

Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Bakery Dan Cake Yang Laris

Ahmad Fachriansyah, Efori Bu'ulolo

Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budidarma, Medan, Indonesia

Email: ahmadfachriansyah2001@gmail.com1, buuloloefori21@gmail.com2*

Email Penulis Korespondensi: buuloloefori21@gmail.com

Abstrak – Bakery and Cake merupakan usaha yang bergerak dibagian produksi bolu, kue dan roti. Toko Syahfira Bakery and Cake merupakan salah satu toko kue, bolu dan roti yang selama ini belum melakukan pemanfaatan data untuk penentuan strategi bisnis toko. Berkembangnya suatu usaha didasari oleh pemasaran penjualan produk yang baik, hal ini tidak luput dari pelayanan antar penjual dan pembeli juga hubungan yang baik antara pemilik perusahaan dengan karyawan, hal ini adalah kunci utama dalam sebuah perusahaan. Pada kesempatan ini penulis akan melakukan penelitian dengan menggunakan algoritma k-means untuk clustering bakery and cake yang laris pada toko CV. Syahfira Bakery and Cake dengan memanfaatkan data yang sudah ada baik yang sudah diolah ke dalam bentuk data excel maupun buku penjualan kasir. Berdasarkan data yang diperoleh sebelumnya, terdapat enam produk yang akan di cluster pada dengan perhitungan pada iterasi atau pengelompokan. Dengan data tersebut maka di peroleh dua produk yang paling laris setelah dilakukan perhitungan penerapan algoritma k-means yaitu Roti Bungkus Keju dan Roti Bungkus Keju Coklat karena mendapatkan posisi pada cluster 1.

Kata kunci: Data mining, algoritma k-means, clustering

Abstract – Bakery and Cake is a business engaged in the production of cakes, pastries and bread. Syahfira Bakery and Cake shop is a cake, sponge and bread shop which so far has not utilized data to determine store business strategy. The development of a business is based on good product sales marketing, this is inseparable from service between sellers and buyers as well as good relations between company owners and employees, this is the main key in a company. On this occasion the author will conduct research using the k-means algorithm for clustering bakeries and cakes which are in demand at CV. Syahfira Bakery and Cake by utilizing existing data that has been processed into excel data and cashier sales books. Based on the data previously obtained, there are six products that will be clustered on iteration or grouping calculations. With these data, the two best-selling products were obtained after calculating the application of the k-means algorithm, namely Cheese Wrap Bread and Chocolate Cheese Wrap Bread because they got a position in cluster 1.

Keywords: Data mining, k-means algorithm, clustering.

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia memiliki berbagai macam usaha yang menarik perhatian masyarakat dan menjadikan persaingan semakin ketat dengan cara menciptakan kreatifitas diberbagai setiap ide usaha, salah satu usaha yang sangat diminati saat ini yaitu dibidang kuliner. Tidak dapat dipungkiri bahwa usaha kuliner makanan merupakan usaha yang terus berkembang dan selalu diminati oleh semua kalangan masyarakat. usaha pasti memiliki resep tersembunyi yang mengakibatkan berbedanya produk tersebut dengan kompetitor lainnya[1]. Usaha kuliner makanan yang dimaksud adalah bakery and shop yakni usaha toko roti yang diproduksi sesuai dengan kebutuhan masyarakat dengan cita rasa yang lezat dan bahan yang berkualitas.[2]

Bakery and Cake merupakan usaha kuliner yang berbahan dasar tepung dengan berbagai olahan nikmat yang dibuat oleh para chef baker. Banyaknya persaingan toko roti di seluruh wilayah negara indonesia tidak membuat para pembisnis lemah akan sebuah persaingan. Salah satunya yaitu Syafira Bakery and Shop yang memiliki tiga cabang di kota medan dan dapat bersaing dengan toko roti lain untuk meningkatkan cita rasa serta harga yang terjangkau. Membuka suatu usaha bakery and cake pastinya harus memikirkan segala macam aspek dari segi untung dan ruginya, tidak dapat dipungkiri untuk menghasilkan omset yang meningkat para usahawan harus memikirkan segala bentuk manajemen dari target pasar yang diinginkan agar mendapatkan hasil yang maksimal[3].

