

## IMPLEMENTASI METODE K-MEANS CLUSTERING DALAM MENENTUKAN PRODUK FAST, MEDIUM DAN SLOW MOVING PADA APOTEK ZERINA

<sup>1</sup>Eka Wahyuni <sup>2</sup>Fitri Yunita <sup>3</sup>Bayu Rianto

<sup>1</sup>Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri JL. Provinsi Parit 1 Tembilahan Hulu, Indragiri Hilir, Riau, Indonesia

Email: [wahyuniiekaa23@gmail.com](mailto:wahyuniiekaa23@gmail.com), [fitriyun@gmail.com](mailto:fitriyun@gmail.com), [rianto.bayu91@gmail.com](mailto:rianto.bayu91@gmail.com)

### ABSTRAK

Pengelolaan persediaan obat yang kurang optimal dapat menyebabkan kelebihan stok atau kekosongan stok yang merugikan operasional apotek, Penelitian ini bertujuan untuk Mengidentifikasi produk obat yang fast moving, medium moving dan slow moving pada Apotek Zerina di Kecamatan Tanah Merah. Penelitian ini menggunakan metode Kuantitatif yang Deskriptif berdasarkan data penjualan obat sebagai populasi dan item obat sebagai sample total, Analisis dilakukan dengan Teknik K-Means Clustering untuk Mengelompokan Produk berdasarkan frekuensi dan volume penjualannya. Hasil Penelitian akan menunjukkan frekuensi penjualan yang tergolong dalam fast, medium ataupun slow moving yang akan memudahkan dalam perencanaan penjualan pada apotek zerina dan memudahkan dalam pengadaan serta pengendalian stok. Penelitian ini dapat menjadi dasar dalam pengadaan, perencanaan dan pengelolaan stok obat pada apotek zerina dengan mengedepankan pembelanjaan stok bagi item obat yang termasuk dalam kategori fast moving.

**Kata Kunci:** Persediaan, K-Means Clustering, Fast moving, Medium moving, Slow moving

### 1 PENDAHULUAN

Pengelolaan Persediaan obat merupakan hal yang sangat penting dalam menjalankan apotek karena berpengaruh langsung terhadap kualitas pelayanan dan efisiensi biaya. Persediaan obat yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan kelebihan stok dan kekosongan stok. Kelebihan stok dapat memicu terjadinya kerugian akibat banyaknya obat yang kadaluwarsa, sementara kekurangan stok dapat menghambat pelayanan kepada pelanggan dan menurunkan kualitas penjualan, Oleh karena itu pengelolaan persediaan obat yang baik dan berbasis data menjadi hal yang sangat penting bagi Apotek [8][3].

Pemanfaatan data penjualan obat merupakan salah satu pendekatan yang bisa digunakan untuk meningkatkan efektifitas pengelolaan persediaan obat. Data penjualan yang tersimpan pada sistem apotek menjelaskan informasi penting terkait pola permintaan dan pergerakan obat. Dengan mengolah data tersebut apotek dapat memperoleh data yang akurat mengenai kebutuhan stok dan perencanaan pengadaan obat, pendekatan ini mampu meningkatkan efisiensi pelayanan serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat untuk pengelolaan persediaan obat [8][7].

*Data Mining* adalah proses penggalian pola dan pengetahuan dari kumpulan data dalam jumlah besar untuk menghasilkan informasi yang memiliki nilai. *Data mining* dapat digunakan untuk menemukan pola yang tidak terlihat secara langsung melalui analisis konvensional. Dalam hal Pengelolaan persediaan obat dan mengelompokan obat berdasarkan karakteristik tertentu sehingga pengelolaan stok dapat dilakukan dengan terstruktur dan sistematis [2].

