

# PENGELOMPOKAN KECAMATAN DI KABUPATEN JEMBER BERDASARKAN PERSEDIAAN ALAT KONTRASEPSI MENGUNAKAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS DAN METODE ELBOW

Rizki Latifah Hanum<sup>1</sup>, Hardian Oktavianto<sup>2</sup>, Reni Umilasari<sup>3</sup>  
Program Study Teknik Informatika, Fakultas Teknik,  
Universitas muhammadiyah Jember  
e-mail : [Rilaha97@gmail.com](mailto:Rilaha97@gmail.com)

## ABSTRAK

Keluarga berencana (KB) adalah salah satu program pemerintah sebagai upaya dalam mengatur besaran tingkat kelahiran anak, jarak dan usia ideal ibu melahirkan demi mewujudkan sebuah keluarga berkualitas. Metode – metode yang umum digunakan dalam program keluarga berencana adalah penggunaan alat kontrasepsi diantaranya : (1) Pil KB, (2) Suntik KB, (3) Kondom, (4) Implant, dan (5) IUD. Menurut data di kabupaten Jember masih adanya keterbatasan pilihan alat kontrasepsi bagi kaum laki-laki, pembatasan tersebut ternyata berpengaruh terhadap jumlah pengguna sarana pencegah kehamilan itu. Disparitas pengguna antara pria dan wanita tidak seimbang. Laki-laki hanya sekitar 20%, sedangkan perempuan mencapai 70%. Maka penelitian ini dilakukan untuk mengelompokkan Kecamatan di Kabupaten Jember berdasarkan persediaan alat kontrasepsi dengan metode *Elbow*. Data yang digunakan yaitu jumlah persediaan alat kontrasepsi di 31 Kecamatan di Kabupaten Jember periode tahun 2018. Dari serangkaian pengujian mulai dari 2 *cluster* sampai 10 *cluster*, dihasilkan *cluster* optimum berada pada 2 *cluster* berdasarkan jarak SSE (*Sum of Squares Error*) pada metode *Elbow*. Pada *cluster* 1 terdiri dari 18 anggota Kecamatan dan *cluster* 2 terdiri dari 13 anggota Kecamatan. Berdasarkan hasil karakteristik data tahun 2018, *cluster* 1 memiliki jumlah persediaan alat kontrasepsi lebih rendah dibandingkan *cluster* 2.

**Kata Kunci :** alat kontrasepsi, *clustering*, *fuzzy c-means*, *elbow*.

## ABSTRACT

Family planning is an effort to regulate the birth of children, the ideal age and distance to give birth to create a quality family. The methods commonly used in family planning programs are the use of contraceptives including: (1) KB Pill, (2) family planning injections, (3) condoms, (4) implants, and (5) IUDs. According to data in Jember district, there are still limitations in the choice of contraceptives for men, this restriction has an effect on the number of users of these contraceptives. The disparity in users between men and women is unbalanced. Men are only about 20%, while women make up 70%. This research was conducted to group the Districts in Jember Regency based on the supply of contraceptives using the Elbow method. The data used is the amount of contraceptive supplies in 31 Districts in Jember Regency for the period 2018. From a series of tests starting from 2 clusters to 10 clusters, the optimum cluster is produced in 2 clusters based on SSE distance (*Sum of Squares Error*) in the Elbow method. Cluster 1 consists of 18 members of the District and cluster 2 consists of 13 members of the District. Based on the results of data characteristics for 2018, cluster 1 has a lower amount of contraceptive supplies than the cluster 2.

**Keywords:** contraception, clustering, fuzzy c-means, elbow.

## 1. PENDAHULUAN

Keluarga Berencana (KB) adalah suatu bentuk upaya pemerintah dalam mengatur jumlah populasi dalam tingkat kelahiran anak, besar jarak dan usia ideal ibu dalam melahirkan seorang anak demi mewujudkan sebuah keluarga berkualitas. Keluarga berencana berperan sebagai penurunan risiko tingkat kematian ibu melalui cara pencegah kehamilan, menunda kehamilan atau dengan cara membatasi kehamilan. Indonesia merupakan negara dengan populasi jumlah penduduknya yang menempati posisi terbesar nomor 4 di dunia. Dapat dilihat pada data Badan Pusat Statistik, proyeksi populasi penduduk Indonesia pada tahun 2010, mencapai hingga 238,518 jiwa dengan laju pertumbuhan 1,49% pertahun. Pertumbuhan ekonomi dan pembangunan kualitas sumber daya manusia pada dasarnya sulit untuk terlaksana jika jumlah penduduk tidak terkendali, oleh karenanya Pemerintah selalu berupaya menekan laju pertumbuhan penduduk dengan salah satu program yang dikenal dengan Keluarga Berencana (KB). Meskipun KB merupakan hal penting, akan tetapi masih banyak wanita yang memutuskan untuk tidak menggunakannya atau non akseptor KB, salah satu program keluarga berencana yaitu menggunakan alat kontrasepsi. Alat kontrasepsi merupakan sebuah obat atau alat pencegah kehamilan. Banyak wanita mengalami kesulitan dalam