Berdasarkan data dari penjualan terdapat beberapa produksi roti dan kue yang tidak habis terjual sehingga menyebabkan beberapa kerugian bagi usahawan. Oleh karena itu pihak pengusaha dapat mengatur ulang kembali strategi penjualan dengan mengelompokkan berdasarkan dengan produksi yang diminati dan kurangnya minat pelanggan terhadap penjualan roti dan kue tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut dapat digunakan sistem Data mining sebagai pengklasteran dan pengelompokkan untuk mengoptimalkan hasil penjualan syafira bakery and cake shop. Dengan diadakannya data mining dapat membantu untuk produksi roti dan kue yang layak di tambah jumlahnya atau tidak[4].

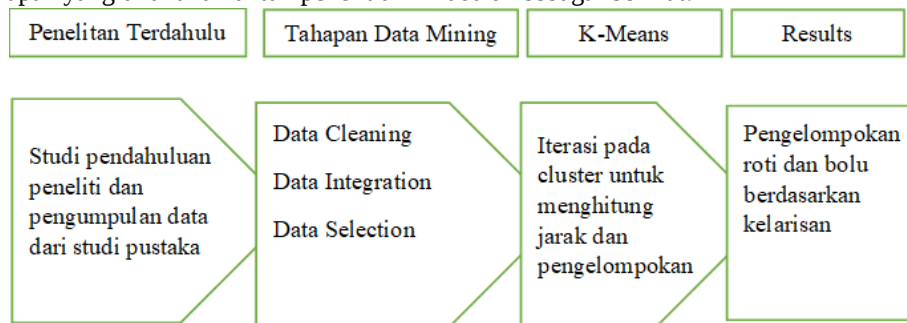
Data mining yakni sebuah ilmu komputer dengan metode menemukan pola tertentu dari kumpulan data besar yang dapat membantu proses pencarian dan pengelompokkan untuk menghasilkan data yang objektif dan efisien. Fungsi dari data mining yaitu sebagai pengklasteran atau pengelompokkan dari banyaknya data dan dikelompokkan berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditetapkan[5]. Pengklasteran Data mining akan lebih

optimal apabila digabungkan dengan menggunakan algoritma yang mampu memproses sebuah data semakin lebih efisien yaitu Algoritma K-Means. Clustering Algoritma K-Means adalah suatu metode analisa dan pengelompokan data dengan beberapa data set untuk menentukan jumlah kluster dan memiliki karakteristik yang berbeda dengan data yang lain[6].

Berdasarkan penelitian terkait yang pernah diteliti oleh Hadi Santoso dkk, pada tahun 2022 mengenai klasifikasi data Industri Rumahan Aplikasi Dynamic pada K-Means berbasis web terdapat 3 kluster dari hasil penelitian tersebut. Penelitian lainnya dilakukan Chandra Halim dkk di tahun 2022 membahas tentang algoritma K-Means pada pengklasteran penyebaran wilayah Covid-19 Di Indonesia yaitu mendapatkan sebanyak 5 kluster[7]. Selanjut nya penelitian yang dilakukan pada tahun 2022 yang diteliti oleh Syaifuddin dkk, mendapatkan hasil sebanyak 5 zona kluster mengenai pengelompokan produksi tanaman tomat di Indonesia menggunakan algoritma K-Means[8]. Penelitian berikutnya dilakukan oleh Putri Apriyani dkk, membahas tentang klusterisasi kasus stunting pada balita pada algoritma k-meansin mendapatkan hasil sebanyak 2 kluster pada tahun 2023[9]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Agie Sidik Permana dkk, pada tahun 2023 mengenai pengklasteran bahan sembako terlaris menggunakan data mining Algoritma K-Medoids menghasilkan sebanyak 2 literasi[10]. Dengan digunakan algoritma metode K-Means ini, penulis berharap dapat menyelesaikan permasalahan klustering bakery and cake shop sesuai dengan yang telah ditetapkan dan mendapatkan hasil yang tepat dan akurat untuk pemilihan produk terlaris[11].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahapan yang dilakukan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1 Penelitian Terdahulu