Salah satu Teknik *Data Mining* yang banyak digunakan adalah *Clustering*. *Clustering* bertujuan untuk mengelompokan data penjualan obat kedalam beberapa kelompok berdasarkan tingkat pergerakan penjualan, Metode *K-Means Clustering* merupakan *Alogaritma Clustering* yang populer karena konsepnya yang sederhana, mudah diterapkan, dan efisien dalam pengolahan data [1][4]. Dengan metode ini *K-Means* mengelompokan data berdasarkan jarak terdekat terhadap pusat kluster (*centroid*) yang akan menghasilkan kelompok data dengan karakteristik yang sejenis. Dalam penelitian lain juga menjelaskan pemanfaatan data penjualan melalui pendekatan *data mining*

mampu membantu apotek dalam mencari tau pola peregerakan penjualan obat dan mendukung pengambilan keputusan secara efektif [13][14]

Berbagai penelitian Menunjukkan bahwa *Alogaritma K-Means* efektif untuk diterapkan dalam pengelolaan persediaan obat, *K-Means* mampu mengelompokan obat berdasarkan pergerakan penjualannya sehingga memudahkan penentuan prioritas pengadaan obat [5]. *K-Means* juga dapat digunakan untuk mengelompokan obat kedalam kategori *Fast Moving*, *Medium Moving* dan *Slow Moving* yang dapat digunakan dalam pengendalian stok dan perencanaan persediaan obat [7][6][15].

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan *Alogaritma K-Means Clustering* sangat relevan untuk digunakan dalam pengelolaan persediaan obat pada Apotek Zerina di kecamatan Tanah Merah, Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi produk obat yang tergolong *Fast*, *Medium*, dan *Slow Moving* pada Apotek Zerina di Kecamatan Tanah Merah dengan metode *K-Means Clustering* berdasarkan frekuensi dan pergerakan penjualannya. Hasil Penelitiandiharapkan dapat membantu Apotek Zerina dalam perencanaan pengadaan, Pengendalian stok, serta meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan obat.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Data Mining

*Data Mining* merupakan Proses analisis data dalam jumlah besar untuk menemukan pola, hubungan, atau informasi yang memiliki nilai dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Pemanfaatan data mining memiliki tujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mendukung pengelolaan data secara optimal. Dalam pengelolaan persediaan obat, *Data Mining* digunakan untuk menganalisis data penjualan obat sehingga pola permintaan dan pergerakannya diketahui secara akurat [4][8].

[9] Penerapan *Data Mining* dengan konsep *Alogaritma K-Means* mampu menghasilkan pengelompokan data yang lebih terstruktur dan mudah di analisis. Pendekatan ini dapat diterapkan pada berbagai bidang yang memiliki data dalam jumlah besar, termasuk dalam analisis dan pengelolaan data operasional.

*Data Mining* merupakan bagian dari *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yang mencakup tahapan pemilihan data (*data selection*), pembersihan data (*pre-processing*), dan transformasi data (*transformation*) agar data siap dianalisis. Dengan melalui tahapan tersebut *data mining* dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat dalam mendukung pengelolaan persediaan obat dan pengambilan keputusan di apotek [2][4].

### 2.2 Clustering

*Clustering* merupakan Teknik dalam *Data Mining* yang digunakan untuk mengelompokan data atau objek kedalam beberapa klaster berdasarkan tingkat kemiripannya, Data yang berbeda dalam satu klaster memiliki kesamaan yang tinggi, sedangkan data pada klaster yang berbeda memiliki karakteristik yang berbeda. Teknik ini bersifat *unsupervised learning* karena proses pengelompokannya dilakukan tanpa menggunakan label atau kelas tertentu [10].

Secara umum metode *clustering* dibedakan menjadi dua jenis, yaitu *hierarchical clustering* dan *partitioning clustering*. Metode *hierarchical clustering* membentuk klaster secara bertingkat dengan pendekatan seperti *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, dan *centroid linkage*. Sedangkan metode *partitioning clustering* mengelompokan data secara langsung kedalam sejumlah *cluster* tertentu [10].

Dalam penelitian ini Teknik *clustering* digunakan untuk mengelompokan data penjualan obat guna mengidentifikasi produk yang *fast*, *medium*, dan *slow moving* pada apotek zerina, berdasarkan pola pergerakan penjualannya sebagai pertimbangan dalam pengelolaan persediaan obat di apotek.

### 2.3 Alogaritma K-Means

Alogaritma K-Means merupakan salah satu metode *Clustering* dalam *data mining* yang bersifat *unsupervised learning*. Huruf K menunjukkan jumlah kluster yang ditentukan, sedangkan Means mengacu pada nilai rata-rata dari data dalam satu kluster yang dinamakan sebagai *centroid*. Alogaritma ini bekerja dengan membagi sekumpulan data kedalam sejumlah kluster sehingga data dalam satu kluster memiliki tingkat kemiripan yang tinggi, sementara pada kluster yang berbeda memiliki karakteristik yang berbeda pula [11].

