

# Data Mining Untuk Pengelompokan Data Penjualan *Cake* Dengan Menggunakan Algoritma *K-means Clustering* Pada Jofie Bakery.

Sartika Sitohang\*, Darjat Saripurna\*\*, Widiarti Ristamaya\*\*

\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

\*\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

---

## Article Info

### Article history:

---

### Keyword:

Kelayakan Pinjaman Usaha,  
Sistem Pendukung Keputusan,  
Fuzzy Tsukamoto

---

## ABSTRACT

Penjualan merupakan suatu perusahaan atau toko yang mampu memenuhi permintaan konsumen. Jofie Bakery merupakan suatu toko yang bergerak dalam bidang penjualan cake. Dalam toko ini masih ada beberapa proses yang dilakukan dengan manual, sehingga sering terjadi kesalahan dalam pencatatan atau pengumpulan data dan belum dapat mengelompokkan data penjualan cake yang habis terjual dan tidak habis terjual. Permasalahan ini terus menerus terjadi sehingga mengakibatkan kurangnya cake yang habis terjual dan menumpuknya cake yang tidak habis terjual.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut dibutuhkan suatu sistem informasi yang terkomputerisasi yang dapat menganalisa masalah yang terjadi pada Jofie Bakery dengan pengelompokan data penjualan cake dengan menggunakan data mining. Salah satu teknik yang digunakan adalah metode clustering. Pada penelitian ini akan dibahas bagaimana teknik clustering yang diterapkan untuk pengelompokan data penjualan cake pada Jofie Bakery.

Kesimpulan yang didapat dari penelitian adalah dengan adanya data mining dapat membantu pengelompokan data penjualan cake dengan menggunakan metode algoritma k-means clustering yang diperoleh yaitu dengan menggunakan data mining algoritma K-Means Clustering. Sehingga sistem aplikasi data mining dapat digunakan oleh toko Jofie Bakery.

Copyright © 2019 STMIK Triguna Dharma.  
All rights reserved.

---

### First Author

Nama : Sartika Sitohang  
Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma  
Email : sartikasitohang123@gmail.com

---

## 1. PENDAHULUAN

Penjualan merupakan suatu perusahaan atau toko yang mampu memenuhi permintaan konsumen. Jofie Bakery adalah toko yang bergerak dibidang penjualan cake. Dalam toko ini masih ada beberapa proses yang dilakukan dengan manual, sehingga sering terjadi kesalahan dalam pencatatan atau pengumpulan data dan belum dapat mengelompokkan data penjualan cake yang habis terjual dan tidak habis terjual. Permasalahan ini terus terjadi sehingga mengakibatkan kurangnya cake yang terjual habis dan penumpukan cake yang tidak habis terjual. Oleh sebab itu untuk menyelesaikan masalah tersebut dibutuhkan suatu sistem informasi terkomputerisasi yang dapat membantu Jofie Bakery untuk pengelompokan data penjualan cake.

Untuk pengelompokan data penjualan penerapan data mining dalam memecahkan masalah merupakan unsur penting yang dibutuhkan. Data mining merupakan proses yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari

berbagai database besar yang menggunakan tehnik statistic, matematika, kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi [2].

Metode yang dipakai untuk merancang aplikasi Data mining adalah algoritma *k-means clustering*. *K-Means* merupakan metode non-hierarki yang menjadikan pusat *centroid* awal yang pada awalnya megambil sebagian banyaknya komponen populasi. Pada tahap ini pusat *centroid* dipilih secara acak dari sekumpulan populasi data [3].

Metode *Clustering* merupakan teknik mengelompokan data dengan melakukan pemisahan data ke dalam sejumlah kelompok menurut karakteristik tertentu yang diinginkan dimana identitas kelompok dari setiap data belum diketahui [4]. Permasalahan inilah yang menjadi latar belakang untuk membahas masalah algoritma *k-means clustering* yang dijadikan penelitian dengan judul “**DATA MINING UNTUK PENGELOMPOKAN DATA PENJUALAN CAKE DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA JOFIE BAKERY**”.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Pengertian Data Mining

Data mining memiliki banyak defenisi sehingga data mining dapat menambah wawasan atau ilmu pengetahuan bagi yang membutuhkan. Berikut beberapa pengertian *data mining*.

