

# Implementasi *K-Medoids Clustering* dalam Pengelompokan Jenis Alat Kontrasepsi Berdasarkan Kecamatan di Kabupaten Sidoarjo

Aulia Eka Sahri, Wika Dianita Utami dan Abdulloh Hamid

Program Studi Matematika – Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya  
Jl. Dr. Ir. H. Soekarno No.682, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294  
E-mail: auliasahri1701@gmail.com, wikadianita@uinsa.ac.id, doelhamid@uinsa.ac.id

## Abstrak

Program Keluarga Berencana (KB) merupakan kebijakan pemerintah dalam menekan laju pertumbuhan penduduk. Salah satu program KB adalah penggunaan alat kontrasepsi. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengelompokkan kecamatan di Kabupaten Sidoarjo berdasarkan tingkat penggunaan jenis alat kontrasepsi menggunakan Analisis *K-Medoids Clustering*. *K-Medoids Clustering* merupakan metode pengelompokan dengan menggunakan metode partisi, tanpa membuat hierarki antar cluster. Metode *K-Medoids* kinerjanya lebih optimal dalam jumlah data yang sedikit daripada metode *K-Means*. Hasil analisis dari *K-Medoids Clustering* ini diperoleh nilai *Average Silhouette* Total terbaik yaitu 0,53 yang terdiri dari empat *cluster*. *Cluster* pertama terdapat 1 kecamatan dengan indikator pengguna alat kontrasepsi tertinggi. *Cluster* kedua terdapat 9 kecamatan dengan pengguna alat kontrasepsi sedang. *Cluster* ketiga terdapat 7 kecamatan dengan pengguna alat kontrasepsi rendah. *Cluster* keempat terdapat 1 kecamatan dengan pengguna alat kontrasepsi sangat rendah/jarang.

**Kata kunci** : *K-Medoids, Silhouette Coefficient, Clustering, Keluarga Berencana.*

## Pendahuluan

Jumlah penduduk Indonesia setiap tahunnya selalu meningkat. Indonesia memiliki jumlah penduduk sebesar 238,5 juta jiwa pada tahun 2010 dan diprediksi bertambah menjadi 305,6 juta jiwa dalam 25 tahun mendatang, pada tahun 2035. Kabupaten Sidoarjo memiliki wilayah seluas 714,27 km persegi persegi dan kepadatan penduduk yaitu 2.916 jiwa per km persegi. Hasil sensus penduduk Kabupaten Sidoarjo tahun 2020 jumlah penduduk Kabupaten Sidoarjo pada September 2020 sebanyak 2.082.801 jiwa. Jumlah penduduk laki-laki yaitu 1.048.574 jiwa dan jumlah penduduk perempuan yaitu 1.034.227 jiwa[1].

Berdasarkan angka jumlah penduduk yang terus meningkat jika tingkat kelahiran tidak dikendalikan maka kepadatan penduduk akan semakin pesat. Dampak dari tingginya jumlah penduduk yaitu pengangguran, kemiskinan, rendahnya pendidikan dan lain sebagainya. Dengan demikian diperlukan solusi agar laju pertumbuhan penduduk tidak melonjak dengan pesat. Salah satunya yaitu dengan program Keluarga Berencana.

Penduduk Indonesia merupakan pusat pembangunan berkelanjutan yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 52 Tahun 2009 mengenai Perkem-

bangunan Kependudukan dan Pembangunan Keluarga. Untuk tetap menjaga pertumbuhan penduduk dan daya dukung lingkungan serta daya tampung generasi yang akan datang maka diperlukan pembangunan berkelanjutan di segala bidang. Program pemerintah untuk memperlambat pertumbuhan penduduk salah satunya yaitu Program Keluarga Berencana[2].

Program Keluarga Berencana (KB) adalah kebijakan pemerintah untuk mengatasi laju pertumbuhan penduduk. Penggunaan alat kontrasepsi adalah salah satu program KB. Akan tetapi, implementasi program KB belum sepenuhnya diikuti oleh penduduk Indonesia. Faktor utama beberapa pasangan tidak berpartisipasi dalam program KB karena khawatir tentang konsekuensi penggunaannya jika orang tersebut tidak cocok dengan metode kontrasepsi yang dipilih[3]. Dilain pihak, metode kontrasepsi dikelompokkan menjadi 2 yaitu metode kontrasepsi jangka panjang (MJKP) dan non-MJKP. Jenis Kontrasepsi MJKP yaitu IUD, Mop, Mow serta Implant. Sementara jenis non-MJKP antara lain suntik, pil serta kondom[4].

