

## Analisis dan *Monitoring* Data Penjualan Pada Minimarket Agung Menggunakan Metode Clustering Dan Algoritma K-Means

Yessi Mardiana<sup>1\*</sup>, Yoli Andi Rozzi<sup>2</sup>, Venny Novita Sari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Dehasen Bengkulu, Indonesia

<sup>1</sup>[yessimardiana@unived.ac.id](mailto:yessimardiana@unived.ac.id), <sup>2</sup>[yoliandirozzi@unived.ac.id](mailto:yoliandirozzi@unived.ac.id), <sup>3</sup>[vennynovita17@gmail.com](mailto:vennynovita17@gmail.com)



### Histori Artikel:

Diajukan: 29 April 2025

Disetujui: 23 Mei 2025

Dipublikasi: 26 Mei 2025

### Kata Kunci:

Data Mining, Clustering, K -Means, Product Sales, Cluster

*Digital Transformation Technology (Digitech)* is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

### Abstrak

Penelitian ini menerapkan Data Mining dengan menggunakan metode *Clustering* untuk menganalisis data penjualan pada Minimarket Agung Bengkulu. Algoritma yang digunakan yaitu *K-Means Clustering*, di mana data dikelompokkan berdasarkan karakteristik yang sama akan dimasukkan ke dalam kelompok yang sama dan set data yang dimasukkan ke dalam kelompok tidak tumpang tindih. Informasi yang ditampilkan berupa kelompok – kelompok data produk berdasarkan tingkat penjualannya. Pengujian dilakukan dengan aplikasi *RapidMiner 5.3*. Hasil pengujian sistem yang didapatkan berupa kelompok data penjualan menjadi kelompok laris dan tidak laris, sehingga *cluster* data tersebut dapat dijadikan acuan untuk pemesanan barang berikutnya. *Clustering* yang dihasilkan digunakan untuk menentukan jumlah produksi produk. *Cluster* produk yang memiliki tingkat penjualan laris memiliki jumlah produksi yang tinggi atau stabil seperti sebelumnya. Kemudian *cluster* produk dengan tingkat penjualan tidak laris, maka jumlah produksi produk untuk berikutnya dikurangi agar tidak terjadi penumpukan produk di gudang dan mengalami kadaluarsa. Baik perhitungan secara manual maupun perhitungan menggunakan *software Rapid Miner* didapatkan kesamaan hasil pengujian.

## PENDAHULUAN

Dalam dunia bisnis yang selalu dinamis dan penuh persaingan para pelakunya harus selalu memikirkan cara-cara untuk terus mengembangkan bisnis mereka. Dalam upaya mencapai hal tersebut, terdapat upaya bisnis yang dapat dilakukan, yaitu penambahan jenis maupun peningkatan kapasitas produk, pengurangan biaya operasional perusahaan, dan peningkatan efektifitas pemasaran. Adapun cara yang bisa dilakukan dalam memenuhi kebutuhan bisnis di atas banyak cara yang dapat ditempuh salah satunya adalah dengan melakukan analisis data perusahaan.

Dalam rangka menghadapi persaingan bisnis dan meningkatkan pendapatan perusahaan, pimpinan perusahaan maupun manajemen dalam suatu perusahaan tersebut dituntut untuk dapat mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan strategi penjualan. Untuk dapat melakukan hal tersebut, perusahaan membutuhkan sumber informasi yang cukup banyak untuk dapat dianalisis lebih lanjut. Pihak eksekutif perusahaan mengharapkan adanya teknologi yang mampu menghasilkan suatu informasi yang siap digunakan untuk membantu mereka dalam mengambil keputusan strategis perusahaan. Mereka ingin mengetahui produk apa yang harus ditingkatkan produksi berikutnya, seberapa besar pencapaian hasil yang diperoleh oleh perusahaan. Untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan di atas, banyak cara yang dapat ditempuh. Salah satunya adalah dengan melakukan pemanfaatan data perusahaan (*Data Mining*).

*Data Mining* merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam database (Napitupulu, L. M., Zunaidi, M., & Sari, V. W. (2024). *Data Mining* menggunakan proses teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terakit dari berbagai database besar (Ramdhan, dkk, 2022)

Minimarket Agung merupakan salah satu jenis usaha di bidang penjualan keperluan sehari-hari. Di mana swalayan ini setiap harinya harus memenuhi kebutuhan konsumen dan dituntut untuk dapat mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan jumlah produksi produk yang dapat disesuaikan dengan permintaan pasar. Untuk dapat melakukan hal tersebut, perusahaan membutuhkan sumber informasi yang cukup banyak untuk dapat dianalisis lebih lanjut. Berdasarkan kebutuhan di atas, penulis mencoba memberi alternatif bantuan yang diwujudkan dalam penelitian dalam menganalisis data penjualan pada minimarket Agung menggunakan data mining sehingga dengan mudah dapat menentukan dan mengklasifikasikan penjualan produk yang laris dan tidak laris.

