

IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK CLUSTERING JENIS OBAT MENGUNAKAN METODE ALGORITMA K-MEANS DI UPTD PUSKESMAS TEGAL GUBUG

Mila Arofah, Ade Irma Purnamasari, Irfan Ali

Program Studi Teknik Informatika S1, STMIK IKMI Cirebon
Jl. Perjuangan No.10 B Majasem Kota Cirebon 45153 Cirebon West Java
alim.arofah712@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan obat-obatan yang sesuai merupakan faktor penting dalam pengendalian pemasokan obat yang efektif dan efisien. Hal ini memastikan ketersediaan berbagai jenis obat sesuai kebutuhan dan dapat diperoleh tepat waktu. Namun, proses pengadaan obat di Puskesmas masih mengalami kendala dalam menentukan jenis dan jumlah obat yang optimal. Kendala ini dapat mengakibatkan kekurangan atau kelebihan stok obat, yang berdampak pada pemborosan dan inefisiensi. Penelitian ini bertujuan untuk membentuk kelompok-kelompok data obat-obatan di UPTD Puskesmas Tegal Gubug menggunakan metode clustering data mining. Penelitian dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan, perencanaan, dan pengendalian pasokan obat di Puskesmas. Penelitian ini menggunakan metode clustering data obat-obatan dengan algoritma *K-Means*. Algoritma *K-Means* adalah metode clustering non-hirarki yang mempartisi data ke dalam kelompok-kelompok (cluster) berdasarkan kesamaan karakteristik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *K-Means* dapat mengelompokkan data obat-obatan di UPTD Puskesmas Tegal Gubug berdasarkan pengujian dengan 124 data. Cluster optimal menyumbangkan 10 data untuk cluster C1 (obat dengan pemakaian lambat), 50 data untuk cluster C2 (obat dengan pemakaian sedang), dan 64 data untuk cluster C3 (obat dengan pemakaian cepat). Hal ini menunjukkan bahwa data mendekati cluster pembayaran (Pusat). Metode clustering data mining dengan algoritma *K-Means* dapat membantu Puskesmas dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengendalian pasokan obat.

Kata kunci : *Clustering, Data Mining, Algoritma K-Means, Pengendalian Pasokan Obat, Puskesmas*

1. PENDAHULUAN

Puskesmas Tegalugubug adalah Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Kesehatan Kabupaten Cirebon yang bertanggung jawab menyelenggarakan pembangunan kesehatan di wilayah Kecamatan Arjawinangun. Puskesmas merupakan salah satu pusat pembangunan kesehatan yang ada di Kabupaten Cirebon, khususnya di Kecamatan Arjawinangun serta merupakan ujung tombak dari Dinas Kesehatan Kabupaten Cirebon yang berhubungan langsung dengan masyarakat. Pemerintah berkewajiban menyediakan pelayanan kesehatan yang bersifat *Public Goods* artinya pelayanan yang harus tersedia dan dapat dijangkau oleh setiap orang untuk memperoleh peluang dan mengembangkan kemampuan hidup sehat, yang pada akhirnya kesehatan merupakan gaya hidup masyarakat. Layanan tersebut tentu tidak terpisahkan dari pelayanan obat yang disediakan oleh farmasi atau apotek puskesmas, dalam pelayanan apotek ini haruslah cepat dan tepat serta sesuai resep dokter.

Salah satu aspek penting dalam perencanaan kebutuhan obat-obatan penting untuk penentuan dalam pengelolaan obat-obatan, maka dari itu pengadaan obat-obatan haruslah tepat sesuai dengan kebutuhannya dan ketersediaan obat-obatan yang cukup dengan jenis dan jumlah yang tepat [1]. Obat-obatan memiliki peranan penting untuk mempercepat pemulihan kesehatan. Maka, ketersediaan obat-obatan merupakan sesuatu yang harus di penuhi oleh pelayanan kesehatan.

Perencanaan ketersediaan obat merupakan salah satu aspek penting dalam pengelolaan obat, karena perencanaan kebutuhan obat akan mempengaruhi pengadaan, pendistribusian dan pemakaian obat di unit pelayanan Kesehatan [2]. Dengan adanya perencanaan kebutuhan obat yang tepat akan membuat pengadaan menjadi efektif dan efisien sehingga tersedianya obat dengan jenis dan jumlah yang cukup sesuai dengan kebutuhan pelayanan kesehatan dengan mutu yang terjamin serta dapat diperoleh langsung pada saat yang diperlukan [3]. Pengelolaan obat di Puskesmas merupakan kegiatan yang bersifat rutin, mendesak, dan periodik, artinya harus selalu tersedia serta tidak boleh kosong. Salah satu proses pengelolaan obat yang efektif adalah dengan menjamin ketersediaan obat sesuai dengan kebutuhan. Kekurangan obat memiliki dampak negatif pada perawatan pasien dan berimplikasi pada pembiayaan yang mahal. Kelebihan persediaan obat juga akan menimbulkan masalah bagi puskesmas. Obat yang menumpuk akan menjadi rusak dan kedaluwarsa, hal ini akan menimbulkan kerugian dimasa mendatang.

