

# **Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Alat Kontrasepsi Menggunakan Algoritma K-Means**

## **Studi Kasus Kecamatan di Provinsi DI Yogyakarta**

*(District Grouping Based On Contraception Tool Using K-Means Algorithm Case Study Of  
Districts In Di Yogyakarta Province)*

Putri Puspita Sari<sup>1\*</sup>, Kismiantini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Statistika Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail: [putripuspita.2019@student.uny.ac.id](mailto:putripuspita.2019@student.uny.ac.id)

### **ABSTRAK**

Peserta Keluarga Berencana (KB) adalah pasangan umur subur yang sedang menggunakan salah satu alat kontrasepsi modern pada tahun pelaksanaan pendataan keluarga. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengelompokan kecamatan – kecamatan di Provinsi DI Yogyakarta berdasarkan alat kontrasepsi KB menggunakan algoritma K-Means. Data yang digunakan adalah persentase pengguna alat kontrasepsi di Provinsi DI Yogyakarta tahun 2021 yang diperoleh dari Sistem Informasi Kependudukan dan Keluarga. Variabel penelitian adalah 7 alat kontrasepsi yaitu IUD, MOW, MOP, kondom, implan, suntikan, dan pil. Penentuan jumlah kluster menggunakan *Principal Component Analisis* diperoleh 2 kluster dengan *within cluster sum of squares* sebesar 45,6%. Hasil penelitian menyatakan bahwa kluster 1 (30 kecamatan) terdiri atas IUD, MOW, MOP, dan kondom. Kluster 2 (48 kecamatan) terdiri atas implan, suntikan, dan pil. Kluster diberi nama berdasarkan tempat pemasangan alat kontrasepsi, kluster 1 pemasangan pada kelamin, dan kluster 2 pemasangan bukan pada kelamin.

**Kata kunci:** peserta KB, alat kontrasepsi, K-Means

### **ABSTRACT**

*Family Planning (KB) participants are couples of childbearing age who are using one of the modern contraceptives in the year of implementation of family data collection. The purpose of this study was to classify sub-districts in the DI Yogyakarta Province based on family planning contraceptives using the K-Means algorithm. The data used is the percentage of contraceptive users in the DI Yogyakarta Province in 2021 obtained from the Population and Family Information System. The research variables were 7 contraceptives, namely IUD, MOW, MOP, condoms, implants, injections, and pills. Determining the number of clusters using Principal Component Analysis obtained 2 clusters with within cluster sum of squares of 45.6%. The results showed that cluster 1 (30 sub-districts) consisted of IUD, MOW, MOP, and condoms. Cluster 2 (48 sub-districts) consists of implants, injections, and pills. Clusters are named based on the place where the contraceptive device was installed, cluster 1 for sex, and cluster 2 for non-gender.*

**Keywords:** KB participants, contraceptives, K-Means

## **PENDAHULUAN**

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu provinsi di Indonesia dengan luas wilayah 3.133,15 km<sup>2</sup> yang memiliki jumlah penduduk 3.669 ribu jiwa (hasil sensus penduduk 2020). Data sensus menunjukkan jumlah penduduk di Daerah Istimewa Yogyakarta terus mengalami peningkatan yaitu 3.768.235 jiwa pada tahun 2017, 3.818.266 jiwa pada tahun 2018, 3.868.588 jiwa pada tahun 2019, 3.919.197 jiwa pada tahun 2020, dan 3.970.220 jiwa pada tahun 2021. Pertumbuhan penduduk yang tinggi dapat menghambat laju pembangunan di berbagai bidang, seperti meningkatnya angka kemiskinan. Oleh karenanya, upaya untuk menekan laju kelahiran perlu dilakukan, salah satunya dengan program Keluarga Berencana (KB). Gerakan Keluarga Berencana Nasional Indonesia telah dianggap masyarakat dunia sebagai program yang berhasil menurunkan angka kelahiran yang bermakna.