“Data Mining sebenarnya memiliki akar yang panjang dari bidang ilmu seperti Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligency*), *Machine Learning*, Statistik dan Database” [5].

#### 2.1.1 Manfaat Data mining

- Sudut Pandang Komersial
- Sudut Pandang Keilmuan

#### 2.1.2 Fungsi Data Mining

Fungsi – fungsi yang umum diterapkan dalam data mining

1. *Asosiation*  
Adalah proses untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi item dalam suatu waktu.
2. *Sequence*  
Adalah proses untuk menemukan ketentuan asosiasi antara suatu gabungan item dalam suatu waktu dan diimplementasikan lebih dari satu periode.
3. *Clustering*  
Adalah proses mengelompokan data atau objek dalam satu kelompok data sehingga setiap kelompok berisikan data yang sama.
4. *Classification*  
Adalah objek yang labelnya tidak diketahui sehingga dilakukan proses penemuan fungsi atau model yang membedakan dan menjelaskan konsep dan kelas data dan tujuan memperkirakan kelas.
5. *Regression*  
Adalah proses pemetaan data dalam suatu nilai prediksi.
6. *Forecasting*  
Adalah proses pengestimasian nilai prediksi berdasarkan pola-pola didalam sekumpulan data.
7. *Solution*  
Adalah proses penemuan akar masalah dari problem solving dari persoalan bisnis yang dihadapi atau paling tidak sebagai informasi dalam pengambilan keputusan.

#### 2.1.3 Teknik Pembelajaran Data Mining

1. *Supervised learning*
2. *Unsupervised learning*

#### 2.1.4 Tahapan Data Mining

Data mining merupakan salah satu bagian langkah yang penting dalam proses KDD terutama berkaitan dengan ekstraksi dan penghitungan pola-pola dari data yang ditelaah [9]. Adapun tahapan data mining adalah :

1. *Data cleaning*  
Untuk mengilangkan data noise (data yang tidak relevan/berhubungan langsung dengan tujuan akhir proses data mining, misalnya data mining yang bertujuan untuk menganalisa hasil penjualan dan lain sebagainya).
2. *Data integration*  
Untuk menggabungkan multiple data source.
3. *Data selection*  
Untuk mengambil sebuah data yang sesuai untuk keperluan analisa.
4. *Data transformation*  
Untuk mentransformasikan data ke dalam bentuk yang lebih sesuai untuk di mining. Data mining Proses terpenting dimana metode tertentu diterapkan untuk menghasilkan data pattern.
5. *Pattern evaluation*

Untuk mengidentifikasi apakah benar interesting patterns yang didapatkan sudah cukup mewakili knowledge berdasarkan perhitungan tertentu.

6. *Knowledge presentation*

Untuk mempresentasikan knowledge yang sudah didapat dari user

**2.1.5 Algoritma K-means clustering**

Berikut langkah-langkah algoritma *K-Means*

1. Tentukan k sebagai jumlah *cluster*

2. Tentukan pusat (*centroid*) *cluster* awal.

Pusat awal *cluster* didapat dari data sendiri bukan dengan menentukan titik baru, yaitu dengan mengacak (*random*) pusat awal dari data. Kemudian untuk menghitung *centroid cluster* ke-I berikutnya.

3. Perhitungan jarak dengan pusat *cluster*

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidian distance*, jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat *cluster* jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam suatu kelompok dengan pusat *cluster* terdekat.

4. Pengelompokan data

Setelah sejumlah populasi data menemukan kedekatan dengan salah satu *centroid* yang ada maka secara otomatis populasi data tersebut masuk kedalam kelas yang memiliki *centroid* yang bersangkutan.