1. Pada kegiatan ini, hal pertama dimulai dengan melakukan pengamatan terhadap proses penjualan pada toko CV. Syahfira Bakery and Cake, dalam kelangsungan proses transaksi yang dilakukan antara kasir dan pembeli, kasir bertanya kepada beberapa pelanggan bagaimana dengan pelayanan penjualan, apakah ada kendala pada saat transaksi berlangsung. Jawaban yang diperoleh oleh kasir akan menjadi pertimbangan guna untuk meningkatkan pelayanan penjualan kedepannya[12].
2. Setelah mengetahui beberapa permasalahan dan kendala, penulis mendapat data penjualan harian produk. Data yang diperoleh ialah data tertulis berupa nama-nama produk yang dijual serta jumlah produk yang terjual setiap harinya di toko CV. Syahfira Bakery and Cake[13].
3. Tahapan selanjutnya melakukan pencarian referensi, sesuai dengan topik pembahasan dan algoritma yang digunakan. Referensi yang digunakan berupa buku, *e-book*, jurnal untuk mengetahui teori dan memperoleh solusi terhadap permasalahan.

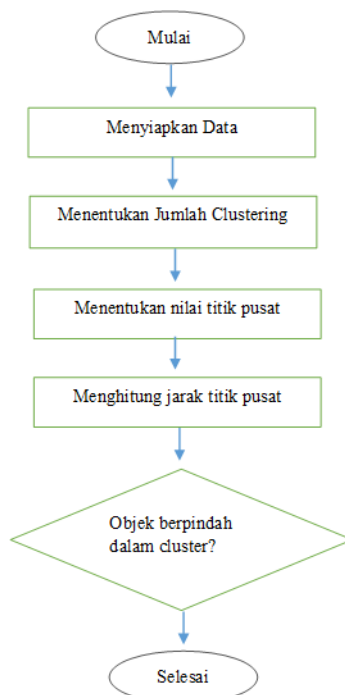
2.2 Tahapan Data Mining

Agar data yang diperoleh berguna dan berkualitas, maka data yang digunakan untuk pengelompokan roti dan bolu harus melalui proses tahapan data mining. Adapun tahapan tersebut sebagai berikut:

1. *Cleaning*:
Proses membersihkan data dari aplikasi kasir yang telah di cetak
2. *Integration*:
Proses menggabungkan data seperti menggabung data penjualan ke dalam suatu tempat yang telah disiapkan
3. *Selection*:
Proses pengambilan sampling data dari beberapa data sebelumnya agar dapat diجان bahan perbandingan guna untuk mendapatkan data yang sebenarnya.

2.3 Algoritma K-Means

Dibawah ini adalah proses algoritma clustering K-Means didalam data mining:



Gambar 2. Diagram Alir Algoritma K-Means.

Gambaran diagram alir diatas menunjukan langkah-langkah dalam algoritma k-means, sebagaiberikut:

1. Menyiapkan data sesuai dengan kebutuhan sebagai sampel data
2. Menentukan jumlah cluster
3. Menentukan nilai centroid atau nilai titik pusat
4. untuk mengetahui hasil jarak masing-masing pada centroid kategori kondisi terpendek, terdekat dengan karakteristik yang sama atau hampir sama, maka digunakan model Euclidean dengan rumus sebagai berikut:

$$dij = \sqrt{(x1i - x1i)^2 + (x2i - x2j)^2 + \dots + (xki - xkj)^2}$$

Dengan keterangan:

Dij = Jarak data ke - i ke titik pusat (cluster j).

Xki = Data ke - i attribut data ke - k.

Xkj = Data ke - j attribut data ke - j.

2.4 Results

Pengelompokan produk roti dan bolu sesuai dengan nama dan tempat yang mudah dijangkau dan tertata rapi sehingga tidak kesulitan dalam penyediaan produk saat pembeli ingin melukan transaksi[14].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut disajikan data penjualan produk penjualan CV. SYAHFIRA BAKERY and CAKE pada tanggal 07 Februari – 06 Maret 2023.