Guna mendukung program KB tepat sasaran, maka perlu suatu pengklasteran pengguna jenis-jenis alat kontrasepsi. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan algoritma *clustering*. Proses

pengelompokan titik data menjadi dua atau lebih kelompok sehingga titik data yang termasuk dalam kelompok yang sama dikenal dengan istilah *clustering*[5]. Dalam hal ini misal wilayah yang paling banyak menggunakan KB suntik dikelompokkan menjadi satu *cluster* suntik, dan KB jenis pil dikelompokkan menjadi satu *cluster* pil.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pengelompokan wilayah dengan menggunakan *clustering* sesuai dengan jenis alat kontrasepsi yang digunakan adalah menggunakan metode *K-Medoids*. Metode *K-Medoids* dengan *K-Means* keduanya merupakan metode *partitioning*. Data dapat dikelompokkan menjadi beberapa *cluster* dengan menggunakan metode partisi, tanpa membuat hierarki antar *cluster*. Metode *K-Medoids* kinerjanya lebih optimal dalam jumlah data yang sedikit daripada metode *K-Means*. Untuk mewakili sebuah *cluster* algoritma ini menggunakan kumpulan objek dan objek yang terpilih disebut *medoid*. Agar berpengaruh pada hasil *cluster*, *medoid* diambil secara acak tanpa melihat kemiripan antar *medoid*[6].

Beberapa penelitian menggunakan metode *K-Medoids* yaitu Analisis *Clustering* Demam Berdarah Dengue dengan Algoritma *K-Medoids* hasil akurasi sebesar 0.78793 sebanyak 2 *cluster*[7]. Penelitian dengan judul Penerapan Metode *K-Medoids* Untuk Pengelompokan Kondisi Jalan Di Semarang mendapatkan hasil akurasi sebesar 0.57432 sebanyak 2 *cluster*[8]. Penelitian dengan judul Penerapan Algoritma *K-Medoids* untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan memiliki hasil akurasi sebesar 0.375 sebanyak 3 *cluster*[9].

Berdasarkan permasalahan dan penjelasan maka akan dilakukan penelitian dengan judul “Implementasi *K-Medoids Clustering* Dalam Pengelompokan Jenis Alat Kontrasepsi di Kabupaten Sidoarjo” untuk menemukan kecamatan yang mendominasi pemilihan jenis alat kontrasepsi.

## Metode Penelitian

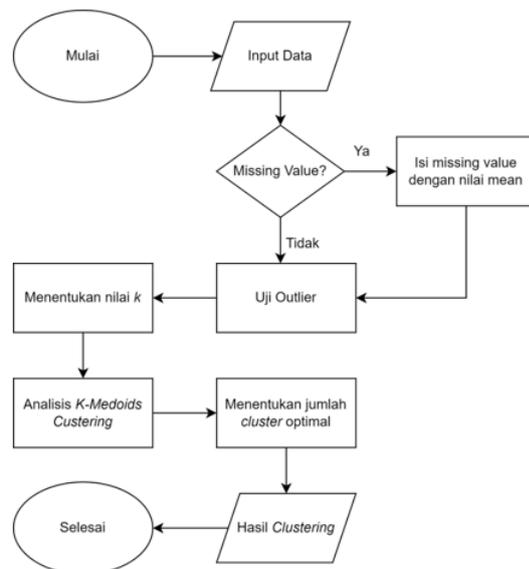
*Clustering* merupakan solusi yang dikenal sebagai pengelompokan mengatur data dalam kelompok berdasarkan kesamaannya[10]. Teknik yang dikenal sebagai *clusterisasi* atau pengelompokan digunakan untuk mengelompokkan kumpulan data ke dalam kategori yang berbeda berdasarkan kesamaan yang telah ditentukan sebelumnya. *Cluster* adalah kumpulan objek yang mirip di *cluster* yang sama. Objek-objek tersebut akan dikelompokkan ke dalam satu atau lebih *cluster*, yang masing-masing akan memiliki tingkat kesamaan yang tinggi dengan yang lainnya[11].