Masalah yang dihadapi pada instalasi farmasi di UPTD Puskesmas Tegal Gubug Kecamatan Arjawinangun Kabupaten Cirebon dalam penyediaan obat yaitu, umumnya permintaan stok obat hanya berdasarkan pada pengalaman sebelumnya dan berdasarkan perkiraan sesuai dengan kondisi pasien saat itu. Hal ini menyebabkan adanya risiko tidak terlayannya permintaan obat dan pengelolaan obat

kurang maksimal jika suatu waktu farmasi membutuhkan obat dalam jumlah yang besar dan ternyata stok habis (*stockout*). Selain itu, jika obat pada farmasi habis, sering dilakukannya pemesanan obat secara insidental pada pihak gudang dengan jumlah yang tidak ditentukan. Hal ini dapat mengakibatkan pengeluaran dana untuk stok obat meningkat dan penumpukan persediaan obat juga ikut meningkat [4].

Tujuan penelitian ini adalah untuk membentuk kelompok-kelompok data obat-obatan di UPTD Puskesmas Tegal Gubug yang dapat digunakan sebagai acuan dalam proses pengambilan keputusan, perencanaan, dan pengendalian pasokan medis/data obat-obatan di Puskesmas. Pembentukan kelompok data ini dilakukan dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* berdasarkan perhitungan persamaan *Euclidean Distance*. Hasil penelitian dari pendataan jenis obat menggunakan *data mining* dengan metode *Algoritma K-Means* di UPTD Puskesmas Tegal Gubug. Dalam proses *algoritma K-Means*, *centroid* pertama ditentukan secara acak, terdapat dua kategori data menunjukkan bahwa jumlah data berpengaruh terhadap hasil optimal cluster.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Data Mining

Data mining didefinisikan seperangkat teknik yang bisa digunakan dengan cara otomatis berfungsi mengeksplorasi data dilakukan untuk mengidentifikasi relasi yang kompleks dalam set data besar yang biasanya diorganisir dalam format tabel, seperti yang digunakan dalam teknologi manajemen basis data relasional. Data mining merujuk pada proses penggalian pengetahuan dalam database [5]. Sebuah data mining merupakan sebuah metode untuk mengekstrak informasi atau menemukan pola dalam kumpulan data besar [6].

2.2. Clustering

Analisis cluster adalah salah satu Teknik data mining yang memiliki tujuan untuk melakukan identifikasi sekelompok objek yang memiliki kemiripan/keserupaan karakteristik tertentu yang bisa dijadikan acuan memisahkan objek tersebut dengan kelompok objek yang lain, hingga pada akhirnya objek yang berada di kelompok yang memiliki kesamaan relatif lebih homogeni dari objek yang terdapat di kelompok yang berbeda [7]. Besarnya kelompok yang bisa diidentifikasi bergantung pada banyak serta variasi objek data. Sedangkan tujuan dari pengelompokan kumpulan objek data menjadi beberapa kelompok yang memiliki karakter tertentu serta bisa dibedakan satu dengan yang lain adalah untuk analisis dan interpretasi lebih lanjut [8].

2.3. Algoritma *K-Means*

K-Means adalah sebuah algoritma Clustering yang merupakan kelompok/kumpulan *Unsupervised learning*, biasanya dipergunakan untuk membagi data jadi beberapa bagian/kelompok menggunakan sistem partisi, algoritma ini tidak dapat memperoleh input-an berupa data label kelas. Algoritma *K-Means* dikenal

dan banyak digunakan dalam metode partisi, yaitu cara memisahkan himpunan objek data ke sub himpunan cluster yang tak saling tumpang tindih, hingga setiap objek data tepat berada di dalam sebuah cluster [9].