Table 1. Data Penjualan Produk Periode 07 Februari – 06 Maret 2023

Nama Produk	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/18	19/20	21/22	23/24	25/26	27/28	1/2	3/4	5/6
Roti bungkus Keju	20	10	20	20	20	10	0	10	0	0	10	0	10	10
Roti bungkus keju coklat	10	10	10	0	20	30	10	10	20	10	10	0	10	0
Roti bungkus mexciko kopi	13	10	0	0	0	10	20	20	10	10	0	10	10	10
Roti bungkus mexciko fanila	7	10	20	10	10	10	0	0	20	20	20	0	10	10
Roti bungkus kelapa	20	13	20	10	20	10	10	10	20	20	20	10	10	10

Roti bungkus melon	10	10	0	30	20	20	20	10	20	10	10	10	30	11
Roti pisang	10	10	0	5	10	0	0	10	10	0	10	0	10	10
Roti abon	0	10	0	0	10	2	3	10	10	0	0	10	10	0
Roti sosis	5	5	5	0	5	10	0	6	10	4	10	5	0	5
Roti pitza	2	10	6	0	2	4	10	10	5	0	6	5	5	6
Roti tawar biasa	4	10	6	10	5	5	10	8	10	10	12	0	4	4
Roti tawar Pandan	10	2	2	2	2	0	20	10	10	0	10	10	0	10
Roti tawar ganda	20	12	2	10	10	10	20	8	0	20	2	10	10	4
Roti tawar coklat	5	0	10	10	0	5	5	5	15	5	0	10	0	0
Roti enam Rasa	10	7	5	5	5	0	3	0	8	0	2	10	10	10

Penyelesaian:

Iterasi Ke-1.

1. Tidak ada kriteria maka ditentukan langsung dengan nilai centroid secara acak[15].
2. Jumlah cluster atau kelompok terdiri dari 3 (tiga) sesuai dengan jumlah atribut kriteria.
 - a. Pusat centroid 1: 20, 13, 20, 10, 20, 10, 10, 10, 20, 20, 20, 10, 10, 10, 10(C1/ Roti bungkus kelapa)
 - b. Pusat centroid 2: 10, 10, 0, 30, 20, 20, 20, 10, 20, 10, 10, 10, 30, 11(C2/ Roti bungkus melon)
 - c. Pusat centroid 3: 20, 12, 2, 10, 10, 10, 20, 8, 0, 20, 2, 10, 10, 4(C3/ Roti tawar ganda)
3. Menghitung jarak dengan menggunakan model euclidean.

Aturan yang digunakan untuk mengelompokkan atau cluster data berdasarkan hasil perhitungan jarak adalah sebagai berikut:

- a. Jika centroid 1 < centroid 2 dan centroid 1 < centroid 3 maka termasuk kedalam kelompok cluster 1(satu).
- b. Jika centroid 2 < centroid 1 dan centroid 2 < centroid 3 maka termasuk kedalam kelompok cluster 2(dua).
- c. Jika centroid 3 < centroid 1 dan centroid 3 < centroid 2 maka termasuk kedalam kelompok cluster 3(tiga).

Jarak pusat centroid 1: 20, 13, 20, 10, 20, 10, 10, 10, 20, 20, 20, 10, 10, 10, 10

Table 2. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Cluster 1(Satu)

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Dc1	Dc2	Dc3	Cluster
1	Roti bungkus keju	80	40	20	70,28	40,839	58,92	2
2	Roti bungkus keju coklat	70	55	25	47,83	55,833	50,325	1
3	Roti bungkus mexciko kopi	20	53	50	20,993	30,038	43,35	1
4	Roti bungkus mexciko fanila	40	82	25	40,439	24,928	25,934	2
5	Roti bungkus kelapa	60	88	45	60,923	29,984	45,746	2
6	Roti bungkus melon	55	86	40	54,725	60,992	40,625	3
7	Roti pisang	25	50	20	30,725	50,002	18,928	3
8	Roti abon	20	35	20	44,32	35,823	13,736	3
9	Roti sosis	30	30	20	30,832	30,92	19,824	3
10	Roti pitza	28	20	12	28,826	20,22	12,248	3
11	Roti tawar biasa	18	60	20	31,934	18,023	20,294	2
12	Roti tawar pandan	34	40	14	34,931	40,25	14,922	3
13	Roti tawar ganda	40	60	24	40,402	29,02	24,382	3
14	Roti tawar coklat	15	45	20	49,034	45,004	20,842	3
15	Roti enam rasa	25	28	10	25,33	28,094	10,284	3