menentukan pilihan jenis jenis kontrasepsi yang efektif dan sesuai dengan kondisi tubuhnya. Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam hal tersebut, antara lain yaitu cukupnya usia, pasangan, biaya dan tingkatan Pendidikannya. (Abrar jurisman, 2016).

Di Kabupaten Jember, masih terdapat adanya keterbatasan jenis alat kontrasepsi untuk laki-laki. Dengan adanya keterbatasan tersebut, memberikan berpengaruh terhadap jumlah pengguna sarana sebagai pencegahan kehamilan. Alat kontrasepsi yang tersedia di berbagai swalayan tertentu untuk laki-laki hanya sebatas dua macam, yaitu kondom dan vasektomi atau MOP, sedangkan alat kontrasepsi untuk perempuan yang tersedia sebanyak lima alat, yakni jenis pil, suntik, spiral atau IUD dan implan. Dari kedua macam alat kontrasepsi untuk laki laki, kondom merupakan alat yang cukup banyak digunakan oleh para suami, karena selain harga yang tergolong lebih murah, penggunaan kondom juga dianggap lebih praktis yaitu hanya sekali pakai saja. Disparitas penggunaan antar laki-laki dan wanita tidak seimbang. Laki-laki hanya sekitar 20%, dan untuk kaum perempuan bisa mencapai hingga 70%. Besaran presentase itu dapat dari besarnya jumlah peserta KB aktif pasangan usia subur (PUS). Mereka tersebar dalam 31 kecamatan dengan

populasi yang berjumlah 463.819 orang. (Ar. 2020, June 29).

Penelitian ini dilakukan pada data ketersediaan alat kontrasepsi di Kabupaten Jember dengan menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means* untuk mencari tahu *Cluster* terbaiknya dengan menggunakan metode *Elbow*. Untuk itu *clustering* dilakukan untuk mengoptimalkan hasil alat kontrasepsi dengan mengelompokkan daerah di kawasan Kabupaten Jember yang biasa menggunakan peralatan kontrasepsi.

Pada penelitian sebelumnya (Wati et al., 2019) dengan studi kasus Metode *Clustering* dengan Metode Algoritma K-Means sebagai Pemilihan Alat Kontrasepsi diperoleh angka sebesar 48% pada *cluster* 1 dimana terdiri dari usia 36 tahun, dengan jumlah anak yang dimiliki sebanyak 2 anak, menempuh Pendidikan terakhir yaitu Sekolah Menengah Atas (SMA), dan status kerjanya yaitu tidak bekerja. Sebesar 22% pada *cluster* 2 dimana, rata-rata dengan *range* usia 46 tahun, dengan jumlah anak yang dimiliki sebanyak 3, menempuh pendidikan yaitu Sekolah Menengah Atas (SMA), dan dengan status kerjanya yaitu tidak bekerja. Dan juga sebesar 30% untuk *cluster* 3 dimana terdiri dari, rata-rata usia 27 tahun, yang memiliki jumlah anak 2, dengan status Pendidikan terakhir yaitu Sekolah Menengah Atas (SMA), dan status kerjanya yaitu tidak

bekerja. Dari hasil pengolahan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *clustering* untuk pemilihan alat kontrasepsi dapat bermanfaat bagi Rumah Sakit Annisa Citeureup. Pada penelitian tersebut, peneliti menggunakan data pengguna alat kontrasepsi pada Rumah Sakit Anisa ditahun 2017 sebanyak 100 data.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Taufik (2019) dengan studi kasus “Segmentasi Pelanggan Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means Clustering* berdasarkan LRFM Model pada toko sepatu (Studi Kasus: Ride Inc Kota Malang)” menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means* dan metode *Elbow* untuk membantu proses penentuan jumlah *cluster* yang baik secara iteratif dengan menampilkan hasil berupa grafik. Data yang digunakan dari Ride Inc adalah data transaksi pelanggan sejumlah 668 data transaksi dan 522 pelanggan pada periode Juli 2017 hingga Maret 2018, hasil jumlah *cluster* berdasarkan metode *elbow* yaitu sebanyak dua dan tiga *cluster* yang kemudian diimplementasikan ke dalam perhitungan *Fuzzy C-Means*. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan penelitian dengan judul Pengelompokan Kecamatan di Kabupaten Jember Berdasarkan Persediaan Alat Kontrasepsi Menggunakan Algoritma *Fuzzy C-Means* dan Metode *Elbow*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Persediaan Alat Kontrasepsi