Alogaritma K-Means memerlukan parameter input berupa jumlah kluster (k) dan akan mengelompokkan sebanyak n data kedalam k kluster. Tingkat kemiripan data ditentukan berdasarkan jarak antara data tersebut dengan *centroid cluster*. Semakin dekat jarak suatu data dengan *centroid* maka semakin besar kemungkinan data tersebut menjadi anggota kluster tersebut. Jarak yang sering digunakan dalam alogaritma K-Means adalah jarak Euclidean [9].

Rumus perhitungan jarak Euclidean antara data dan centroid dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$d(P, Q) = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_j(P) - x_j(Q))^2} \quad (1)$$

Keterangan :

D=titik dokumen

P=data record

Q=data centroid

Data akan ditempatkan pada kluster yang memiliki jarak terpendek terhadap centroid. Setelah seluruh data dikelompokkan, nilai centroid baru dihitung berdasarkan rata-rata seluruh data yang berada dalam kluster tersebut. Perhitungan centroid dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$C(i) = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{\sum x} \quad (2)$$

Keterangan:

X1 = Nilai data record ke-1

X2 = Nilai data record ke-2

$\sum x$  = jumlah data dalam kluster

Alogaritma K-Means memiliki keunggulan karena mudah diimplementasikan dan memiliki kompleksitas waktu yang relatif rendah. Namun Alogaritma ini juga memiliki kelemahan, yaitu sensitif terhadap penentuan *centroid* awal sehingga dapat mempengaruhi hasil akhir kluster yang terbentuk [9].

Tahapan dasar Alogaritma K-Means sebagai berikut

1. Menentukan jumlah kluster(k).
2. Menentukan centroid awal secara acak.
3. Menghitung jarak setiap data terhadap centroid dan mengelompokkan data ke kluster terdekat.
4. Menghitung ulang centroid berdasarkan data yang berada dalam masing-masing kluster
5. Proses diulang hingga centroid tidak mengalami perubahan atau telah memenuhi batas iterasi tertentu

Dalam penelitian ini, algoritma K-Means digunakan untuk mengelompokkan data penjualan obat berdasarkan frekuensi dan volume penjualan sehingga diperoleh kelompok obat *fast moving*, *medium moving*, dan *slow moving* sebagai dasar pengelolaan persediaan obat di apotek. Metode K-Means memiliki beberapa kelemahan yaitu sensitive terhadap penentuan centroid awal sehingga berpengaruh pada setiap proses inialisasi, K-Means juga kurang cocok untuk data yang memiliki distribusi data yang tidak berbentuk bulat (*spherical*).

## 2.4 Transpormasi Data (Normalisasi)

Transpormasi data merupakan tahapan dalam pra-pemrosesan data dengan tujuan untuk menyesuaikan skala nilai data agar berada pada rentang yang sama [4]. Transpormasi data yang sering digunakan adalah normalisasi. Normalisasi dilakukan dengan mengubah nilai data kedalam rentang tertentu, sehingga perbedaan skala antar atribut tidak mempengaruhi hasil perhitungan jarak dalam proses clustering.

Normalisasi data dilakukan dengan membagi selisih nilai data actual dengan rentang data yaitu nilai maximum dan minimum. Tujuan dari normalisasi data adalah untuk menghindari dominasi atribut tertentu yang memiliki nilai yang lebih besar, mengurangi kompleksitas data, serta dapat mempermudah proses analisis dan pengelompokan data menggunakan algoritma *K-Means* [2].

Normalisasi data dengan metode min-max normalization dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$x_n = \frac{x_0 - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (3)$$

Keterangan :

Xn = nilai data hasil normalisasi

Xo = nilai data actual

Xmin = nilai minimum data actual

Xmax = nilai maximum data actual

Melalui proses normalisasi, nilai data berada pada rentang 0 hingga 1 hal ini bertujuan agar setiap atribut memiliki kontribusi yang seimbang dalam perhitungan jarak, sehingga hasil pengelompokan data menjadi lebih akurat. Normalisasi data sangat penting dalam sebuah sistem kecerdasan buatan dan *data mining* karena dapat meningkatkan kinerja algoritma dan menghasilkan output yang konsisten[12].

