

Penerapan Metode K-Means Clustering Dalam Perancangan Sistem Untuk Menentukan Jumlah Penjualan Obat Terbanyak

Zahrial^a, Muhammad Siddik, M.Kom^b

^aFakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl. A.Yani, Zahrial@student.pelitaindonesia.ac.id

^bFakultas Ilmu Komputer, Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl.A.Yani, Siddik@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 09 Oktober 23

Revisi Akhir: 23 November 23

Diterbitkan Online: 23 November 23

KATA KUNCI

Penjualan Obat, K-Means Clustering.

KORESPONDENSI

E-mail: Zahrial@student.pelitaindonesia.ac.id

A B S T R A C T

Dalam pengelolaan data obat selama ini pihak apotek andes selalu menggunakan cara menghitung secara manual menggunakan catatan pada kwitansi dan catatan tulisan tangan. Maka daripada itu, muncul berbagai masalah dalam pengecekan obat. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan penilaian terhadap clustering data obat dengan merancang dan membangun sistem clustering data obat apotek andes menggunakan metode K-Means. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode K-Means dan dengan pemilihan atribut yang digunakan adalah variable data obat terjual dari data obat dapat digunakan sebagai pilihan dalam menyelesaikan masalah untuk menentukan clustering data obat pada apotek andes agar lebih dapat di berikan urutan pengelompokan data barang. Dari 100 data obat, setelah melalui proses clustering diperoleh 3 klaster menurut klasifikasi informasi yang didapatkan bahwa data obat yang termasuk dalam klaster 1 memiliki jumlah sebanyak 4 data, data obat yang termasuk dalam klaster 2 memiliki jumlah sebanyak 11 data, sedangkan data obat yang termasuk dalam klaster 3 memiliki jumlah sebanyak 85 data.

1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan pengetahuan dan teknologi sudah sangat pesat ini, sudah banyak yang memakai dan menggunakan peralatan secara otomatis untuk kerja manusia lebih efisien yang salah satunya menggunakan sistem komputerisasi. Dan hal tersebut saat ini sangat dibutuhkan dalam segala aspek diberbagai bidang industri, kantor pemerintahan, perusahaan manufaktur, maupun dibidang lainnya.

Obat merupakan salah satu hal yang penting yang menjadi penunjang kesehatan bagi masyarakat. Obat digunakan untuk mencegah penyakit, mengurangi rasa sakit dan mengobati penyakit. Maka oleh sebab itu obat perlu dikelola secara baik, efisien dan efektif [1].

Salah satu faktor penting untuk kelangsungan proses jual beli pada apotek andes adalah adanya persediaan obat-obatan. Pada apotek Andes saat ini belum mempunyai metode baku yang diterapkan, persediaan obat-obatan dilakukan hanya dengan memeriksa persediaan obat yang hampir habis kemudian memperbarui stok persediaan obat tersebut. Sehingga hal ini kurang efisien jika suatu waktu membutuhkan obat dalam

jumlah yang besar dan ternyata stok habis. Penulis juga ini melakukan model pegelompokan data transaksi penjualan obat menggunakan Metode K-Means Clustering, kemudian dengan adanya sistem yang menggunakan metode k means clustering, pihak apotek dapat dengan mudah memantau atau pun menganalisa hasil dari data penjualan obat di apotek andes.

Pada penelitian terdahulu dengan judul “Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Perencanaan Kebutuhan Obat Di Klinik Citra Medika”. Dari hasil penelitian ini didapatkan Hasil uji faktual menunjukkan prediksi persediaan obat menggunakan algoritma K-Means Clustering lebih mendekati realitas penggunaan dibandingkan dengan perencanaan yang dilakukan secara manual [2]. Kemudian, Penerapan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Data Obat Pada Rumah Sakit ASRI. Pada penelitian ini Penggunaan Algoritma K-means dalam penelitian adalah karena kesederhanaan dan efisiensinya sehingga mudah diterapkan disegala bidang contohnya pada klasterisasi data obat [3].

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan dalam pengelolaan sebuah sistem pengolahan data obat menggunakan sistem yang dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP menggunakan framework CodeIgniter dan database MySQL.