Program KB dicanangkan pemerintah bersamaan dengan dibentuknya Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) pada tahun 1970. Program KB diatur dalam UU No. 10 Tahun 1992, dengan BKKBN sebagai pengawas. Wujud dari program ini di antaranya dengan pemakaian alat kontrasepsi untuk mencegah atau menunda kehamilan. Data Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI), tren angka kelahiran total (*Total Fertility Rate/TFR*) mengalami penurunan sejak tahun 1991 yaitu 3% tahun 1991, 2,9% tahun 1994, 2,8% tahun 1997, 2,6% tahun 2002, 2,6% tahun 2012, dan 2,6% tahun 2017, seiring dengan

peningkatan prevalensi penggunaan kontrasepsi (*Contraceptive Prevalence Rate/CPR*) yaitu 49,7% tahun 1991, 54,7% tahun 1994, 57,4% tahun 1997, 60,3% tahun 2002, 61,4% tahun 2012, dan 61,9% tahun 2017.

Penurunan angka kelahiran total termasuk dalam proyek Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024, di mana angka kelahiran total pada tahun 2019 sebesar 2,28 (SUPAS, 2015), dan ditargetkan menjadi sebesar 2,10 pada tahun 2024. Persentase kebutuhan KB yang tidak terpenuhi (*Unmet Need*) sebesar 10,6% diharapkan turun menjadi 7,4%. Arah kebijakan dan strategi yang akan dilakukan pemerintah antara lain perluasan akses dan kualitas pelayanan KB serta kesehatan reproduksi (kespro) sesuai karakteristik wilayah yang didukung oleh optimalisasi peran sektor swasta dan pemerintah melalui Advokasi, Komunikasi, Informasi, Edukasi (KIE) Program Kependudukan, Keluarga Berencana dan Pembangunan Keluarga (KKBP) dan konseling Keluarga Berencana dan Kesehatan Reproduksi; peningkatan kompetensi Penyuluh Keluarga Berencana (PKB) dan Petugas Lapangan Keluarga Berencana (PLKB), tenaga lini lapangan, dan tenaga kesehatan dalam pelayanan KB; penguatan fasilitas pelayanan kesehatan, jaringan dan jejaring fasilitas pelayanan kesehatan serta upaya kesehatan bersumber daya masyarakat; dan peningkatan KB pasca persalinan.

Metode kontrasepsi dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan rentang waktu pemakaiannya yaitu Metode Kontrasepsi Jangka Panjang (MKJP) dan non-MKJP. Metode Kontrasepsi Jangka Panjang (MKJP) adalah alat kontrasepsi untuk menunda, menjarangkan kehamilan serta menghentikan kesuburan yang digunakan dalam jangka panjang. Alat kontrasepsi yang termasuk dalam MKJP adalah IUD, MOW, MOP, dan implan. Non-MKJP adalah alat kontrasepsi untuk menunda, menjarangkan kehamilan serta menghentikan kesuburan yang digunakan dalam jangka pendek. Alat kontrasepsi yang termasuk dalam MKJP adalah kondom, suntikan, dan pil. Keuntungan menggunakan MKJP antara lain dapat mempercepat penurunan TFR dan peningkatan kualitas sumber daya manusia (BKKBN, 2020).

Data mengenai KB yang tersedia di SIDUGA masih belum dapat memberikan informasi yang maksimal. Salah satu cara untuk memaksimalkan informasi tersebut adalah dengan clustering. Clustering adalah suatu metode analisis data untuk memecahkan masalah pengelompokan data (Handoyo, 2013). Salah satu metode clustering adalah K-Means. K-Means mempunyai kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu komputasi yang relatif cepat dan efisien (Arai & Barakbah, 2007). Khoirunnisa & Dzikkruallah (2020) menggunakan metode K-Means untuk mengelompokkan kecamatan berdasarkan alat kontrasepsi KB aktif di DIY. Hasil penelitiannya didapatkan 4 cluster, berdasarkan kemiripan karakteristik daerah yang ditinjau dari tujuh alat kontrasepsi yaitu IUD, MOW, MOP, kondom, implan, suntikan, dan pil.