Dalam penelitian ini, normalisasi data digunakan pada data penjualan obat sebelum proses clustering dilakukan dengan Algoritma *K-Means* sehingga perhitungan jarak antar data dapat dilakukan secara optimal dan menghasilkan kluster yang representative.

## 3 METODE PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah mengelompokkan obat berdasarkan pergerakan penjualannya, data yang digunakan yaitu data obat dari tahun 2023-2025 dengan menggunakan Algoritma *Clustering*. Adapun variable yang digunakan untuk melakukan pengelompokan data obat yaitu Nama obat, golongan dan jumlah penjualan pertahun 2023, 2024, dan 2025.

### 3.1 Sumber Data

Data dalam penelitian ini bersumber dari sistem penjualan pada apotek zerina, data yang digunakan adalah data skunder yang diperoleh dari catatan penjualan obat yang tersimpan pada sistem yang digunakan di apotek zerina.

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari nama obat, golongan dan jumlah terjualnya dalam periode 2023-2025, data ini digunakan sebagai dasar dalam pengelompokan obat kedalam kategori *fast, medium dan slow moving* dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*.

Jumlah cluster (K) ditentukan sebanyak tiga cluster berdasarkan tujuan penelitian, yaitu untuk mengelompokkan data ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi sehingga memudahkan interpretasi hasil clustering. Metode Elbow tidak digunakan dalam penelitian ini karena fokus penelitian bersifat terapan dan bertujuan menghasilkan pengelompokan yang mudah dipahami oleh pengguna. Namun, metode tersebut dapat digunakan pada penelitian selanjutnya untuk memperoleh jumlah cluster yang lebih optimal. Berikut contoh data penjualan obat yang diperoleh dari sistem penjualannya.

**Tabel 1 data obat yang diperoleh**

No	Nama Obat	Tahun 2023	Tahun 2024	Tahun 2025	Golongan
1	Bodrex Tab	607	571	471	Bebas
2	Farsifen Plus	288	273	267	Bebas
3	Bimacyl	160	145	159	Bebas
4	Panadol Ekstra	55	66	97	Bebas
5	Yusimox 500mg	285	226	248	Keras
6	Renadinac 50mg	517	539	430	Keras
7	Kaditac 50mg	287	248	188	Keras
8	Vadrol 4mg	209	235	129	Keras
9	Vadrol 8mg	92	132	171	Keras
10	Tempura Drops	9	13	10	Bebas

Proses pengelompokan dilakukan dengan membagi data obat kedalam tiga cluster, yaitu c0 untuk produk obat *slow moving*, c1 untuk produk obat *medium moving* dan c2 untuk produk *fast moving*.

### 3.2 Transformasi Data

Transformasi data dilakukan untuk mengubah bentuk data agar dapat diolah menggunakan metode K-Means clustering. Tahapan transformasi ini dilakukan untuk menyesuaikan data penjualan obat agar dapat di proses secara numerik dalam proses nya, variable yang digunakan dalam penelitian ini adalah nama obat dan jumlah penjualan pertahun nya saja . Berikut table hasil transformasi data.

**Tabel 2 hasil transformasi**

No	Nama Obat	Tahun 2023	Tahun 2024	Tahun 2025
1	Bodrex Tab	607	571	471
2	Farsifen Plus	288	273	267
3	Bimacyl	160	145	159
4	Panadol Ekstra	55	66	97
5	Yusimox 500mg	285	226	248
6	Renadinac 50mg	517	539	430
7	Kaditac 50mg	287	248	188
8	Vadrol 4mg	209	235	129
9	Vadrol 8mg	92	132	171
10	Tempura Drops	9	13	10

### 3.3 Pengolahan Data

Pengolahan data obat pada apotek zerina dilakukan setelah proses transformasi data, sehingga data dapat diolah menggunakan *K-Means clustering*. Adapun Langkah-langkah proses algoritma *K-Means clustering* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah klaster (k)  
 Jumlah klaster yang akan dibentuk dalam penelitian ini adalah 3 yaitu cluster c0(*slow moving*), c1(*medium moving*) dan c2(*fast moving*)
2. Menentukan titik awal centroid  
 Pada tahap ini penentuan titik *centroid* secara acak, dapat dilihat pada table berikut