4. Perhitungan jarak dari nilai terkecil untuk cluster baru:
 - a. Centroid 1 dengan jenis produk {Roti bugkus keju coklat, Roti bungkus mexxciko kopi}
 - b. Centroid 2 dengan jenis produk {Roti bungkus keju, Roti bungkus mexciko fanila, Roti bungkus kelapa, Roti tawar biasa}
 - c. Centroid 3 dengan jenis produk {Roti bungkus melon, Roti pisang, Roti abon, Roti sosis, Roti pitza, Roti tawar pandan, Roti tawar ganda, Roti tawar coklat, Roti enam rasa}

5. Pencarian nilai *centroid* atau titik pusat awal pada *iterasi* ke-2(dua) yang diperoleh dari penjumlahan nilai rata-rata setiap jumlah penjualan produk *cluster*, setelah mendapatkan hasil penjumlahan maka dibagi dengan jumlah setiap produk *cluster*.

Iterasi Ke-2:

Perolehan nilai c1:

Table 3. Perolehan Nilai C1 Untuk Iterasi Ke-2

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Cluster
2	Roti bungkus keju coklat	70	55	25	1
3	Roti bungkus mexciko kopi	20	53	50	1
	C1	$(70+20)/2$ =45	$(55+53)/2$ =54	$(25+50)/2$ =37,5	

Perolehan nilai C2:

Table 4. Perolehan Nilai C2 Untuk Iterasi Ke-2

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Cluster
1	Roti bungkus keju	80	40	20	2
4	Roti bungkus Mexico fanila	40	82	25	2
5	Roti bungkus kelapa	60	88	45	2
11	Roti tawar biasa	18	60	20	2
	C2	$(80+40+60+18)$ /4=49,5	$(40+82+88+60)$ /4=67,5	$(20+25+45+20)$ /4=27,5	

Perolehan nilai C3:

Table 5. Perolehan Nilai C3 Untuk Iterasi Ke-2

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Cluster
6	Roti bungkus melon	55	86	40	3
7	Roti pisang	25	50	20	3
8	Roti abon	20	35	20	3
9	Roti sosis	30	30	20	3
10	Roti pizza	28	20	12	3
12	Roti tawar pandan	34	40	14	3
13	Roti tawar ganda	40	60	24	3
14	Roti tawar coklat	15	45	20	3
15	Roti enam rasa	25	28	10	3
	C3	$(55+25+20$ $+30+28+34$ $+40+15+25)$ /9=30,2	$(86+50+35$ $+30+20+40$ $+60+45+28)$ /9=43,7	$(40+20+20$ $+20+12+14$ $+24+20+10)$ /9=20	

Sehingga nilai centroid awal atau titik pusat awal sebagai berikut:

Table 6. Nilai Centroid Awal Untuk Iterasi Ke-2

C1	45	54	37,5
C2	49,5	67,5	27,5
C3	30,2	43,7	20

Rekapitulasi hasil perhitungan *cluster* pada *iterasi* ke-2 dengan aturatan mengelompokan atau *cluster* data berdasarkan jarak sebagai berikut:

- a. Jika centroid 1 < centroid 2 dan centroid 1 < d3 maka termasuk kedalam cluster 1
- b. Jika centroid 2 < centroid 1 dan centroid 2 < d3 maka termasuk kedalam cluster 2
- c. Jika centroid 3 < centroid 1 dan centroid 3 < d2 maka termasuk kedalam cluster 3

Table 7. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jarak Pada Iterasi Ke-2