Utami (2020) menerapkan metode K-Means untuk membentuk cluster jumlah pengguna alat kontrasepsi (studi kasus di Kantor KB Kota Yogyakarta). Hasil penelitiannya didapatkan 2 cluster, berdasarkan kemiripan karakteristik daerah yang ditinjau dari minat pengguna alat kontrasepsi MOW, MOP, implan, dan pil. Penerapan metode K-Means untuk mengetahui persebaran kasus Covid-19 berdasarkan provinsi di Indonesia oleh Sari (2020) didapatkan 5 cluster. Penggunaan metode K-Means oleh Wati, dkk (2019) untuk pemilihan alat kontrasepsi didapatkan 3 cluster, dan untuk prediksi persediaan alat kontrasepsi (studi kasus: Kabupaten Deliserdang) didapatkan 4 cluster.

Berdasarkan data bulan Desember 2021 total PUS sebanyak 510.169 pasangan dengan 389.575 di antaranya menjadi peserta aktif KB. Rata – rata peserta aktif KB di 78 kecamatan DI Yogyakarta tahun 2021 pada tiap bulannya sebanyak 4.821 peserta. Suntikan menjadi alat kontrasepsi yang paling banyak dipilih oleh peserta aktif yaitu sebesar 36,53%, diikuti IUD sebesar 25,74%, kondom sebesar 13,66%, pil sebesar 9,47%, implan sebesar 8,25%, MOW sebesar 5,41%, dan MOP sebesar 0,81%. Melihat banyaknya PUS 78 kecamatan di Provinsi DIY serta data hasil pelayanan kontrasepsi kecamatan di Provinsi DIY yang belum digali informasinya, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengelompokkan Kecamatan Berdasarkan Alat Kontrasepsi menggunakan Algoritma K-Means”.

## METODE

Analisis *cluster* adalah analisis multivariat yang bertujuan untuk mengelompokkan objek dengan kesamaan karakteristik pada objek – objek tersebut. Analisis cluster merupakan salah satu *unsupervised learning*, karena target tidak ditetapkan sebelumnya, melainkan target didapatkan selama proses pengelompokkan objek – objek tersebut. Terdapat dua tipe dalam analisis *cluster* yaitu hirarki dan non-hirarki (Everitt & Hothorn, 2011). Tipe hirarki dimulai dengan perhitungan jarak dari setiap objek ke semua objek lain. Tipe ini mengelompokkan objek ke dalam *cluster* dengan urutan pengelompokkan bersarang, yaitu *agglomerative* (Everitt & Hothorn, 2011). Tipe hirarki diawali dengan satu kelompok, kemudian dibagi menjadi 2, dan seterusnya hingga semua objek berada dalam kelompoknya sendiri. Metode yang termasuk dalam tipe hirarki adalah *Nearest neighbor*

method (single linkage), Furthest neighbor method (complete linkage), Average linkage, Centroid linkage, dan Ward's minimum variance method.

Tipe non-hirarki dimulai dengan menentukan jumlah cluster. Langkah pada tipe non-hirarki selanjutnya adalah memilih sejumlah objek sebagai pusat cluster, dengan objek dialokasikan ke cluster terdekat. Pusat baru kemudian dihitung, di mana ini mewakili rata-rata objek di kelompok. Proses berulang hingga tercapai stabilitas dengan jumlah cluster yang telah ditentukan. Metode yang termasuk dalam tipe non-hirarki adalah K-Means, K-Modes, dan K-Medoid. Metode K-Means merupakan metode clustering non-hirarki yang paling umum dan sederhana. Hal ini disebabkan K-Means mempunyai kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu komputasi yang cepat dan efisien. K-Means merupakan salah satu algoritma clustering dengan metode partisi yang berbasis titik pusat (centroid) selain algoritma yang berbasis objek. K-Means pertama kali diusulkan oleh MacQueen pada tahun 1967 dan dikembangkan oleh Hartigan dan Wong pada tahun 1975. Algoritma K-means bertujuan untuk dapat membagi  $n$  data point dalam  $p$  dimensi (variabel) ke dalam sejumlah  $k$  cluster di mana proses clustering dilakukan dengan meminimalkan jarak *sum squares* antara data dengan masing-masing pusat cluster.

