

Analisis *K-Means Clustering* Pada Sarana dan Perlengkapan Fasilitas KB di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2024

Salwa Hifa Fadilah¹, Nonong Amalita², Fenni Kurnia Mutiya³

^{1,2,3}Universitas Negeri Padang

1salwahifafadilah12@gmail.com

ABSTRAK

Program Keluarga Berencana (KB) berperan penting dalam meningkatkan kesejahteraan keluarga dan mengendalikan pertumbuhan penduduk. Keberhasilan program ini sangat ditentukan oleh ketersediaan sarana dan perlengkapan pelayanan KB yang merata di setiap wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat berdasarkan ketersediaan sarana dan perlengkapan KB, sehingga dapat diidentifikasi daerah yang membutuhkan prioritas intervensi. Metode yang digunakan adalah *K-Means Clustering* dengan variabel berupa 10 jenis sarana dan perlengkapan KB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah *cluster* terbaik adalah 2, dengan DBI = 0,7239. *Cluster* pertama terdiri dari 10 kabupaten/kota dengan ketersediaan sarana relatif rendah, sementara *cluster* kedua mencakup 9 kabupaten/kota dengan sarana yang lebih memadai.

Kata Kunci: *Clustering K-Means*; Fasilitas KB; Pengelompokan.

ABSTRACT

The Family Planning Program (KB) is crucial for improving family welfare and controlling population growth. The program's success is largely determined by the availability of evenly distributed family planning facilities and equipment across all regions. This study aims to categorize districts and cities in West Sumatra Province based on the availability of these facilities and equipment to identify areas requiring priority intervention. K-means clustering was used with 10 types of family planning facilities and equipment as the variables. The results showed that two clusters were optimal, with the lowest DBI = 0,7239. The first cluster consisted of ten districts/cities with relatively low facility availability, and the second cluster included nine districts/cities with more adequate facilities.

Keywords: Grouping; KB Facilities; K-Means Clustering.

PENDAHULUAN

Program Keluarga Berencana (KB) berperan penting dalam meningkatkan kesejahteraan keluarga dan mengendalikan pertumbuhan penduduk secara berkelanjutan (Husen et al., 2021). Keberhasilan program ini sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sarana dan perlengkapan medis maupun nonmedis di fasilitas pelayanan KB (BKKBN, 2020b). Kementerian Kesehatan bersama BKKBN menekankan pentingnya dukungan sarana, perlengkapan, dan anggaran yang memadai agar pelayanan KB dapat optimal di semua tingkatan wilayah, mulai dari kabupaten/kota hingga desa (BKKBN, 2020; Kementerian Kesehatan RI, 2024). Tanpa kelengkapan fasilitas, layanan KB dikhawatirkan tidak berjalan profesional dan berkesinambungan (UNFPA & BKKBN, 2020).

Jenis sarana penting mencakup alat ukur kesehatan (tensimeter, stetoskop, timbangan), perangkat pemeriksaan (kursi ginekologi, sterilisator), serta peralatan kontrasepsi modern seperti IUD KIT, implant removal KIT, vasektomi KIT, dan minilaparotomi (BKKBN, 2020a). Ketidaklengkapan salah satu perangkat dapat menghambat mutu pelayanan KB (BPS, 2023; BKKBN, 2020a). Selain itu, perlengkapan nonmedis seperti konseling KIT (ABPK)

dan komputer juga dibutuhkan untuk edukasi, dokumentasi, dan pengelolaan data (Oktriyanto, 2016).

Namun, kondisi di lapangan ketersediaan sarana dan perlengkapan masih belum merata antarwilayah, seperti di Provinsi Sumatera Barat menunjukkan bahwa Kepulauan Mentawai memiliki capaian peserta KB baru hanya sebesar 0,76% jauh di bawah rata-rata provinsi yaitu sebesar 23,52%. Kondisi ini dipengaruhi oleh keterbatasan sarana serta tantangan geografis wilayah kepulauan. Sebaliknya, Kota Padang yang memiliki fasilitas lebih lengkap mampu mencapai capaian peserta KB baru di atas 45% (ANTARA News, 2022). Hal ini menunjukkan disparitas tidak hanya dipengaruhi jumlah penduduk, tetapi juga kebijakan lokal, kapasitas fiskal, dan aksesibilitas wilayah (Hikmah et al., 2023).