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Dc1	Dc2	Dc3	Cluster
1	Roti bungkus keju	80	40	20	41,56	41,75	49,94	1
2	Roti bungkus keju coklat	70	55	25	27,97	24,14	41,67	2
3	Roti bungkus mexciko kopi	20	53	50	27,97	39,83	33,02	1
4	Roti bungkus mexciko fanila	40	82	25	31,07	17,51	39,85	2
5	Roti bungkus kelapa	60	88	45	37,91	28,93	58,95	2
6	Roti bungkus melon	55	86	40	33,62	22,99	52,96	2
7	Roti pisang	25	50	20	26,87	31,03	8,168	3
8	Roti abon	20	35	20	35,95	44,53	13,41	3
9	Roti sosis	30	30	20	33,28	42,93	13,7	3
10	Roti pitza	28	20	12	45,77	54,39	25,11	3
11	Roti tawar biasa	18	60	20	32,73	33,24	20,36	3
12	Roti tawar pandan	34	40	14	29,48	34,33	8,008	3
13	Roti tawar ganda	40	60	24	15,6	12,6	19,44	2
14	Roti tawar coklat	15	45	20	35,88	41,87	15,26	3
15	Roti enam rasa	25	28	10	42,8	49,67	19,33	3

Iterasi ke-3:

Perolehan nilai c1:

Table 8. Perolehan Nilai C1 Untuk Iterasi Ke-3

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Cluster
1	Roti bungkus keju	80	40	20	1
3	Roti bungkus mexciko kopi	20	53	50	1
C1		$(80+20)/2$ =50	$(40+53)/2$ =46,5	$(20+50)/2$ =35	

Perolehan nilai C2:

Table 9. Perolehan Nilai C2 Untuk Iterasi Ke-3

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Cluster
2	Roti bungkus keju coklat	70	55	25	2
4	Roti bungkus mexciko fanila	40	82	25	2
5	Roti bungkus kelapa	60	88	45	2
6	Roti bungkus melon	55	86	40	2
13	Roti tawar ganda	40	60	24	2
C2		$(70+40+60+55+40)/5=53$	$(55+82+88+86+60)/5=74,2$	$(25+25+45+40+24)/5=31,8$	

Perolehan nilai C3:

Table 10. Perolehan Nilai C3 Untuk Iterasi Ke-3

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Cluster
7	Roti pisang	25	50	20	3
8	Roti abon	20	35	20	3
9	Roti sosis	30	30	20	3
10	Roti pitza	28	20	12	3
11	Roti tawar biasa	18	60	20	3
12	Roti tawar pandan	34	40	14	3
14	Roti tawar coklat	15	45	20	3
15	Roti enam rasa	25	28	10	3
C3		$(25+20+30+28+18+34+15+25)/8=24,375$	$(50+35+30+20+60+40+45+28)/8=38,5$	$(20+20+20+12+20+14+20+10)/8=17$	

Sehingga nilai centroid awal atau titik pusat awal sebagai berikut:

Table 11. Nilai Centroid Awal Untuk Iterasi Ke-3

C1	50	46,5	35
C2	53	74,2	31,8
C3	24,375	38,5	17

Rekapitulasi hasil perhitungan *cluster* pada *iterasi* ke-3 dengan aturatan mengelompokkan atau *cluster* data berdasarkan jarak sebagai berikut:

- Jika centroid 1 < centroid 2 dan centroid 1 < d3 maka termasuk kedalam cluster 1
- Jika centroid 2 < centroid 1 dan centroid 2 < d3 maka termasuk kedalam cluster 2
- Jika centroid 3 < centroid 1 dan centroid 3 < d2 maka termasuk kedalam cluster 3

Berdasarkan Hasil *cluster* pada *iterasi* ke-1 dengan *iterasi* ke-2 terjadi perubahan *cluster* sehingga dilanjutkan ke *iterasi* ke-3

Table 12. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jarak Pada Iterasi Ke-3