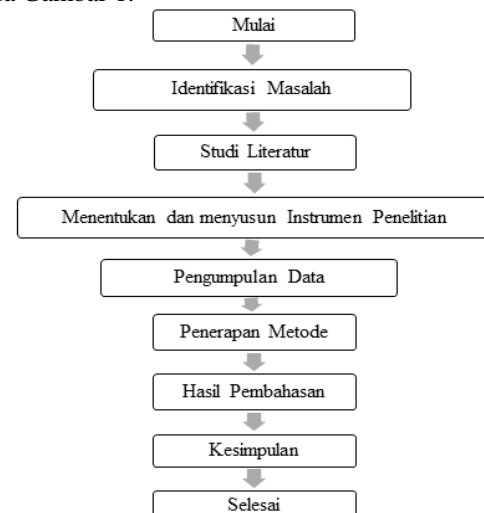
3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Objek Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari UPTD Puskesmas Tegal Gubug Kecamatan Arjawinangun Kabupaten Cirebon yaitu berbentuk laporan stok obat dari mulai bulan Januari sampai bulan Agustus 2022. Objek dalam penelitian kualitatif adalah obyek yang alamiah, atau *natural setting*, sehingga metode penelitian ini sering disebut sebagai metode *naturalistik* Obyek yang alamiah adalah objek yang apa adanya, tidak dimanipulasi oleh peneliti sehingga kondisi pada saat peneliti memasuki obyek, setelah berada di obyek, setelah keluar di obyek relatif tidak berubah.

Peneliti dapat mengklasifikasikan data ke dalam kelompok yang menggambarkan kesamaan karakteristik dan perbedaan karakteristik di antara kelompok-kelompok tersebut. Penggunaan metode *K-Means Clustering* digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam cluster atau beberapa kelompok berdasarkan karakteristiknya [10].

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuannya untuk menyediakan dasar empiris yang kuat untuk mendukung kesimpulan-kesimpulan yang dihasilkan. Metode eksperimen memfokuskan pada penggunaan angka-angka dan perhitungan berdasarkan rumus yang relevan dengan permasalahan penelitian. Pengujian eksperimen dilakukan menggunakan Algoritma *K-Means*. Algoritma ini diterapkan melalui serangkaian langkah-langkah, termasuk identifikasi masalah, studi literatur, penentuan dan penyusunan instrumen penelitian, pengumpulan data, penerapan metode, pembahasan hasil, kesimpulan, dan penutupan penelitian, Tahapan model penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

Tahapan penelitian adalah serangkaian langkah-langkah yang merinci proses pelaksanaan penelitian dari fase awal hingga selesai. Berikut ini merupakan tahap dalam penelitian :

1. Identifikasi Masalah
Melakukan identifikasi terkait dengan permasalahan yang akan diajukan dalam konteks pengelompokan data obat-obatan berdasarkan informasi yang telah diperoleh melalui studi literatur dan hasil observasi.
2. Studi Literatur
Melakukan analisis literatur, mengeksplorasi jurnal-jurnal nasional, melakukan pencarian di internet, dan mengakses sumber-sumber informasi relevan yang terkait dengan topik penelitian, baik berupa buku teks maupun makalah ilmiah. Sumber-sumber ini akan digunakan sebagai dasar teori dan landasan penelitian.
3. Menentukan dan Menyusun Instrumen Penelitian
Langkah ini melibatkan proses penetapan instrumen penelitian melalui pelaksanaan observasi dan wawancara yang ditujukan kepada Puskesmas.
4. Pengumpulan Data
Dalam rangka penelitian ini, informasi yang diperlukan telah dibedakan menjadi dua kategori, yaitu data primer dan data sekunder.
5. Penerapan Metode
Pemrosesan data dilakukan melalui metode *K-Means* yang melibatkan tahapan pembuatan tabel yang akan dihitung secara manual, serta penggunaan aplikasi RapidMiner untuk mengklasifikasikan data obat-obatan berdasarkan karakteristiknya.

Pemrosesan data dilakukan melalui metode *K-Means* yang melibatkan tahapan pembuatan tabel yang akan dihitung secara manual, serta penggunaan aplikasi RapidMiner untuk mengklasifikasikan data obat-obatan berdasarkan karakteristiknya. Adapun tahapan algoritma yang umum digunakan dalam *K-Means* adalah sebagai berikut:

- a. Tetapkan total jumlah cluster *k* yang terbentuk. Jumlah cluster *k* dapat ditentukan berdasarkan pertimbangan teoritis dan konseptual yang diajukan.
- b. Pilih *k* titik acak sebagai pusat cluster. Titik pusat pertama/awal diambil dengan acak dari objek tersedia untuk membentuk *k* klaster. Selanjutnya, titik pusat klaster ke-*i* dihitung menggunakan rumus pada Persamaan (1) sebagai berikut:

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} ; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

dimana:

v : centroid pada Cluster

x_i : objek ke-*i*

n : banyaknya objek/jumlah objek yang menjadi anggota Cluster

- c. Hitung jarak setiap objek ke masing-masing centroid dari masing-masing Cluster. Untuk menghitung jarak antara objek dengan centroid penulis menggunakan *Euclidean Distance* pada Persamaan (2), Pada Gambar 2.

$$d(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} ; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