**Tabel 3 Titik pusat Awal tiap cluster**

Titik Pusat			
C0	100	100	100
C1	300	300	300
C2	500	500	500

3. Menghitung jarak setiap data kepusat cluster

Wahyuni, Implementasi Metode K-Means Clustering Dalam Menentukan Produk Fast, Medium Dan Slow Moving Pada Apotek Zerina

Perhitungan jarak dilakukan untuk mengetahui jarak antara setiap data penjualan dengan masing-masing *centroid*. *Centroid* dengan jarak terdekat akan menjadi *cluster* yang diikuti oleh data tersebut, jarak dapat dihitung dengan *Euclidean distance*.

$$d(p, q) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + (p_3 - q_3)^2}$$

karena atribut berjumlah 3 maka dapat digugakan persamaan tersebut. Sebagai contoh menghitung jarak dari data obat pertama ke pusat *cluster* pertama sebagai berikut:

$$\begin{aligned} d(1,1) &= \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + (p_3 - q_3)^2} \\ &= \sqrt{(607-100)^2 + (571-100)^2 + (471-100)^2} \\ &= 785,194 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas di dapatkan hasil bahwa jarak data obat pertama dengan *cluster* pertama adalah 785,194. Jarak data obat baru pertama ke pusat *cluster* ke dua :

$$\begin{aligned} d(1,2) &= \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + (p_3 - q_3)^2} \\ &= \sqrt{(288-300)^2 + (273-300)^2 + (267-300)^2} \\ &= \sqrt{(-12)^2 + (-27)^2 + (-33)^2} \\ &= 44,294 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas didapatkan hasil bahwa jarak data obat pertama ke *cluster* kedua adalah 44,294 Jarak data mahasiswa baru pertama ke pusat *cluster* ketiga :

$$\begin{aligned} d(1,3) &= \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + (p_3 - q_3)^2} \\ &= \sqrt{(160-500)^2 + (145-500)^2 + (159-500)^2} \\ &= \sqrt{(-340)^2 + (-355)^2 + (-341)^2} \\ &= 598,252 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas didapatkan hasil bahwa jarak data obat baru pertama ke *cluster* ketiga adalah 598,252, selanjutnya hasil perhitungan 10 sample obat sebagai berikut

**Tabel 4 hasil perhitungan setiap data ke setiap cluster iterasi 1**

No	Nama Obat	C0	C1	C2	Jarak Terdekat	Cluster
1	Bodrex Tab	785.195	443.769	131.647	131.647	C2
2	Farsifen Plus	305.225	44.294	388.281	44.294	C1
3	Bimacyl	95.425	252.004	598.252	95.425	C0
4	Panadol Ekstra	56.480	394.956	740.804	56.480	C0
5	Yusimox 500mg	268.337	91.679	429.890	91.679	C1
6	Renadinac 50mg	689.572	348.009	81.915	81.915	C2
7	Kaditic 50mg	254.199	124.165	454.111	124.165	C1
8	Vadrol 4mg	175.918	204.321	540.876	175.918	C0
9	Vadrol 8mg	78.288	296.865	640.413	78.288	C0
10	Tempra Drops	154.758	501.149	847.555	154.758	C0

Setelah semua data ditempatkan kedalam *cluster* yang terdekat , hitung Kembali pusat *cluster* berdasarkan rata-rata anggota yang ada pada setiap *cluster*. Jika *centroid* yang baru konvergen dengan *centroid* yang lama, hentikan iterasi namun jika tidak maka iterasi dilanjutkan ke berikutnya. Selanjutnya kelompokan hasil *cluster* pada iterasi pertama yang belum kovergen, untuk memanggil Kembali *centroid* baru, dengan rumus sebagai berikut :

$$c = \frac{\sum m}{n}$$

Dimana:

C : *centroid* data

m: anggota data yang termasuk kedalam *centroid* tertentu

n: jumlah data yang menjadi anggota *centroid* tertentu

Contoh perhitungan pada *cluster* 1

$$\frac{160+55+209+92+9}{5} = 105.5$$

$$\frac{145+66+235+132+13}{5} = 118.2$$

$$\frac{159+97+129+171+10}{5} = 113.2$$

Contoh perhitungan pada cluster 2

$$\frac{288+285+287}{3} = 286.67$$

$$\frac{273+226+248}{3} = 249.0$$

$$\frac{267+248+188}{3} = 234.33$$

Contoh perhitungan pada cluster 3

$$\frac{607+517}{2} = 562$$

$$\frac{571+539}{2} = 555$$

$$\frac{471+430}{2} = 450.5$$

**Tabel 5 titik pusat literasi 1 setelah cluster**

Titik Pusat			
Centroid 0	105,5	118.2	113.2
Centroid 1	286.67	249	234.33
Centroid 2	562	555	450.5