Berdasarkan uraian di atas, penulis akan melakukan penelitian dengan judul “Penerapan Metode K-Means Clustering Dalam Perancangan Sistem Untuk Menentukan Jumlah Penjualan Obat Terbanyak”. Dengan menganalisis pada transaksi penjualan obat terbanyak diharapkan mampu menghasilkan informasi yang dapat dijadikan sebagai perencanaan dan pengendalian persediaan obat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Dasar Sistem

Apabila memperhatikan secara saksama mengenai anatomi tubuh maka kita dapat menyebutkan bagian-bagian dari tubuh, mulai dari rambut, kepala, bulu alis, mata, hidung, telinga, mulut, lengan, tangan, jari-jemari sampai ke kaki. Bayangkan jika salah satu dari anggota tubuh tersebut tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Tentunya gerakan tubuh tidak sempurna. [4].

2.1.1. Defenisi Sistem

Definisi sistem menurut Wing dalam bukunya sistem informasi manajemen menyebutkan bahwa: “Sistem adalah suatu komponen yang saling berkerja sama untuk mencapai suatu tujuan. Fungsi sistem yang utama menerima masukan, mengolah masukan, dan menghasilkan keluaran[5].

2.1.2. Karakteristik Sistem

Menurut (Ismael, 2018) Sistem mempunyai karakteristik atau sifat sifat tertentu.

1. Komponen Sistem (*Components*)
2. Batasan Sistem (*Boundary*)
3. Lingkungan luar system (*Environmtment*)
4. Penghubung system (*Interface*)
5. Masukan Sistem (*Input*)

2.2. Data Mining

2.2.1 Pengertian Data Mining

Data Mining adalah teknik mengolah data besar dan mengekstraknya menjadi informasi yang dapat membentuk data baru. Data mining adalah salah satu langkah menuju melakukan Knowledge Discovery in Databases (KDD). [6].

2.2.2 Knowledge Discovery in Databases (KDD)

KDD adalah metode yang digunakan untuk dapat memperoleh pengetahuan yang berasal dari database yang ada. Hasil pengetahuan yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk basis pengetahuan (knowledge base) yang digunakan dalam keperluan mengambil keputusan.[1]

2.3. Clustering

Clustering merupakan proses pembagian data dalam suatu himpunan ke dalam beberapa kelompok yang memiliki data yang sama dengan suatu kelompok besar yang memiliki data yang sama dengan data yang lainnya. Potensi Clustering bisa digunakan untuk mengetahui struktur dalam data yang dipakai lebih lanjut dalam berbagai aplikasi secara luas seperti klarifikasi, pengolahan gambar, dan pengenalan pola [7].

2.4 Algoritma K-Means

Algoritma K-Means merupakan salah satu dari algoritma yang banyak digunakan dalam pengelompokan karena kesederhanaan dan efisiensi Dengan kata lain, metode ini dapat

digunakan untuk meminimalkan jenis antar data yang ada di dalam suatu cluster dan memaksimalkan jenis data yang ada di cluster lainnya [1].

2.5 Defenisi Database

Menurut [8] Secara konsep basis data atau database adalah kumpulan dari data-data yang membentuk suatu berkas (file) yang saling berhubungan (relation) dengan tatacara yang tertentu untuk membentuk data baru atau informasi.

2.6 Bahasa Pemrograman Php

Secara umum, PHP atau Perl Hypertext Processor adalah sebuah bahasa pemrograman serverside scripting yang bersifat open source. PHP dapat digabungkan dengan HTML untuk membuat tampilan web yang dinamis. PHP mampu menciptakan suatu web yang interaktif dan dinamis. [9].

2.7 Visual Studio Code

Visual Studio Code merupakan sebuah aplikasi editor code opensource yang dikembangkan oleh Microsoft untuk sistem operasi Windows, Linux, dan MacOS. Visual Code memudahkan dalam penulisan code yang mendukung beberapa jenis pemrograman, seperti C++, C#, Java, Python, PHP, GO [6].

2.8 Web FrameWork CodeIgniter

CodeIgniter adalah framework yang dibuat dalam bahasa PHP, yang dapat digunakan untuk pengembangan web yang cepat. Framework itu sendiri dapat dipahami sebagai struktur perpustakaan, kelas, dan infrastruktur runtime yang dapat digunakan programmer untuk mengembangkan aplikasi web dengan efektif dan efisien. Tujuan penggunaan framework adalah untuk memungkinkan pengembang web mengembangkan aplikasi web dengan cepat tanpa mengorbankan fleksibilitas. Beberapa contoh fungsi standar yang biasa ada sebuah Framework misalnya : email, paging, kalender, tanggal, bahasa, upload file, session, validasi form, Tabel, manipulasi Gambar, text, string, captcha, enkripsi, proteksi terhadap XSS, security dan lain-lain. Fungsi-fungsi tersebut dapat segera digunakan dengan cara memanggilnya pada program, tentu saja cara memanggilnya tergantung dari Framework yang digunakan [10].