Langkah-langkah dalam Algoritma K-Means Clustering (Kassambara, 2017):

1. Menentukan jumlah cluster ( $k$ ). Metode yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah cluster antara lain *Principal Component Analysis* (PCA) dan *elbow method*. PCA pertama kali diusulkan oleh Pearson (1901) dan secara independen oleh Hotelling (1933), merupakan teknik multivariat dengan tujuan utama untuk mengurangi dimensi dataset multivariat dengan mempertahankan sebanyak mungkin variasi yang ada di dalamnya (Everitt & Hothorn, 2011). PCA dapat diolah menggunakan *software* Rstudio dengan paket yang digunakan adalah *factoextra* (Kassambara & Mundt, 2020) dan *FactoMineR* (Lê, Josse, & Husson, 2008). *Elbow method* adalah salah satu metode untuk menentukan jumlah cluster yang dapat dilakukan dengan melihat kurva *total within sum of square* dengan titik belok pada kurva tersebut merupakan  $k$  terbaik.
2. Memilih secara acak  $k$  objek dari kumpulan data sebagai pusat cluster awal atau rata-rata.
3. Menetapkan setiap pengamatan ke *centroid* terdekat, berdasarkan jarak Euclidean antara objek dan *centroid*. Berikut rumus jarak Euclidean:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^q (x_{ik} - x_{jk})^2}, \dots\dots\dots (1)$$

dengan

$x_{ik}$ : data ke- $i$  pada variabel ke- $k$

$x_{jk}$ : *centroid* ke- $j$  pada variabel ke- $k$

4. Untuk setiap  $k$ , cluster akan memperbarui *centroid* cluster dengan menghitung nilai rata-rata baru dari semua titik data dalam cluster. *Centroid* dari  $k$  cluster adalah vektor dengan panjang  $p$  yang berisi rata-rata semua variabel untuk pengamatan di cluster ke- $k$ ;  $p$  adalah jumlah variabel. Nilai *centroid* baru didapat dari rata-rata cluster yang bertaut dengan menggunakan rumus:

$$C_k = \frac{1}{n_k} \sum d_{ij}, \dots\dots\dots (2)$$

dengan

$n_k$ : jumlah data dalam cluster  $k$

$d_{ij}$ : jarak objek dengan *centroid* antara individu  $i$  dengan nilai variabel  $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iq}$  dan *centroid*  $j$

dengan nilai variabel  $x_{j1}, x_{j2}, \dots, x_{jq}$ .

5. Mengulangi langkah 3 dan 4 hingga anggota setiap clustering tidak berubah (jumlah maksimum iterasi tercapai) yang akan meminimalkan total dalam jumlah kuadrat secara iteratif. Perangkat lunak R menggunakan nilai 10 sebagai *default* untuk jumlah iterasi maksimum.

Kekurangan dari Algoritma K-Means Clustering (Manly & Alberto, 2017) :

1. Mengasumsikan pengetahuan sebelumnya tentang data dan mengharuskan analisis untuk memilih jumlah cluster ( $k$ ) yang sesuai terlebih dahulu.
2. Hasil akhir yang diperoleh sangat bergantung dengan pemilihan acak *centroid* awal klaster. Ini menjadi masalah karena, untuk setiap *run* yang berbeda algoritma pada kumpulan data yang sama, analisis dapat memilih kumpulan yang berbeda pusat-pusat awal. Ini dapat menyebabkan hasil pengelompokan yang berbeda pada yang berbeda menjalankan algoritma.
3. Sensitif terhadap *outlier*.

4. Jika analisis mengatur ulang data, sangat mungkin akan mendapatkan solusi yang berbeda setiap kali mengubah urutan data.