Karena *centroid* baru yang digunakan belum konvergen maka iterasi dilanjutkan, dalam penelitian ini iterasi dilakukan sebanyak 3 kali iterasi, karena *cluster* sudah mencapai konvergen dan proses iterasi pun berhenti, berikut hasil akhir dari *clustering* 10 data obat

**Tabel 6 Hasil perhitungan data ke setiap cluster iterasi 2**

No	Nama obat	C0	C1	C2	Jarak Terdekat	cluster
1	Bodrex Tab	764.887	512.161	51.974	51.974	C2
2	Farsifen Plus	284.792	40.557	433.904	40.557	C1
3	Bimacyl	76.426	180.376	643.954	76.426	C0
4	Panadol Ekstra	74.076	325.605	788.119	74.076	C0
5	Yusimox 500mg	249.383	26.806	475.370	26.806	C1
6	Renadinac 50mg	668.714	418.854	51.974	51.974	C2
7	Kaditac 50mg	235.727	46.345	488.651	46.345	C1
8	Vadrol 4mg	157.187	131.618	574.779	131.618	C1
9	Vadrol 8mg	60.830	235.786	691.339	60.830	C0
10	Tempra Drops	175.879	427.925	890.850	175.879	C0

Pada iterasi ke tiga titik pusat pada setiap *cluster* tidak mengalami perubahan serta tidak ada lagi data yang berpindah dari satu *cluster* ke *cluster* lainnya.

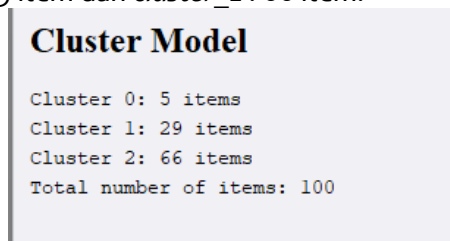
#### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data obat dengan menggunakan Alogaritma *K-Means clustering* dan software *RapidMiner* dapat dilihat pada gambar berikut:

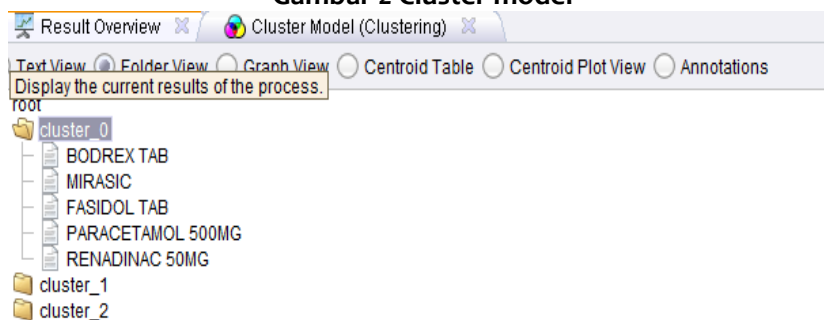


**Gambar 1 Permodelan K-Means pada Rapid Miner**

Dengan menggunakan permodelan *K-Means Clustering* seperti gambar diatas , dengan jumlah data 100 item obat dan inialisasi cluster sebanyak 3, sesuai dengan pendefenisan k jumlah cluster\_0 : 5 item, cluster\_1 : 29 item dan cluster\_2 : 66 item.