Gambar 2. Rumus *Euclidean Distance*

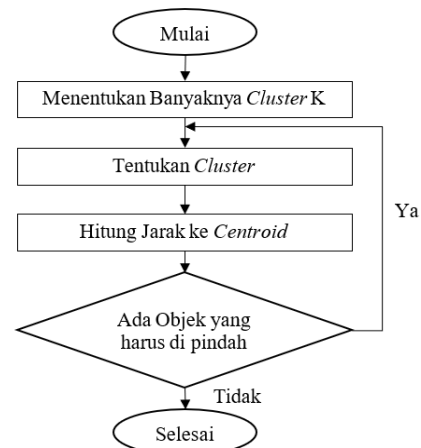
dimana:

x_i : obyek *x* ke-*i*

y_i : daya *y* ke-*i*

n : banyaknya objek

- d. Dalam proses alokasi setiap objek ke centroid terdekat saat iterasi, terdapat dua cara umum yang dapat dilakukan, yaitu menggunakan hard *K-Means* atau soft *K-Means*. Pada hard *K-Means*, setiap objek secara tegas dinyatakan sebagai anggota cluster dengan mengukur jarak kedekatannya dengan titik pusat cluster. cara lain dapat dilakukan dengan *K-Means*.
- e. Lakukan iterasi, setelah melakukan iterasi langkah berikutnya menentukan posisi centroid baru dengan menggunakan persamaan (1).
- f. Ulangi langkah 3 jika posisi centroid baru tidak sama. Pada metode *K-Means*, data yang dapat diolah dalam perhitungan dibagi menjadi data numerik berupa angka. Setiap objek kemudian dihitung kedekatannya berdasarkan karakter yang dimilikinya dengan pusat klaster yang telah ditentukan, jarak terkecil antar objek dan setiap klaster merupakan anggota klaster terdekat. Setelah menentukan jumlah cluster, tiga objek dipilih secara acak untuk mewakili pusat awal cluster. Pusat cluster tersebut akan dihitung kedekatannya dengan seluruh objek yang ada. Tahapan flowchart algoritma *K-Means* dapat dilihat Pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Algoritma *K-Means*

6. Hasil pembahasan
Melakukan evaluasi terhadap hasil pengolahan data berdasarkan temuan yang ditemukan dalam rangka penelitian yang telah dilaksanakan.
7. Kesimpulan
Kesimpulan dicapai berdasarkan temuan yang muncul dalam penelitian dan dilakukan pengecekan apakah sesuai dengan tujuan dan maksud penelitian yang telah ditetapkan.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan. Teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan observasi (pengamatan), interview (wawancara), dan dokumentasi.

3.2.1. Observasi

Observasi merupakan proses kompleks yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang Implementasi Data Mining Untuk Clustering Jenis Obat Menggunakan Metode Algoritma *K-Means* (Studi Kasus di UPTD Puskesmas Tegal Gubug).

3.2.2. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data untuk melakukan studi pendahuluan dan menemukan permasalahan yang harus diteliti. Teknik ini juga digunakan untuk menggali informasi lebih mendalam dari responden. Wawancara dilakukan dengan pegawai UPTD Puskesmas Tegal Gubug.

3.2.3. Dokumentasi

Dokumen adalah catatan peristiwa masa lampau yang dapat berbentuk tulisan, gambar, atau karya monumental. Dokumen dapat berupa karya individu ataupun organisasi. Dalam penelitian ini, dokumen yang digunakan berupa dataset sejumlah 176 baris data yang diperoleh dari UPTD Puskesmas Tegal Gubug.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam hasil dan pembahasan penelitian mengenai implementasi data mining untuk clustering jenis obat menggunakan metode algoritma *K-Means*, dilaksanakan di puskesmas tegal gubug, tepatnya di desa tegal gubug, kecamatan arjawinangun, kabupaten Cirebon. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari laporan stok opname obat pada bulan Januari hingga Agustus 2023, yang diperoleh dari instalasi farmasi di uptd puskesmas tegal gubug dengan format microsoft excel.

4.1. Data

Penelitian ini menggunakan dataset Laporan Stok Opname Obat dari instalasi farmasi UPTD Puskesmas Tegal Gubug. Dataset tersebut berisi 176 data dari bulan Januari – Agustus 2023. Parameter yang digunakan adalah nama obat, unit, dan jumlah item obat setiap bulan. Proses clustering dilakukan untuk mengetahui pola kebutuhan obat puskesmas. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.