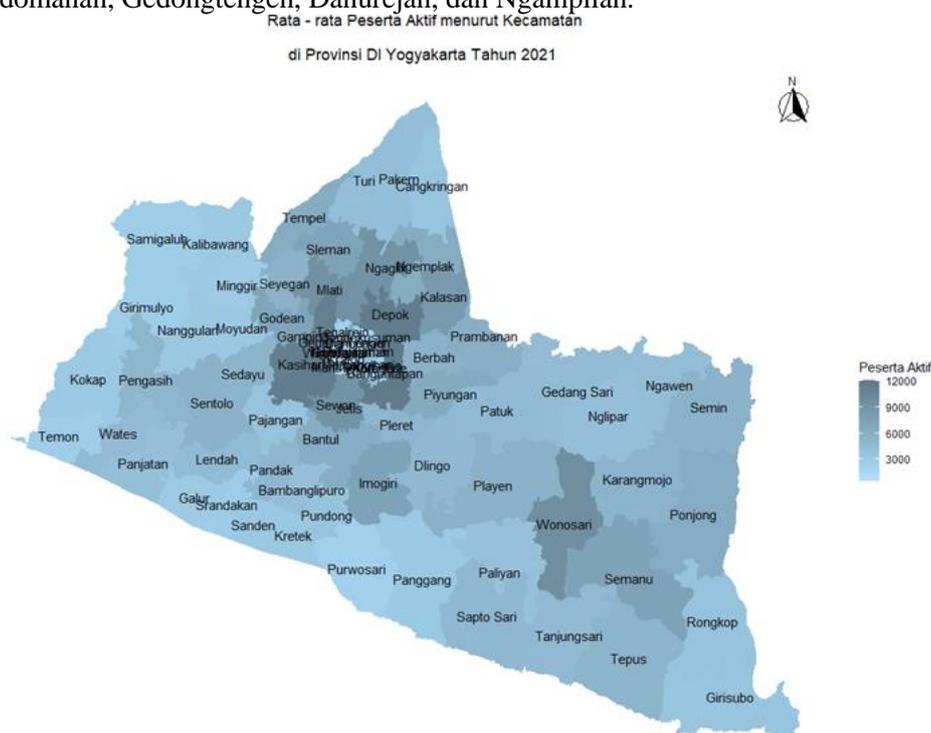
### Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Laporan Pelayanan Kontrasepsi Perwakilan BKKBN DIY (<http://aplikasi.bkkbn.go.id/sr/>) yaitu data bulanan persentase pengguna alat kontrasepsi di Provinsi DI Yogyakarta tahun 2021. Sistem Informasi Kependudukan dan Keluarga (SIDUGA) memuat sistem informasi terkait peserta aktif KB, pasangan usia subur, jumlah alat kontrasepsi, dan lain-lain. Variabel – variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tujuh macam alat kontrasepsi yaitu IUD, MOW, MOP, kondom, suntikan, dan pil.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Provinsi DI Yogyakarta memiliki 78 kecamatan yang tersebar di lima kabupaten/kota. Kabupaten Kulon Progo memiliki 12 kecamatan, Kabupaten Bantul memiliki 17 kecamatan, Kabupaten Gunungkidul memiliki 18 kecamatan, Kabupaten Sleman memiliki 17 kecamatan, dan Kota Yogyakarta memiliki 14 kecamatan. Tabel 1 menunjukkan bahwa rata – rata jumlah pasangan usia subur pada bulan Desember tahun 2021 adalah sebanyak 6.539 pasangan. Kecamatan dengan pasangan usia subur tertinggi adalah Ngaglik, Banguntapan, dan Kasihan. Kecamatan dengan pasangan usia subur terendah Pakualaman, Gondomanan, dan Gedongtengan.

Lima kecamatan dengan peserta aktif KB tertinggi berturut – turut adalah Banguntapan, Depok, Kasihan, Gamping, dan Wonosari. Lima kecamatan dengan peserta aktif KB terendah berturut – turut adalah Pakualaman, Gondomanan, Gedongtengen, Danurejan, dan Ngampilan.



Gambar 1. Rata – rata peserta aktif KB tahun 2021

Gambar 1 menunjukkan rata – rata peserta aktif KB perbulan menurut kecamatan, bahwa semakin gelap warna pada peta maka rata – rata peserta aktif KB pada kecamatan tersebut semakin tinggi.

Tabel 1. Statistik deskriptif Pasangan Usia Subur dan Peserta Aktif KB.

Variabel	Min	1 <sup>st</sup> Quartile	Median	Mean	3 <sup>rd</sup> Quartile	Max
PUS	784	4.245	5.900	6.539	7.866	19.337
PA	524	3.099	4.458	4.820	6.016	12.144

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata – rata jumlah peserta aktif KB pada bulan Desember tahun 2021 adalah sebanyak 4.820 peserta.