Salah satu pendekatan yang bisa dimanfaatkan untuk menyelidiki distribusi dan pola data adalah *clustering*. Jika dibandingkan dengan pola di *cluster* lain, pola di *cluster* akan memiliki beberapa atau semua karakteristik yang sama. Pola data dapat dianalisa, dikelompokkan serta dihasilkan suatu

keputusan menggunakan *Clustering*. Algoritma *K-Medoids* adalah salah satu dari sejumlah algoritma pengelompokan[12].

*Clustering* sering digunakan sebagai langkah awal proses data mielakukan metode analisis. Analisis *cluster* terbagi dalam dua metode yaitu metode hierarki dan metode non- hierarki. Merode hierarki antara lain *Single Linkage Method*, *Complete Linkage Method*, *Average Linkage Method*, *Ward’s Method*, *Centroid Methode* dan *Median Method*. Untuk metode non-hierarki antara lain *K-Means*, *K-Medoids* serta *Fuzzy Method*[13].

Penelitian ini bersifat kualitatif menerapkan algoritma *K-Medoids Clustering*. Yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data Jenis Alat Kontrasepsi di Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2018 sebanyak 126 data. Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo. Selanjutnya data akan clusterisasi dengan menggunakan algoritma *K-Medoids*. Adapun langkah-langkah penelitian seperti berikut[14].



Gambar 1: Tahapan Penelitian

Langkah-langkah penelitian sesuai Gambar 1 yaitu:

1. *Input* data yang akan dianalisis, yaitu jenis-jenis alat kontrasepsi di Kabupaten Sidoarjo.
2. Mendeteksi *missing value* pada data yang akan dianalisis. Jika terdapat *missing value*, isi *missing value* dengan nilai *mean*.
3. Setelah itu, lakukan uji outlier pada data. Apabila terdapat *outlier* maka dapat menggunakan analisis *K-Medoids Clustering*.
4. Menentukan jumlah *cluster* k. Dalam penelitian ini menggunakan k = 3 dan 4.

5. Melakukan *clustering* dengan menggunakan metode *K-Medoids*.
6. Inisialisasi objek yang dipilih sejumlah k.
7. Menggunakan rumus berikut, alokasikan dari yang paling dekat dengan jarak *Euclidean* objek ke *cluster*[15].

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{a=1}^p (X_{ia} - X_{ja})^2}; i, j = 1, 2, 3, \dots, p \quad (1)$$

Keterangan:

$d_{ij}$  = Jarak objek i dan j

$X_{ia}$  = objek pada pengamatan ke-i pada variabel ke-a

$X_{ja}$  = pusat kelompok ke-j pada variabel ke-a

$p$  = banyaknya variabel yang diamati

$n$  = banyaknya pengamatan yang diamati

8. Menentukan jumlah cluster optimal menggunakan *Silhouette Coefficient*.

Kualitas dan kekuatan suatu *cluster* dapat dilihat menggunakan metode *Silhouette Coefficient*. *Silhouette coefficient* adalah gabungan dari metode cohesion dan metode separation[16]. Nilai *silhouette* dapat dihitung menggunakan formula (2) [17].

$$S_i = \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), v(i))} \quad (2)$$

Keterangan :

$S_i$  = *Silhouette Coefficient*

$a(i)$  = Rata-rata perbedaan objek ke-i dengan objek lain dalam satu *cluster*

$b(i)$  = minimal perbedaan objek ke-i dengan objek lain dari *cluster* lain

Apabila nilai *Silhouette* mendekati 1 maka struktur yang didapat akan semakin baik.

9. Melakukan analisis *K-Medoids Clustering*.
10. Visualisasi data *K-Medoids clustering*.
11. Setelah dilakukan analisis, akan mendapatkan hasil *clustering*.

## Hasil dan Pembahasan

Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo menyediakan data untuk penelitian ini[18]. Data ini berisi jumlah pengguna jenis-jenis alat kontrasepsi di 18 Kecamatan Kabupaten Sidoarjo yang terdiri dari 7 macam yaitu IUD, mop, mow, implant, suntik, pil, serta kondom, lihat Tabel 1.