Untuk menganalisis disparitas tersebut, *K-means Clustering* digunakan karena efektif dalam mengelompokkan wilayah berdasarkan kemiripan jumlah sarana pelayanan KB (Mega, 2015). Metode ini bekerja dengan menentukan *centroid*, menghitung jarak data, lalu memperbarui posisi *centroid* hingga optimal (Jain, 2010a), dengan tujuan meminimalkan variasi dalam *cluster* dan memaksimalkan perbedaan antar *cluster* (Luchia et al., 2022). Dibandingkan dengan metode lain seperti *K-medoids*, *K-means* lebih unggul dari sisi efisiensi komputasi dan kualitas hasil clustering (Luchia et al., 2022). Sementara itu, jika dibandingkan dengan *Hierarchical Clustering* yang mampu memberikan gambaran hubungan antar data, namun prosesnya relatif lebih lambat sehingga kurang sesuai untuk analisis yang membutuhkan hasil cepat (Rokach & Maimon, 2006). Adapun jika dibandingkan dengan *Fuzzy C-Means* (FCM) yang menawarkan fleksibilitas karena memungkinkan suatu data menjadi anggota lebih dari satu cluster, tetapi kondisi ini justru berpotensi menimbulkan ambiguitas dalam interpretasi serta lebih sensitif terhadap noise (Bezdek, 2011). Dengan demikian, *K-means* tetap menjadi metode yang paling unggul karena mampu memberikan hasil *cluster* yang jelas, stabil, dan efisien, bahkan ketika jumlah data relatif kecil.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan *K-Means* dalam mengelompokkan fasilitas kesehatan maupun penggunaan kontrasepsi (Puspita Sari & Kismiantini, n.d.; Mudya Yolanda et al., 2021). Namun, penelitian tersebut belum secara spesifik menganalisis ketersediaan sarana pelayanan KB di Provinsi Sumatera Barat, sehingga penelitian ini memiliki kebaruan melalui penerapan *K-Means* untuk mengelompokkan ketersediaan sarana pelayanan KB di Sumatera Barat. Hasil analisis diharapkan dapat menggambarkan kesiapan sarana pelayanan KB di Sumatera Barat, sekaligus menjadi acuan kebijakan dalam distribusi sarana agar pelayanan KB lebih merata, aman, dan berkualitas (Syahidatul Helma et al., 2019).

METODE PENELITIAN

Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari SIGA BKKBN Provinsi Sumatera Barat, yang memuat informasi mengenai sarana dan perlengkapan yang layak digunakan di fasilitas pelayanan KB pada masing-masing kabupaten/kota Provinsi Sumatera Barat tahun 2024. Data tersebut diakses melalui situs resmi <https://sigabkkbn.go.id/>.

Variabel Penelitian

Penelitian ini memiliki 10 variabel yang diambil dari situs resmi Sistem Informasi Keluarga (SIGA) BKKBN Provinsi Sumatera Barat mengenai sarana dan perlengkapan yang layak digunakan di fasilitas pelayanan KB pada masing-masing kabupaten/kota Provinsi Sumatera Barat tahun 2024. Variabel penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Penelitian

Variabel	Penjelasan
X_1	Tensimeter dan Stetoskop
X_2	Timbangan berat badan
X_3	Kursi/Meja Ginekologi
X_4	Sterilator
X_5	IUD KIT
X_6	Implant removal KIT
X_7	Vasektomi (VTP) KIT
X_8	Minilapa rotomi
X_9	Konseling KIT (ABPK)
X_{10}	Sarana komputer/laptop

Metode Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode *K-means Clustering*, yaitu salah satu teknik pengelompokan (*partitioning clustering*) yang membagi objek ke dalam sejumlah k *cluster* berdasarkan tingkat kemiripan karakteristiknya (Macqueen, 1967). Algoritma *k-means* pertama kali diperkenalkan oleh James MacQueen pada tahun 1967 sebagai metode yang efektif untuk menemukan struktur atau pola tersembunyi dalam data kuantitatif melalui proses iteratif peminimalan jarak antar objek dalam satu *cluster*.

