

## Penerapan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Akseptor Keluarga Berencana Modern di Sumatera Barat

Putut Wicaksono<sup>1\*</sup>, Sarjon Defit<sup>2</sup>, Gunadi Widi Nurcahyo<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang,  
Indonesia  
E-mail: phutut.mkw@gmail.com<sup>1</sup>, sarjonnd@yahoo.co.uk<sup>2</sup>,  
gunadiwidi@yahoo.co.id<sup>3</sup>

### Abstract

The Regulation of the National Population and Family Planning Agency number 11 of 2020 concerning modern contraceptive methods including the Female Operation Method (MOW)/female sterilization, Male Operation Method (MOP)/male sterilization, IUD/spiral/Intrauterine Contraceptive Device (IUD), implant/implant, injection, pill, and condom. This study aims to apply and test the K-Means algorithm by measuring the level of accuracy in clustering Districts/Cities based on the use of modern contraceptives. The method used in this study is the K-Means Clustering algorithm to produce 3 clusters, namely district/city clusters with high, medium, and low acceptor usage. The stages of the K-Means Clustering algorithm are as follows: Determining the number of clusters, Determining the initial centroid point randomly, Calculating the closest distance between data and centroid, Grouping data into each cluster, If the cluster changes, the process continues to the next iteration, if there is no change, the iteration process is stopped. The data set processed in this study came from the BKKBN of West Sumatra Province. This study used a data set of 383,609 from 19 districts/cities based on the use of modern contraceptives. The results of this study indicate that the performance of the K-Means method in cluster analysis produces 3 clusters consisting of low modern contraceptive users of 5 districts/cities in cluster 0 or 26.32%, moderate modern contraceptive users of 7 districts/cities in cluster 1 or 36.84%. users of modern contraceptives are high as many as 7 districts/cities in cluster 2 or 36.84%. Therefore, this study can be a reference for district/city governments in intervening in population control and family planning programs.

**Keywords:** Family Planning, Modern Contraceptive Methods, Analysis, Clustering, K-Means Algorithm

### Abstrak

Peraturan Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional nomor 11 tahun 2020 tentang metode kontrasepsi modern meliputi Metode Operasi Wanita (MOW)/steril wanita, Metode Operasi Pria (MOP)/steril pria, IUD/spiral/Alat Kontrasepsi Dalam Rahim (AKDR), implant/susuk, suntik, pil, dan kondom. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan dan menguji algoritma K-Means dengan mengukur tingkat akurasi dalam mengklasterisasi Kabupaten/ Kota berdasarkan penggunaan alat kontrasepsi modern. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah algoritma K-Means Clustering untuk menghasilkan 3 klaster yaitu klaster kabupaten/ kota dengan penggunaan akseptor tinggi, sedang, dan rendah. Tahapan algoritma K-Means Clustering sebagai berikut: Menentukan jumlah klaster, Menentukan titik centroid awal secara acak, Menghitung jarak terdekat antar data dengan centroid, Mengelompokkan data ke masing-masing klaster, Jika klaster berubah, maka proses dilanjutkan ke iterasi berikutnya, jika tidak ada perubahan maka proses iterasi dihentikan. Data set yang di olah dalam penelitian ini bersumber dari BKKBN Prov. Sumatera Barat. Penelitian ini menggunakan Data set sebanyak 383.609 dari 19 Kabupaten/ Kota berdasarkan penggunaan alat kontrasepsi modern. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja metode K-Means dalam

analisis kluster menghasilkan 3 kluster yang terdiri dari pengguna alat kontrasepsi modern rendah sebanyak 5 Kabupaten/ Kota pada kluster 0 atau 26,32%, pengguna alat kontrasepsi modern sedang sebanyak 7 Kabupaten/ Kota pada kluster 1 atau 36,84%. pengguna alat kontrasepsi modern tinggi sebanyak 7 Kabupaten/ Kota pada kluster 2 atau 36,84%. Oleh karena itu, penelitian ini dapat menjadi acuan pemerintah Kabupaten/ Kota dalam melakukan intervensi program pengendalian penduduk dan keluarga berencana.

**Kata kunci:** Keluarga Berencana, Metode Kontrasepsi Modern, Analisis, Klusterisasi, Algoritma K-Means

## 1. Pendahuluan

UU No 52 Tahun 2009 yang berisi tentang “Perkembangan Kependudukan Dan Pembangunan Keluarga Berencana”. Program KB merupakan upaya mengatur kelahiran anak, jarak, dan usia ideal melahirkan, mengatur kehamilan, melalui promosi, perlindungan dan bantuan sesuai dengan hak reproduksi untuk mewujudkan keluarga yang berkualitas. Tujuan dari program KB pada dasarnya yaitu pengaturan kelahiran guna membangun keluarga sejahtera. Dalam mengatur jumlah kelahiran atau menjarangkan kelahiran, wanita atau pasangan ini lebih di prioritaskan untuk menggunakan alat kontrasepsi, tempat pelayanan KB yang sedang atau pernah menggunakan alat kontrasepsi, dan jenis kontrasepsi yang digunakan. Dengan begitu maka jumlah kelahiran dapat dijarangkan atau diatur jumlah kelahirannya [1].