Tabel 2. Variansi antar variabel.

	IUD	MOW	MOP	KONDOM	IMPLAN	SUNTIKAN	PIL
IUD	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MOW	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MOP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
KONDOM	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,01	0,00
IMPLAN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
SUNTIKAN	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,01	0,00
PIL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabel 2 menunjukkan bahwa variansi antar variabel memiliki nilai yang hampir sama. Sehingga tidak perlu dilakukan standarisasi data.

Tabel 3. Koefisien korelasi.

	IUD	MOW	MOP	KONDOM	IMPLAN	SUNTIKAN	PIL
IUD	1,00	0,38	0,04	0,53	-0,59	-0,65	-0,54
MOW	0,38	1,00	0,10	0,47	-0,25	-0,56	-0,40
MOP	0,04	0,10	1,00	-0,01	0,18	-0,13	-0,24
KONDOM	0,53	0,47	-0,01	1,00	-0,53	-0,75	-0,63
IMPLAN	-0,59	-0,25	0,18	-0,53	1,00	0,14	0,29
SUNTIKAN	-0,65	-0,56	-0,13	-0,75	0,14	1,00	0,44
PIL	-0,54	-0,40	-0,24	-0,63	0,29	0,44	1,00

Tabel 3 menunjukkan bahwa korelasi IUD dengan MOW sebesar 0,38 yang artinya lebih kecil dari 0,85 (Khoirunnisa & Dzikkullah, 2020), begitu juga pada variabel-variabel yang lain. Hal ini dapat diartikan bahwa antar variabel yang digunakan tidak terdapat korelasi kuat, sehingga asumsi multikolinearitas telah terpenuhi dan terbukti bahwa setiap variabel yang digunakan bersifat independen.

Tabel 4. Koefisien padi untuk kondisi iklim yang bervariasi

Dimensi	Nilai <i>Eigen</i>	Variansi kumulatif
1	3,44	49,13
2	1,24	66,91
3	0,80	78,34
4	0,57	86,53
5	0,53	94,13
6	0,41	99,92
7	0,01	100,00

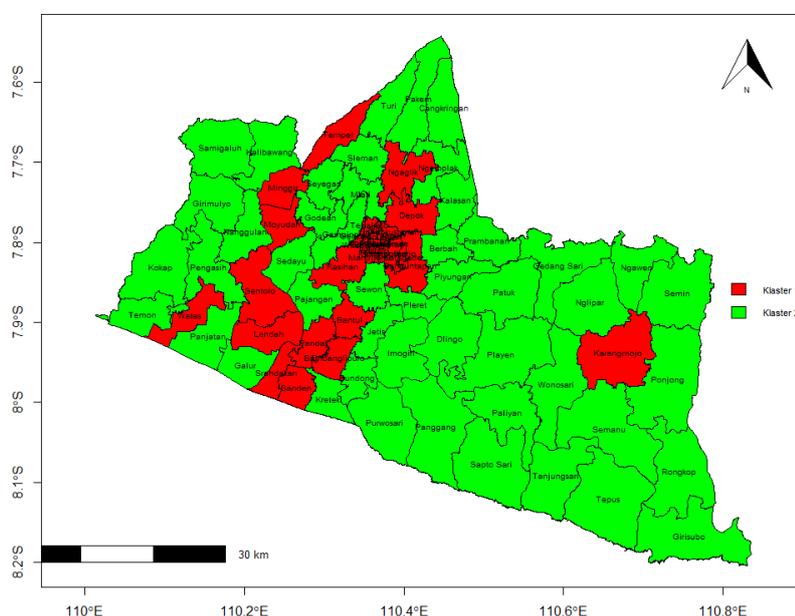
Tabel 5. Hasil clustering.

Variabel	Rata – rata <i>cluster</i>	
	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>
IUD	0,32	0,22
MOW	0,06	0,05
MOP	0,01	0,01
KONDOM	0,22	0,08
IMPLAN	0,04	0,11
SUNTIKAN	0,28	0,42
PIL	0,07	0,11

*Within cluster sum of squares by cluster:*  
*(between\_SS / total\_SS = 45,6 %)*

Tabel 6. Cluster kecamatan.