5. Lakukan iterasi, kemudian posisi *centroid* baru dengan menggunakan persamaan (1).

6. Ulangi langkah 3 apabila masih ada data yang berpindah kelompok, atau ada perubahan nilai *centroid* diatas nilai ambang yang ditentukan.

Pengukuran jarak pada ruang jarak (distance space) Euclidean menggunakan formula :

$$D(x_2, x_1) = \|x_2 - x_1\|_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^p |x_{2j} - x_{1j}|^2} \dots\dots\dots(2)$$

D adalah jarak antar data x2 dan x1, dan | . | adalah nilai mutlak.

**3 Metodologi Penelitian**

**3.1 Metode penelitian**

Dalam melakukan metode penelitian diperlukan teknik pengumpulan data. Berikut beberapa cara yang dilakukan dalam pengumpulan data.

1. Observasi

Sebelum melakukan wawancara, terlebih dahulu dilakukan observasi langsung ke Toko Jofie Bakery apakah ditoko tersebut bisa melakukan penelitian setelah mendapat persetujuan baru dilakukan wawancara.

2. Wawancara

Guna wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mendapat data-data dan informasi yang terkait dengan data penjualan cake yang dapat membantu peneliti dalam menganalisis masalah apa saja yang terdapat dalam Jofie Bakery terkait dengan pengelompokan penjualan cake kemudian dilakukan analisis kebutuhan dari permasalahan yang ada sehingga dapat dilakukan pemodelan sistem. Setelah itu dilakukan wawancara kepada HRD yang mengetahui data penjualan cake dan menanyakan apa yang menjadi masalah selama ini. Kemudian untuk data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder dari Jofie Bakery yang merupakan hasil dari wawancara dan dokumentasi Jofie Bakery. Untuk data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder dari Toko Jofie Bakery hasil dari observasi dan wawancara langsung ke Toko.

Tabel 3.1 Data penjualan Cake pada Jofie Bakery

No	Nama Cake	Cabang		
		M.Yamin	A.R.Hakim	Sutomo
1	Blackforest	35	31	20
2	Iclynn	30	28	18
3	Choco flan	33	22	20
4	Bvrron	33	20	18
5	Quenn	28	25	5
6	Dacey	27	20	5
7	Dalila	26	22	7
8	Damaris	26	23	10
9	Adele	12	12	12
10	Alistar	30	25	12
11	Alma	18	16	5
12	Ava	18	14	22
13	Cadeau	30	16	20
14	Cadman	16	16	10
15	Cadmus	16	14	11
16	Cadongan	27	22	22
17	Cage	26	25	25
18	Cagney	26	25	12

3. Studi Literatur

Dalam studi literatur, penelitian ini banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal internasional, jurnal nasional, jurnal lokal, maupun buku sebagai sumber referensi.

3.2 Metode perancangan system

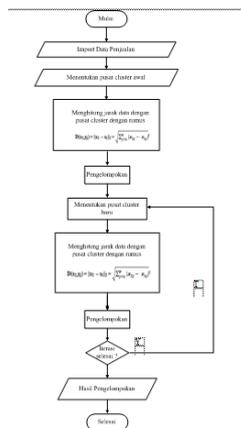
1. Analisa Masalah dan Kebutuhan
2. Desain Sistem
3. Pembangun Sistem
4. Uji coba Sistem

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam perancangan Data mining untuk pengelompokan data penjualan cake dengan menggunakan algoritma *k-means clustering*.

3.3.1 Flowchart algoritma *k-means clustering*

Berikut ini adalah flowchart dari metode *k-means clustering*



3.3.2 Penyelesaian Masalah Dengan Metode *K-means Clustering*

Sesuai dengan referensi yang dipaparkan pada bab sebelumnya, berikut ini adalah langkah-langkah penyelesaiannya yaitu :

Iterasi 1

1. Menentukan pusat *centroid* awal

*Centroid* akan dibagi menjadi tiga kelompok. Penentuan *centroid* awal dilakukan dengan mengacak (random) data yang sudah ada. Berikut *Centroid* awalnya .