Peraturan Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional nomor 1 tahun 2023 tentang pemenuhan kebutuhan alat dan obat kontrasepsi bagi pasangan usia subur dalam pelayanan keluarga berencana meliputi tahapan seleksi Alat dan Obat Kontrasepsi, perencanaan kebutuhan Alat dan Obat Kontrasepsi, penyediaan dan pengadaan Alat dan Obat Kontrasepsi, Penyaluran Alat dan Obat Kontrasepsi, dan monitoring dan evaluasi. dalam mendukung Pelayanan KB dengan metode kontrasepsi meliputi: IUD/alat kontrasepsi dalam rahim, implan/alat kontrasepsi bawah kulit, pil KB, suntik KB dan kondom. Dalam Pelayanan KB selain menggunakan kontrasepsi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan metode operasi wanita (MOW) dan metode operasi pria (MOP) [2].

Laju pertumbuhan penduduk dunia yang terus meningkat akan menimbulkan permasalahan yang kompleks pada populasi dunia. Pemerintah Indonesia telah melakukan banyak cara dalam menangani masalah kependudukan, salah satunya dengan melakukan program Keluarga Berencana (KB) Nasional. Melalui pengendalian kelahiran dan pengendalian pertumbuhan penduduk, keluarga berencana berupaya meningkatkan kesejahteraan perempuan dan anak-anak serta membangun rumah tangga kecil yang bahagia dan sukses [3]. Indonesia adalah negara dengan populasi terbanyak di Asia Tenggara. Dalam mengantisipasi masalah laju pertumbuhan penduduk, Pemerintah mempersiapkan program Keluarga Berencana dan salah satu sasarannya adalah remaja. bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kebutuhan pelayanan keluarga berencana pada remaja belum kawin dengan niat menggunakan kontrasepsi di masa dewasa [4] Ada dua jenis alat kontrasepsi yang biasa digunakan untuk mengatur, membatasi bahkan menghentikan kehamilan, yaitu metode kontrasepsi tradisional seperti sistem senggama terputus, kalender, dan lain sebagainya. Sedangkan metode kontrasepsi modern seperti kontrasepsi hormonal, Pil, Suntik, *Implant* KB, *IUD*, kondom dan kontrasepsi mantab atau *vasektomi/tubektomi* [5].

Metode keluarga berencana (KB) modern, tingkat prevalensi kontrasepsi (CPR) di Nigeria masih rendah, dengan hanya 17% yang menggunakan segala jenis kontrasepsi modern, Meskipun beberapa negara telah membuat kemajuan besar dalam meningkatkan penggunaan layanan keluarga berencana. Kesenjangan dalam penggunaan layanan

keluarga berencana di Nigeria menimbulkan kekhawatiran dan memerlukan perhatian yang lebih besar [6]. Kebutuhan yang tidak terpenuhi akan alat kontrasepsi modern merupakan indikator berharga yang banyak digunakan untuk advokasi, mengembangkan kebijakan keluarga berencana (KB), melaksanakan dan memantau program KB, serta melacak kemajuan dalam mencapai akses universal terhadap kesehatan reproduksi. Kebutuhan KB yang tidak terpenuhi akan memberikan informasi untuk mengevaluasi kebijakan dan program kependudukan dan menentukan prioritas layanan KB dan kesehatan reproduksi yang lebih efektif guna meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan Perempuan [7]. Intervensi Keluarga Berencana (KB) telah meningkatkan penggunaan alat kontrasepsi modern, Penggunaan kontrasepsi modern merupakan indikator penting kesehatan reproduksi dan keberhasilan program KB. Penggunaan kontrasepsi modern secara optimal dapat memperkirakan penurunan kematian ibu sebesar 32% dan mencegah 90% kematian terkait aborsi yang tidak aman secara global [8]. Mengklasifikasikan kontrasepsi secara akurat merupakan tugas penting bagi penyedia layanan kesehatan dan pembuat kebijakan. Selain itu, kontrasepsi memainkan peran penting dalam keluarga berencana, memungkinkan pasangan untuk membuat keputusan yang tepat mengenai waktu dan jarak kelahiran anak mereka [9].

KDD (*Knowledge Discovery in Database*) adalah teknik untuk mendapatkan informasi berupa data dari basis data yang sudah ada. Ada tabel yang terhubung satu sama lain dalam basis data. Informasi dari data yang dikumpulkan melalui proses KDD dapat berfungsi sebagai database untuk pengambilan Keputusan. *Knowledge Discovery in Database* (KDD) dan Data Mining adalah kata-kata yang sering digunakan secara bergantian untuk menggambarkan proses pengambilan informasi tersembunyi dari basis data yang besar. Istilah KDD dan Data Mining memiliki keterkaitan satu sama lain, tetapi memiliki konsep yang berbeda. Data Mining adalah salah satu fase atau tahapan dalam proses KDD [10].

