogan, A., & Birant, D. (2021). Machine learning and data mining in manufacturing. *Expert Systems with Applications*, 166, 114060. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.114060>
- Habiballoh, H., Faqih, A., & Suprapti, T. (2024). Implementasi algoritma K-means dalam mengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Barat berdasarkan jenis dan jumlah potensi objek daya tarik wisata. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(2). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4270>
- Hackett, R. A., Steptoe, A., Lang, R. P., & Jackson, S. E. (2020). Disability discrimination and wellbeing in the United Kingdom: A prospective cohort study. *BMJ Open*, 10(3), e033238. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033238>
- 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 Aplikasi Teknologi Informasi*, 8(1). <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8249>
- Itriyati, F. (2023). Membangun kota inklusif gender: Studi literatur mengenai pengalaman perempuan di beberapa kota dunia. *Prosiding Konferensi Nasional Sosiologi (PKNS)*, 1(1), 426–429.

- Mohamed, E., & Celik, T. (2022). Early detection of failures from vehicle equipment data using K-means clustering design. *Computers & Electrical Engineering*, 103, 108351. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2022.108351>
- Mustika, R., & Pradikta, H. Y. (2022). Pelaksanaan pelayanan kesehatan penyandang disabilitas: Perspektif fiqh siyasah. *AS-SIYASI: Journal of Constitutional Law*, 1(2), 14–33.
- Nasir, J. (2020). Penerapan data mining clustering dalam mengelompokkan buku dengan metode K-means. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 11(2), 690–703. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i2.5482>
- Oktaviany, W. T., Insani, F., Nazir, A., & Pizaini. (2025). Pengelompokan wilayah bencana banjir di Indonesia menggunakan algoritma K-means. *Bulletin of Computer Science Research*, 5(4), 542–552.
- Pemerintah Provinsi Jawa Barat. (2024). Penduduk disabilitas Jawa Barat. Pemerintah Provinsi Jawa Barat.
- Purnomo, B. S., & Prasetyaningrum, P. T. (2021). Penerapan data mining dalam mengelompokkan kunjungan wisatawan di Kota Yogyakarta menggunakan metode K-means. *Journal of Computer Science and Technology*, 1(1), 27–32.
- Shu, X., & Ye, Y. (2022). Knowledge discovery: Methods from data mining and machine learning. *Social Science Research*, 110, 102817. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2022.102817>
- Son, W.-J., & Cho, I.-S. (2022). Analysis of trends in mega-sized container ships using the K-means clustering algorithm. *Applied Sciences*, 12(4), 1017. <https://doi.org/10.3390/app12042115>
- Tuslaela, Rusdiansyah, Supendar, H., & Suharyanti, N. (2024). Implementation of K-means clustering in food security by regency in East Java Province in 2022. *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, 8(1). <https://doi.org/10.33395/sinkron.v9i1.13169>