Tabel 3.3 *Centroid* awal

C1	12	12	12
C2	18	16	15
C3	35	28	12

2. Perhitungan jarak dengan pusat *cluster*

$$D(x_2, x_1) = \|x_2 - x_1\|_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^p |x_{2j} - x_{1j}|^2}$$

Perhitungan jarak dari data ke-1 terhadap pusat *centroid* adalah :

$$D(1,1) = \sqrt{(35 - 12)^2 + (31 - 12)^2 + (20 - 12)^2} = 30.887$$

$$D(1,2) = \sqrt{(35 - 18)^2 + (31 - 16)^2 + (20 - 15)^2} = 23.216$$

$$D(1,3) = \sqrt{(35 - 35)^2 + (31 - 28)^2 + (20 - 12)^2} = 8.544$$

Dan seterusnya di lakukan perhitungan jarak data ke-4 sampai data yang ke-45. Kemudian akan didapatkan hasil perhitungan jarak setiap data terhadap pusat *centroid* baru sebagai berikut :

Tabel 3.4 Hasil perhitungan jarak terhadap *cluster*

No	Nama Cake	C1	C2	C3	JT	Nilai JT	Nilai JT^2
1	Blackforest	30,887	23,216	8,544	C3	8,544	72,999936
2	Iclynn	24,819	17,234	7,810	C3	7,81	60,9961
3	Choco flan	24,597	16,912	10,198	C3	10,198	103,999204
4	Byron	23,259	15,811	10,198	C3	10,198	103,999204

5	Quenn	21,772	16,763	10,344	C3	10,344	106,998336
6	Dacey	18,385	14,036	13,304	C3	13,304	176,996416
7	Dalila	17,916	12,806	11,916	C3	11,916	141,991056
8	Damaris	17,916	11,747	10,488	C3	10,488	109,998144
9	Adele	0	7,810	28,017	C1	0	0
10	Alistar	22,204	15,297	5,831	C3	5,831	34,000561
11	Alma	10,050	10,000	21,954	C2	10	100
12	Ava	11,832	7,280	24,187	C2	7,28	52,9984
13	Cadeau	20,100	13,000	15,264	C2	13	169
14	Cadman	6,000	5,385	22,561	C2	5,385	28,998225
15	Cadmus	4,583	4,899	23,622	C1	4,583	21,003889
16	Cadongan	20,616	12,884	14,142	C2	12,884	165,997456
17	Cage	23,108	15,652	16,093	C2	15,652	244,985104
18	Cagney	19,105	12,410	9,487	C3	9,487	90,003169
19	Caily	22,000	14,457	7,550	C3	7,55	57,0025
20	Calia	11,000	6,164	17,321	C2	6,164	37,994896
21	Calvina	26,096	19,950	22,136	C2	19,95	398,0025
22	Cameo	8,544	3,742	19,849	C2	3,742	14,002564
23	Candela	6,000	7,550	23,937	C1	6	36
24	Baron	7,810	0	21,024	C2	0	0
25	Baron	2,828	7,550	26,476	C1	2,828	7,997584
26	Barton	4,582	11,576	30,265	C1	4,583	21,003889
27	Bella	7,280	13,416	30,496	C1	7,28	52,9984
28	Belle	9,110	6,164	19,647	C2	6,164	37,994896
29	Ben	28,018	21,024	0	C3	0	0
30	Blake	8,544	4,472	19,748	C2	4,472	19,998784
31	Bowen	8,944	3,606	19,209	C2	3,606	13,003236
32	Brianna	10,440	2,828	18,276	C2	2,828	7,997584

Tabel 3.4 Hasil perhitungan jarak terhadap cluster (Lanjutan)