Data Mining merupakan proses eksplorasi dan analisis data yang bertujuan untuk menemukan pola-pola yang bermanfaat, hubungan tersembunyi, dan informasi yang dapat diambil dari sekumpulan data besar. Dengan menggunakan berbagai teknik dan algoritma, Data Mining membantu dalam mengidentifikasi tren, mengklasifikasikan data, dan membuat prediksi yang berguna untuk pengambilan keputusan. Ini melibatkan tahap-tahap seperti preprocessing data, pemodelan, evaluasi, dan interpretasi hasil. Data Mining memiliki beragam aplikasi di berbagai bidang, termasuk bisnis, ilmu pengetahuan, kesehatan, keuangan, dan lainnya, membantu organisasi untuk memanfaatkan informasi yang tersimpan dalam data mereka untuk tujuan analisis dan pengambilan keputusan yang lebih baik. Dengan terus berkembangnya teknologi dan kemampuan analitik, peran Data Mining menjadi semakin penting dalam memanfaatkan potensi besar dari data yang tersedia untuk kemajuan dan inovasi di berbagai bidang. Salah satu teknik dalam Data Mining yaitu clustering [11].

*Clustering* adalah salah satu teknik dalam Data Mining yang bertujuan untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki kesamaan berdasarkan pada karakteristik tertentu. Teknik ini mencari struktur dalam data tanpa memerlukan label kelas yang telah ditentukan sebelumnya. Dengan menggunakan berbagai metode seperti *K-Means*, *Hierarchical Clustering*, atau DBSCAN. *Clustering* digunakan dalam berbagai bidang, termasuk segmentasi pelanggan, analisis data genetik, pengelompokan dokumen, serta pemrosesan gambar dan video. Melalui proses *clustering*, data yang kompleks dapat disederhanakan menjadi kelompok-kelompok yang lebih terstruktur. *K-Means Clustering* merupakan sebuah metode dalam analisis data yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok atau klaster berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu. Algoritma ini bertujuan untuk meminimalkan varians dalam setiap klaster dengan menempatkan data ke pusat klaster yang sesuai [12].

Penelitian yang pernah menggunakan metode algoritma K-Means di antaranya adalah [13], pengelompokan *Kmeans* memiliki prospek penerapan potensial dalam deteksi penipuan keuangan. Dengan melakukan analisis *cluster* pada kumpulan data, kami dapat menemukan perbedaan fitur antara *cluster* yang berbeda dan mengidentifikasi potensi kasus penipuan. Hal ini memberikan lembaga keuangan alat yang efektif untuk melakukan hal tersebut membantu mereka mengidentifikasi dan mencegah penipuan dengan lebih baik, sehingga meningkatkan keamanan dan keandalan sistem keuangan.

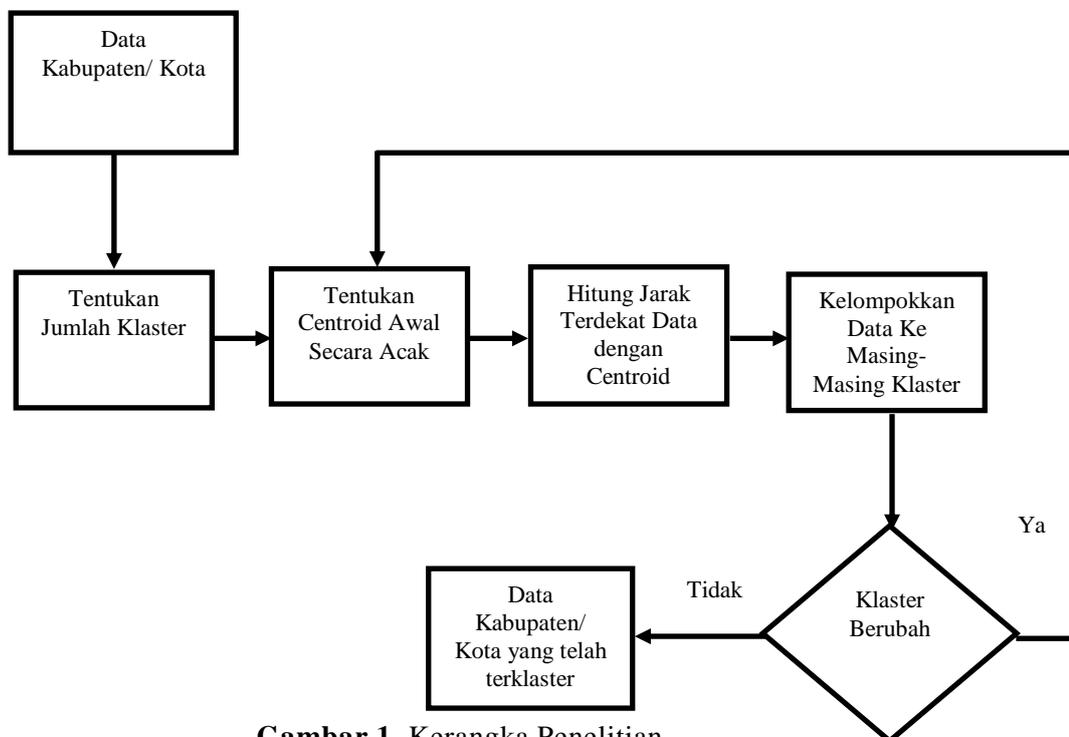
Penelitian ini menerapkan Algoritma *K-Means* dalam menangani pengolahan data obat yang belum maksimal yang dikarenakan data obat belum diklasifikasikan berdasarkan karakteristiknya [14]. Penerapan klasterisasi *K-Means* melakukan pengelompokan data penjualan obat berdasarkan perilaku konsumen untuk mendukung pengembangan bisnis di Apotek An-Naafi [15]. Dengan penerapan algoritma *K-Means Clustering*, penelitian ini berusaha untuk mendapatkan *clustering* Akseptor KB Modern di Sumatera Barat dan memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai penggunaan alat kontrasepsi KB modern.