K-means bekerja dengan menentukan pusat awal *cluster* (*centroid*) secara acak, lalu menghitung jarak setiap objek terhadap *centroid* tersebut menggunakan jarak *Euclidean*. Setiap objek kemudian ditempatkan ke *cluster* dengan *centroid* terdekat. Selanjutnya, *centroid* diperbarui berdasarkan nilai rata-rata seluruh anggota *cluster*, dan proses ini diulang hingga tidak terjadi perubahan signifikan pada keanggotaan *cluster* (Jain, 2010).

Langkah-langkah penerapan metode *k-means clustering* dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Menginputkan data sarana dan perlengkapan fasilitas kesehatan KB Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2024 ke *software R Studio*.
2. Melaksanakan analisis secara deskriptif terhadap data.
3. Menetapkan jumlah *cluster* optimal menggunakan metode *Elbow* dan *Silhouette*, yang membantu mengidentifikasi titik terbaik untuk pemisahan *cluster* (Kodinariya & Makwana, 2013).
4. Menentukan kualitas jumlah *cluster* optimal menggunakan *Davies–Bouldin Index* (DBI). Adapun persamaannya sebagai berikut(Davies & Bouldin, 1979).

$$DBI = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \max_j \left(\frac{s_i + s_j}{M_{ij}} \right) \quad (1)$$

5. Menghasilkan k pusat *cluster* sebagai *centroid* secara acak. Adapun persamaannya sebagai berikut(Jain, 2010).

$$\bar{v}_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj} \quad (2)$$

6. Menghitung jarak antar objek dihitung menggunakan *Euclidean Distance* karena data variabel penelitian bersifat numerik. Rumus jarak *Euclidean* antara dua objek i dan j adalah (Han et al., 2011).

$$d_{(i,j)} = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

7. Secara acak pilih *centroid* baru dari objek yang bukan *centroid*, lalu hitung jarak setiap objek ke masing-masing *centroid* terpilih menggunakan jarak *Euclidean*, kemudian tentukan total jarak terdekat untuk *centroid* baru tersebut (Davies & Bouldin, 1979).
8. Ulangi langkah 5–7 hingga mencapai kondisi konvergen, sehingga terbentuk *cluster* lengkap dengan anggota-anggotanya (Davies & Bouldin, 1979).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Hasil analisis statistik deskriptif terkait jumlah sarana dan perlengkapan layak pakai di fasilitas pelayanan KB pada masing-masing kabupaten/kota Provinsi Sumatera Barat tahun 2024 menggunakan software RStudio disajikan dalam Tabel 2.

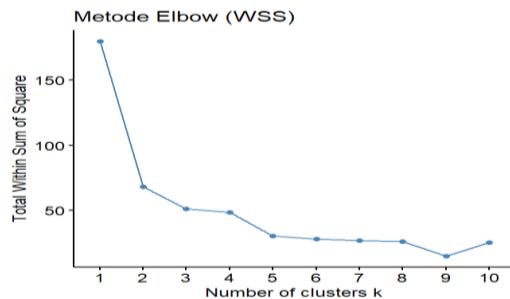
Tabel 2. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Jenis	Minimum	Rata-rata	Maksimum
Tensimeter dan stetoskop	15	98,89	235
Timbangan berat badan	14	54,21	167
Kursi/meja ginekologi	20	61,53	151
Sterilator	11	42,21	95
IUD KIT	10	54,05	147
Implant removal KIT	11	48,95	128
Vasektomi (VTP) KIT	0	1,842	8
Minilapa rotomi	0	2,737	17
Konseling KIT (ABPK)	6	44,74	87
Komputer/laptop	4	22,95	59

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa jumlah sarana dan perlengkapan layak pakai di fasilitas pelayanan KB yang paling umum dimiliki oleh kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat tahun 2024 adalah tensimeter dan stetoskop, dengan jumlah rata-rata mencapai 99 unit. Sementara itu, perlengkapan yang masih sangat terbatas atau hampir tidak tersedia meliputi vasektomi KIT dan minilapa rotomi dengan rata-rata setiap jenis berjumlah 2 unit.