Tabel 1: Data Pengguna Jenis Alat Kontrasepsi Kabupaten Sidoarjo 2018

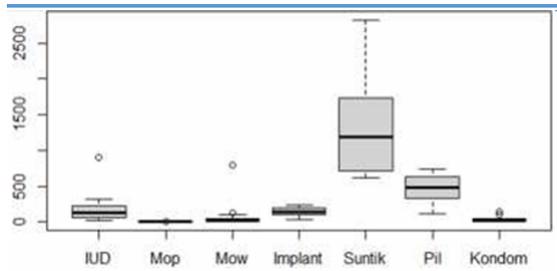
No	Kecamatan	IUD	Mop	Mow	Implant	Suntik	Pil	Kondom
1	Sidoarjo	907	8	799	239	1767	331	9
2	Buduran	58	0	1	150	619	329	11
3	Candi	114	4	25	139	1921	667	41
4	Porong	167	2	48	33	716	348	40
5	Krembung	213	0	15	173	665	521	136
6	Tulangan	234	0	24	125	1017	496	22
7	Tanggulangin	57	0	1	97	1352	106	4
8	Jabon	21	0	0	69	696	494	0
9	Krian	208	0	0	112	1573	672	26
10	Balombang	136	0	101	128	722	184	6
11	Wonoayu	25	2	1	77	1573	672	26
12	Tarik	43	0	41	60	696	634	2
13	Prambon	105	1	0	198	1736	378	44
14	Taman	323	1	131	164	2829	632	8
15	Waru	227	3	20	213	1411	745	99
16	Gedangan	117	0	8	199	717	477	43
17	Sedati	125	3	0	169	717	477	43
18	Sukodono	267	1	82	213	1922	308	36

Sebelum dilakukan clustering pada data pengguna jenis alat kontrasepsi, terlebih dahulu dilakukan pengecekan terhadap *missing value*.

```
> View(data)
> #A tibble: 18 x 9
  IUD      Mop      Mow      Implant      Suntik
  <logical> <logical> <logical> <logical> <logical>
1 FALSE:18 FALSE:18 FALSE:18 FALSE:18 FALSE:18
  Pil      Kondom
  <logical> <logical>
1 FALSE:18 FALSE:18
```

Gambar 2: Hasil *Missing Value*

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa tidak terdapat *missing value*. Sehingga langsung dilanjutkan proses selanjutnya yaitu pengecekan untuk melihat apakah terdapat data *outlier*, atau tidak. Gambar 3 adalah hasil pengecekan data *outlier*.



Gambar 3: *Output Outlier*

Berdasarkan Gambar 3, diketahui sumbu x menunjukkan variabel, sedangkan sumbu y menunjukkan jarak atau deviasi dari nilai-nilai data setiap variabel terhadap pusat klaster atau pola umum data. Ini membantu dalam memvisualisasikan seberapa jauh nilai-nilai tersebut berada dari mayoritas data dan seberapa signifikan sebagai outlier. Sehingga didapat hasil bahwa objek IUD, Mop, Mow, dan Kondom terdapat data outlier, yaitu terdapat outlier yang tidak sesuai pola serta jauh dari pusat data. Data *outlier* digunakan dalam metode *K-Medoids Clustering* karena memiliki kelebihan dalam mengolah data outlier[19].

*K-Medoids* adalah metode untuk menentukan medoid suatu grup (*cluster*), yang mewakili titik pusat grup[20]. Untuk mengatur n objek ke dalam sebuah cluster, algoritma *K-Medoids* menggunakan pengelompokan partisi. Medoid adalah objek yang dipilih[21]. Mengukur kedekatan objek medoid dan non-medoid menghasilkan *cluster*[18].

### Analisis K-Medoids Clustering k = 3

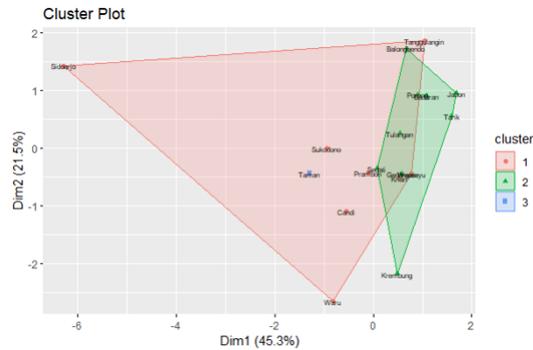
Dalam tahap awal melakukan *clusterisasi K-Medoids* harus menentukan pusat medoids terlebih dahulu, karena k optimal sebanyak 4 maka pusat dari objek pada Tabel 2.