33	Briley	9,899	2,236	18,841	C2	2,236	4,999696
34	Brisa	5,831	6,403	26,889	C1	5,831	34,000561
35	Brun	5,385	9,695	27,203	C1	5,385	28,998225
36	Choco coffe mouse	3,162	5,916	25,554	C1	3,162	9,998244
37	Choco pandan mouse	11,358	6,000	17,029	C2	6	36
38	choco tiramisu mouse	13,191	7,681	15,133	C2	7,681	58,997761
39	Cholcolate mouse	12,530	6,164	15,620	C2	6,164	37,994896
40	Choco balls	6,164	5,196	22,293	C2	5,196	26,998416
41	Cup cake	6,708	7,211	23,537	C1	6,708	44,997264
42	Red velvet	8,775	8,718	23,622	C2	8,718	76,003524
43	Mini Choco Pandan mouse	8,775	5,477	19,950	C2	5,477	29,997529
44	Mini Choco tiramisu mouse	7,000	5,099	21,494	C2	5,099	25,999801
45	Mini Chocolate mouse	6,325	6,403	23,431	C1	6,325	40,005625
WCV							2943,953

3. Menghitung nilai WCV (*Within Cluster Variation*)

Menghitung nilai WCV dengan memangkatkan dan menjumlahkan jarak terdekat cluster.

$$WCV = 72.999936 + 60.9961 + \dots + 40.005625 = 2943.953$$

4. Menghitung nilai BCV (*Between Cluster Variation*)

Menghitung nilai BCV dengan cara menjumlahkan hasil dari jarak diantara setiap *centroid*.

$$D(C1,C2) = \sqrt{(12 - 18)^2 + (12 - 16)^2 + (12 - 15)^2} = 7,810$$

$$D(C1,C3) = \sqrt{(12 - 35)^2 + (12 - 28)^2 + (12 - 12)^2} = 28,018$$

$$D(C2,C3) = \sqrt{(18 - 35)^2 + (16 - 28)^2 + (15 - 12)^2} = 21,024$$

$$BCV = 7,810 + 28,018 + 21,024$$

$$= 56,852$$

5. Menghitung nilai rasio

Menghitung nilai rasio dengan membandingkan nilai BCV dan WCV

$$BCV/WCV = 56,852/2943.953$$

$$= 0,019$$

Tabel 3.5 Hasil pengelompokan cluster

NO	Centroid	Jumlah Anggota	Data
1	C1	11	9,15,23,25,26,27,34,35,36,41,45
2	C2	22	11,12,13,14,16,17,20,21,22,24,28,30,31,32,33,37,38
3	C3	12	1,2,3,4,5,6,7,8,10,18,19,29

6. Pembaruan *centroid*

Tahap selanjutnya adalah menghitung *centroid* yang baru dengan menghitung rata – rata nilai pada masing – masing *cluster*.

Tabel 3.6 Hasil Pembaruan *Centroid*

CLUSTER1				
No	Nama Cake	Cabang		
		M.Yamin	A.R Hakim	Sutomo
9	Adele	12	12	12
15	Cadmus	16	14	11
23	Candela	16	14	8
25	Baron	14	12	10
26	Barton	11	10	8
27	Bella	10	12	5
34	Brisa	12	15	17
35	Brun	15	10	8
36	Choco coffe mouse	13	15	12

Tabel 3.6 Hasil Pembaruan *Centroid* (Lanjutan)

41	Cup cake	18	12	9
45	Mini Chocolate mouse	18	12	10
	mean	14.09	12.545	10
CLUSTER2				
11	Alma	18	16	5
12	Ava	18	14	22
13	Cadeau	30	16	20
14	Cadman	16	16	10
16	Cadongan	27	22	22
17	Cage	26	25	25
20	Calia	21	18	10
21	Calvina	20	31	28
22	Cameo	20	15	12
24	Baron	18	16	15
28	Belle	19	17	9
30	Blake	18	18	11
31	Bowen	20	16	12

32	Brianna	20	18	15
33	Briley	20	17	15
37	Choco pandan mouse	20	20	11
38	choco tiramisu mouse	23	19	10
39	Cholcolate mouse	23	18	12
40	Choco balls	17	15	10
42	Red velvet	20	10	9
43	Mini Choco Pandan mouse	20	15	10
44	Mini Choco tiramisu mouse	18	15	10
	mean	20.545	17.59	13.772
<b>CLUSTER3</b>				
1	Blackforest	35	31	20
2	Iclynn	30	28	18
3	Choco flan	33	22	20
4	Byron	33	20	18
5	Quenn	28	25	5
6	Dacey	27	20	5
7	Dalila	26	22	7
8	Damaris	26	23	10
10	Alistar	30	25	12
18	Cagney	26	25	12
19	Caily	30	24	16