2.9 Browser

Web Browser adalah aplikasi perangkat lunak pada file terkait menyediakan satu metode untuk Browser (penelusuran) aplikasi AIR yaitu software yang mampu menyediakan pencarian secara sistematis dari yang satu dengan yang lainnya. Browser mengacu pada kemampuan untuk menjalankan halaman web di browser web untuk meluncurkan aplikasi AIR yang terpasang di komputer pengguna sehingga pengguna dapat dengan udah serta mampu mencari, membuka setiap halaman webiste yang disediakan pada web browser [2].

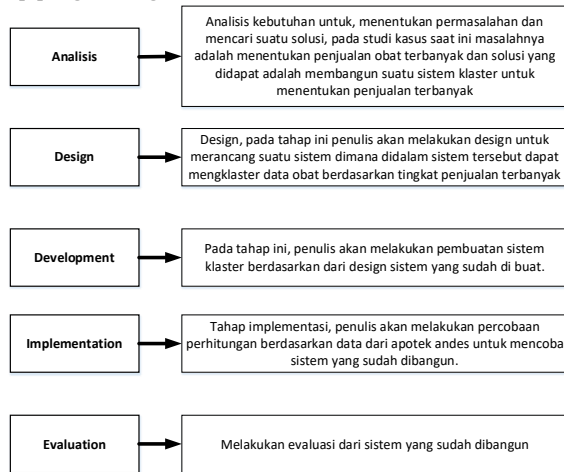
2.10 Obat-Obatan

Obat adalah bahan atau paduan bahan, termasuk produk biologi yang digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosis, pencegahan, Obat adalah bahan atau paduan bahan, termasuk produk biologi yang digunakan untuk mempengaruhi atau menyelidiki sistem fisiologi atau keadaan patologi dalam rangka penetapan diagnosis, pencegahan.[1].

3. METODOLOGI

3.1. Metodologi Pengembangan Sistem

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Model ini menggunakan lima tahap pengembangan:



Gambar 1. Tahapan pengembangan Sistem (model ADDIE)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan Penerapan Metode K-Means Clustering

Pada penelitian ini penulis akan melakukan clusterisasi terhadap data data obat yang ada pada apotek andes, berikut adalah Langkah Langkah dalam melakukan clustering menggunakan metode K-Means :

- Tentukan k titik pusat cluster (centroid) awal yang dilakukan secara random. Penentuan pada centroid awal dilakukan secara acak atau random dari objek yang tersedia sebanyak k cluster, untuk menghitung centroid cluster ke-i berikutnya
- Menghitung jarak dari setiap objek ke masing – masing centroid dari masing – masing cluster menggunakan Euclidean Distance, dengan contoh sebagai berikut: $= \sqrt{\sum *}$ $= \sqrt{\sum} = 0.001 *$
- Kemudian alokasikan tiap objek kedalam centroid yang paling dekat.
- Kemudian lakukan iterasi dan kemudian tentukan posisi centroid baru.
- Ulangi langkah iterasi jika posisi centroid baru tidak sama

4.2 Kesiapan akan kebutuhan (Data)

Di tahap ini akan dilakukan analisis kebutuhan data, dimana data-data tersebut akan di proses menggunakan clustering k-means. Penelitian ini menggunakan 100 data obat dalam rentang waktu seminggu yang dimulai dari tanggal 1 hingga tanggal 7 juli 2021 yang ada di Apotek Andes dan masih berupa datasheet berisi Nama, Satuan, dan total penjualan. Berikut adalah potongan data yang di berikan :