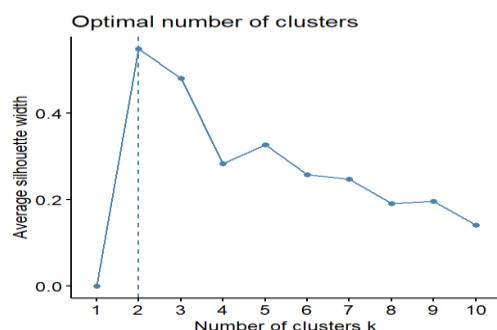
Menetapkan Jumlah *Cluster K* dengan Metode *Elbow* dan Metode *Silhouette*

Pada penelitian ini digunakan dua metode yang paling umum untuk menentukan berapa banyak *cluster* yang terbentuk yaitu dengan metode *elbow* dan metode *silhouette*. Pada metode *elbow* memberikan estimasi jumlah *cluster* optimal secara intuitif melalui visualisasi hubungan antara jumlah *cluster* (*k*) dan nilai *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS). Titik siku pada grafik menunjukkan jumlah *cluster* dimana penurunan WCSS mulai melambat secara signifikan, sehingga dianggap paling optimal dan representatif. Gambar 1 menyajikan jumlah *cluster k* optimal yang terbentuk dengan menggunakan metode *elbow*.



Gambar 1. Jumlah *Cluster K* Optimal yang Terbentuk dengan Menggunakan Metode *Elbow*

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Elbow* pada Gambar 1. terlihat bahwa nilai *Total Within Sum of Squares* (*WSS*) mengalami penurunan tajam dari jumlah *cluster* $k = 1$ hingga $k = 3$. Penurunan ini menunjukkan bahwa penambahan jumlah *cluster* pada rentang tersebut mampu mengurangi variasi dalam *cluster* secara signifikan. Namun, setelah $k = 3$, penurunan *WSS* menjadi lebih lambat dan grafik cenderung datar, sehingga penambahan jumlah *cluster* tidak lagi memberikan peningkatan kualitas pengelompokan yang berarti. Dengan demikian, titik siku (*elbow point*) berada pada $k = 3$, yang menunjukkan bahwa jumlah *cluster* optimal pada metode ini adalah 3 *cluster*.



Gambar 2. Jumlah *Cluster K* Optimal yang Terbentuk dengan Menggunakan Metode *Silhouette*

Berdasarkan Gambar 2. dapat dilihat bahwa nilai *silhouette* tertinggi dicapai pada $k = 2$, yang berarti data paling baik dipisahkan menjadi 2 *cluster*. Setelah $k = 2$, nilai *silhouette* menurun seiring bertambahnya jumlah *cluster*, sehingga pemilihan *cluster* lebih dari 2 akan menghasilkan kualitas pengelompokan yang kurang baik. Dengan demikian, jumlah *cluster* k optimal yang terbentuk dengan menggunakan metode *silhouette* yaitu sebanyak $k = 2$.