No	Nama Obat	Total Persediaan Tahun 2023									
		2022									
		Des'22	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	
Jumlah											
1	Aciclovir 400 mg	0	0	0	100	0	-	-	25	-	
2	Aciclovir cream 5	25	25	50	50	0	0	0	-	-	
3	ADS 0,05 ML	-	-	0	700	700	0	0	300	0	
4	ADS 0,3 ML COV	0	0	0	-	-	-	-	-	-	
5	ADS 0,5 ML	-	-	-	800	800	0	-	200	2401	
...	
172	Venoject	-	-	100	100	100	150	-	-	-	
173	Virochek HIV 1/2	338	150	150	150	150	100	200	200	300	
174	Vitamin B Komplek	2000	2000	5000	5000	5000	5000	3000	3600	3600	
175	Zegavit	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
176	Zinc Tablet	5350	5350	5000	1800	3800	4500	3800	3400	3400	

Gambar 4. Dataset Laporan Stok Opname Obat

4.2. Data Cleaning

Pada tahap pembersihan data (data cleaning), dilakukan proses pembuangan atribut yang tidak relevan atau tidak konsisten. Atribut yang dibuang dari dataset awal adalah satuan, harga satuan, stock awal, masuk, dan stock akhir. Atribut yang digunakan hanya nama obat dan persediaan. Dataset yang telah dibersihkan dapat dilihat pada Gambar 5 ketika data siap untuk diproses.

No	Nama Obat	Total Persediaan Tahun 2023									
		2022									
		Des'22	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	
Jumlah											
1	Aciclovir 400 mg Tablet	0	0	0	100	0	-	-	25	-	
2	Aciclovir cream 5 %	25	25	50	50	0	0	0	-	-	
3	Albendazol 400 mg	0	0	-	-	-	-	-	-	0	
4	Allopurinol Tablet 100 mg	700	700	500	800	500	0	-	1000	200	
5	Ambroxol syrup 15mg/5ml	-	-	-	65	50	50	0	0	35	
...	
120	Virochek HIV ½	338	150	150	150	150	100	200	200	300	
121	Venoject	-	-	100	100	100	150	-	-	-	
122	Vitamin B Komplek Tablet	2000	2000	5000	5000	5000	5000	3000	3600	3600	
123	Zegavit	0	0	-	-	-	-	-	-	-	
124	Zinc Tablet	5350	5350	5000	1800	3800	4500	3800	3400	3400	

Gambar 5. Hasil Data Cleaning Stok Opname Obat

4.3. Proses Training Data

4.3.1. Iterasi 1

Tentukan K jumlah pusat cluster secara acak (random). Pada percobaan pertama ini ditentukan 3 data secara acak sebagai titik pusat awal untuk perhitungan jarak dari seluruh kelompok cluster yang akan dibentuk.

- a. Jumlah cluster = 3 (sedikit, sedang, tinggi)
- b. Jumlah data = 124
- c. Jumlah atribut = 1

Data acak tersebut dapat dilihat pada Tabel 1, sebagai berikut:

Tabel 1. Data Pusat Cluster Iterasi I

No	Nama	Total Persediaan	Cluster
49	FDC 1-3	2	C1
56	Kotrimoksazol Suspensi	600	C2
104	Tablet Tambah Darah Kombinasi	464000	C3

Hitung jarak tiap data dengan masing-masing cluster pusat dengan menggunakan persamaan (2) yaitu persamaan *Euclidean Distance*. Hitung *Euclidean Distance* dari semua data ke tiap titik pusat pertama, kedua dan ketiga terlihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Perhitungan *Euclidean Distance* Iterasi I

No	Nama Obat	C1	C2	C3
1	Aciclovir 400 mg Tablet	123	475	463875
2	Aciclovir cream 5 %	148	450	463850
3	Albendazol 400 mg	2	600	464000
4	Allopurinol Tablet 100 mg	4398	3800	459600
5	Ambroxol syrup 15mg/5ml	198	400	463800
...
120	Virochek HIV ½	1736	1138	462262
121	Venoject	448	150	463550
122	Vitamin B Komplek Tablet	34198	33600	429800
123	Zegavit	2	600	464000
124	Zinc Tablet	36398	35800	427600
	Total	960608	947402	56575192
	Rata-rata	7746,84	7638,73	456251,55
	Data Obat/Jumlah Anggota	10	50	64
	Pusat	774,68	152,77	7128,93

Anggota dipilih dari terkecil diantara 3 cluster jika terkecil pada bagian C1 maka termasuk sebagai anggota C1 yaitu sebanyak 10 data (Obat Bebas), jika terkecil pada bagian C2 maka termasuk sebagai anggota C2 yaitu sebanyak 50 data (Obat Bebas Terbatas), dan jika terkecil pada bagian C3 maka termasuk sebagai anggota C3 yaitu sebanyak 64 data (Obat Keras).

Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa masing-masing data memiliki titik pusat cluster baru yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Pusat Cluster Iterasi 2

Cluster	Pusat
C1	774,68
C2	152,77
C3	7128,93

4.3.2. Iterasi 2

Tentukan posisi centroid baru dengan cara menghitung rata-rata dari data-data yang ada pada centroid yang sama atau anggota yang sama.