## 2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian bertujuan untuk menyediakan prosedur untuk Dalam tahapan ini peneliti akan menjelaskan langkah-langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang diteliti. Mampu menghasilkan klaster kabupaten/ kota dengan akseptor KB Modern tinggi, sedang, dan rendah. Proses analisis tersebut dapat di gambarkan pada sebuah kerangka penelitian yang disajikan pada Gambar 1.

### 2.1. Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja pada gambar di atas, maka dapat diuraikan masing-masing tahapan sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Gambar 1 merupakan proses kerja *K-Means*. Proses tersebut menjadi tahapan dalam menggunakan algoritma K-Means. Berdasarkan Gambar 1, dapat dijelaskan masing-masing proses kerja *K-Means* sebagai berikut:

- a. Data Kabupaten/ Kota  
 Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data Kabupaten/ Kota yang mencakup jumlah pengguna alat kontrasepsi modern (MOW, MOP, IUD, Implant, Suntik, Pil dan MAL) hasil Pemutakhiran Pendataan Keluarga Tahun 2023.
- b. Tentukan Jumlah Klaster  
 Pada penelitian ini klasterisasi data dikelompokkan menjadi 3 klaster, yaitu klaster C0 (Pengguna Alat Kontrasepsi Modern Rendah), C1 (Pengguna Alat Kontrasepsi Modern Sedang), C2 (Pengguna Alat Kontrasepsi Modern Tinggi).
- c. Tentukan Titik Centroid Awal Secara Acak  
 Nilai centroid awal ditentukan secara acak dari data yang digunakan dalam penelitian. Centroid awal merupakan titik pusat klaster. Centroid untuk C0 diambil dari data ke 3, C1 diambil dari data ke 10, dan C2 diambil dari data ke 19.
- d. Menghitung Jarak Terdekat Data dengan Centroid  
 Ini merupakan tahapan utama dari penelitian, yaitu hitung data menggunakan pendekatan K-Means Clustering. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan persamaan *Euclidean Distance*.
- e. Kelompokkan data ke masing-masing klaster  
 Setelah didapatkan hasil dari perhitungan jarak, maka dilakukan pengelompokkan data. Apabila jumlah data dalam satu klister berbeda dengan proses sebelumnya, maka ulangi langkah D-E hingga jumlah data yang dihasilkan dari klaster sama dengan proses sebelumnya.
- f. Data kabupaten/ kota yang telah terklaster  
 Data kabupaten/ kota yang telah berklasterisasi ke dalam tiga klaster.

## 2.2. Dataset Penelitian

Dataset penelitian dalam analisis kluster ini menggunakan data sejumlah 383.609 data. Data tersebut memiliki delapan *attribute* dalam pengolahan datanya. Adapun *attribute* klasterisasi kabupaten/ kota akseptor KB Modern yaitu Jumlah MOW, MOP, IUD, Implant, Suntik, PIL, Kondom, MAL. Atribut tersebut menjadi dasar untuk pengelompokan data dan perhitungan jarak antara data. Berdasarkan atribut diatas, dapat disajikan data yang pada Tabel.

**Tabel 1.** Data Kab/ Kota Pengguna Alat Kontrasepsi Modern

No	Kabupaten/ Kota	MOW	MOP	IUD	Implant	Suntik	PIL	Kondom	MAL
1	Pesisir Selatan	1262	119	1126	6929	26060	3862	296	20
2	Solok	1799	54	2040	7139	18639	2724	619	13
3	Sijunjung	1543	48	817	4574	13801	2582	712	20
4	Tanah Datar	2603	113	3918	3378	12367	2794	1641	12
5	Padang Pariaman	1072	60	873	2372	10496	1989	518	18
6	Agam	2438	120	3178	2387	14005	2644	1912	28
7	50 Kota	1458	69	3024	3935	17548	4494	1554	18
8	Pasaman	1026	82	1105	3012	13221	2713	957	17
9	Mentawai	19	2	18	1619	2727	118	23	0
10	Dharmasraya	1003	31	934	4221	13847	2491	820	39
11	Solok Selatan	372	41	376	2872	11397	1282	429	24
12	Pasbar	1188	73	608	4634	19654	1818	444	15
13	Kota Padang	4532	191	6929	3413	21462	6934	2854	42
14	Kota Solok	801	25	1893	992	2045	660	980	8
15	Sawahlunto	603	24	791	745	2074	708	642	11
16	Padang Panjang	361	21	2037	145	606	209	763	8
17	Bukittinggi	622	30	2382	553	2190	647	2104	18
18	Payakumbuh	662	59	2232	980	3951	985	1619	20
19	Kota Pariaman	670	27	907	380	1994	368	1561	33