Persediaan timbul disebabkan oleh tindak sinkronnya permintaan dengan penyediaan dan waktu. Untuk menjaga keseimbangan permintaan dengan penyediaan diperlukan sebuah jumlah persediaan yang cukup dalam kebutuhan pasar. Kontrasepsi berasal dari kata kontra yang memiliki makna mencegah atau melawan, sedang konsepsi merupakan pertemuan antar sel telur yang matang dengan sperma yang dapat mengakibatkan sebuah kehamilan terjadi. Dari makna diatas, dapat di simpulkan bahwa kontrasepsi merupakan upaya pencegahan pertemuan antara sel telur yang sudah matang dengan sperma untuk mencegah suatu kehamilan terjadi. Sehingga dapat di katakan bahwa kontrasepsi sendiri bertujuan sebagai upaya pencegahan terjadinya pembuahan sehingga tidak terjadi kehamilan. (Penda, 2017)

### 2.2 Data Mining

*Data mining* merupakan serangkaian proses untuk mengali nilai tambah dari suatu kumpulan data dimana berupa pengetahuan yang selama ini tidak di ketahui secara manual (Pramudiono, 2006). *Data mining* adalah bidang keilmuan yang menyatukan teknik dari pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistik, *database* dan visualisasi untuk pengenalan permasalahan pengambilan informasi dari *database* yang besar (Larose,

2005). Menurut Larose ada beberapa proses yang dilakukan oleh *data mining* yaitu:

- a. Deskripsi yaitu mengidentifikasi pola tersembunyi dengan cara tersenyembunyi dan mengubah pola tersebut menjadi aturan yang bisa di mengerti para ahli.
- b. Prediksi yaitu mengklasifikasi berdasarkan perilaku yang akan diperkirakan yang akan datang.
- c. Estimasi yaitu seperti prediksi kecuali kecuali untuk variabel estimasi lebih ke arah numerik.
- d. Klasifikasi yaitu proses sebuah menemukan model fungsi dan mendeskripsikan data ke kelas-kelas.
- e. *Clustering* yaitu pengelompokan data tanpa berdasarkan kelas tertentu kepada objek tersebut.
- f. Asosiasi yaitu menemukan atribut yang muncul dalam waktu.

### 2.3 Clustering

*Clustering* termasuk dalam klasifikasi tanpa pengawasan (*unsupervised classification*). Pengertian *clustering* adalah proses pengelompokan atau penggolongan objek berdasarkan informasi yang diperoleh dari data yang menjelaskan hubungan antar objek dengan prinsip untuk memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dengan meminimumkan kesamaan antar kelas atau *cluster*.

*Clustering* adalah sebuah proses untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa *cluster* atau kelompok sehingga data satu *cluster* memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data antar *cluster* memiliki kemiripan yang minimum (Tan, 2006).

Metode *Clustering* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mencari dan mengelompokkan sebuah data yang mempunyai kemiripan karakteristik (*similarity*) antar suatu data dengan sebuah data lainnya. *Clustering* tergolong dalam salah satu metode *data mining* yang bersifat tak berarah atau beraturan (*unsupervised*), maksudnya adalah penerapan metodenya yaitu tanpa melalui adanya latihan (*training*) dan tanpa ada guru (*teacher*) serta tidak memerlukan target *output*. Dalam *data mining*, terdapat dua jenis metode *clustering* yang biasa digunakan untuk penyelesaian kasus dalam pengelompokan data, yaitu *hierachical clustering* dan *non-hierarchiacal clustering* (Santosa, 2007).

#### 2.4 Fuzzy C-Means

*Fuzzy C-Means* (FCM) merupakan salah satu teknik pengelompokan data yang keberadaan datanya berada didalam suatu kelompok yang di tentukan oleh nilai atau derajat keanggotaan tertentu dan teknik ini pertama kali di perkenalkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981. *Fuzzy C-Means* menerapkan pengelompokan *fuzzy*, dimana setiap data menjadi anggota dari beberapa *cluster* dimana setiap data dapat menjadi

anggota dari beberapa *cluster* dengan derajat keanggotaan yang berbeda-beda pada setiap *cluster*.