Tabel 2: Pusat objek k=3

Kec	Cluster	IUD	Mop	Mow	Implan	Suntik	Pil	Kondom
Krian	3	208	0	0	112	1573	672	26
Sedati	2	125	3	0	169	717	477	43
Taman	4	323	1	131	164	2829	632	8

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh pusat medoids pada *cluster 1* yaitu Kecamatan Krian, *cluster 2*

terletak pada Kecamatan Sedati, dan *cluster 3* terletak pada Kecamatan Taman. Selanjutnya dilakukan analisis *K-Medoids Clustering*, yang hasil dari pengelompokan tersebut berupa visualisasi dari 3 *cluster* berbentuk plot pada Gambar 4.



Gambar 4: *Output K-Medoids Cluster k=3*

Jika disajikan dalam tabel bisa dilihat seperti Tabel 3.

Tabel 3: Hasil *K-Medoids Clustering k=3*

Cluster	Kecamatan
1	Sidoarjo, Candi, tanggulangin, Krian, Wonoayu, Prambon, Waru, Sukodono
2	Buduran, Porong, Krembung, Tulangan, Jabon, Balongbendo, Tarik, Gedangan, Sedati
3	Taman

### Analisis K-Medoids Clustering k = 4

Untuk menganalisis hasil *Cluster k = 4*, berikut pusat medoids k optimal sebanyak 4 maka pusat objek ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4: Pusat Medoids k=4

Kec	Cluster	IUD	Mop	Mow	Implan	Suntik	Pil	Kondom
Sidoarjo	1	907	8	799	239	1767	331	9
Krian	2	125	3	0	169	717	477	43
Sedati	3	208	0	0	112	1573	672	26
Taman	4	323	1	131	164	2829	632	8

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh pusat medoids pada *cluster 1* yaitu Kecamatan Sidoarjo, *cluster 2* terletak pada Kecamatan Sedati, *cluster 3* terletak pada Kecamatan Krian, serta *cluster 4* terletak pada Kecamatan Taman. Selanjutnya dilakukan analisis *K-Medoids Clustering*, yang hasil dari pengelompokan yaitu visualisasi dari 4 *cluster* berupa plot bisa dilihat pada Gambar 5.

Tabel 5: Kecamatan berdasarkan Cluster k=4

Cluster	Kecamatan
1	Sidoarjo
2	Buduran, Porong, Krembung, Tulangan, Jabon, Balongbendo, Tarik, Gedangan, Sedati
3	Candi, Tanggulangin, Krian, Wonoayu, Prambon, Waru, Sukodono
4	Taman

Gambar 5 menunjukkan bahwa berdasarkan hasil perhitungan *K-Medoids Clustering* terbentuk 4 cluster, dengan cluster 1 sebagai daerah pengguna alat kontrasepsi tertinggi, cluster 2 sebagai daerah pengguna alat kontrasepsi sedang, cluster 3 sebagai daerah pengguna alat kontrasepsi rendah, dan

cluster 4 sebagai daerah pengguna alat kontrasepsi sangat rendah.

Jika disajikan dalam tabel bisa dilihat seperti Tabel 5.