Menunjukkan total 19 kabupaten/kota yang akan di analisis dengan kinerja algoritma K-Means. Data tersebut merupakan data kabupaten/ kota yang ada di provinsi sumatera barat. Data tersebut akan di kelompokkan ke dalam tiga klaster yaitu kabupaten/kota Pengguna Alat Kontrasepsi Modern Rendah, sedang dan tinggi.

### 2.3. Algoritma K-Means

K-Means adalah proses pengelompokkan data atau objek similar kedalam satu klaster dan data berbeda kedalam klaster berbeda. Algoritma ini dapat mengolah data tanpa label kategori. Pada tahap ini, data akan diproses menggunakan Algoritma K-Means Clustering sebagai berikut: Memasukkan data yang telah dikumpulkan ke dalam algoritma untuk proses pengklasteran.

- Menentukan jumlah klaster C di mana peneliti akan membagi jumlah pengelompokkan kedalam 3 klaster yaitu: klasterisasi kabupaten/ kota akseptor KB Modern tinggi, klasterisasi kabupaten/ kota akseptor KB Modern sedang dan klasterisasi kabupaten/ kota akseptor KB Modern rendah.
- Tentukan banyak cluster yang ada, pilih secara acak nilai titik pusat (centroid)

**Tabel 2.** Nilai titik pusat (centroid)

Centroid Awal	MOW	MOP	IUD	Implant	Suntik	PIL	Kondom	MAL
C0	1543	48	817	4574	13801	2582	712	20
C1	2603	113	3918	3378	12367	2794	1641	12
C2	1072	60	873	2372	10496	1989	518	18

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini, data yang diperlukan adalah data Kabupaten/ Kota. Data Kabupaten/ Kota ini terdiri dari 8 atribut dan berjumlah 19 data. Data tersebut akan diolah dan menghasilkan tiga klaster yang diharapkan dapat membantu pemerintah dalam arah kebijakan dalam Pengendalian Penduduk dan Keluarga Berencana.

### 3.1. Analisis Algoritma K-Means

Nilai centroid awal telah ditentukan secara acak dengan jumlah yang sesuai dengan jumlah klaster. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan dengan rumus *Euclidean Distance*. Berdasarkan tahapan yang dilakukan pada K-Means, maka langkah awal yang dilakukan adalah menghitung jarak data ke 1, 2, dan 3 ke centroid awal C0.

$$D_{(1,0)} = \sqrt{(1262 - 1543)^2 + (119 - 48)^2 + (1126 - 817)^2 + (6929 - 4574)^2}$$

$$= \sqrt{(26060 - 13801)^2 + (3862 - 2582)^2 + (296 - 712)^2 + (20 - 20)^2}$$

$$= 12.562,64$$

$$D_{(2,0)} = \sqrt{(1799 - 1543)^2 + (54 - 48)^2 + (2040 - 817)^2 + (7139 - 4574)^2}$$

$$= \sqrt{(18639 - 13801)^2 + (2724 - 2582)^2 + (619 - 712)^2 + (13 - 20)^2}$$

$$= 5.619,22$$

$$D_{(3,0)} = \sqrt{(1543 - 1543)^2 + (48 - 48)^2 + (817 - 817)^2 + (4574 - 4574)^2}$$

$$= \sqrt{(13801 - 13801)^2 + (2582 - 2582)^2 + (712 - 712)^2 + (20 - 20)^2}$$

$$= 0$$

Jarak data 1 ke centroid C0 yaitu 12,5. Jarak data 2 ke centroid C0 yaitu 5,1. Dan jarak data 3 ke centroid C0 yaitu 0. Setelah melakukan perhitungan jarak data ke pusat klaster 0 (C0), selanjutnya dilakukan perhitungan jarak data ke 1,2,3 ke centroid awal C1 seperti langkah diatas.