Evaluasi *Cluster* Terbaik

Pada penelitian ini terdapat perbedaan *cluster* yang terbentuk pada metode pembentukan *cluster* yang digunakan yaitu pada metode *elbow* disarankan menggunakan $k = 3$ sedangkan pada metode *silhouette* disarankan menggunakan $k = 2$. Untuk itu diperlukan metode yang digunakan untuk melihat kualitas *cluster* yang paling optimal dari kedua metode tersebut. *Davies–Bouldin Index* (DBI) adalah ukuran untuk menilai kualitas *cluster* berdasarkan kedekatan data dalam *cluster* dan jarak antar *cluster*. Nilai DBI yang lebih kecil menunjukkan *cluster* lebih baik, karena data dalam satu *cluster* lebih kompak dan antar *cluster* lebih terpisah. Dengan demikian, DBI membantu menentukan jumlah *cluster* yang paling optimal. Hasil evaluasi dengan *Davies–Bouldin Index* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Kualitas Cluster

No	Jumlah K	Davies–Bouldin Index
1.	2	0,7239067
2.	3	1,262925

Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa hasil evaluasi menggunakan *Davies–Bouldin Index* (DBI), diperoleh nilai sebesar 0,7239 untuk jumlah *cluster* $k = 2$ dan 1,2629 untuk jumlah *cluster* $k = 3$. Sesuai dengan prinsip DBI, semakin kecil nilai yang dihasilkan menunjukkan kualitas *cluster* yang lebih baik, karena data dalam satu *cluster* lebih homogen (kompak) dan antar *cluster* lebih terpisah dengan jelas. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembentukan klaster dengan $k = 2$ merupakan hasil yang lebih optimal dibandingkan dengan $k = 3$, sehingga pemisahan data menjadi dua kelompok lebih mampu merepresentasikan struktur alami dari data yang dianalisis.

Menghasilkan KPusat Cluster Sebagai Centroid Secara Acak

Pada metode K-means, proses pengelompokan dimulai dengan memilih k titik awal yang akan menjadi pusat cluster (centroid). Pemilihan ini dilakukan secara acak dari ruang data untuk memungkinkan metode mengeksplorasi berbagai kemungkinan pembentukan cluster. Setelah centroid awal ditentukan, algoritma kemudian mengelompokkan setiap data ke centroid terdekat berdasarkan jarak Euclidean, menghitung kembali posisi centroid baru berdasarkan rata-rata anggota cluster, dan mengulang proses ini hingga posisi centroid tidak berubah signifikan. Tabel 4 menyajikan hasil k pusat cluster sebagai centroid yang diperoleh secara acak pada tahap awal.

Tabel 4. Hasil K Pusat Cluster Sebagai Centroid Secara Acak

Jenis	Cluster	
	1	2
Tensimeter dan Stetoskop	-0,798216	0,886907
Timbangan Berat Badan	-0,671265	0,745850
Kursi/meja Ginekologi	-0,781473	0,868304
Sterilator	-0,804411	0,893790
IUD KIT	-0,752105	0,835672
Implant	-0,783797	0,870885
Vasektomi KIT	-0,561290	0,626956
Minilapa Rotomi	-0,542794	0,603104
Konseling KIT	-0,850273	0,944748
Komputer/Laptop	-0,656923	0,729914

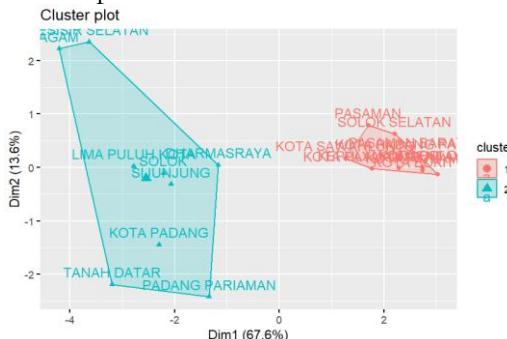
Berdasarkan Tabel 4. diketahui bahwa analisis *k-means* menghasilkan dua *centroid*. Nilai pada tabel telah distandarisasi menggunakan *z-score*, dimana nilai positif menunjukkan ketersediaan fasilitas di atas rata-rata dan nilai negatif menunjukkan ketersediaan di bawah rata-rata.