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Dc1	Dc2	Dc3	Cluster
1	Roti bungkus keju	80	40	20	34,165	45,142	55,726	1
2	Roti bungkus keju coklat	70	55	25	23,921	26,530	49,172	1
3	Roti bungkus mexciko kopi	20	53	50	34,165	43,239	36,309	1
4	Roti bungkus mexciko fanila	40	82	25	38,213	16,615	46,908	2
5	Roti bungkus kelapa	60	88	45	43,843	20,339	67,107	2
6	Roti bungkus melon	55	86	40	40,127	14,507	61,017	2
7	Roti pisang	25	50	20	29,364	38,844	11,901	3
8	Roti abon	20	35	20	35,457	52,582	6,355	3
9	Roti sosis	30	30	20	29,954	51,204	10,625	3
10	Roti pitza	28	20	12	41,415	62,886	19,503	3
11	Roti tawar biasa	18	60	20	37,831	39,571	22,625	3
12	Roti tawar pandan	34	40	14	27,189	42,982	10,192	3
13	Roti tawar ganda	40	60	24	20,081	20,772	27,484	1
14	Roti tawar coklat	15	45	20	38,108	49,354	11,795	3
15	Roti enam rasa	25	28	10	39,903	58,255	12,634	3

Iterasi Ke-4:

Perolehan nilai c1:

Table 13. Perolehan Nilai C1 Untuk Iterasi Ke-4

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Cluster
1	Roti bungkus keju	80	40	20	1
2	Roti bungkus keju coklat	70	55	25	1
3	Roti bungkus mexciko kopi	20	53	50	1
13	Roti tawar ganda	40	60	24	1
	C1	(80+70+20+40)/4 =52,5	(40+55+53+60)/4 =52	(20+25+50+24)/4 =29,75	

Perolehan nilai C2:

Table 14. Perolehan Nilai C2 Untuk Iterasi Ke-4

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Cluster
4	Roti bungkus mexciko fanila	40	82	25	2
5	Roti bungkus kelapa	60	88	45	2

6	Roti bungkus melon C2	55 (40+60+55) /3=51,66	86 (82+88+86) /3=85,33	40 (25+45+40) /3=36,66	2
---	--------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	---

Perolehan nilai C3:

Table 15. Perolehan Nilai C3 Untuk Iterasi Ke-4

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Cluster
7	Roti pisang	25	50	20	3
8	Roti abon	20	35	20	3
9	Roti sosis	30	30	20	3
10	Roti pizza	28	20	12	3
11	Roti tawar biasa	18	60	20	3
12	Roti tawar pandan	34	40	14	3
14	Roti tawar coklat	15	45	20	3
15	Roti enam rasa	25	28	10	3
	C3	(25+20+30 +28+18+34 +15+25) /8=24,375	(50+35+30 +20+60+40 +45+28) /8=38,5	(20+20+20 +12+20+14 +20+10) /8=17	

Sehingga nilai centroid awal atau titik pusat awal sebagai berikut:

Table 16. Nilai Centroid Awal Untuk Iterasi Ke-4

C1	52,5	52	29,75
C2	51,66	85,33	36,66
C3	24,375	38,5	17

Rekapitulasi hasil perhitungan *cluster* pada *iterasi* ke-4 dengan aturan mengelompokkan atau *cluster* data berdasarkan jarak sebagai berikut:

- Jika centroid 1 < centroid 2 dan centroid 1 < d3 maka termasuk kedalam cluster 1
- Jika centroid 2 < centroid 1 dan centroid 2 < d3 maka termasuk kedalam cluster 2
- Jika centroid 3 < centroid 1 dan centroid 3 < d2 maka termasuk kedalam cluster 3

Berdasarkan Hasil *cluster* pada *iterasi* ke-2 dengan *iterasi* ke-3 terjadi perubahan *cluster* sehingga dilanjutkan ke *iterasi* ke-4

Table 17. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jarak Pada Iterasi Ke-4