$$D_{(1,1)} = \sqrt{(1262 - 1003)^2 + (119 - 31)^2 + (1126 - 934)^2 + (6929 - 4221)^2}$$

$$= \sqrt{(26060 - 13847)^2 + (3862 - 2491)^2 + (296 - 820)^2 + (20 - 39)^2}$$

$$= 12.599,88$$

$$D_{(2,1)} = \sqrt{(1799 - 1003)^2 + (54 - 31)^2 + (2040 - 934)^2 + (7139 - 4221)^2}$$

$$= \sqrt{(18639 - 13847)^2 + (2724 - 2491)^2 + (619 - 820)^2 + (13 - 39)^2}$$

$$= 5.781,93$$

$$D_{(3,1)} = \sqrt{(1543 - 1003)^2 + (48 - 31)^2 + (817 - 934)^2 + (4574 - 4221)^2}$$

$$= \sqrt{(13801 - 13847)^2 + (2582 - 2491)^2 + (712 - 820)^2 + (20 - 39)^2}$$

$$= 672,76$$

Jarak data 1 ke centroid C1 yaitu 12,5. Jarak data 2 ke centroid C1 yaitu 5,78. Dan jarak data 3 ke centroid C1 yaitu 672,7. Setelah melakukan perhitungan jarak data ke pusat kluster 1 (C1), selanjutnya dilakukan perhitungan jarak data ke 1,2,3 ke centroid awal C2 seperti langkah diatas.

$$D_{(1,2)} = \sqrt{(1262 - 670)^2 + (119 - 27)^2 + (1126 - 907)^2 + (6929 - 380)^2}$$

$$= \sqrt{(26060 - 1994)^2 + (3862 - 368)^2 + (296 - 1561)^2 + (20 - 33)^2}$$

$$= 25.224,53$$

$$D_{(2,2)} = \sqrt{(1799 - 670)^2 + (54 - 27)^2 + (2040 - 907)^2 + (7139 - 380)^2}$$

$$= \sqrt{(18639 - 1994)^2 + (2724 - 368)^2 + (619 - 1561)^2 + (13 - 33)^2}$$

$$= 18.213,67$$

$$D_{(3,2)} = \sqrt{(1543 - 670)^2 + (48 - 27)^2 + (817 - 907)^2 + (4574 - 380)^2}$$

$$= \sqrt{(13801 - 1994)^2 + (2582 - 368)^2 + (712 - 1561)^2 + (20 - 33)^2}$$

$$= 12.782,34$$

Jarak data 1 ke centroid C1 yaitu 25,24. Jarak data 2 ke centroid C1 yaitu 18,21. Dan jarak data 3 ke centroid C1 yaitu 12,78. Setelah Selanjutnya lakukan perhitungan dengan langkah diatas untuk seluruh data. Setelah selesai melakukan proses perhitungan sebanyak 19 data, diperoleh jarak antar data dengan pusat kluster 0 (C0), pusat kluster 1 (C1) dan pusat kluster 2 (C2) sehingga hasil perhitungan dari keseluruhan data dengan masing-masing kluster dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Nilai Kluster Iterasi 1

No	Kabupaten/ Kota	C0	C1	C2	Jarak Terdekat
1	Pessel	12562,64	12599,88	25224,53	12562,64
2	Solok	5619,22	5781,93	18213,67	5619,22
3	Sijunjung	-	672,76	12782,34	-
4	T. Datar	3890,87	3890,84	11631,40	3890,84
5	Pd. Pariaman	4047,99	3873,11	8951,63	3873,11
6	Agam	3556,55	3421,58	12723,50	3421,58
7	50 Kota	4867,40	4786,12	16634,11	4786,12
8	Pasaman	1790,20	1398,02	11790,08	1398,02
9	Mentawai	11869,08	11768,64	2390,86	2390,86
10	Dharmasraya	672,76	-	12665,50	-
11	Solsel	3465,82	3185,39	9854,66	3185,39
12	Pasbar	5923,44	5884,64	18266,98	5884,64
13	Kota Padang	11.396,43	11442,81	22004,38	11396,43
14	Kota Solok	12510,36	12411,82	1337,89	1337,89
15	Sawahlunto	12513,41	12412,82	1057,46	1057,46

No	Kabupaten/ Kota	C0	C1	C2	Jarak Terdekat
16	Pd. Panjang	14221,26	14098,88	2004,22	2004,22
17	Bukittinggi	12647,67	12515,24	1618,39	1618,39
18	Payakumbuh	10774,55	10636,90	2516,10	2516,10
19	Kota Pariaman	12782,34	12665,50	-	-

Perhitungan jarak dengan menggunakan centroid awal pada tabel 3 diatas maka selanjutnya akan dilakukan pengelompokan data sesuai dengan jarak terkecil. Jumlah Kab/ Kota yang masuk pada perhitungan iterasi 1 klaster 0 sebanyak 4 Kab/ Kota. Jumlah Kab/ Kota yang masuk pada perhitungan iterasi 1 klaster 1 sebanyak 8 Kab/ Kota. Jumlah Kab/ Kota yang masuk pada perhitungan iterasi 1 klaster 2 sebanyak 7 kelurahan desa. Tahapan berikutnya setelah hasil dari iterasi 1 diperoleh, maka dilanjutkan dengan melakukan proses iterasi kedua. Pada proses ini, nilai centroid baru diperoleh dari nilai rata-rata masing-masing klaster yang terbentuk pada proses iterasi 1.