**Gambar 2 Cluster model**



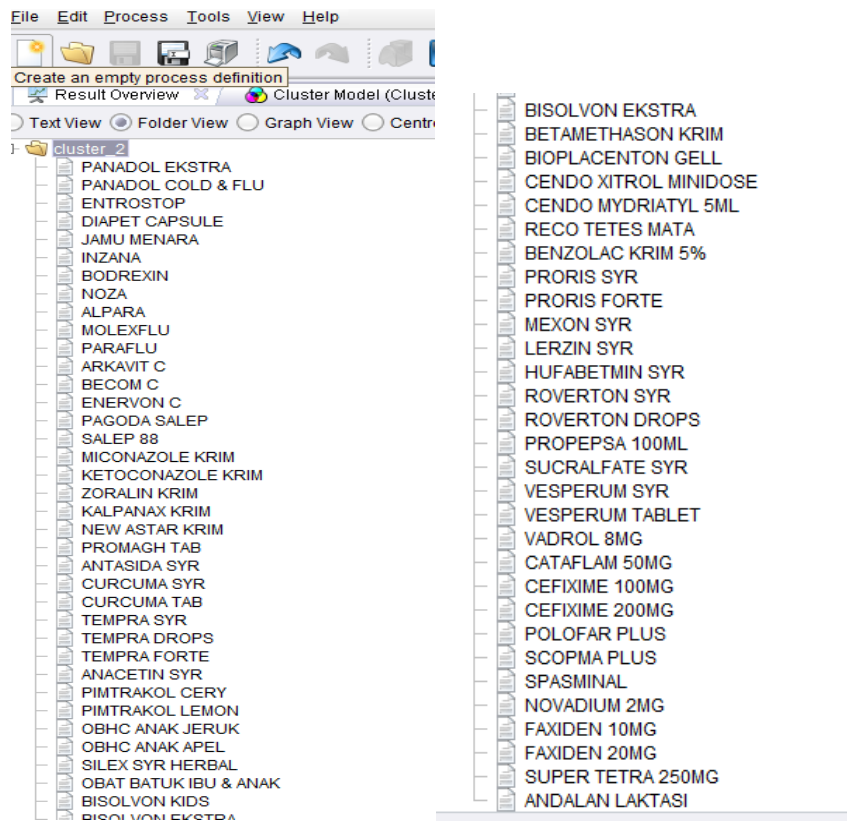
**Gambar 3. Item obat yang tergolong c0 pada penerapan rapidminer**

Hasil clustering dengan menggunakan software rapidminer di atas menunjukkan daftar obat yang tergolong c0 yang merupakan kelompok obat dengan tingkat penjualan tertinggi atau fast moving yang sangat memerlukan perhatian khusus dalam pengendalian stok nya dalam pengelolaan persediaan obat.



**Gambar 4. Item obat yang tergolong c1 pada penerapan rapidminer**

Hasil clustering dengan menggunakan software rapidminer di atas menunjukkan daftar obat yang tergolong c1 yang merupakan kelompok obat dengan tingkat penjualan sedang atau Medium moving yang juga memerlukan perhatian khusus dalam pengendalian stok nya dalam pengelolaan persediaan obat.



**Gambar 5. Item obat yang tergolong c2 pada penerapan rapidminer**

Hasil clustering dengan menggunakan software rapidminer di atas menunjukkan daftar obat yang tergolong c2 yang merupakan kelompok obat dengan tingkat penjualan rendah atau Slow moving yang memerlukan perhatian khusus dalam pengendalian stok nya agar tidak berpotensi mengalami penumpukan stok dan obat kadaluwarsa.

Validasi hasil clustering dilakukan secara deskriptif dengan menganalisis karakteristik data pada setiap cluster. Hasil menunjukkan bahwa data dalam satu cluster memiliki pola yang relatif homogen, sedangkan perbedaan antar cluster terlihat jelas berdasarkan tingkat penggunaan obat. Hal ini menunjukkan bahwa hasil clustering yang diperoleh sudah cukup representatif. Namun, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan indeks validasi kuantitatif untuk meningkatkan akurasi evaluasi hasil clustering.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam jumlah data dan tempat penelitian, Penelitian ini hanya mencakup data obat priode 2022-2025 dan hanya dilakukan di apotek zerina kecamatan tanah merah, oleh sebab itu hasil dari penelitian ini belum dapat digeneralisasikan secara utuh tanpa adanya pengujian dataset yang lebih besar.

Penelitian ini hanya menggunakan metode K-Means clustering dalam proses pengelompokan data. Metode ini memiliki kelebihan pada kesederhanaan algoritma dan kecepatan komputasi, yang bersifat hard clustering yaitu pada setiap data hanya dapat menjadi anggota satu cluster tertentu. Berbeda dengan metode fuzzy C-Means yang memungkinkan setiap data memiliki keanggotaan lebih dari satu cluster (soft clustering), sehingga dapat mempresentasikan ketidakpastian data dengan lebih baik, namun C-Means memiliki kompleksitas komputasi yang lebih tinggi dan sensitif terhadap parameter fuzzifikasi.