## STUDI LITERATUR

## Analisis Data Penjualan

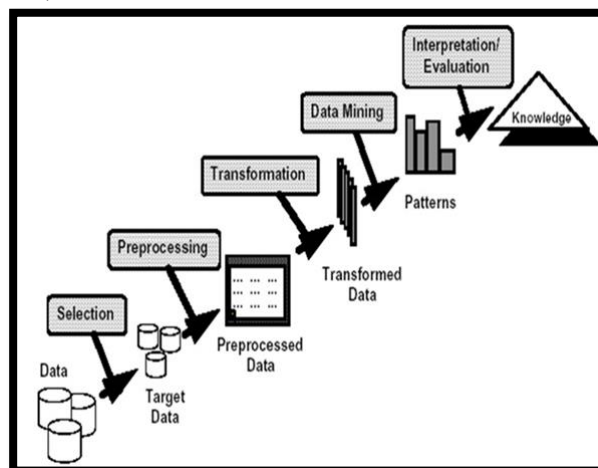
Analisis adalah kegiatan untuk melihat sistem yang sudah berjalan, melihat bagian mana yang bagus dan tidak bagus, dan kemudian mendokumentasikan kebutuhan yang akan dipenuhi dalam sistem yang baru (Gobai, E., & Indrayani, L, 2020). Data merupakan nilai, keadaan, atau sifat yang berdiri sendiri lepas dari konteks apapun (Dasawati, E. S, 2021). Selanjutnya pengertian penjualan adalah suatu usaha yang terpadu untuk mengembangkan rencana-rencana strategis yang diarahkan pada usaha pemuasan kebutuhan dan keinginan pembeli, guna mendapatkan penjualan yang menghasilkan laba. Penjualan merupakan sumber hidup suatu perusahaan, karena dari penjualan dapat diperoleh laba serta suatu usaha memikat konsumen yang diusahakan untuk mengetahui daya tarik mereka sehingga dapat mengetahui hasil produk yang dihasilkan (Mauladi, K. F., & Jayyidah, I. I, 2022).

## Data Mining

*Data Mining* adalah metoda yang digunakan untuk mengekstraksi informasi prediktif tersembunyi pada *database*, ini adalah teknologi yang sangat potensial bagi perusahaan dalam meberdayakan data warehouse (Ryanwar, R, 2020). *Data Mining* adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terakit dari berbagai database besar (Ramdhan, dkk, 2022). Kemudian *Data Mining* juga dapat dikatakan sebagai serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual. Di mana hasil dari proses penggalian tersebut akan membentuk pola-pola dari kumpulan data, yang sering disebut dengan pengenalan pola (Wahyudi, M. D, 2023).

Data mining berkaitan dengan bidang ilmu–ilmu lain, seperti *database system*, *data warehousing*, *statistik*, *machine learning*, *information retrieval*, dan komputasi tingkat tinggi. Selain itu, *Data Mining* didukung oleh ilmu lain seperti *neural network*, pengenalan pola, *spatial data analysis*, *image database*, *signal processing* (Susana, H, 2022). *Data mining* didefinisikan sebagai proses menemukan pola-pola dalam data. Secara garis besar, data mining dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori utama, yaitu:

1. *Deskriptive mining*, yaitu proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam satu basis data. Teknik data mining yang termasuk *descriptive mining* adalah clustering, asosiasi, dan sequential mining.
2. *Predictive*, yaitu proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa *variable* lain di masa depan. Salah satu teknik yang terdapat dalam *predictive mining* adalah klasifikasi. Secara sederhana data mining biasa dikatakan sebagai proses penyaring atau “menambang” pengetahuan dari sejumlah data yang besar. Istilah lain untuk data mining adalah *Knowlegde Discoveryin Database* (KDD). *Data Mining* sendiri adalah bagian dari tahapan proses KDD seperti yang terlihat pada gambar berikut (Rustam, dkk 2020).