Cluster	Kecamatan
1	Wates, Lendah, Sentolo, Srandakan, Sanden, Bambang Lipuro, Pandak, Bantul, Banguntapan, Kasihan, Karangmojo, Moyudan, Minggir, Depok, Ngaglik, Tempel, Tegalrejo, Jetis, Gondokusuman, Danurejan, Gedongtengen, Ngampilan, Mantriweron, Kraton, Gondomanan, Pakualaman, Mergangsan, Umbulharjo, Kotagede.
2	Temon, Panjatan, Galur, Pengasih, Kokap, Girimulyo, Nanggulan, Samigaluh, Kalibawang, Kretek, Pundong, Pajangan, Jetis, Imogiri, Dlingo, Pleret, Piyungan, Sewon, Sedayu, Wonosari, Nglipar, Playen, Patuk, Paliyan, Panggang, Tepus, Semanu, Ponjong, Rongkop, Semin, Ngawen, Gedangsari, Saptosari, Girisubo, Tanjungsari, Purwosari, Gamping, Godean, Seyegan, Mlati, Berbah, Prambanan, Kalasan, Ngemplak, Sleman, Turi, Pakem, Cangkringan.



Gambar 2. Cluster Kecamatan

Gambar 2 menunjukkan sebaran kecamatan dalam setiap cluster. Warna merah menunjukkan kluster 1, dan warna hijau menunjukkan kluster 2. Sebagian besar kecamatan di Provinsi DI Yogyakarta termasuk dalam kluster 2. Seluruh kecamatan di Kota Yogyakarta termasuk dalam kluster 1.

## KESIMPULAN

Pengelompokkan kecamatan di Provinsi DI Yogyakarta berdasarkan alat kontrasepsi menggunakan algoritma K-Means dengan data yang digunakan persentase pengguna alat kontrasepsi di 78 kecamatan. Alat kontrasepsi tersebut adalah IUD, MOW, MOP, kondom, implan, suntikan, dan pil. Langkah – langkah yang dilakukan adalah: (1) Menyiapkan data yaitu menghitung rata – rata persentase pengguna alat kontrasepsi di 78 kecamatan untuk data tahun 2021; (2) Menentukan jumlah cluster, digunakan Principal Componen Analysis dan didapatkan 2 cluster dengan variansi kumulatif sebesar 66,91%; (3) Melakukan clustering dengan algoritma K-Means, dan didapatkan within cluster sum of squares sebesar 45,6%.

Berdasarkan hasil analisis clustering dengan algoritma K-Means, pada kluster 1 terdapat 30 kecamatan, dan 48 kecamatan pada kluster 2. Karakteristik kluster tersebut diberi nama berdasarkan tempat penggunaan alat kontrasepsi. Kluster 1 yang terdiri atas IUD, MOW, MOP, dan kondom merupakan alat kontrasepsi pada kelamin. Kluster 2 yang terdiri atas implan, suntikan, dan pil merupakan kluster dengan pemasangan alat kontrasepsi bukan pada kelamin. Kluster 1 didominasi oleh kecamatan – kecamatan yang berada di Kota