Cluster pertama didominasi nilai negatif pada seluruh variabel, terendah pada minilapa rotomi sebesar -0,54 dan vasektomi KIT sebesar -0,56, menandakan keterbatasan fasilitas di wilayah ini. Sedangkan *cluster* kedua memiliki nilai positif tinggi, terutama pada konseling KIT sebesar 0,94 dan sterilator sebesar 0,89 yang menunjukkan kelengkapan fasilitas pelayanan KB di Provinsi Sumatera Barat. Perbedaan karakteristik kedua *cluster* ini dapat menjadi dasar

dalam menentukan prioritas intervensi serta pemerataan distribusi sarana pelayanan KB di berbagai wilayah.

Visualisasi *Cluster* yang Terbentuk

Setelah menentukan jumlah $cluster k = 2$ dan memilih pusat *cluster* awal (*centroid*) secara acak, algoritma *k-means* mengelompokkan data berdasarkan kemiripan jarak. Proses ini dilakukan secara iteratif hingga posisi *centroid* stabil dan pembagian *cluster* optimal tercapai. Gambar 3. menyajikan hasil visualisasi pembagian data menjadi tiga *cluster* yang berbeda secara jelas berdasarkan distribusi pada dua dimensi utama hasil reduksi data.



Gambar 3. Visualisasi Hasil *Clustering K-means* dengan 2 *Cluster*

Berdasarkan Gambar 3. menunjukkan bahwa hasil analisis *k-means* terhadap ketersediaan sarana dan perlengkapan fasilitas KB di Provinsi Sumatera Barat, terbentuk dua kelompok wilayah dengan karakteristik yang berbeda. *Cluster* pertama terdiri dari sebagian besar kota kecil dan kabupaten dengan jumlah penduduk relatif sedikit, seperti Pasaman, Solok Selatan, dan Kota Bukittinggi, yang memiliki ketersediaan sarana dan perlengkapan KB terbatas. Sebaliknya, *cluster* kedua mencakup wilayah dengan jumlah penduduk lebih besar seperti Kota Padang, Agam, dan Dharmasraya, yang ditandai dengan fasilitas KB yang lebih lengkap. Visualisasi ini menegaskan bahwa pola distribusi sarana pelayanan KB antarwilayah tidak merata, melainkan membentuk dua kelompok besar dengan karakteristik yang berbeda.

Tabel 5. Karakteristik *Cluster* yang Terbentuk

Jenis	<i>Cluster</i>	
	1	2
Tensimeter dan Stetoskop	39,3	165,1
Timbangan Berat Badan	29	82,2
Kursi/meja Ginekologi	28,9	97,8
Sterilator	21,3	65,4
IUD KIT	26,5	84,6
Implant	23,8	76,8
Vasektomi KIT	0,7	3,1
Minilapa Rotomi	0,5	5,2
Konseling KIT	22,3	69,6
Komputer/Laptop	13,2	33,8

Berdasarkan Tabel 5. dapat diketahui bahwa karakteristik *cluster* yang terbentuk pada masing-masing *cluster*. *Cluster* pertama menunjukkan angka yang rendah hampir di semua kategori sarana dan perlengkapan, seperti tensimeter dengan rata-rata 39,3 unit dan kursi ginekologi dengan rata-rata 28,9 unit, bahkan peralatan tertentu seperti vasektomi KIT dan

minilaparotomi hampir tidak tersedia atau kurang dari 1 unit. Sebaliknya, *cluster* kedua memiliki angka yang jauh lebih tinggi, seperti tensimeter dengan rata-rata 165,1 unit, kursi ginekologi dengan rata-rata 97,8, dan IUD KIT dengan rata-rata 84,6 unit, yang menandakan sarana lebih lengkap dan bervariasi. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan mendasar antar*cluster*, dimana *cluster* pertama menunjukkan wilayah dengan fasilitas rendah, yang memiliki ketersediaan peralatan dalam jumlah terbatas, sehingga memerlukan prioritas intervensi. Sedangkan *cluster* kedua mencakup wilayah dengan fasilitas lengkap, yang memiliki ketersediaan alat kesehatan dan penunjang yang memadai.

Penjelasan *Cluster* yang Terbentuk

Penjelasan *cluster* yang terbentuk disajikan pada Tabel 6, yang menunjukkan pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan sarana dan perlengkapan fasilitas pelayanan KB yang memiliki karakteristik yang sama.