Gambar 1. Tahapan Proses KDD

Tahap-tahap ini diilustrasikan di Gambar 1 di atas. Antara lain sebagai berikut :

1. Pembersihan data (untuk membuang data yang tidak konsisten dan *noise*)
2. Integrasi data (penggabungan data dari beberapa sumber)
3. Transformasi data (data diubah menjadi bentuk yang sesuai untuk di-mining)
4. Aplikasi teknik Data Mining
5. Evaluasi pola yang ditemukan (untuk menemukan yang menarik/bernilai)
6. Presentasi pengetahuan (dengan teknik visualisasi)

Data Mining dengan teknik clustering, berbeda dengan teknik *association rule* mining dan *classification* dimana kelas data telah ditentukan sebelumnya. *Clustering* melakukan pengelompokan data tanpa berdasarkan kelas data tertentu. Bahkan *clustering* dapat dipakai untuk memberikan label pada kelas data yang belum diketahui itu. Karena itu clustering sering digolongkan sebagai metode *unsupervised learning*. Prinsip dari clustering adalah memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antar kelas atau cluster. Clustering dapat dilakukan pada data yang memiliki beberapa atribut yang dipetakan sebagai ruang multidimensi. Salah satu algoritma untuk membuat Data Mining dengan teknik clustering adalah algoritma *Self-Organizing Maps* (SOM) yang diperkenalkan oleh Prof. Teuvo Kohonen pada tahun 1982. SOM bekerja berdasarkan *competitive learning*, yaitu data-data (pada SOM disebut sebagai neuron) pada kumpulan data (dalam SOM disebut jaringan) saling berkompetisi satu sama lain untuk menjadi pemenang, dengan hasil berupa hanya satu data keluaran untuk setiap kelompok dalam setiap satuan waktu.

SOM diinspirasi oleh cara kerja otak manusia dalam menanggapi beberapa rangsangan sensorik yang diterima oleh panca indera. Neuron-neuron akan disesuaikan secara selektif dengan beberapa pola masukan dengan tujuan sebagai proses pelatihan kompetitif.

### Clustering

*Clustering* merupakan salah satu teknik *Data Mining* yang digunakan untuk mendapatkan kelompok-kelompok dari obyek-obyek yang mempunyai karakteristik yang umum di data cukup besar. Tujuan utama dari metode *clustering* adalah pengelompokan sejumlah data atau obyek ke dalam *cluster* (*group*) sehingga dalam setiap *cluster* akan berisi data yang semirip mungkin (Septiani dkk, 2020).

Pengelompokan (*clustering*) merupakan bagian dari ilmu *Data Mining* yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised*). *Clustering* adalah proses pembagian data ke dalam kelas atau *cluster* berdasarkan tingkat kesamaannya (Yanto dkk, 2023)

*Clustering* juga dapat dinyatakan sebagai suatu metode untuk penggolompokan dokumen dimana dokumen dikelompokkan dengan konten untuk mengurangi ruang pencarian yang diperlukan dalam merespon suatu query. Misalnya koleksi dokumen yang berisi dokumen-dokumen medis dan hukum dapat dikelompokkan sedemikian rupa sehingga semua dokumen medis ditempatkan dalam satu *cluster* dan semua dokumen hukum ditempatkan dalam satu *cluster* hukum (Aulia, S, 2020).

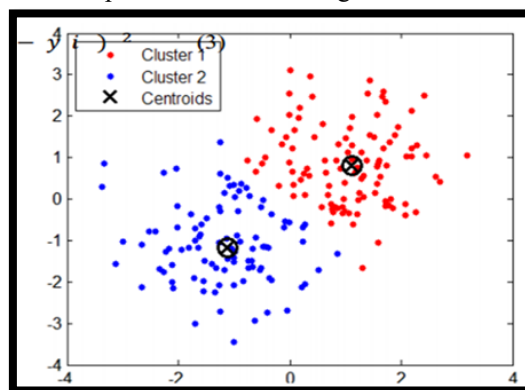
### Metode K-means

*K-means clustering* merupakan salah satu metode data *clustering non-hirarki* yang mengelompokkan data dalam bentuk satu atau lebih *cluster*/kelompok. Data-data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu *cluster*/kelompok dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan dengan *cluster*/kelompok yang lain sehingga data yang berada dalam satu *cluster*/kelompok memiliki tingkat variasi yang kecil (Adiputra, I. N. M, 2021).

Sedangkan menurut *K-Means* merupakan salah satu metode pengelompokan data *nonhierarki* (sekatan) yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk dua atau lebih kelompok. Adapun tujuan pengelompokan data ini adalah untuk meminimalkan fungsi objektif yang diatur dalam proses pengelompokan, yang pada umumnya berusaha meminimalkan variasi di dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok ((Wulan Permata Sari dkk, 2023),)

Selanjutnya *Algoritma K-Means* merupakan algoritma yang membutuhkan parameter *input* sebanyak  $k$  dan membagi sekumpulan  $n$  objek ke dalam  $k$  *cluster* sehingga tingkat kemiripan antar anggota dalam satu *cluster* tinggi sedangkan tingkat kemiripan dengan anggota pada *cluster* lain sangat rendah. Kemiripan anggota terhadap *cluster* diukur dengan kedekatan objek terhadap nilai *mean* pada *cluster* atau dapat disebut sebagai *centroid cluster* atau pusat masa (Suhanda, Y., Kurniati, I., & Norma, S, 2020).