Tabel 1 : Potongan Data Sebelum Diproses

No	Nama / Jenis Obat	Satuan	Total Terjual
1	Bur Tulang Fisure	pcs	70
2	Bur Tulang Fissur 36 023 US 563 HP	pcs	55
3	Bur Tulang Round Meissenger 1 023 US 8 HP	pcs	12
4	Bur Tulang Round	Pack	4
5	CAE Set	pcs	22
6	Calcii Carb	pcs	10
7	Cancellous Screw d 6.5 mm Thread 16 mm L 105-110mm	Sachet	10
8	Cancellous Screw d 6.5 mm Thread 16 mm L 40-90 mm	Tube	4
9	Cancellous Screw d 6.5 mm Thread 16 mm L 95-100 mm	pcs	7
10	Cancellous Screw d 6.5 mm Thread 32 mm L 105-110 mm	Buah	3
.			
.			
99	ET.no.3 rusch	pcs	0
100	ET.no.3,5 rusch	pcs	3

4.3 Normalisasi Sekor Z

Normalisasi skor z adalah salah satu teknik yang diterapkan untuk normalisasi data, dimana nilai dari atribut A dinormalisasi berdasarkan rata-rata dan standar deviasi dari atribut A. v^1 adalah normalisasi nilai v dari atribut nama obat CAE set, satuan pcs dan total terjual adalah 22 pcs, dibawah ini adalah contoh perhitungan manual pencarian skor z :

$$v^1 = \frac{v - v^1}{\partial a}$$

$$\text{Skor } z = \frac{3 - 5.599}{9.92608} = -0.261$$

note:

v = Total obat terjual pada kasus ini penulis menggunakan data nomor 100 yaitu obat et. no 3.5 rusch

v^1 = nilai rata – rata dari seluruh data obat terjual

∂a = standar deviasi, cara untuk mendapatkan standari deviasi adalah dengan menggunakan microsoft excel dengan rumus STDEV (seluruh data total penjualan), dan jika ingin melakukan pencarian secara manual dapat dilakukan dengan rumus

$$s = \sqrt{\sum \left(\frac{xi - \bar{x}}{n} \right)}, \text{ penjelasan dari rumus tersebut adalah}$$

S = Standar deviasi

xi = nilai x ke-i

x = nilai rata-rata data

n = jumlah data

4.4 Mengelompokkan Data

Tabel 2 : Centroid

CLUSTER	Skor-z
C1	0.646
C2	-0.099
C3	-0.268

Dari table 1 diatas adalah titik centroid yang didapatkan dan sudah ditentukan secara acak.

Penentuan pusat awal cluster 1 di ambil dari data ke 1 yaitu 0.646, lalu penentuan pusat awal cluster 2 di ambil dari data ke 51 yaitu -0.099, dan terakhir penentuan pusat awal cluster 3 di ambil dari ke 100 yaitu -0.268.

Berikut ini adalah perhitungan untuk mengukur jarak antara cluster menggunakan *Euclidian Distance* dan menggunakan data awal bur tulang fissure yang memiliki nilai skor-z 0.646:

$$C1 = \sqrt{\sum_i^n 1 (x_1 - y_i)^2} * (x_1 - y_i)$$

$$C1 = \sqrt{\sum_i^n 1 (0.646 - 0.646)^2} * (0.646 - 0.646)$$

$$C1 = 0.000$$

$$C2 = \sqrt{\sum_i^n 1 (x_1 - y_i)^2} * (x_1 - y_i)$$

$$C2 = \sqrt{\sum_i^n 1 (0.646 - -0.099)^2} * (0.646 - -0.099)$$

$$C2 = 0.0705$$

$$C3 = \sqrt{\sum_i^n 1 (x_1 - y_i)^2} * (x_1 - y_i)$$

$$C3 = \sqrt{\sum_i^n 1 (0.646 - -0.268)^2} * (0.646 - -0.268)$$

$$C3 = 0.14486$$

Tabel 3 : Literasi I

No	nama	C1	C2	C3	MIN	C
1	Bur Tulang Fisure	0.00000	0.705	0.907	0.00000	1
2	Bur Tulang Fissur 36 023 US 563 HP	4.332	5.037	5.239	4.332	1
3	Bur Tulang Round Meissenger 1 023 US 8 HP	0.000	0.705	0.907	0.000	2
4	Bur Tulang Round	0.806	0.101	0.101	0.806	1
5	CAE Set	1.007	1.713	1.914	1.007	1
6	Calcii Carb	0.201	0.504	0.705	0.201	1
7	Cancellous Screw d 6.5 mm Thread 16 mm L 105-110mm	0.201	0.504	0.705	0.201	1
.						
.						
.						
99	ET.no.3 rusch	1.209	0.504	0.302	0.302	3
100	ET.no.3,5 rusch	0.907	0.201	0.000	0.000	3

4.6 Purity K-means

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian kualitas cluster menggunakan metode Purity, data yang diproses berupa total populasi perklaster :

- a) Mendapatkan nilai MAX : Memilih nilai tertinggi pada setiap segmentasi yang ada.