Oleh sebab itu penggunaan K-Means dipilih pada penelitian ini karena sesuai untuk proses analisis yang sederhana dan mudah diinterpretasikan.

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penelitian ini menunjukkan bahwa Metode K-Means clustering dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pengelompokan data obat untuk

mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan persediaan stok obat, hasil dari penelitian ini sangat diharapkan menjadi referensi awal bagi apotek zerina dalam meningkatkan Efisiensi pengelolaan persediaan stok obat nya, dengan mengedepankan pengorderan obat yang termasuk dalam kategori *fast moving* dan mengurangi jumlah pengorderan obat yang tergolong *slow moving* agar tidak meningkatkan biaya penyimpanan dan mengurangi stok obat yang kadaluwarsa

Dari beberapa tahapan yang dilakukan dalam penerapan Alogaritma *K-Means clustering* dapat disimpulkan bahwa, Penerapan *centroid* pada tahap awal alogaritma *k-means clustering* berpengaruh pada hasil akhir *cluster*, dan Setelah dilakukan pengelompokan data dengan alogaritma *K-Means clustering* yang menghasilkan data menjadi 3 *cluster* yaitu *cluster 1* dengan jumlah data obat 5 item, *cluster 2* dengan jumlah data obat 29 item dan *cluster 3* dengan jumlah obat 66 item.

## REFERENSI

- [1] Fanani, Z., & Putra, R. A. (2021). Penerapan data mining menggunakan metode *K-Means clustering*. *Jurnal Sistem Informasi*, 13(2), 45–54.
- [2] Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2021). *Data mining: Concepts and techniques* (4th ed.). Morgan Kaufmann.
- [3] Lestari, D., & Rahmawati, I. (2023). Analisis pengelolaan persediaan obat berdasarkan data penjualan. *Jurnal Informatika Kesehatan*, 6(1), 15–24.
- [4] Prasetyo, E. (2021). *Data mining: Konsep dan aplikasi*. Andi Offset.
- [5] Prasetyo, E., Wibowo, A., & Kurniawan, D. (2021). Pengelompokan obat berdasarkan tingkat penjualan menggunakan metode *K-Means clustering*. *Jurnal Teknologi Informasi*, 9(3), 210–219.
- [6] Rahman, F., Hidayat, R., & Sari, M. (2023). Implementasi metode *K-Means clustering* untuk pengelompokan obat *fast moving*, *medium moving*, dan *slow moving*. *Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi*, 11(2), 88–97.
- [7] Sari, N., & Nugroho, Y. (2022). Penerapan *K-Means clustering* dalam pengendalian persediaan obat. *Jurnal Sistem Cerdas*, 5(2), 101–110.
- [8] Utami, R., & Saputra, A. (2022). Sistem pengelolaan persediaan obat berbasis data penjualan dan data mining. *Jurnal Teknologi dan Informasi Kesehatan*, 4(1), 1–10.
- [9] Yunita. (2018). Penerapan data mining menggunakan algoritma *K-Means clustering* pada penerimaan mahasiswa baru (Studi kasus: Universitas Islam Indragiri). *Jurnal Sistemasi*, 7(3), 238–249.
- [10] Zulrahmadi. “Pemetaan Wilayah Potensial Terhadap Penjualan Sepeda Motor Honda Menggunakan *K-Means Clustering*.” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis* 2, no. 2 (2020): 53–59
- [11] Khotimah, B. K., et al. (2014). Penerapan metode clustering pada data mining. *Jurnal Teknik Informatika*.
- [12] Hidayat, T. (2012). *Implementasi extreme learning machine untuk prediksi data*. *Jurnal Teknologi Informasi*, 7(2), 85–92.
- [13] Sari, D. P., & Nugroho, A. (2022). Pemanfaatan data penjualan untuk pengendalian persediaan obat di apotek. *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, 13(2), 101–110.
- [14] Lestari, S., & Rahmawati, D. (2023). Analisis pergerakan persediaan obat menggunakan pendekatan data mining pada apotek. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 5(1), 45–55.
- [15] Rahman, A., Fadillah, R., & Putri, N. A. (2023). Pengelompokan obat berdasarkan tingkat pergerakan penjualan menggunakan data mining. *Jurnal Informatika dan Kesehatan*, 5(1), 22–31.