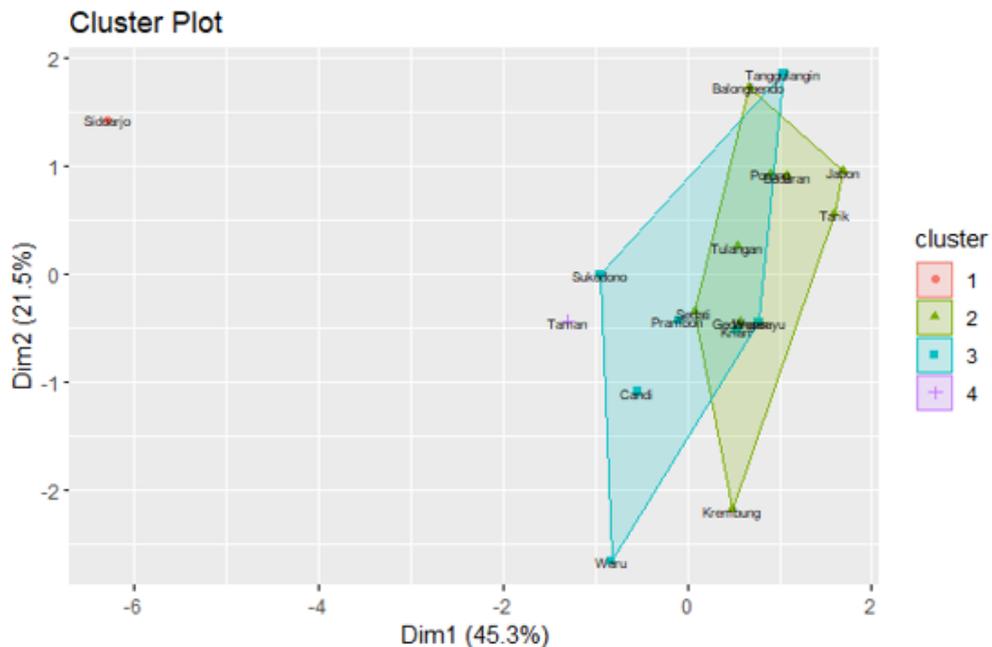
### Evaluasi Hasil *K-Medoids Clustering*

Berdasarkan nilai *Silhouette Coefficient* pada Tabel 4 dan 5 dapat diketahui bahwa setiap cluster yang terbentuk merupakan struktur yang baik dan kuat. Berikut adalah tabel *Silhouette Coefficient* k=3 dan k=4 dan diperoleh cluster terbaik adalah k=4.

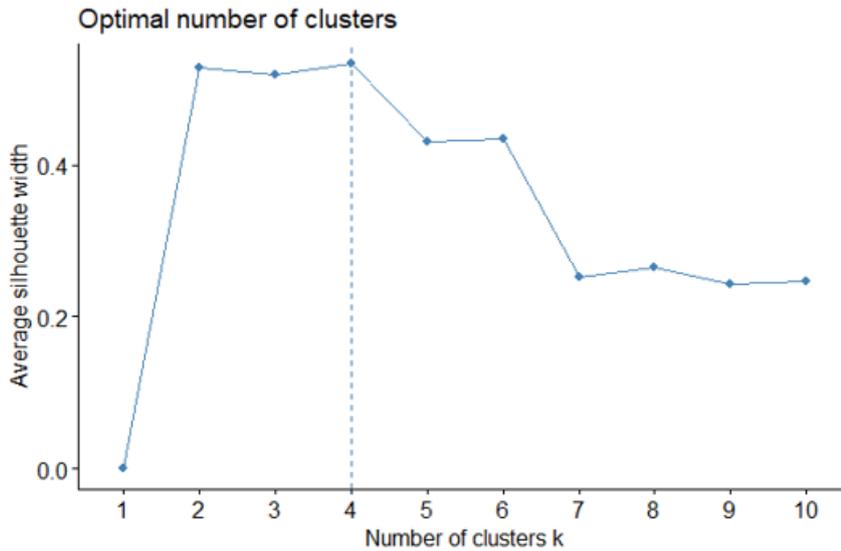
Tabel 6: Tabel rata-rata nilai *Silhouette Coefficient*

k	Average Silhouette Total
3	0.50
4	0.53

Grafik jumlah cluster optimal ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5: Output *K-Medoids Cluster k=4*



Gambar 6: *Optimal Number of Cluster*



Gambar 7: *Visualisasi K-Medoids Clustering* dengan  $k=4$  untuk Penggunaan Alat Kontrasepsi di Kabupaten Sidoarjo

Berdasarkan Gambar 6 dan 7 diperoleh cluster optimal yaitu  $k=4$  dengan nilai *Silhouette Coefficient* 0.53.

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat sebaran penggunaan alat kontrasepsi di Kabupaten Sidoarjo. Warna merah menggambarkan penggunaan alat kontrasepsi yang tinggi. Warna hijau menggambarkan penggunaan alat kontrasepsi tergolong sedang. Warna biru menggambarkan peng-

gunaan alat kontrasepsi yang rendah. Warna ungu menggambarkan penggunaan alat kontrasepsi yang sangat jarang/sangat rendah.