Dalam Kusumadewi dan Purnomo (2004), langkah kerja algoritma *Fuzzy C-Means* sebagai berikut:

1. *Input* data yang akan di *cluster*  $X$ , berupa matriks berukuran  $n \times m$  ( $n = \text{jumlah sampel data}, m = \text{atribut setiap data}$ ).  $X_{ij} =$  data sampel ke  $i$  ( $i=1,2,\dots,n$ ), atribut ke  $j$  ( $j=1,2,\dots,m$ ).
2. Menentukan:
  - Jumlah *cluster* ( $c$ )
  - Pangkat ( $w$ )
  - Maksimum iterasi (MaxIter)
  - Error terkecil yang diharapkan ( $\xi$ )
  - Fungsi objektif awal ( $P_0 = 0$ )
  - Iterasi awal ( $t = 1$ )
3. Menentukan bilangan *random*  $\mu_{ik}, i 1, 2, 3, \dots, n; k 1, 2, 3, \dots, n;$  sebagai elemen-elemen matriks partisi awal  $U$  (derajat keanggotaan dalam *cluster*).  $\mu_{ik}$  merupakan sebuah derajat keanggotaan yang merujuk pada besar kemungkinan sesuatu data yang dapat menjadi anggota ke dalam suatu *cluster*. Posisi dan nilai matriks di bangun secara *random*. Dimana nilai keanggotaan terletak pada interval 0 sampai dengan 1. Pada posisi awal matriks partisi  $U$  masih belum akurat begitu juga pusat *clusternya*.

Sehingga mengakibatkan terjadinya kecenderungan data untuk masuk suatu *cluster* juga belum akurat.

Hitung setiap kolom atribut:

$$Q_j = \sum_{k=1}^c \mu_{ik}$$

Keterangan:

$Q_j$  adalah jumlah nilai dengan derajat keanggotaan per kolom = 1 Dengan  $j = 1, 2, \dots, m$ .

4. Menghitung pusat *cluster* ke-k:  $V_{kj}$  dengan  $k=1, 2, 3, \dots, c$ ; dan  $j=1, 2, 3, \dots, m$

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w \times X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w}$$

Keterangan:

$V_{kj}$  = Pusat *cluster*  
 $i$  = iterasi

$\mu_{ik}$  = perubahan matriks partisi

$X_{ij}$  = atribut

5. Menghitung fungsi objektif iterasi ke- $t$ . Fungsi objektif di gunakan untuk syarat perulangan dengan mendapatkan pusat *cluster* yang paling tepat. Sehingga diperoleh kecenderungan data untuk masuk ke *cluster* mana pada langkah akhir.

$P_t =$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left( \left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right)$$

Keterangan:

$P_t$  = Fungsi objektif

$\sum_{i=1}^n$  = jumlah data yang di *cluster*

$\sum_{i=1}^n$  = jumlah perhitungan *cluster* awal

6. Menghitung perubahan matrix partisi:

$\mu_{ik} =$

$$\frac{\left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}$$

Dengan  $i=1, 2, \dots, n$ ; dan  $k=1, 2, \dots, c$ .

7. Memeriksa kondisi berhenti:

- Jika  $(|P_t - P_{t-1}| < \xi)$  atau  $(t > \text{MaxIter})$  maka berhenti.
- Jika tidak  $(t = t + 1)$ , mengulang ke langkah empat.

## 2.5 Metode Elbow

Metode *Elbow* adalah suatu metode yang biasa di gunakan untuk memberi menghasilkan informasi dalam penentuan jumlah *cluster* terbaik engan cara melihat presentase hasil perbandingan jumlah *cluster* yang membentuk siku pada suatu titik. Nilai perbandingannya didapat dengan menghitung nilai *sum of square error* (SSE) masing-masing nilai *cluster*. Semakin besar jumlah *cluster*  $K$  yang didapat, nilai SSE akan menjadi semakin kecil. (Makwana, 2013)

Rumus SSE sebagai berikut :

$$SSE = \sum_{k=1}^K \sum_{xi \in S_k} \|X_i - C_k\|_2^2$$

Keterangan:

$X_i$  = fitur atau atribut dari data ke -  $i$

$C_k$  = fitur atau atribut pusat *cluster* ke -  $i$

Langkah metode *Elbow* dalam proses penentuan nilai  $K$  pada *K-Means* adalh sebagai berikut:

(Bholowalia, dkk. 2014):

1. Mengisialisasi awal untuk nilai  $K$
2. Menaikkan nilai  $K$
3. Menghitung hasil *sum of square error* (SSE) dari tiap-tiap nilai  $K$
4. Melihat hasil SSE dari nilai  $K$  yang mengalami penurunan secara drastis
5. Menetapkan nilai  $K$  dari nilai jarak yang membentuk siku pada grafik.