Rerata = Total / Jumlah Data

- a. Anggota C1 - Rerata = $7658,81/10 = 774,68$
- b. Anggota C2 - Rerata = $7669,27/50 = 152,77$
- c. Anggota C3 - Rerata = $7662,02/64 = 7128,9$

Selanjutnya hitung jarak tiap data dengan masing-masing cluster pusat. Perhitungannya sama dengan tahap perhitungan pada iterasi 1. Hitung *Euclidean Distance* menggunakan persamaan (2) dari semua data ke tiap titik pusat pertama, kedua dan ketiga terlihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Perhitungan *Euclidean Distance* Iterasi 2

No	Nama Obat	C1	C2	C3
1	Aciclovir 400 mg Tablet	649,68	27,77	7003,93
2	Aciclovir cream 5 %	624,68	2,77	6978,93
3	Albendazol 400 mg	774,68	152,77	7128,93
4	Allopurinol Tablet 100 mg	3625,32	4247,23	2728,93
5	Ambroxol syrup 15mg/5ml	574,68	47,23	6928,93
120	Virochek HIV 1/2	963,32	1585,23	5390,93
121	Venoject	324,68	297,23	6678,93
122	Vitamin B Komplek Tablet	33425,32	34047,23	27071,07
123	Zegavit	774,68	152,77	7128,93
124	Zinc Tablet	35625,32	36247,23	29271,07
	Total	949848,24	951012,74	1409827,70
	Rata-rata	7660,07	7669,46	11369,58
	Data Obat/Jumlah Anggota	10	50	64
	Pusat	766,01	153,39	177,65

Anggota dipilih dari terkecil diantara 3 cluster jika terkecil pada bagian C1 maka termasuk sebagai anggota C1 yaitu sebanyak 10 data (Obat Bebas), jika terkecil pada bagian C2 maka termasuk sebagai anggota C2 yaitu sebanyak 50 data (Obat Bebas Terbatas), dan jika terkecil pada bagian C3 maka termasuk sebagai anggota C3 yaitu sebanyak 64 data (Obat Keras).

4.3.3. Iterasi 3

Karena hasil iterasi ke-2 tidak sama dengan iterasi ke-1 sehingga perlu dilakukan kembali perhitungan ke iterasi ke-3 dan seterusnya sampai mendapatkan hasil yang sama. Lakukan iterasi ke 3 Tentukan posisi centroid baru dengan cara menghitung rata-rata dari data-data yang ada pada centroid yang sama atau anggota yang sama.

Rerata = Total / Jumlah Data

- a. Anggota C1 - Rerata = $7660,07/10 = 766,01$
- b. Anggota C2 - Rerata = $7669,46/50 = 153,39$

- c. Anggota C3 - Rerata = $11369,58/64 = 177,65$
- Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa masing-masing data memiliki titik pusat cluster baru yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Pusat Cluster Iterasi 3

Cluster	Pusat
C1	766,01
C2	153,39
C3	177,65

Selanjutnya hitung jarak tiap data dengan masing-masing cluster pusat. Perhitungannya sama dengan tahap perhitungan pada iterasi 2. Hitung *Euclidean Distance* menggunakan persamaan (2) dari semua data ke tiap titik pusat pertama, kedua dan ketiga terlihat pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Perhitungan *Euclidean Distance* Iterasi 3

No	Nama Obat	C1	C2	C3
1	Aciclovir 400 mg Tablet	641,01	28,39	52,65
2	Aciclovir cream 5 %	616,01	3,39	27,65
3	Albendazol 400 mg	766,01	153,39	177,65
4	Allopurinol Tablet 100 mg	3633,99	4246,61	4222,35
5	Ambroxol syrup 15mg/5ml	566,01	46,61	22,35
...
120	Virochek HIV 1/2	971,99	1584,61	1560,35
121	Venoject	316,01	296,61	272,35
122	Vitamin B Komplek Tablet	33433,99	34046,61	34022,35
123	Zegavit	766,01	153,39	177,65
124	Zinc Tablet	35633,99	36246,61	36222,35
	Total	949692,18	950989,18	950089,90
	Rata-rata	7658,81	7669,27	7662,02
	Data Obat/ Jumlah Anggota	10	50	64
	Pusat	765,88	153,39	119,72

Anggota dipilih dari terkecil diantara 3 cluster jika terkecil pada bagian C1 maka termasuk sebagai anggota C1 yaitu sebanyak 10 data (Obat Bebas), jika terkecil pada bagian C2 maka termasuk sebagai anggota C2 yaitu sebanyak 50 data (Obat Bebas Terbatas), dan jika terkecil pada bagian C3 maka termasuk sebagai anggota C3 yaitu sebanyak 64 data (Obat Keras).