Nilai centroid yang dihasilkan akan digunakan untuk perhitungan selanjutnya. Nilai centroid baru diperoleh dari nilai rata-rata data dari masing-masing klaster. Untuk nilai rata-rata klaster 0 (C0) dengan jumlah data yang masuk yaitu 35 data sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C0 &= (1262+1799+1543+4532)/4; \\
 &(119+54+48+191)/4; \\
 &(1126+2040+817+6929)/4; \\
 &(6929+7139+4574+3413)/4; \\
 &(26060+18639+13801+21462)/4; \\
 &(3862+2724+2582+6934)/4; \\
 &(296+619+712+2854)/4; \\
 &(20+13+20+42)/4; \\
 &= 2.284; 103; 2.728; 5.513,75; 19.990,5; 4.025,5; 1.120,25; 23,75 \\
 C1 &= (2603+1072+2438+1458+1026+1003+372+1188)/8; \\
 &(113+60+120+69+82+31+41+73)/8; \\
 &(3918+873+3178+3024+1105+934+376+608)/8; \\
 &(3378+2372+2387+3935+3012+4221+2872+4634)/8; \\
 &(12367+10496+14005+17548+13221+13847+11397+19645)/8; \\
 &(2794+1989+1644+4494+2713+2491+1282+1818)/8; \\
 &(1641+518+1912+1554+957+820+429+444)/8; \\
 &(12+18+28+18+17+39+24+15)/8; \\
 &= 1.395;73,63; 1.752; 3.351,38; 14.066,86; 2.528,13;1.034,36; 21,37 \\
 C2 &= (19+801+603+361+622+662+670)/7; \\
 &(2+25+24+21+30+59+27)/7; \\
 &(18+1893+791+2037+2382+2232+907)/4; \\
 &(1619+992+745+145+553+980+380)/7; \\
 &(2727+2045+2074+606+2190+3951+1994)/7; \\
 &(118+660+708+209+647+985+368)/7; \\
 &(23+980+642+763+2104+1619+1561)/7; \\
 &(0+8+11+8+18+20+33)/7; \\
 &= 534; 26,86; 1.465,71; 773,42; 2.226,71; 527,86; 1.098,86; 14
 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai rata-rata di atas didapatkan nilai centroid baru yang digunakan untuk iterasi kedua. Setelah proses iterasi kedua sampai iterasi sembilan, perhitungan iterasi dihentikan karena posisi kluster tidak berubah. Klaster data yang dihasilkan yaitu sebanyak 3 klaster yang terdiri dari pengguna alat kontrasepsi modern rendah sebanyak 5 Kabupaten/ Kota pada klaster 0 atau 26,32%, pengguna alat kontrasepsi modern sedang sebanyak 7 Kabupaten/ Kota pada klaster 1 atau 36,84%. pengguna alat kontrasepsi modern tinggi sebanyak 7 Kabupaten/ Kota pada klaster 2 36,84%.

### 3.2. Pengujian Hasil

Tahapan ini bertujuan untuk mengimplemetasikan dan membandingkan hasil perhitungan sebelumnya dengan aplikasi Rapidminer Studio Versi 7.1, sehingga hasil yang diperoleh dari aplikasi dapat dibuktikan kebenarannya. Hasil akhir yang didapatkan yaitu sebanyak pengguna alat kontrasepsi modern rendah sebanyak 5 Kabupaten/ Kota pada klaster 0 atau 26,32%, pengguna alat kontrasepsi modern sedang sebanyak 7 Kabupaten/ Kota pada klaster 1 atau 36,84%. pengguna alat kontrasepsi modern tinggi sebanyak 7 Kabupaten/ Kota pada klaster 2 36,84%. Adapun Kabupaten/ Kota dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Akhir Klasterisasi

No	Kabupaten/Kota	Penggunaan Akseptor
1	Pesisir Selatan	Tinggi
2	Solok	Tinggi
3	Sijunjung	Sedang
4	Tanah Datar	Sedang
5	Padang Pariaman	Sedang
6	Agam	Sedang
7	Lima Puluh Kota	Tinggi
8	Pasaman	Sedang
9	Kepulauan Mentawai	Rendah
10	Dharmasraya	Sedang
11	Solok Selatan	Sedang
12	Pasaman Barat	Tinggi
13	Kota Padang	Tinggi
14	Kota Solok	Rendah
15	Kota Sawahlunto	Rendah
16	Kota Padang Panjang	Rendah
17	Kota Bukittinggi	Rendah
18	Kota Payakumbuh	Rendah
19	Kota Pariaman	Rendah