## 2.6 Rstudio

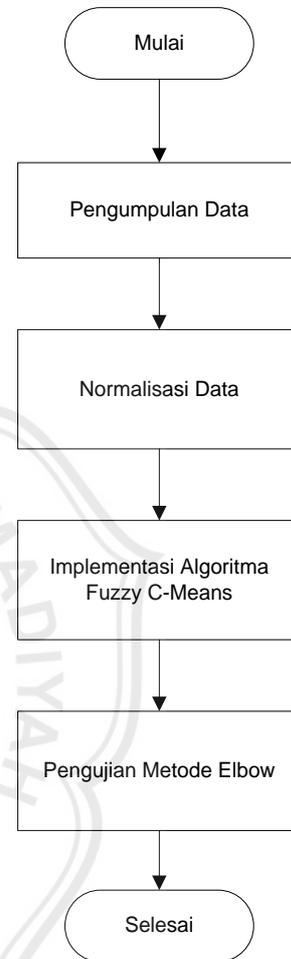
Rstudio adalah aplikasi yang digunakan untuk mempermudah pengolahan bahasa R. Bahasa R yaitu bahasa pemrograman untuk komputasi statistika dan grafik. Rstudio didirikan oleh JJ Allaire pada tahun 2008. Rstudio juga mempunyai dua versi, yaitu *versi open source* (gratis) dan *commercial edition* (berbayar). R-studio tidak hanya terbatas dengan aplikasi desktop saja tetapi ada juga versi Rstudio servernya yaitu Rstudio dengan aksesnya melalui browser atau website yang terkoneksi dengan jaringan komputer.

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tahapan Penelitian

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini perlu adanya langkah-langkah penelitian dalam mendukung dan untuk memaksimalkan proses penyelesaian Tugas Akhir. Pada metode penelitian tentang algoritma *fuzzy c-means* dalam *clustering* persediaan alat kontrasepsi pada data dari instansi Dinas

Pemberdayaan Perempuan, Perlindungan Anak dan Keluarga Berencana di Kabupaten Jember. Berikut ini adalah diagram metode penelitian yang berisi tahapan penelitian yang dilakukan.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

### 3.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian, di peroleh dari instansi Dinas Pemberdayaan Perempuan, Perlindungan Anak dan Keluarga Berencana (DP3AKB) Kabupaten Jember. Untuk melengkapi data yang diperlukan, berupa data hasil persediaan alat kontrasepsi pada tahun 2018. Variabel yang digunakan dalam

pengelompokan Kecamatan di Kabupaten Jember berdasarkan persediaan alat kontrasepsi pil KB, suntik KB, kondom, implant, IUD pada tahun 2018.

Dataset yang digunakan untuk penelitian ini adalah hasil persediaan alat kontrasepsi per Kecamatan di Kabupaten Jember sebanyak 31 Kecamatan dengan atribut persediaan alat kontrasepsi pil KB, suntik KB, kondom, implant dan IUD. Dimana data tersebut akan di *cluster* menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means* dengan metode *Elbow* sebagai metode optimasi *cluster* guna mengetahui jumlah *cluster* optimum yang akan digunakan, pada bab ini data yang digunakan data sampel sebanyak 15 data untuk dihitung.