4.3.4. Iterasi 4

Karena hasil iterasi ke-3 tidak sama dengan iterasi ke-2 sehingga perlu dilakukan kembali perhitungan ke iterasi ke-4 dan seterusnya sampai mendapatkan hasil yang sama. Lakukan iterasi ke 4 Tentukan posisi centroid baru dengan cara menghitung rata-rata dari data-data yang ada pada centroid yang sama atau anggota yang sama.

Rerata = Total / Jumlah Data

- a. Anggota C1 - Rerata = $7658,81/10 = 765,88$
- b. Anggota C2 - Rerata = $7669,27/50 = 153,39$

- c. Anggota C3 - Rerata = $7662,02/64 = 119,72$
- Dari hasil diatas dapat dilihat bahwa masing-masing data memiliki titik pusat cluster baru yang terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Data Pusat Cluster Iterasi 4

Cluster	Pusat
C1	765,88
C2	153,39
C3	119,72

Selanjutnya hitung jarak tiap data dengan masing-masing cluster pusat. Perhitungannya sama dengan tahap perhitungan pada iterasi 1, iterasi 2 dan iterasi 3. Hitung *Euclidean Distance* dari semua persamaan (2) data ke tiap titik pusat pertama, kedua dan ketiga terlihat pada Tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Perhitungan *Euclidean Distance* Iterasi 4

No	Nama Obat	C1	C2	C3
1	Aciclovir 400 mg Tablet	640,88	28,39	5,28
2	Aciclovir cream 5 %	615,88	3,39	30,28
3	Albendazol 400 mg	765,88	153,39	119,72
4	Allopurinol Tablet 100 mg	3634,12	4246,61	4280,28
5	Ambroxol syrup 15mg/5ml	565,88	46,61	80,28
...
120	Virochek HIV 1/2	972,12	1584,61	1618,28
121	Venoject	315,88	296,61	330,28
122	Vitamin B Komplek Tablet	33434,12	34046,61	34080,28
123	Zegavit	765,88	153,39	119,72
124	Zinc Tablet	35634,12	36246,61	36280,28
	Total	949692,18	950989,18	950089,90
	Rata-rata	7658,81	7669,27	7662,02
	Data Obat/ Jumlah Anggota	10	50	64
	Pusat	765,88	153,39	120,03

Iterasi ke 4 dengan iterasi ke-3 hasilnya sudah sama maka tidak perlu lagi melanjutkan ke iterasi ke-5 atau cukup berhenti di iterasi ke-4. Clusterisasi data obat yang dilakukan dengan algoritma *K-Means* didapatkan hasil cluster nya setelah melakukan iterasi ke-4 yaitu terdapat kelompok obat terdapat pada cluster 1 yang memiliki 10 anggota, kelompok obat yang pemakaian sedang terdapat pada cluster 2 yang memiliki 50 anggota, dan kelompok obat yang pemakaian tinggi terdapat pada cluster 3 yang memiliki 64 anggota.

4.3.5. Jumlah Anggota Cluster 1 Jenis Obat

Berikut ini merupakan Tabel 9 sampai Tabel 11 yang menunjukkan jumlah anggota cluster untuk kategori Obat Bebas, Obat Bebas Terbatas, dan Obat Keras:

Tabel 9. Anggota Cluster 1 (Obat Bebas)

No	Jenis Obat Bebas	Jumlah
1	Antasida DOEN Tablet	17000
2	Garam Oralit 200 ml air	43716
3	Hidrokortison Krim 2,5 mg	49
4	Parasetamol Sirup 120 mg/ml	1200
5	Parasetamol Tablet 500 mg	12600
6	Salep 2-4	0
7	Salisil Bedak 2%-50 gram	1414
8	Tablet Tambah Darah Kombinasi	464000
9	Vitamin B Komplek Tablet	34200
10	Zinc Tablet	36400

Tabel 10. Anggota Cluster 1 (Obat Bebas Terbatas)

No	Obat Bebas Terbatas	Jumlah
1	Ambroxol syrup 15mg/5ml	200
2	Amitriptilin HCl Tablet 25 mg	850
3	Amoksisilin Kapsul 500 mg	4000
4	Amoksisilin Sirup Kering 125 mg/5ml	1400
5	Anti Bakteri DOEN Salep Kombinasi	125
...
46	Tiamin HCL (Vit B1) Tablet 50 mg	23000

No	Obat Bebas Terbatas	Jumlah
47	Umbilical Cord Nylon	2700
48	Urine Bag.Steril	330
49	Virochek HIV 1/2	1738
50	Zegavit	0

Tabel 11. Anggota Cluster 1 (Obat Keras)

No	Obat Keras	Jumlah
1	Aciclovir 400 mg Tablet	125
2	Aciclovir cream 5 %	150
3	Albendazol 400 mg	0
4	Allopurinol Tablet 100 mg	4400
5	Alopurinol Tablet 100 mg	1000
...
60	Vaksin Polio	854
61	Vaksin TD	40
62	Vaksin Rotavac	79
63	Vaksin Human Papillomavi	570
64	Venoject	450