Hasil akhir yang didapatkan pada tabel di atas, pengujian data menggunakan Rapidminer dengan Algoritma K-Means Clustering memudahkan dalam melakukan pengujian. Hal ini karena pemakaian Rapidminer yang mudah digunakan oleh pengguna. Analisa pengujian data menggunakan data sebanyak 19 kabupaten/ kota yang dikelompokkan menjadi 3 klaster yaitu sebanyak 5 kabupaten/ kota pengguna alat kontrasepsi modern rendah, sebanyak 7 kabupaten/ kota pengguna alat kontrasepsi modern sedang, dan sebanyak 7 kabupaten/ kota pengguna alat kontrasepsi modern tinggi.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan proses klasterisasi yang telah dilakukan dalam pengelompokan keseluruhan data dalam penentuan pengguna alat kontrasepsi modern mendapati hasil Kabupaten/ Kota yang cukup baik. Pengelompokkan dilakukan berdasarkan faktor pengguna alat kontrasepsi modern menggunakan metode K-Means Clustering menghasilkan sebuah informasi yang dapat di jadikan pengetahuan baru dalam bentuk Knowledge Based System. Pengetahuan ini dapat digunakan oleh pemerintah dalam mengoptimalkan pemberian intervensi sesuai tingkatan terhadap pengguna alat kontrasepsi modern di Kabupaten/ Kota.

## Daftar Pustaka

- [1]. Undang-undang No. 52 Tahun 2009 tentang Perkembangan Kependudukan Dan Pembangunan Keluarga Berencana.
- [2]. Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional 2023, Peraturan Badan Nomor 1 tahun 2023 tentang pemenuhan kebutuhan alat dan obat kontrasepsi bagi pasangan usia subur.
- [3]. Dinda Fitria Sinda, Emy Rianti, and Heni Nurhaeni. "Kesiapan Ibu Hamil Trimester III dalam Memilih Alat Kontrasepsi." *Jurnal Keperawatan* 16.1 (2024): 55-64.
- [4]. Adella, Tiara, Rita Damayanti, and Martya Rahmaniati Makful. "Hubungan Kebutuhan Pelayanan Keluarga Berencana pada Remaja Belum Kawin dengan Niat Menggunakan Kontrasepsi di Masa Dewasa (Analisis SDKI 2017)." *Indonesian Journal of Health Promotion and Behavior* 3.1 (2021): 1-7.
- [5]. Mustofa, Zamzam, Nafiah Nafiah, and Dyna Prasetya Septianingrum. "Hukum Penggunaan Alat Kontrasepsi Dalam Prespektif Agama Islam." *MA'ALIM: Jurnal Pendidikan Islam* 1.02 (2020): 85-103.
- [6]. Tanimu, Mohammed, Emem Victor Umanah, and Haruna Umar Yahaya. "Trends on modern family planning methods in Abuja, Nigeria (2010-2021)." *International Journal of Epidemiology and Health Sciences* 5. Continuous (2024).
- [7]. Gebrekidan, Hailay, Mussie Alemayehu, and Gurmessa Tura Debelew. "Determinants of unmet need for modern contraceptives in Ethiopia." *BMJ open* 14.5 (2024): e079477.
- [8]. Memon, Zahid Ali, et al. "Effective strategies for increasing the uptake of modern methods of family planning in South Asia: a systematic review and meta-analysis." *BMC Women's Health* 24.1 (2024): 13.
- [9]. Tanimu, Mohammed, Emem Victor Umanah, and Haruna Umar Yahaya. "Trends on modern family planning methods in Abuja, Nigeria (2010-2021)." *International Journal of Epidemiology and Health Sciences* 5. Continuous (2024).
- [10]. Leza, Maria Atalya Angelus, Nengah Widya Utami, and Putri Anugrah Cahya Dewi. "Prediksi pretasi siswa SMAS Katolik Santo Yoseph Denpasar Berdasarkan Kedisiplina dan Tingkat Ekonomi Orang Tua Menggunakan metode Knowledge Discovery In DataBase dan Algoritma Regresi Linier Berganda." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 8.1 (2024): 373-379.
- [11]. Hendrastuty, Nirwana. "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Dalam Evaluasi Hasil Pembelajaran Siswa." *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)* 3.1 (2024): 46-56.
- [12]. Alvianatinova, Via, et al. "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Dalam pengelompokan Data Penjualan Supermarket Berdasarkan Cabang (Branch)." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 8.2 (2024): 1529-1535.
- [13]. Huang, Zengyi, et al. "Application of Machine Learning-Based K-Means Clustering for Financial Fraud Detection." *Academic Journal of Science and Technology* 10.1 (2024): 33-39.
- [14]. Pangestu, Ferdy Pangestu Ferdy, Nur Yasin Nur Yasin, and Ronald Chistover Ronald Chistover Hasugian. "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Mengklasifikasi Data Obat." *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)* 12.1 (2023): 53-62.
- [15]. Fajar, Miftahul, Nining Rahaningsih, and Raditya Danar Dana. "Analisis Pola Penjualan Obat di Apotik An-Naafi Menggunakan Metode K-Means Clustering." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 8.1 (2024): 486-492.
- [16]. Fantaye, Fitsum Tariku, and Solomon Abrha Damtew. "Women decision making on use of modern family planning methods and associated factors, evidence from PMA Ethiopia." *Plos one* 19.2 (2024): e0298516.

- [17]. Zhao, Yiding. "Research on E-Commerce Retail Demand Forecasting Based on SARIMA Model and K-means Clustering Algorithm." *Academic Journal of Science and Technology* 10.3 (2024): 226-231.