Di daerah yang berwarna ungu yaitu Kecamatan Taman penggunaan alat kontrasepsi tergolong sangat rendah/sangat jarang. Hal tersebut karena mayoritas penduduk Kecamatan Taman adalah lansia, remaja yang belum menikah, serta para ibu-ibu yang bekerja. Sehingga

perlu dilakukan upaya peningkatan pemahaman masyarakat tentang alat kontrasepsi serta konseling kesehatan reproduksi untuk para remaja serta ibu-ibu yang masih kurang pemahaman mengenai KB. Sosialisasi tidak hanya sebatas pemahaman alat kontrasepsi namun juga mengenai kesehatan reproduksi, kehamilan, kelahiran bayi dan anak mulai remaja sampai lanjut usia.

## Penutup

Berdasarkan hasil analisis *K-Medoids Clustering* pada clustering data penggunaan alat kontrasepsi terhadap 18 kecamatan di Kabupaten Sidoarjo, diperoleh hasil 4 cluster dengan *Average Silhouette* sebesar 0,53. *Cluster 1* merupakan kelompok kecamatan dengan pengguna alat kontrasepsi tertinggi, dengan total 1 kecamatan. *Cluster 2* merupakan kelompok kecamatan dengan pengguna alat kontrasepsi sedang, dengan total 9 kecamatan. *Cluster 3* merupakan kelompok kecamatan dengan pengguna alat kontrasepsi rendah, dengan total 7 kecamatan. *Cluster 4* merupakan kelompok kecamatan dengan pengguna alat kontrasepsi sangat rendah/jarang, dengan total 1 kecamatan.

## Ucapan Terimakasih

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadirat Allah SWT. Dengan rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan penelitian ini. Peneliti juga mengucapkan banyak terima kasih kepada orang tua yang telah mendoakan selama proses pengerjaan penelitian ini. Selain itu, juga terima kasih kepada Bapak Ibu dosen pembimbing yang telah membimbing dengan sabar hingga penelitian ini selesai. Tidak lupa kepada teman-teman saya yang selalu mendukung proses pengerjaan penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- [1] Anonim, “Ngulik Episode 2 - Potret Kependudukan Kabupaten Sidoarjo Tahun 2020”, Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, diakses daring pada: <https://sidoarjokab.bps.go.id/news/2021/09/16/21/ngulik-episode-2—potret-kependudukan-kabupaten-sidoarjo-tahun-2020.html>, Feb. 08, 2024.
- [2] N. A. Andera, D. R. Lestari, S Handayani, D. S. Damayanti, A. S Andrini, E. S. Nita dan A. Hamidiyah., “Keluarga Berencana”, Kementerian Kesehatan, 2023.
- [3] D. A. M. Wati, D. Puspitasari dan E. Purwaningsih, “Metode Clustering Pada Model Algoritma K-Means Untuk Pemilihan Alat Kontrasepsi”, *Informatics Educ. Prof.*, vol. 3, no. 2, pp. 129–138, 2019.
- [4] N. M. L. Tsany dan F. Indrawati, “Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Pemilihan Metode Kontrasepsi Jangka Panjang (Mkjp) Pada Akseptor Kb Wanita Di Kecamatan Banyubiru Kabupaten Semarang”, *Unnes J. Public Heal.*, vol. 4, no. 3, pp. 76–85, 2015.
- [5] V. Herlinda dan D. Darwis, “Analisis Clustering Untuk Recredesialing Fasilitas Kesehatan Menggunakan Metode Fuzzy C-Means”, *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 94–99, 2021.
- [6] A. Y. Rofiqi, “Clustering Berita Olahraga Berbahasa Indonesia Menggunakan Metode K-Medoid Bersyarat”, *J. Simantec*, vol. 6, no. 1, pp. 25–32, 2017.
- [7] D. A. Alodia, A. P. Fialine, D. Endriani dan E. Widodo, “Implementasi Metode K-Medoids Clustering untuk Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator Pendidikan”, *Sepren*, vol. 2, no. 2, pp. 1–13, doi: 10.36655/sepren.v2i2.606, 2021.
- [8] S. Asmiatun, “Penerapan Metode K-Medoids Untuk Pengelompokan Kondisi Jalan Di Kota Semarang”, *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 2, pp. 171–180, doi: 10.35957/jatisi.v6i2.193, 2019.
- [9] A. Ayu, D. Sulistyawati dan M. Sadikin, “Penerapan Algoritma K-Medoids untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan”, *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 10, pp. 516–526, 2021.
- [10] R. Rohmah L, D. Rini C dan W. D. Utami, “Zonasi Daerah Terdampak Bencana Angin Puting Beliung Menggunakan K-Means Clustering”, *Semin. Nas. Pendidik. Mat. Dan Mat.* 2020, vol. 2, no. 2020, pp. 1–7, 2020.
- [11] R. E. Sihombing, D. Rachmatin, and J. A. Dahlan, “Program aplikasi bahasa R untuk pengelompokan objek menggunakan metode K-medoids clustering”, *J. Eureka Matika*, vol. 7, no. 1, pp. 58–79, 2019.
- [12] E. Yulian, “Text Mining dengan K-Means Clustering pada Tema LGBT dalam Arsip Tweet Masyarakat Kota Bandung”, *J. Mat. “MANTIK,”* vol. 4, no. 1, pp. 53–58, doi: 10.15642/mantik.2018.4.1.53-58, 2018.
- [13] E. Prasetyaningrum dan P. Susanti, “Perbandingan Algoritma K-Means Dan K-Medoids Untuk Pemetaan Hasil Produksi Buah-Buahan”, *J. Media Inform. Budi-darma*, vol. 7, no. 4, pp. 1775–1783, doi: 10.30865/mib.v7i4.6477, 2023.