- b) Nilai Purity : Total cluster / Nilai max pada setiap segmentasi. maka $61 / 100 = 0.61$

- c) Total Purity : (purity) / 1 = 0.61

Tabel 4 : Pengujian Purity

Cluster	Total Terjual	Total/C
c1	4	100
c2	11	
c3	85	
MAX	85	
Purity	0.85	
Total Purity	0.85	

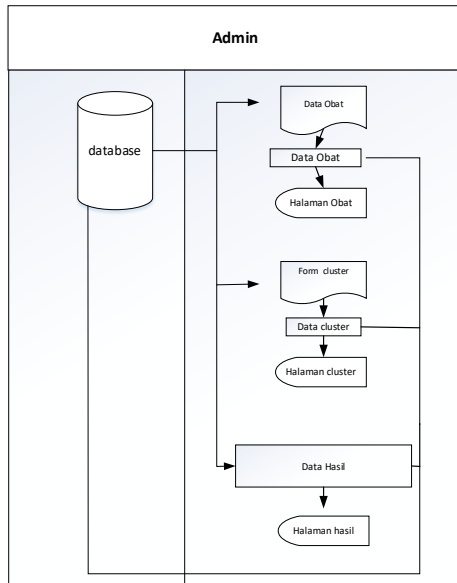
Tabel 5 : Literasi II

No	Nama	C1	C2	C3	MIN	CLUSTER
1	Bur Tulang Fisure	5.903	1.222	0.201	0.201	3
2	Bur Tulang Fissur 36 023 US 563 HP	1.571	3.110	4.131	1.571	1
3	Bur Tulang Round Meissenger 1 023 US 8 HP	5.903	1.222	0.201	0.201	3
4	Bur Tulang Round	6.709	2.028	1.007	1.007	3
5	CAE Set	4.895	0.214	0.807	0.214	2
6	Calcii Carb	6.104	1.423	0.402	0.402	3
7	Cancellous Screw d 6.5 mm Thread 16 mm L 105-110mm	6.104	1.423	0.402	0.402	3
.						
.						
.						
99	ET.no.3 rusch	7.112	2.431	1.410	1.410	3
100	ET.no.3,5 rusch	6.809	2.128	1.108	1.108	3

4.7 Hasil dari Perhitungan K-Means

Dari 100 data obat, setelah melalui proses clustering diperoleh tiga cluster dengan karakteristiknya masing-masing, table diatas merupakan potongan table yang menampilkan data obat dan cluster. Pada penelitian ini data di olah menjadi 3 klaster menurut klasifikasi harga. Informasi yang didapatkan bahwa data obat yang termasuk dalam klaster 1 memiliki jumlah sebanyak 4 data, data obat yang termasuk dalam klaster 2 memiliki jumlah sebanyak 11 data, sedangkan data obat yang termasuk dalam klaster 3 memiliki jumlah sebanyak 85 data.

4.8 Analisis Sistem Baru



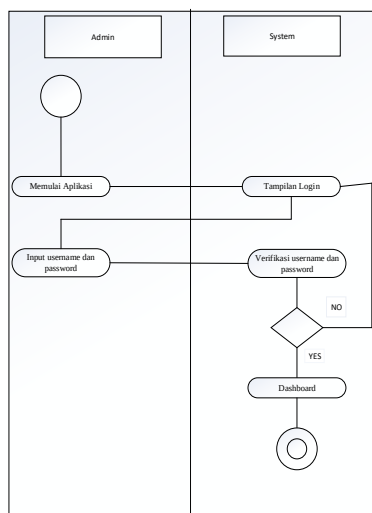
Gambar 2. Analisis Sistem Baru

Keterangan dari hasil analisa sistem baru tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Admin melakukan login ke sistem untuk bisa melakukan akses ke sistem clustering dan segmentasi yang didalamnya terdapat metode k-means.
- 2) Login dengan memasukkan username dan password ke sistem lalu sistem melakukan proses, jika berhasil maka dapat melakukan akses ke sistem dan melakukan input data penilaian berdasarkan data yang telah di tetapkan.
- 3) Setelah melakukan input dan proses data ke dalam sistem dan sistem memproses, maka sistem akan menampilkan hasil input, yaitu hasil score clustering.