Adapun ilustrasi Algoritma *K-Means* dapat didefinisikan sebagai berikut :



Gambar 2. Algoritma K-Mean

Tahapan melakukan *clustering* atau pengelompokan dengan metode *K-Means* (Handoko dkk, 2020). adalah sebagai berikut :

1. Tentukan jumlah cluster (k) pada data set.
2. Tentukan nilai pusat (centroid) Penentuan nilai centroid pada tahap awal dilakukan secara random
3. Pada masing-masing record, hitung jarak terdekat dengan centroid.
4. Kelompokkan objek berdasarkan jarak ke centroid terdekat
5. Ulangi langkah ke-2, lakukan iterasi hingga centroid bernilai optimal

Untuk menentukan korelasi antar dua obyek yaitu dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance* berikut:

$$d_{Euclidean}(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Di mana :

$d(x,y)$  = jarak data ke  $x$  ke pusat cluster  $y$

$x_i$  = data ke  $i$  pada atribut data ke  $n$

$y_i$  = data ke  $j$  pada atribut data ke  $n$ .

Untuk menentukan nilai pusat (*centroid*) pada tahap *iterasi* digunakan rumus sebagai berikut :

$$v_{ij} = \frac{1}{N_i} = \sum_{k=0}^{N_i} x_{ki}$$

Di mana :

$V_{ij}$  = *centroid* rata-rata *cluster* ke  $i$  untuk variable ke  $j$

$N_i$  = jumlah anggota *cluster* ke  $i$

$i, k$  = indeks dari *cluster*

$j$  = indeks dari variable

$X_{kj}$  = nilai data ke  $k$  variable ke  $j$  dalam *cluster* tersebut

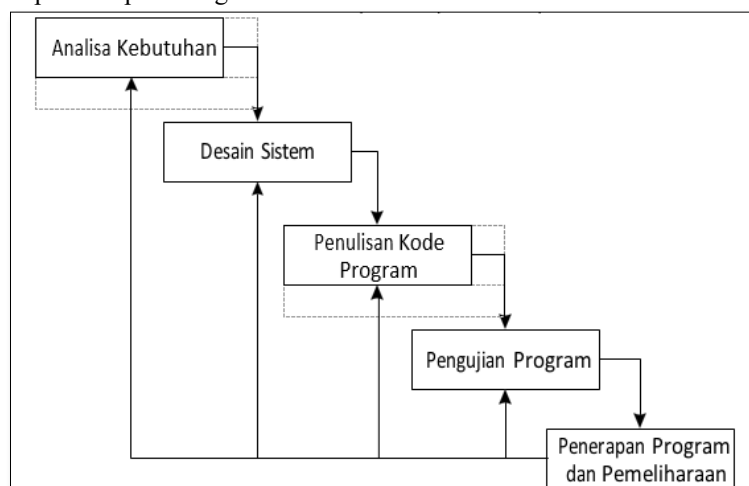
Tahap penyelesaian algoritma K-Means (Iqbal dkk, 2024) adalah sebagai berikut :

1. Menentukan K buah titik yang merepresentasikan obyek pada setiap cluster (*centroid* awal).
2. Menetapkan setiap objek pada cluster dengan posisi *centroid* terdekat.
3. Jika semua objek sudah dikelompokkan maka dilakukan perhitungan ulang dalam menentukan *centroid* yang baru.
4. Ulangi langkah ke-2 dan ke-3 sampai *centroid* tidak berubah.

## METODE

### Water Fall

Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan pengembangan metode *waterfall*. Metode *Waterfall* memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut :



Gambar 3. Metode *Water Fall*

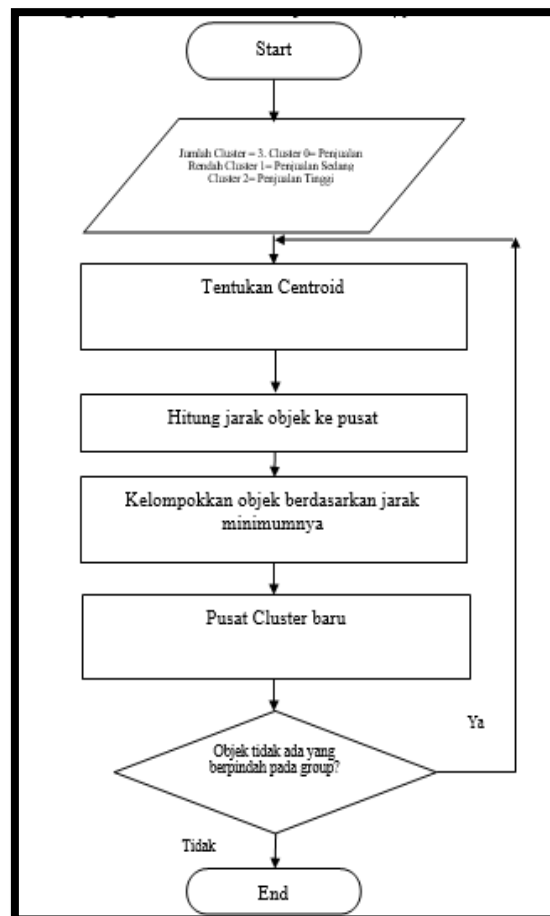
1. Analisa Kebutuhan. Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengetahui permasalahan serta memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut, sehingga dapat diketahui sistem seperti apa yang dibutuhkan.
2. Desain Sistem. Desain sistem dilakukan untuk merancang sistem yang diinginkan sesuai dengan hasil analisa kebutuhan sistem. Desain sistem diperlukan sebelum membuat penulisan kode program.

3. Penulisan Kode Program. Penulisan kode program merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer melalui Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySQL.
4. Pengujian Program. Program akan dilakukan pengujian untuk mengecek apakah program tersebut sudah berjalan sesuai dengan semestinya atau belum. Jika belum maka akan dilakukan perbaikan terlebih dahulu sebelum program diterapkan ke tempat penelitian.
5. Penerapan Program dan Pemeliharaan. Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah sistem. Setelah melakukan analisa, design dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh user.

**K-Means clustering**

Adapun mekanisme pengujian yang akan dilakukan adalah :

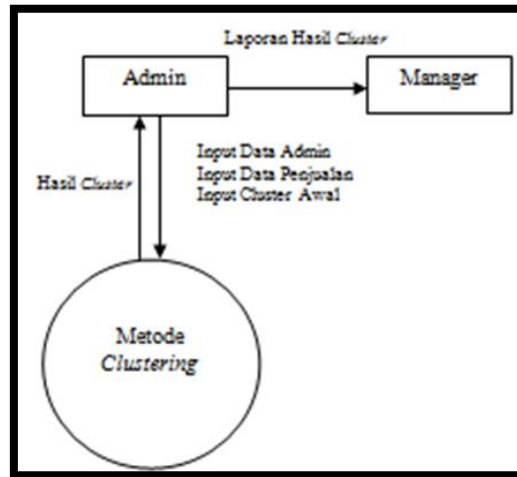
- a. Pengujian manual dengan menggunakan rumus, untuk mengelompokkan penjualan menggunakan metode *K-Means Clustering*. Adapun tahapan pengujian ini adalah sebagai berikut:
  1. Menentukan *k* sebagai jumlah *cluster* yang ingin dibentuk. Kemudian menentukan titik pusat *cluster* awal secara *random*. Setelah itu menghitung jarak setiap data ke masing-masing *centroid*. Yang mana Setiap data memilih *centroid* yang terdekat. Adapun data yang digunakan berupa data penjualan pada minimarket Agung Cabang Bengkulu. Kemudian data-data tersebut diproses berdasarkan tahapan metode *K-Means*.
  2. Untuk proses selanjutnya, dari *cluster* yang telah didapatkan maka pencarian *cluster* baru dengan algoritma *K-Means* dapat dilakukan dengan menentukan nilai *centroid* baru secara manual dengan menggunakan data *cluster* yang diambil dari proses *cluster* pertama. Kemudian lakukan perhitungan untuk menentukan jarak setiap data dan *centroid* yang telah di bentuk dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance*. Proses akan berlanjut jika anggota *cluster* 1 pada iterasi 1 dan iterasi 2 berbeda. Proses akan berhenti jika perbandingan iterasi 1 dan iterasi 2 sama. Setelah *cluster* terbentuk, tahap selanjutnya yaitu memberi nama spesifik untuk menggambarkan isi *cluster* tersebut.
- b. Pengujian metode *K-Means Clustering* menggunakan *software Rapid Miner*