Tabel 3.6 Hasil Pembaruan *Centroid* (Lanjutan)

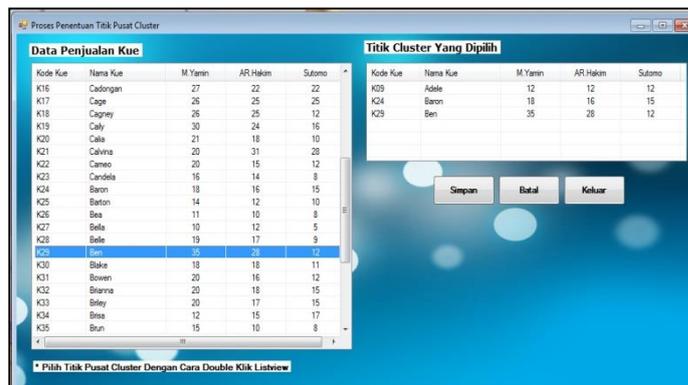
29	Ben	35	28	12
	mean	29.916	24.416	12.916

### 3.4 Hasil

Implementasi sistem merupakan kegiatan akhir dari proses penerapan sistem, dimana sistem ini akan dioperasikan secara menyeluruh. Sebelum sistem benar-benar bisa digunakan dengan baik, sistem harus melalui tahap pengujian terlebih dahulu untuk menjamin tidak ada kendala yang muncul pada saat sistem digunakan. Implementasi yang dilakukan terdapat beberapa tahap dan prosedur untuk menyelesaikan analisa yaitu apalikasi yang disetujui, melakukan penginstalan, pengujian data dan memulai menggunakan sistem baru. Implementasi sebagai dukungan sistem analisa diperlukan beberapa perangkat-perangkat sebagai berikut:

#### 1. Tampilan *Form* Proses

*Form* ini berfungsi untuk melakukan proses *K-means Clustering*



Gambar5.5 Tampilan *Form* Penentuan *Clustes* awal

Tampilan *Form* Proses *Clustering* ini berfungsi untuk melakukan proses perhitungan jarak data ke titik *cluster* menggunakan metode *k-means clustering* dan menampilkan hasil perhitungan. Adapun hasil perhitungannya tampil dalam bentuk *listview*. Klik tombol Proses untuk memulai perhitungan dengan metode *k-means clustering*. Tampilan *form* sebagai berikut :

Gambar5.6 Tampilan *Form Proses Clustering*

Setelah tombol Proses diklik maka sistem akan melakukan perhitungan *clustering* secara otomatis sampai iterasi terakhir. Kemudian akan tampil masing-masing anggota *cluster* pada tiap *listview*.

Gambar5.7 Tampilan Hasil *Form Proses Clustering*

2. Tampilan Laporan Hasil

Laporan ini berfungsi untuk menampilkan data hasil perhitungan pengelompokan data penjualan *Cake* dengan menggunakan algoritma *K-means clustering*.

**JOFIE BAKERY & CAKE SHOP**  
**LAPORAN HASIL PENGELOMPOKAN DATA PENJUALAN**

Kode Kue	Nama Kue	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C2	Cluster
K09	Adele	3,85	9,45	21,13	1
K11	Alma	6,39	7,94	17,27	1
K14	Cadman	3,25	4,88	16,26	1
K15	Cadmus	1,98	5,25	17,06	1
K23	Candela	2,27	6,80	18,10	1
K25	Barton	1,36	8,24	20,04	1
K26	Bea	5,21	12,30	24,06	1
K27	Bella	6,89	13,53	24,85	1
K34	Brisa	8,13	9,34	19,26	1
K35	Brun	3,40	9,76	21,26	1
K36	Choco coffe mouse	3,64	7,31	18,70	1
K40	Choco balls	2,93	4,45	16,03	1
K41	Cup cake	3,28	6,49	17,63	1
K42	Red velvet	5,89	7,88	18,00	1
K44	Mimi Choco hiramisu mouse	3,70	3,85	15,31	1