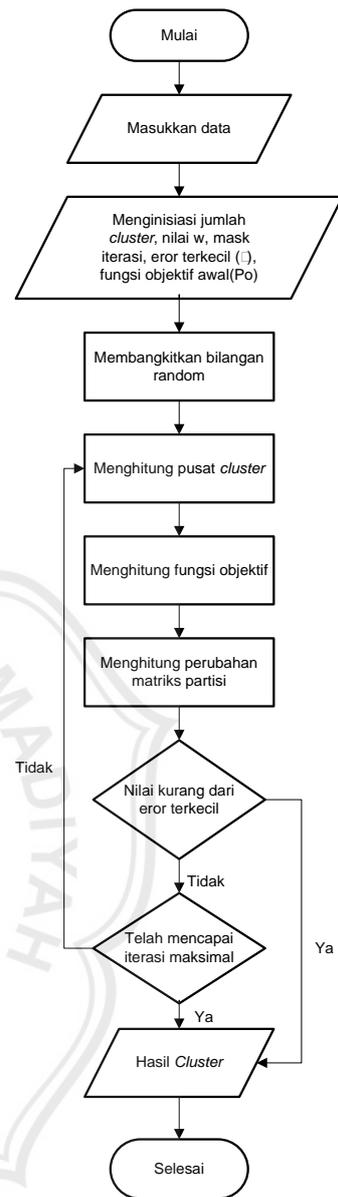
### 3.3 Normalisasi Data

Parameter yang di gunakan dalam peneliiyan, bertujuan agar menghindari duplikasi terhadap tabel dalam basis data dan juga merupakan sebuah proses dekomposisi dalam sebuah tabel yang masih memiliki beberapa anomali atau ketidak wajaran sehingga menghasilkan tabel yang lebih sederhana dan struktur yang bagus.

### 3.4 Implementasi Algoritma *Fuzzy C-Means*

Diagram alur dari algoritma *Fuzzy C-Means* yang digunakan berdasarkan jumlah data persediaan alat kontrasepsi di 31 kecamatan di kabupaten Jember, pada

umumnya kinerja *Fuzzy C-Means* sebagai berikut:



Gambar 3.2 *Flowchart Fuzzy C-Means*

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Data Pengujian

Pada bab ini membahas mengenai hasil yang diperoleh dari perhitungan yang telah dilakukan. Data yang telah didapat akan di *cluster* menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means* kemudian diolah untuk mendapatkan hasil *cluster* optimum atau *cluster* terbaik

dengan menggunakan metode *Elbow*. Data yang digunakan adalah data persediaan alat kontrasepsi di 31 Kecamatan Kabupaten Jember pada tahun 2018.

Table 4.1 Data Persediaan Alat Kontrasepsi

No	Kecamatan	Usul Alokasi				
		Pil KB	Suntik KB	Kondom	Implant	IUD
1	Jelbuk	0.123	0.332	0.433	0.480	0.078
2	Sukowono	0.321	0.521	0.667	0.061	0.040
3	Bangsalsari	0.310	0.301	0.000	0.082	0.000
4	Umbulsari	0.214	0.249	0.133	0.082	
5	Mayang	0.310	0.249	0.500	0.337	0.101
6	Panti	0.310	0.249	0.000	0.184	0.029
7	Sumberbaru	0.473	1.000	0.117	0.286	0.014
8	Temporejo	0.022	0.327	0.100	0.082	0.014
9	Pakusari	0.182	0.249	0.008	0.184	0.000
10	Sumbersari	0.310	0.509	0.200	0.184	0.057
11	Silo	0.141	0.287	0.017	0.133	0.014
12	Arjasa	0.054	0.405	0.008	0.286	0.000
13	Kencong	0.533	0.301	0.367	0.041	0.009
14	Gumukmas	0.530	0.509	0.250	0.051	0.011
15	Ledokombo	0.374	0.509	0.008	0.082	0.014
16	Tanggul	1.000	0.543	0.700	0.184	0.057
17	Balung	0.445	0.784	0.367	0.582	1.000
....	.....	....	....	....	....	....
31	Jenggawah	0.429	0.718	0.658	0.214	0.126

#### 4.2 Fuzzy C-Means pada RStudio

Data diolah menggunakan RStudio yang di *cluster* menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means* dari 2 *cluster* sampai dengan 10 *cluster*. *Output* yang dapat dihasilkan dari eksekusi perintah pada RStudio adalah jumlah iterasi, pusat *cluster*, fungsi objektif, dan derajat keanggotaan setiap objek terhadap tiap *cluster*. *Cluster* yang dihasilkan dari perintah *Fuzzy C-Means* pada RStudio ditampilkan ke dalam *plot* dari setiap *cluster* yang terbentuk. Berikut ini adalah contoh *plot* pada 2 *cluster* hasil *Fuzzy C-Means* di RStudio.