Tabel 6. Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2025 Berdasarkan Sarana dan Perlengkapan di Fasilitas Pelayanan KB

<i>Cluster</i>	Kelompok Kabupaten/Kota	Jumlah Anggota
1	Pasaman, Kepulauan Mentawai, Solok Selatan, Pasaman Barat, Kota Solok, Kota Sawahlunto, Kota Padang Panjang, Kota Bukittinggi, Kota Payakumbuh, Kota Pariaman.	10
2	Pesisir Selatan, Solok, Sijunjung, Tanah Datar, Padang Pariaman, Agam, Lima Puluh Kota, Dharmasraya dan Kota Padang.	9

Berdasarkan Tabel 6. menunjukkan hasil pengelompokan kabupaten/kota Provinsi Sumatera Barat berdasarkan ketersediaan sarana dan perlengkapan yang layak di fasilitas pelayanan Keluarga Berencana (KB). Terbentuk dua *cluster* dengan jumlah anggota kabupaten/kota sebagai berikut.

1. *Cluster* 1 terdiri dari 10 wilayah yaitu Pasaman, Kepulauan Mentawai, Solok Selatan, Pasaman Barat, Kota Solok, Kota Sawahlunto, Kota Padang Panjang, Kota Bukittinggi, Kota Payakumbuh, Kota Pariaman. Wilayah dalam kelompok ini merupakan daerah dengan ketersediaan fasilitas kesehatan terendah dibanding *cluster* kedua. Kondisi ini menunjukkan bahwa wilayah-wilayah tersebut memiliki keterbatasan alat kesehatan dan sarana pendukung, sehingga perlu menjadi prioritas utama dalam perencanaan dan pengadaan fasilitas kesehatan oleh pemerintah daerah maupun pusat.
2. *Cluster* 2 mencakup 9 wilayah, yaitu Pesisir Selatan, Solok, Sijunjung, Tanah Datar, Padang Pariaman, Agam, Lima Puluh Kota, Dharmasraya dan Kota Padang. Wilayah-wilayah ini tergolong memiliki tingkat ketersediaan sarana dan perlengkapan kesehatan yang lengkap. Artinya, fasilitas kesehatan di daerah-daerah ini memadai untuk mendukung fasilitas pelayanan KB.

Perbedaan karakteristik ini menjadi dasar penting untuk merancang kebijakan pemerataan distribusi sarana dan perlengkapan agar seluruh daerah dapat mendukung pelayanan KB yang optimal dan merata di Provinsi Sumatera Barat.

PENUTUP

Penelitian ini bertujuan mengelompokkan kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat tahun 2024 berdasarkan jumlah sarana dan perlengkapan yang layak di fasilitas pelayanan KB, serta mengetahui karakteristik tiap kelompok. Metode yang digunakan adalah *K-Means Clustering*, dengan data yang distandarisasi menggunakan *z-score*.

Hasil analisis menghasilkan dua *cluster*, dengan kualitas pengelompokan terbaik pada $k = 2$ berdasarkan *Davies–Bouldin Index* (DBI) dengan membandingkan metode *Elbow* dan metode *silhouette*. *Cluster* pertama terdiri dari 10 kabupaten/kota dengan fasilitas rendah, dimana hampir semua peralatan tersedia dalam jumlah terbatas, sehingga memerlukan prioritas *intervensi*. Sementara itu, *cluster* kedua mencakup 9 kabupaten/kota dengan ketersediaan sarana KB lengkap, yang memiliki ketersediaan alat kesehatan dan penunjang yang memadai yang siap memberikan layanan optimal dan berpotensi menjadi pusat rujukan bagi wilayah lain.

Perbedaan ini menunjukkan adanya ketimpangan distribusi sarana KB antarwilayah, yang perlu menjadi perhatian dalam upaya pemerataan dan peningkatan kualitas layanan KB di masing-masing kabupaten/kota Provinsi Sumatera Barat.