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu mengenai Implementasi Data Mining Untuk Clustering Jenis Obat Menggunakan Metode Algoritma *K-Means* (Studi Kasus di UPTD Puskesmas Tegal Gubug) bahwa Perubahan centroid awal mempengaruhi nilai keseluruhan untuk hasil clustering yang optimal dan mengubah validasi. Pola dari pendataan jenis obat menggunakan data mining dengan metode Algoritma *K-Mean* di UPTD Puskesmas Tegal Gubug. Dalam proses algoritma *K-Means*, centroid pertama ditentukan secara acak. Oleh karena itu, setiap data memiliki peluang yang sama untuk terpilih sebagai centroid pertama. Algoritma *K-Means* suboptimal terdiri dari penentuan centroid awal.

Hasil eksperimen dengan menggunakan dua kategori data menunjukkan bahwa jumlah data berpengaruh terhadap hasil optimal cluster. Dengan Membangun metode Algoritma *K-Mean* pengelompokan jenis obat di UPTD Puskesmas Tegal Gubug. Bahwa hasil pengujian dengan 124 data,

cluster optimal menyumbangkan 10 data untuk cluster C1 (obat yang pemakaian lambat), 50 data untuk cluster C2 (obat yang pemakaian sedang) dan 64 data untuk cluster C3 (obat yang pemakaian cepat). Hal ini menunjukkan bahwa data mendekati pusat cluster pembayaran (Pusat). Diharapkan pada penelitian lanjutan, penelitian baru dapat dikembangkan. Penelitian baru ini dapat berupa sistem berbasis Android yang memfasilitasi integrasi data persediaan obat dan transaksi penjualan obat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Asy Aria, M. Julkarnain, and F. Hamdani, "KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Penerapan Algoritma *K-Means* Clustering Untuk Data Obat," *Media Online*, vol. 4, no. 1, pp. 649–657, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i1.1117.
- [2] J. Ilmiah Komputer Jl Ahmad Yani, -Kampus STMIK Banjarbaru Loktabat -Banjarbaru, A. Jananto, and J. Tri Lomba Juang No, "Penerapan Algoritma *K-Means* Clustering untuk Perencanaan kebutuhan Obat di Klinik Citra MedikaLailil ' Izzah Penerapan Algoritma *K-Means* Clustering Untuk Perencanaan Kebutuhan Obat Di Klinik Citra Medika".
- [3] M. D. Kurniawan, B. Priyatna, and F. Nurapriani, "Implementasi Algoritma *K-Means* Untuk Klasterisasi Data Obat Puskesmas Kotabaru," 2023.
- [4] T. G. Manik, W. I. Rahayu, R. Nuraini, and S. Fathonah, "PERBANDINGAN METODE FUZZY C-CMEANS DAN *K-MEANS* CLUSTERING PADA DATA PENGGUNAAN OBAT DI R.S NATIONAL HOSPITAL SURABAYA," 2023.
- [5] K. Kurnia Abdullah, I. Maulana, A. Suharso, and A. Primajaya, "PENERAPAN ALGORITME *K-MEANS* DALAM KLASTERISASI DATA PENJUALAN OBAT APOTEK KIDANGRANGGA," 2023.
- [6] Y. Syahra, R. Imanta Ginting, M. Yetri, and S. Triguna Dharma, "Implementasi Data Mining Untuk Penyusunan Tata Letak Data Obat-Obatan Dengan Menggunakan Algoritma *K-Harmonic Means* Pada Apotek Inti Fada Sidamanik." [Online]. Available: <http://www.jurnal.umb.ac.id/index.php/JTIS>
- [7] F. Fania, M. Azzahra, and A. P. Windarto, "Analisis Metode Clustering Pada Wilayah Berdasarkan Jenis Pencemaran Lingkungan Hidup," *KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, vol. 1, no. 1, p. 417, 2020, [Online]. Available: <https://tunasbangsa.ac.id/pkm/index.php/kesatria/index>
- [8] Suhartini, Lalu kerta Wijaya, and Nur Arini Pratiwi, "Penerapan Algoritma *K-Means* Untuk Pendataan Obat Berdasarkan Laporan Bulanan Pada Dinas," *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 3, no. 2, 2020.
- [9] N. Afiasari, N. Suarna, and N. Rahaningsi, "Implementasi Data Mining Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Clustering dengan Metode *K-Means*," *Jurnal SAINTEKOM*, vol. 13, no. 1, pp. 100–110, Mar. 2023, doi: 10.33020/saintekom.v13i1.402.
- [10] S. Andryana and E. Mardiani, "Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Persediaan Stok Obat Di EnoK Menggunakan Metode *K-Means* Clustering," 2021. [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>