Tabel 4.2 Hasil Nilai *Elbow*

C	SSE	Jarak	Keterangan
1	7.34607	-	-
2	4.71855	2.62752	Jarak C1 ke C2
3	3.85294	0.86561	Jarak C2 ke C3
4	3.27035	0.58259	Jarak C3 ke C4
5	2.94530	0.32505	Jarak C4 ke C5
6	2.60230	0.34300	Jarak C5 ke C6
7	1.99409	0.60821	Jarak C6 ke C7
8	2.26607	-0.27198	Jarak C7 ke C8
9	0.74958	1.51649	Jarak C8 ke C9
10	0.69912	0.05046	Jarak C9 ke C10



Gambar 4.1 Plot 2 Cluster pada RStudio

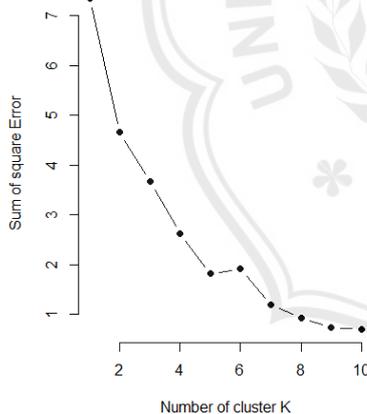
Keterangan :

- Cluster 1 ditandai dengan warna merah terdapat 18 Kecamatan yaitu Bangsalsari, Umbulsari, Panti, Temporejo, Pakusari, Summersari, Silo, Arjasa, Ledokombo, Jombang, Kalisat, Ambulu, Ajung, Rambipuji, Wuluhan, Puger, Semboro, Patrang.
- Cluster 2 ditandai dengan warna biru terdapat 13 Kecamatan yaitu Jelbuk, Sukowono, Mayang, Panti, Kencong, Gumukmas, Tanggul, Balung,

Sumberjambe, Kaliwates, Sukorambi, Mumbulsari, Jenggawah.

### 4.3 Penentuan Jumlah *Cluster* Optimum

Setelah melakukan proses *cluster* menggunakan *Fuzzy C-means*, kemudian diproses menggunakan metode *Elbow* untuk menentukan *cluster* optimum atau *cluster* terbaik. Hasil perhitungan metode *Elbow* pada RStudio ditampilkan dalam nilai *Sum of Squares Error* (SSE) dan grafik yang terdiri dari sumbu x dan sumbu y. Nilai pada sumbu x adalah *Sum of Squares Error* (SSE) yang dihasilkan dari pusat setiap *cluster*. Berikut ini adalah hasil dari metode *Elbow* :



Gambar 4.2 Hasil Metode *Elbow*

### 4.4 Profilling *Cluster* Optimum

*Cluster* optimum atau *cluster* terbaik yang dapat dilihat pada gambar 4.2 nilai *cluster* yang diambil sebagai *cluster* terbaik adalah titik yang membentuk siku. Titik yang membentuk siku adalah pada titik yang terjadi penurunan yang signifikan atau

paling besar antara 2 titik *cluster* dan kemudian diikuti oleh nilai yang mengalami penurunan yang perlahan stabil. Pada tabel 4.2 menunjukkan nilai *Sum of Squares Error* (SSE) dengan jarak paling signifikan atau paling besar terdapat pada titik 2 *cluster* dengan jarak 1 *cluster* ke 2 *cluster* yaitu 2.62752. Nilai jarak 1 *cluster* ke 2 *cluster* merupakan nilai jarak yang mengalami penurunan paling signifikan atau paling besar dimana diikuti dengan nilai jarak yang turun secara perlahan hingga mencapai hasil akhir dari nilai *cluster* tersebut stabil, sehingga disimpulkan bahwa 2 *cluster* merupakan *cluster* terbaik atau *cluster* optimum. Dapat dilihat juga pada Gambar 4.2 bahwa penurunan nilai yang signifikan berada pada titik 2 *cluster* dibandingkan dengan yang lain. Kemudian dari titik 2 *cluster* ke titik selanjutnya diikuti nilai yang menurun secara perlahan hingga mendapat hasil dari nilai *cluster* tersebut stabil. Jadi, *cluster* optimum terdapat pada 2 *cluster*.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian permasalahan dan pembahasan pada bab sebelumnya, sehingga di peroleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada penerapan algoritma *Fuzzy C-Means* dari data persediaan alat kontrasepsi untuk mengelompokkan Kecamatan di

Kabupaten Jember maka perhitungan menghasilkan 2 *cluster* optimum atau *cluster* terbaik dengan nilai jarak SSE (*Sum of Squares Error*) 1 *cluster* ke 2 *cluster* pada metode *Elbow* yaitu 2.62752. Nilai jarak 1 *cluster* ke 2 *cluster* tersebut merupakan nilai jarak yang mengalami penurunan paling signifikan atau paling besar dibandingkan dengan yang lainnya dan diikuti dengan nilai jarak yang mengalami penurunan secara perlahan, sehingga 2 *cluster* merupakan *cluster* terbaik atau *cluster* optimum.