REFERENSI

- ANTARA News. (2022). *BKKBN: Capaian KB baru di empat daerah di Sumbar di bawah 10 persen*. Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional. (2020a). *Peraturan Kepala Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional Nomor 24 Tahun 2020 tentang Standar Pelayanan Keluarga Berencana dan Kesehatan Reproduksi di Fasilitas Kesehatan*. BKKBN.
- Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional. (2020b). *Rencana Strategis BKKBN 2020–2024*.
- Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN). (2020). *Peraturan Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional Nomor 18 Tahun 2020 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Keluarga Berencana yang Berkualitas*.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Barat. (2023). *Profil Kependudukan dan Keluarga Berencana Provinsi Sumatera Barat 2022*.
- Bezdek, J. (2011). Fuzzy C-means cluster analysis. *Scholarpedia*, 6(7), 2057. <https://doi.org/10.4249/scholarpedia.2057>
- Davies, D. L., & Bouldin, D. W. (1979). A Cluster Separation Measure. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, PAMI-1(2), 224–227. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.1979.4766909>
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining. Concepts and Techniques, 3rd Edition (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)*.
- Hikmah, N., Noerjodianto, D., & Wardiah, R. (2023). *Analisis Spasial Sebaran Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama (FKTP) di Kota Jambi*. *JIK Jurnal Ilmu Kesehatan*, 7(2), 236. <https://doi.org/10.33757/jik.v7i2.680>
- Husen, A., Kalengkongan, Y., & Tarumanegara, Y. (2021). *Analisis Pola Hubungan Program Keluarga Berencana (KB) dan Kualitas Penduduk di Provinsi Maluku Utara*.
- Jain, A. K. (2010). Data clustering: 50 years beyond K-means. *Pattern Recognition Letters*, 31(8), 651–666. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2009.09.011>
- Puspita Sari, P., & Kismiantini. (n.d.). *Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Alat Kontrasepsi Menggunakan Algoritma K-Means*.
- Kementerian Kesehatan RI. (2024). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2024 tentang Standar Teknis Pemenuhan Standar Pelayanan Minimal Kesehatan*.
- Oktriyanto. (2016). *Penyelenggaraan Pelayanan Keluarga Berencana Dalam Jaminan Kesehatan Nasional*. In *Jur. Ilm. Kel. & Kons* (Vol. 9, Issue 2).

- Kodinariya, T. M., & Makwana, P. R. (2013). Review on determining number of Cluster in K-Means Clustering. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 1(6). www.ijarcsms.com
- Luchia, N. T., Handayani, H., Hamdi, F. S., Erlangga, D., & Fitri Octavia, S. (2022). *Perbandingan K-Means dan K-Medoids Pada Pengelompokan Data Miskin di Indonesia*. 2(2), 35–41.
- Macqueen, J. (1967). *Some Methods For Classification and Analysis Of Multivariate Observations*.
- Mega, W. (2015). *Clustering Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Status Gizi Balita* (Vol. 15, Issue 2).
- Mudya Yolanda, A., Kristiana Yunitaningtyas, dan, Bina Widya Km, K., Baru, S., Humaniora dan Manajemen Kesehatan, P., & Kesehatan, K. (2021). *Segmentasi Provinsi Berdasarkan Sarana Dan Perlengkapan Fasilitas Kesehatan Keluarga Berencana Tahun 2021*. In *Jurnal Keluarga Berencana* (Vol. 6, Issue 01).
- Rokach, L., & Maimon, O. (2006). Clustering Methods. In *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook* (pp. 321–352). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/0-387-25465-x_15
- Syahidatul Helma, S., Rustiyan, R. R., Normala, E., Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi, P., Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, U., Soebrantas No, J., & Baru, S. (2019). *Clustering pada Data Fasilitas Pelayanan Kesehatan Kota Pekanbaru Menggunakan Algoritma K-Means*. In *Puzzle Research Data Technology* (Predatech) Fakultas Sains dan Teknologi (Vol. 1).
- United Nations Population Fund (UNFPA) & Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN). (2020). *Rights-Based Family Planning Indonesia*.