4.9 Activity Diagram

Activity diagram juga dapat menggambarkan proses setara yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

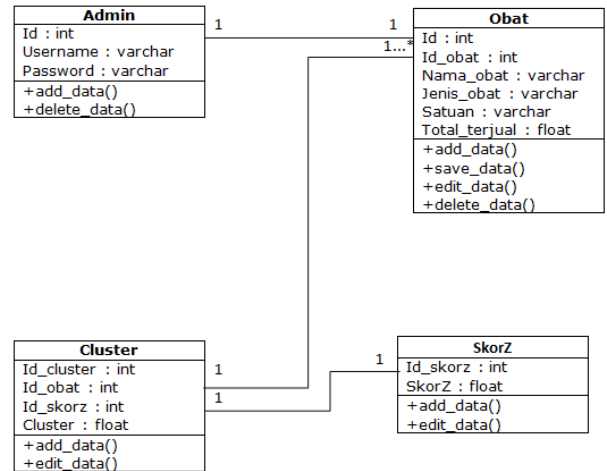


Gambar 3. Activity Diagram Login

4.10 Class Diagram

Class Diagram di atas menjelaskan bahwa: pada Admin terdapat atribut id, name, password pada class admin dapat melakukan Tindakan insert dan delete, dan class admin juga berasosiasi dengan class obat. Pada class obat terdapat atribut id,

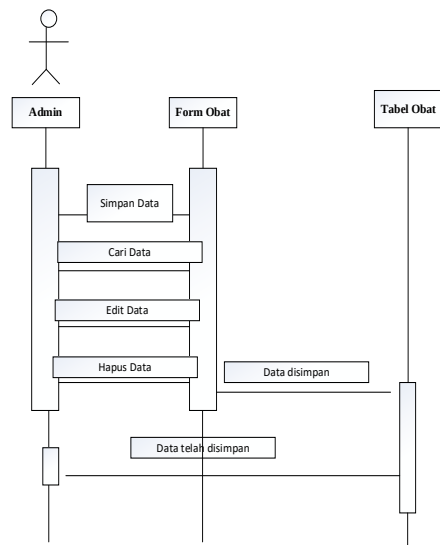
name, jenis obat, satuan, dan total terjual, class obat juga mewarisi id_obat kepada tiap class di bawahnya yaitu skor_Z dan juga class cluster.



Gambar 4. Class Diagram

4.11 Sequence Diagram

Sequence Diagram di atas menjelaskan bahwa: Admin masuk layar login dan melakukan proses login ke sistem dengan menginputkan username dan password lalu sistem akan melakukan verifikasi data dan jika benar maka kemudian admin akan masuk kedalam dashboard sistem.



Gambar 5. Sequence Diagram Obat

4.12 Rancangan Form User Interface

a) Form Login

Gambar 6. Form Login

Dari gambar di atas dapat dilihat adalah hasil dari rancangan halaman login sistem, pada halaman ini user akan melakukan login agar dapat memproses data yang akan di input dan dicari hasil clusternya.

b) List Data Obat

No	Nama Obat	Jenis	Satuan	Harga Obat
1	ET 6033 1000	obat	pcs	30000
2	ET 6033 1000	obat	pcs	30000
3	ET 6033 1000	obat	pcs	30000
4	ET 6033 1000	obat	pcs	30000
5	ET 6033 1000	obat	pcs	30000

Gambar 7. List Data Obat

Dari gambar di atas dapat dilihat adalah hasil dari rancangan halaman list data obat sistem, pada halaman ini user dapat melihat list data obat obatan yang ada di apotek andes.

c) Tambah Data Cluster

Gambar 8. Tambah Data Obat

Dari gambar di atas dapat dilihat adalah hasil dari rancangan halaman tambah data obat yang kita sudah tentukan di dalam file excel, yaitu nama obat, jenis obat, satuan, dan total obat terjual.

d) Proses Cluster

1. Normalisasi skor-z

Sistem akan melakukan normalisasi data menjadi skor-z.