2. *Cluster* optimum pada penelitian ini adalah pada 2 *cluster* yaitu *cluster* 1 dan *cluster* 2, dan hasil dari pengelompokan pada 2 *cluster* tersebut menghasilkan *cluster* 1 terdapat 18 Kecamatan di Kabupaten Jember yaitu Bangsalsari, Umbulsari, Panti, Tempurejo, Pakusari, Sumbersari, Silo, Arjasa, Ledokombo, Jombang, Kalisat, Ambulu, Ajung, Rambipuji, Wuluhan, Puger, Semboro, Patrang. Sedangkan pada *cluster* 2 terdapat 13 Kecamatan yaitu Jelbuk, Sukowono, Mayang, Panti, Kencong, Gumukmas, Tanggul, Balung, Sumberjambe, Kaliwates, Sukorambi, Mumbulsari, Jenggawah. Berdasarkan hasil karakteristik data persediaan alat kontrasepsi pada tahun 2018, *cluster* 1 memiliki jumlah persediaan alat kontrasepsi lebih rendah dibandingkan dengan *cluster* 2.

## 5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah :

1. Perhitungan manual *cluster Fuzzy C-means* pada *Microsoft Excel* dapat menggunakan bilangan *random/acak* yang diambil dari *RStudio* untuk menentukan *cluster* awal agar menghasilkan pengelompokan yang serupa.
2. Validitas *cluster* untuk mencari *cluster* terbaik, bisa menggunakan metode alternatif lain selain metode *Elbow*, seperti metode *Silhouette*, *Gap Statistic*, *Davies Bouldin Index*, dll.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Jurisman, A. R. (2016). Hubungan Karakteristik Ibu Dengan Pemilihan Kontrasepsi Di Puskesmas Padang Pasir Padang. *Jurnal Kesehatan Andales*, 191-195.

Ar. (2020, June 29). Akses Minim, Peran Pemda Lemah. Retrieved September 08, 2020, from [https://radarjember-jawapos.com.cdn.ampproject.org/v/s/radarjember.jawapos.com/berita-daerah/jember/29/06/2020/akses-minim-peran-pemda-lemah/amp/?amp\\_js\\_v=a3](https://radarjember-jawapos.com.cdn.ampproject.org/v/s/radarjember.jawapos.com/berita-daerah/jember/29/06/2020/akses-minim-peran-pemda-lemah/amp/?amp_js_v=a3)

Bwolowalia, P. & Kumar, A. 2014. RBK-Means: A Clustering Techniques based on Elbow Method and K-Means in WSN. *International Journal of Computer Application* (0975-8887), IX(105), 17-24.

Dharmawan, M. T. (2019). Segmentasi Pelanggan Menggunakan Metode

- Fuzzy C-Means Clustering Berdasarkan LRFM Model Pada Toko Sepatu (Studi Kasus: Ride Inc Kota Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1978-1985.
- Hasugian, P. S. (2017). Analisa Dan Implementasi Metode K-Means Clustering Dalam Prediksi Persediaan Alat Kontrasepsi (Studi Kasus : Kabupaten Deliserdang. *Jurnal Mantik Penusa*, 139-143.
- Kodinariya, T. M. & Makwana, P. R. 2013. Riview on determining number of cluster in K-Means Clustering. *Internasional Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, I(6), 90-95.
- Kusumadewi, S., & Purnomo, H. 2010. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan edisi 2. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Larose, & Daniel, T. 2005. *Discovering Knowledge In Data: An Introduce to Data Mining*. Canada: John Willey and Sons, Inc.
- Merliana, N. P. E., Ermawati, & Santoso, A. J. 2015. Analisa Penentuan Jumlah Cluster Terbaik pada Metode K-Means Clustering. Yogyakarta: Program Studi Magister Teknik Informatika Universitas Atma Jaya.
- Rahman, A. T. (2017). Coal Trade Data Clustering Using K-Means. *ITSMART*, 24-31.
- Santosa, B. 2007. Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wati, D. A. (2019). Metode Clustering Pada Model Algoritma K-means Untuk Pemilihan Alat Kontrasepsi. *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS*, 129-138.
- Rahmatika, Iaily, dkk. (2015). Analisis Kelompok dengan Algoritma Fuzzy C-Means dan Gustafson Kessel Clustering pada Indeks LQ45, 543-552.
- Sulaiman, K. (2018). Normalisasi dalam Desain Database, 2599-3321.