- [14] N. Pulungan, S. Suhada dan D. Suhendro, “Penerapan Algoritma K-Medoids Untuk Mengelompokkan Penduduk 15 Tahun Keatas Menurut Lapangan Pekerjaan Utama”, KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer), vol. 3, no. 1, pp. 329–334, doi: 10.30865/komik.v3i1.1609, 2019.
- [15] R. U. B. Barus, I. Gunawan, B. E. Damanik, I. Parlina dan W. Saputra, “Pengelompokan Data Penjualan Mie Berdasarkan Bulan Dengan Menggunakan Algoritma K-Medoids”, J. Ilmu Komput. dan Inform., vol. 1, no. 2, pp. 141–156, doi: 10.54082/jiki.15, 2021.
- [16] Fithriyah Azzahrah, S. Annas, and Z. Rais, “Hybrid Hierarchical Clustering dalam Pengelompokan Daerah Rawan Bencana Tanah Longsor di Sulawesi Selatan,” VARIANSI J. Stat. Its Appl. Teach. Res., vol. 4, no. 3, pp. 153–161, doi: 10.35580/variansium38, 2022.
- [17] F. Alfiah, A. Almadayani, D. Al Farizi, and E. Widodo, “Analisis Clustering K-Medoids Berdasarkan Indikator Kemiskinan di Jawa Timur Tahun 2020”, J. Ilm. Sains, vol. 22, no. 1, p. 1, doi: 10.35799/jis.v22i1.35911, 2021.
- [18] Anonim , “Peserta KB. Baru Menurut Jenis Kontrasepsi dan Kecamatan Tahun 2018”, B. P. S. K. Sidoarjo, 2018.
- [19] M. A. Nahdliyah, T. Widiharah, and A. Prahutama, “Metode K-Medoids Clustering dengan Validasi Silhouette Index dan C-Index (Studi Kasus Jumlah Kriminalitas Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Tahun 2018)”, J. Gaussian, vol. 8, no. 2, pp. 161–170, doi: 10.14710/j.gauss.v8i2.26640, 2019.
- [20] Y. Diana and F. Hadi, “Analisa Penjualan Menggunakan Algoritma K-Medoids Untuk Mengoptimalkan Penjualan Barang”, J. Inf. Syst. Informatics Eng. Vol., vol. 7, no. 1, pp. 97–103, 2023.
- [21] A. O. Hermadi, wowon Priatna, and A. D. Alexander, “Implementasi Algoritma K-Medoids Clustering Untuk Mencari Keuntungan Sementara Dalam Laporan Keuangan”, J. Teknol. Dan Ilmu Komput. Prima, vol. 6, no. 1, pp. 6–11, 2023.