Gambar 4. Artitektur Sistem Algoritma *K-Means Clustering*

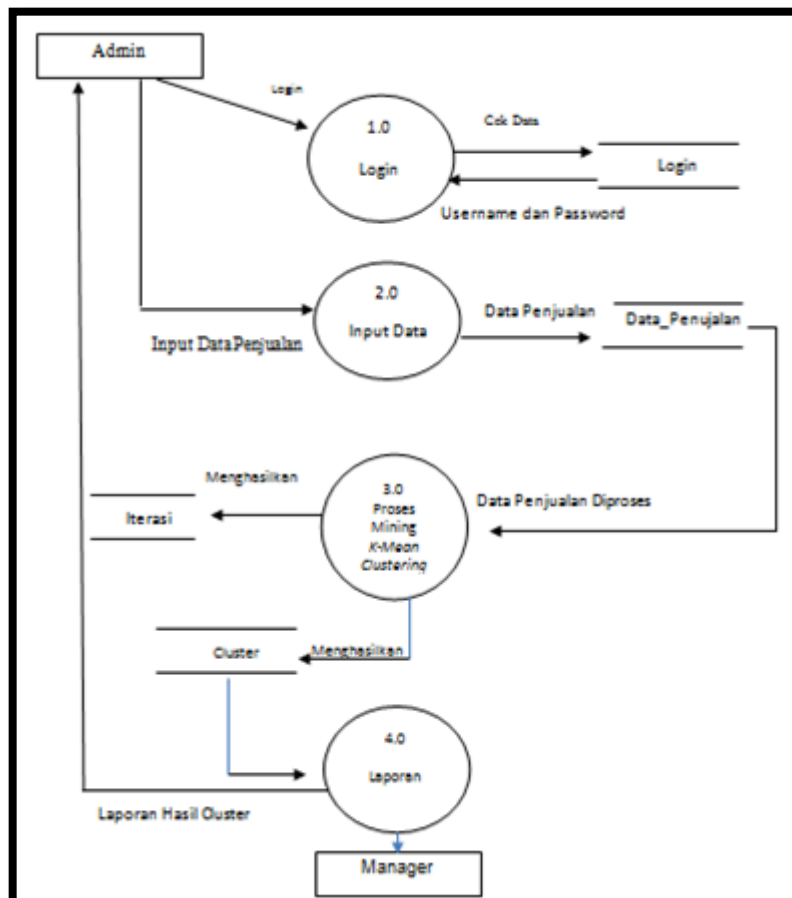
Dalam merancang aplikasi untuk analisis data penjualan pada Minimarket Agung menggunakan metode K-Means Clustering ini adalah membuat data *Flow Diagram* atau dirancangan awal yang diagram alir data. Untuk memperjelas cara kerja sistem yang dibuat maka disajikan *Data Flow Diagram* (DFD) yang mempunyai tingkatan-tingkatan yaitu:

**Diagram Konteks**



Gambar 5. Gambar Konteks

**DFD Level 0**



Gambar 6. DFD Level 0

**Analisis Algoritma K- Means Clustering**

Data yang digunakan dalam permasalahan ini ada 2 variabel, dimana variabel-variabel tersebut adalah jumlah barang atau *stock* barang dan banyaknya barang yang terjual, sedangkan obyek-obyek yang diproses 10 jenis produk.

Tabel 1  
Data Barang Setelah di *Cleaning*

Data Ke-	Nama Barang	M ke-	Jumlah (Stock) [X]	Jumlah Barang Terjual [Y]
1	Dancaw Full Cream Box	M <sub>1</sub>	230	188
2	Rejoice Cond Rich 180 ml X24	M <sub>2</sub>	125	60
3	H&S AD SHP Cleand & Balance 90 ml X48	M <sub>3</sub>	345	270
4	Downy Sunrize Fresh Refill 200 ml X48	M <sub>4</sub>	255	200
5	Krem Masker Jeruk NB 90	M <sub>5</sub>	157	70
6	Garnier Cream Overnight 20 gr	M <sub>6</sub>	189	90
7	Pond's Flawless Day Cream 30 ml	M <sub>7</sub>	330	207
8	Garnier Light Scrub Wash 50 gr	M <sub>8</sub>	270	233
9	Rexona Teens Rool On M.Fun 25 ml	M <sub>9</sub>	220	205
10	Biore Refil Pure Mild 250 ml	M <sub>10</sub>	245	72

Langkah pertama dalam menentukan cluster adalah mengambil titik centroid secara random. Dalam kasus ini titik centroid yang diambil adalah sebagai berikut:

Tabel 2  
Data *Cluster*

	X	Y
Centroid 1	230	188
Centroid 2	157	70

Dari hasil perhitungan jarak dengan rumus ini akan berpengaruh pada penempatan setiap data ke cluster. Adapun jarak masing-masing data ke titik pusat adalah sebagai berikut:

$$D_{11} = \sqrt{(230 - 230)^2 + (188 - 188)^2} = 0,00$$

$$D_{12} = \sqrt{(230 - 125)^2 + (188 - 60)^2} = 165,56$$

Dst

Tabel 3  
Hasil perhitungan jarak setiap data untuk masing – masing *cluster*.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
C1	0,00	165,56	141,24	27,73	138,76	106,23	101,79	60,21	19,72	116,97
C2	138,76	33,53	274,49	162,80	0,00	37,74	220,68	198,34	148,98	88,02
C1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
C2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1