Yogyakarta. Godean, Seyegan, Berbah, Prambanan, Kalasan, Ngemplak, Sleman, Tempel, Turi, Pakem, Cangkringan, Paliyan, Semanu, Ponjong, Rongkop, Semin, Ngawen, Girisubo, Pundong, Pajangan, Jetis, Imogiri, Pleret, Piyungan, dan Sedayu berada dalam satu kluster yaitu kluster 2 sesuai dengan pemakaian implan, suntikan, dan pil. Depok, Ngaglik, Banguntapan, dan Kasihan berada dalam satu kluster yaitu kluster 1 dengan pemakaian IUD, MOW, MOP, dan kondom. Panjatan, Pengasih, Kokap, Girimulyo, Nanggulan, Samigaluh, Kalibawang, Nglipar, Playen, Patuk, Panggang, Tepus, Gedangsari, Saptosari, Tanjungsari, dan Dlingo berada dalam satu kluster yaitu kluster 2 dengan pemakaian implan tertinggi.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Astuti, F. D. (2017). Penerapan data mining untuk clustering data penduduk miskin menggunakan algoritma hard c-means. *Data Manajemen dan Teknologi Informasi (DASI)*, 18(1), 64-69.
- BAPPENAS. (2020). Rencana pembangunan jangka menengah nasional 2020-2024, bab iv meningkatkan sumber daya manusia berkualitas dan berdaya saing. <https://drive.bappenas.go.id/owncloud/index.php/s/4q7Cb7FBxavq3lK#pdfviewer>
- BKKBN. (2017). Laporan kinerja instansi pemerintah 2016 Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional. Jakarta: Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional.
- BKKBN. (2020). Rencana strategis Perwakilan BKKBN DIY tahun 2020 - 2024. Yogyakarta: Perwakilan BKKBN DIY.
- BPS. (2020). Potret sensus penduduk 2020 Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta: Badan Pusat Statistik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
- BPS. (2020). Profil kesehatan ibu dan anak 2020. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BPS. (2021). Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dalam angka 2021. Yogyakarta: Badan Pusat Statistik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Everitt, B., & Hothorn, T. (2011). *An introduction to applied multivariate analysis with R*. New York: Springer.
- Hasugian, P. S. (2017). Analisa dan implementasi metode k-means clustering dalam prediksi persediaan alat kontrasepsi (studi kasus: Kabupaten Deliserdang). *Jurnal Mantik Penusa*, 1(2).
- Kassambara, A. (2017). *Practical guide to cluster analysis in R: Unsupervised machine learning (Vol. 1)*. Sthda.
- Kassambara, A., & Mundt, F. (2020). *factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses*. Diakses pada Februari 27, 2022, dari <https://cran.r-project.org/web/packages/factoextra/index.html>
- Khoirunnisa, S., & Dzikkullah, A. A. (2020). Pengelompokan kecamatan berdasarkan alat kontrasepsi kb aktif dengan metode k-means di DIY. *PROSIDING SENDIKA*, 6(1).
- Lê, S., Josse, J., Husson, F. (2008). "FactoMineR: a package for multivariate analysis." *journal of statistical software*, 25(1), 1–18. doi: 10.18637/jss.v025.i01. Diakses pada Maret 24, 2022, dari <https://cran.r-project.org/web/packages/FactoMineR/citation.html>
- Manly, B. F. J., & Alberto J. A. N. (2017). *Multivariate statistical methods*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Utami, S. (2020). *Cluster jumlah pengguna alat kontrasepsi menggunakan metode k-means (studi kasus di Kantor KB Kota Yogyakarta)* (Doctoral dissertation, STMIK AKAKOM YOGYAKARTA).
- Wati, D. A. M., Puspitasari, D., & Purwaningsih, E. (2019). Metode clustering pada model algoritma k-means untuk pemilihan alat kontrasepsi. *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONAL: Journal of Informatics*, 3(2), 129-138.
- BKKBN. (2017). Pelayanan KB. Diakses Juli 26, 2021, dari <https://kampungkb.bkkbn.go.id/postSlider/1381/45128>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Buku ajar kesehatan ibu dan anak*. Jakarta: Pusat Pendidikan dan Pelatihan Tenaga Kesehatan Kementerian Kesehatan.
- Vehkalahti, K., & Everitt, B.S. (2019). *Multivariate analysis for the behavioral sciences*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Wahhab. (2020). "Program keluarga berencana (KB) itu apa sih?". Diakses Juli 24, 2021, dari <https://dppkbpm.d.bantulkab.go.id/program-keluarga-berencana-kb-itu-apa-sih/>
- Wahhab. (2021). "Kenali tujuan dan manfaat program keluarga berencana". Diakses Juli 27, 2021, dari <https://dppkbpm.d.bantulkab.go.id/kenali-tujuan-dan-manfaat-program-keluarga-berencana/>
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. springer-verlag New York. ISBN 978-3-319-24277-4, <https://ggplot2.tidyverse.org>. Diakses pada Maret 24, 2022, dari <https://cran.r-project.org/web/packages/ggplot2/citation.html>