Total Page No.: 1+ Zoom Factor: 100%

Gambar 5.8 Tampilan Laporan Hasil *Clustering*

#### 4. KESIMPULAN

Setelah melakukan berbagai macam tahapan-tahapan maka diperoleh suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil dari penelitian yang dilakukan berhasil menganalisa masalah untuk pengelompokan data penjualan *Cake* dengan menggunakan algoritma *k-means clustering*. Sehingga dihasilkan pengelompokan data penjualan *Cake* berdasarkan cabang pada Jofie Bakery.
2. Hasil dari sistem penelitian ini berhasil merancang sistem aplikasi data mining dengan menggunakan algoritma *K-measn clustering* yang digunakan untuk pengelompokan data penjualan *Cake* dengan menggunakan *K-means clustering* pada Jofie Bakery.
3. Penelitian ini berhasil menerapkan metode *k-means clustering* dalam pengelompokan data penjualan *Cake* sehingga dapat membantu pegawai dalam membuat laporan atau *reports* pengelompokan penjualan *Cake*.

#### REFERENSI

- [1] Suntoro, Joko, "Data Mining Algoritma dan Implementasi dengan Pemrograman PHP," Jakarta, Elex Media Komputindo, 2019.
- [2] H. Jaya, R. Gunawan, and R. Kustini, "Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Target Produksi Berdasarkan Tingkat Penjualan Dan Banyaknya Pemesanan Produk Pada Pt . Neo National Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda," vol. 18, no. 2, 2019.
- [3] B. M. Metisen and H. L. Sari, "ANALISIS CLUSTERING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS DALAM PENGELOMPOKKAN PENJUALAN PRODUK PADA SWALAYAN FADHILA," vol. 11, no. 2, pp. 110–118, 2015.
- [4] W. Satria *et al.*, "PENGELOMPOKKAN DATA MINERAL DI INDONESIA MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING GROUPING OF MINERAL DATA IN INDONESIA USING K-MEANS," vol. 6, no. 2, pp. 5674–5681, 2019.
- [5] T. Di, S. Sonyxtattoo, and M. M. K. Clustering, "Penentuan strategi penjualan alat-alat tattoo di studio sonyxtattoo menggunakan metode," vol. 2, no. 2, pp. 75–86, 2016.
- [11] M. Penelitian, "Implementasi K-Means Untuk Pengelompokan Produk Terbaik PT . Koko Pelli," pp. 495–498, 2019.
- [12] S. Yakub, "Penerapan Data Mining dalam pengelompokan Bibit Padi Unggul Berdasarkan Minat Beli Konsumen Pada PT.Sang Hyang Seri Regional IV Deli Serdang dengan Menggunakan Metode Clustering Algoritma K-Means," vol. 17, no. SAINTIKOM, pp. 192–197, 2018.

**BIOGRAFI PENULIS**

	<p><b>Sartika Sitohang</b>, Perempuan kelahiran Hutabalang, 19 Maret. Anak ke-1 dari 5 bersaudara. Saat ini sedang menempuh pendidikan Strata-1 (S1) Program Studi Sistem Informasi di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Triguna Dharma.</p>
	<p><b>Darjat Saripurna, S.Kom., M.Kom</b> Beliau merupakan Dosen Strata-1 (S1) pada STMIK Triguna Dharma Program Studi Sistem Informasi.</p>
	<p><b>Widiarti Ristamaya., S.Kom., M.Kom</b>, Perempuan kelahiran Kisaran, 04 Maret 1986. Beliau merupakan Dosen Strata-1 (S1) pada STMIK Triguna Dharma Program Studi Sistem Informasi dan pendidikan pasca sarjana pada Universitas Putra Indonesia (UPI) Padang – Sistem informasi</p>