Dari hasil perhitungan dan tabel di atas, maka dapat disimpulkan bahwa anggota masing-masing cluster adalah sebagai berikut:

- C1: M1, M3, M4, M7, M8, M9
- C2: M2, M5, M6, M10

Untuk proses selanjutnya, dilakukan perhitungan ulang untuk mencari hasil cluster dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4  
Hasil perhitungan jarak setiap data untuk masing – masing *cluster 2*.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
C1	53,63	217,26	87,70	26,36	188,63	153,52	55,93	16,60	56,33	148,23

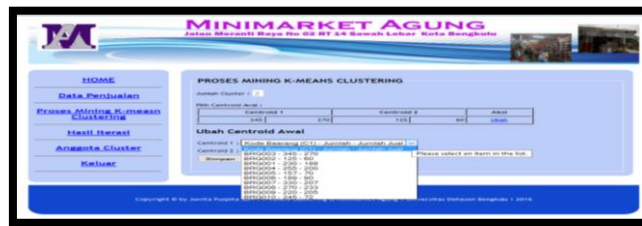
C2	125,80	55,54	257,61	148,00	22,20	19,72	201,88	184,07	138,22	66,01
C1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
C2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1

Berdasarkan tabel 4 di atas, dapat diketahui bahwasanya hasil *cluster* pada iterasi 1 dan *cluster* pada iterasi ke 2 adalah sama. Maka proses berhenti disini. Proses akan berlanjut jika anggota cluster C<sub>1</sub> dan C<sub>2</sub> pada iterasi 1 dan iterasi 2 berbeda.

### HASIL

#### Tampilan Proses Mining K-Means Clustering

Pada halaman ini terdapat form yang digunakan untuk menginput jumlah *cluster* dan nilai centroid awal yang digunakan. Kemudian klik *Button* “Simpan”. Rancangan halaman proses mining *K-Means Clustering* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Tampilan Menu Proses K-Means

#### Tampilan Hasil Iterasi

Pada halaman ini terdapat informasi hasil iterasi proses *K-Means Clustering*. Rancangan halaman hasil iterasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 8. Tampilan Hasil Iterasi

#### Tampilan Menu Anggota Cluster

Pada halaman ini terdapat informasi anggota masing-masing Cluster. Rancangan halaman anggota *cluster* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 9. Tampilan Anggota Cluster

### PEMBAHASAN

Dari dua hasil pengujian yang telah dilakukan yaitu proses secara manual atau menggunakan *excell* dan menggunakan *software RapidMiner 5.3* dengan menggunakan jumlah data yang sama (sebanyak 10 data) maka dapat diambil sebuah kesimpulan bahwa hasil *cluster* yang dihasilkan adalah sama.

**Hasil Pengujian**

1. Pengujian Black Box

Pengujian dalam penelitian ini dilaksanakan oleh admin, metode pengujian yang digunakan adalah pengujian *black box*. Pengujian *black box* adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian *black box* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak yang dibuat. Adapun pengujian *Black Box* yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 5  
Pengujian *Login Admin*

Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
User name dan password : terisi dengan benar	Akan menampilkan form admin	Menampilkan form utama admin	[ ] diterima
User name dan password kosong atau user name atau password salah.	Akan menampilkan pesan " password salah !!!"	Akan menampilkan pesan " password salah !!!"	[ ] ditolak
User name dan password : terisi dengan benar	Akan menampilkan form admin	Menampilkan form utama admin	[ ] diterima
User name dan password kosong atau user name atau password salah.	Akan menampilkan pesan " password salah !!!"	Akan menampilkan pesan " password salah !!!"	[ ] ditolak

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus uji *sample* di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa secara fungsional perangkat lunak sudah berjalan dan sesuai dengan yang diharapkan bahwa tidak ada redundansi pada sistem.

2. Pengujian secara *offline*

Pengujian secara *offline* dilakukan menggunakan *server localhost*. dengan cara mengetikkan <http://localhost/>. Pada pengujian *offline* akan terlihat hasil tampilan dari masing-masing menu.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan dan hasil pengujian manual serta menggunakan *Software Rapid Miner*, maka dapat ditarik kesimpulan pertama, diperoleh pengelompokan tingkat penjualan produk di Minimarket Agung Bengkulu sebanyak 2 *cluster*. Yaitu *cluster 0* yaitu kelompok dengan tingkat penjualan produk laris, *cluster 1* dengan tingkat penjualan produk tidak laris. Dan produk yang masuk ke dalam masing-masing *cluster* tersebutlah yang menjadi acuan untuk jumlah produksi produk berikutnya. Kedua *Clustering* yang dihasilkan digunakan untuk menentukan jumlah produksi produk. *Cluster* produk yang memiliki tingkat penjualan laris memiliki jumlah produksi yang tinggi atau stabil seperti sebelumnya. Kemudian *cluster* produk dengan tingkat penjualan tidak laris, maka jumlah produksi produk untuk berikutnya dikurangi agar tidak terjadi penumpukan produk di gudang dan mengalami kadarluarsa. Ketiga, baik perhitungan secara manual maupun perhitungan menggunakan *software Rapid Miner* didapatkan kesamaan hasil pengujian