No	Nama Obat	Jenis	Satuan	Skor Z Harga
1	Bur Tulang Fisura	obat	pcs	-0.7234001315159
2	Bur Tulang Fisura 36 023 US 903 HP	obat	pcs	-0.7219000520039
3	Bur Tulang Round Messenger 1 023 US 9 HP	obat	pcs	-0.7219000520039
4	Bur Tulang Round	obat	Pack	-0.9813526529205
5	CAR Set	obat	pcs	-0.7522194316283

Gambar 9. Proses Normalisasi Skor Z

Melakukan iterasi, jika kita klik tombol iterasi, sistem akan secara otomatis melakukan iterasi agar mendapatkan hasil cluster.

e). Hasil Cluster

No	Nama	Jenis	Mark	Cluster
1	Bur Tulang Fisura	obat	pcs	0.0000 0.1400 0.1
2	Bur Tulang Fisura 36 023 US 903 HP	obat	pcs	0.0013 0.0424 0.1406 0.0013 1
3	Bur Tulang Round Messenger 1 023 US 9 HP	obat	pcs	0.0013 0.0424 0.1406 0.0013 1
4	Bur Tulang Round	obat	Pack	0.0002 0.0102 0.0809 0.0102 2

Gambar 10. Hasil Cluster

Hasil cluster adalah hasil dari proses iterasi pada sistem yang menentukan cluster pada tiap data obat yang ada.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode K-Means dan dengan pemilihan atribut yang digunakan adalah variable data obat terjual dari data obat dapat digunakan sebagai pilihan dalam menyelesaikan masalah untuk menentukan clustering data obat pada apotek andes agar lebih dapat di berikan urutan pengelompokan data barang. Dari 100 data obat, setelah melalui proses clustering diperoleh 3 klaster menurut klasifikasi informasi yang didapatkan bahwa data obat yang termasuk dalam klaster 1 memiliki jumlah sebanyak 4 data, data obat yang termasuk dalam klaster 2 memiliki jumlah sebanyak 11 data, sedangkan data obat yang termasuk dalam klaster 3 memiliki jumlah sebanyak 85 data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Yayasan Pelita Indonesia dan semua pihak yang membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Gustientiedina, M. H. Adiya, and Y. Desnelita, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no.

- 1, pp. 17–24, 2019, doi: 10.25077/teknosi.v5i1.2019.17-24.
- [2] L. ‘ Izzah and A. Jananto, “Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Perencanaan Kebutuhan Obat Di Klinik Citra Medika,” *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 18, no. 1, p. 69, 2022, doi: 10.35889/progresif.v18i1.769.
- [3] M. R. Nugroho, I. E. Hendrawan, and P. P. Purwantoro, “Penerapan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Data Obat Pada Rumah Sakit ASRI,” *Nuansa Inform.*, vol. 16, no. 1, pp. 125–133, 2022, doi: 10.25134/nuansa.v16i1.5294.
- [4] Kusnendi, “Konsep Dasar Sistem Informasi,” *Lect. Notes Sist. Inf.*, pp. 1–10, 2012.
- [5] M. Siddik and A. Sirait, “PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI AKADEMIK DENGAN RANCANGAN MODUL PROGRAM MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN BERORIENTASI OBJEK,” vol. 2, no. 1, pp. 51–57, 2018.
- [6] F. F. Ramadhan and F. Ferdiansyah, “Implementasi Algoritma Metode K-Means untuk Analisis Stok Barang pada Baker Old Poris,” in *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) Universitas Budi Luhur*, 2022, vol. 1, no. 1, pp. 120–128.
- [7] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, S. R. Andani, and Handrizal, “Pemanfaatan Algoritma Clushtering Dalam Mengelompokkan Jumlah Desa / Kelurahan Yang Memiliki Sarana Kesehatan Menurut Provinsi Dengan K-Means,” *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 1, no. 1, pp. 124–131, 2017, [Online]. Available: <https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/komik/article/view/483/424>.
- [8] A. Andaru, “Pengertian database secara umum,” *OSF Prepr.*, p. 2, 2018.
- [9] M. Apriyani, L. N. Zulita, and F. H. Utami, “Scholarship Acceptance Decision Support System at SMKN 4 Bengkulu City using the AHP method Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa di SMKN 4 Kota Bengkulu dengan Metode AHP,” *J. Komputer, Inf. dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 78–83, 2021, doi: <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v1i1>.
- [10] D. Alif Fajar Fadhillah, A. Faisol, and N. Vendyansyah, “Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Pemetaan Lahan Kopi Di Kabupaten Malang,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 1, pp. 162–170, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i1.4617.