**REFERENSI**

Napitupulu, L. M., Zunaidi, M., & Sari, V. W. (2024). Implementasi Data Mining Dengan Metode Algoritma Apriori Dalam Menetapkan Paket Menu Yang Akan Dipromosikan. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 3(2), 342-351.

Ramdhan, D., Dwilestari, G., Dana, R. D., & Ajiz, A. (2022). Clustering data persediaan barang dengan menggunakan metode K-Means. *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, 1-9.

Gobai, E., & Indrayani, L. (2020). Sistem informasi penerimaan mahasiswa baru sekolah tinggi ilmu hukum (STIH) monokwari. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JISTI)*, 3(2), 17-26.

Dasawati, E. S. (2021). Rancangan Sistem Informasi Pengambilan Cuti Pegawai Pada Pt. Torus Multi Cemerlang Berbasis Ms. Access. *Jurnal Informatika Dan Bisnis*, 10(1).

- Mauladi, K. F., & Jayyidah, I. I. (2022). Prediksi penjualan barang pada toko baby shop dengan algoritma single moving average (sma). *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 7(4), 1189-1197.
- Ryanwar, R. (2020). *Penerapan Metode Algoritma C4. 5 Untuk Memprediksi Loyalitas Karyawan Pada Pt. Xyz Berbasis Web* (Doctoral Dissertation, Kodeuniversitas041060# UniversitasBuddhiDharma).
- Ramdhan, D., Dwilestari, G., Dana, R. D., & Ajiz, A. (2022). Clustering data persediaan barang dengan menggunakan metode K-Means. *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, 1-9.
- Wahyudi, M. D. (2023). Penerapan data mining dengan algoritma c4. 5 dalam prediksi penjualan buku. *Jurnal Teknorama (Informatika dan Teknologi El Rahma)*, 1(1).
- Susana, H. (2022). Penerapan Model Klasifikasi Metode Naive Bayes Terhadap Penggunaan Akses Internet. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi (JURSISTEKNI)*, 4(1), 1-8.
- Rustam, R., Rahmatullah, S., Supriyanto, S., & Wahyuni, S. (2020). Penerapan data mining untuk prediksi penjualan produk triplek pada PT Puncak Menara Hijau Mas. *Jurnal Informasi dan Komputer*, 8(2), 73-84.
- Septiani, N., Erwansyah, K., & Suryanata, M. G. (2020). Analisis Data Mining Pengelompokan Kasus Tindak Kejahatan Yang Terjadi Di Kecamatan Medan Polonia Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Cyber Tech*, 3(2).
- Yanto, D., Susanto, H., Zulkifli, K., & Gupron, F. R. (2023). Penerapan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Kualitas Satuan Pendidikan Berdasarkan Nilai Internal Dan Eksternal. *JEECOM Journal of Electrical Engineering and Computer*, 5(2), 319-328.
- Aulia, S. (2020). Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu Raja). *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 1(1), 1-5.
- Adiputra, I. N. M. (2021). Clustering Penyakit Dbd Pada Rumah Sakit Dharma Kerti Menggunakan Algoritma K-Means. *INSERT: Information System and Emerging Technology Journal*, 2(2), 99-105.
- Wulan Permata Sari, W. P. S., & Tata Sutabri, T. S. (2023). Analisa Cluster Dengan K-Mean Clustering Untuk Pengelompokan Data Cybercrime. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (Jinteks)*, 5(1), 49-53.
- Suhanda, Y., Kurniati, I., & Norma, S. (2020). Penerapan Metode Crisp-DM Dengan Algoritma K-Means Clustering Untuk Segmentasi Mahasiswa Berdasarkan Kualitas Akademik. *J. Teknol. Inform. dan Komput*, 6(2), 12-20.
- Handoko, S., Fauziah, F., & Handayani, E. T. E. (2020). Implementasi data mining untuk menentukan tingkat penjualan paket data Telkomsel menggunakan metode K-Means clustering. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 25(1), 76-88.
- Iqbal, M., Khoirunnisa, N., & Ramdhani, M. I. (2024). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen dan Klasterisasi Pengadaan Buku Perpustakaan Kabupaten Subang (SIPERSU) Menggunakan Algoritma K-Means. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(3), 8508-8518.