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Dc1	Dc2	Dc3	Cluster
1	Roti bungkus keju	80	40	20	31,548	55,995	55,726	1
2	Roti bungkus keju coklat	70	55	25	18,379	37,312	49,172	1
3	Roti bungkus mexciko kopi	20	53	50	38,305	47,175	36,309	3
4	Roti bungkus mexciko fanila	40	82	25	32,845	16,822	46,908	2
5	Roti bungkus kelapa	60	88	45	39,809	12,092	67,107	2
6	Roti bungkus melon	55	86	40	35,599	4,770	61,017	2
7	Roti pisang	25	50	20	29,245	47,291	11,901	3
8	Roti abon	20	35	20	37,951	61,749	6,355	3
9	Roti sosis	30	30	20	32,944	61,709	10,625	3
10	Roti pizza	28	20	12	44,037	73,728	19,503	3
11	Roti tawar biasa	18	60	20	36,732	45,300	22,625	3
12	Roti tawar pandan	34	40	14	27,098	53,667	10,192	3
13	Roti tawar ganda	40	60	24	15,915	30,624	27,484	1
14	Roti tawar coklat	15	45	20	39,374	56,991	11,795	3
15	Roti enam rasa	25	28	10	41,500	68,616	12,634	3

Iterasi Ke-5:

Perolehan nilai c1:

Table 18. Perolehan Nilai C1 Untuk Iterasi Ke-5

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Cluster
1	Roti bungkus keju	80	40	20	1
2	Roti bungkus keju coklat	70	55	25	1
13	Roti tawar ganda	40	60	24	1
	C1	(80+70+40) /3=63,33	(40+55+60) /3=51,66	(20+25+24) /3=23	

Perolehan nilai C2:

Table 19. Perolehan Nilai C2 Untuk Iterasi Ke-5

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Cluster
4	Roti bungkus mexciko fanila	40	82	25	2
5	Roti bungkus kelapa	60	88	45	2
6	Roti bungkus melon	55	86	40	2
	C2	(40+60+55) /3=51,66	(82+88+86) /3=85,33	(25+45+40) /3=36,66	

Perolehan nilai C3

Table 20. Perolehan Nilai C3 Untuk Iterasi Ke-5

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Cluster
3	Roti bungkus mexciko kopi	20	53	50	3
7	Roti pisang	25	50	20	3
8	Roti abon	20	35	20	3
9	Roti sosis	30	30	20	3
10	Roti pizza	28	20	12	3
11	Roti tawar biasa	18	60	20	3
12	Roti tawar pandan	34	40	14	3
14	Roti tawar coklat	15	45	20	3
15	Roti enam rasa	25	28	10	3
	C3	(20+25+20+30+28+18+34+15+25) /9=23,88	(53+50+35+30+20+60+40+45+28) /9=40,11	(50+20+20+20+12+20+14+20+10) /9=20,66	

Sehingga nilai centroid awal atau titik pusat awal sebagai berikut:

Table 21. Nilai Centroid Awal Untuk Iterasi Ke-5

C1	63,33	51,66	23
C2	51,66	85,33	36,66
C3	23,88	40,11	20,66

Rekapitulasi hasil perhitungan *cluster* pada *iterasi* ke-5 dengan aturan mengelompokkan atau *cluster* data berdasarkan jarak sebagai berikut:

- Jika centroid 1 < centroid 2 dan centroid 1 < d3 maka termasuk kedalam cluster 1
- Jika centroid 2 < centroid 1 dan centroid 2 < d3 maka termasuk kedalam cluster 2
- Jika centroid 3 < centroid 1 dan centroid 3 < d2 maka termasuk kedalam cluster 3

Berdasarkan Hasil *cluster* pada *iterasi* ke-3 dengan *iterasi* ke-4 terjadi perubahan *cluster* sehingga dilanjutkan ke *iterasi* ke-5

Table 22. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jarak Pada Iterasi Ke-5

No	Nama Produk	Produk Masuk	Produk Terjual	Stock Produk	Dc1	Dc2	Dc3	Cluster
1	Roti bungkus keju	80	40	20	20,563	55,995	56,123	1
2	Roti bungkus keju coklat	70	55	25	7,722	37,312	48,658	1
3	Roti bungkus mexciko kopi	20	53	50	51,071	47,175	32,280	3

4	Roti bungkus mexciko fanila	40	82	25	38,324	16,822	45,093	2
5	Roti bungkus kelapa	60	88	45	42,610	12,092	64,734	2
6	Roti bungkus melon	55	86	40	39,212	4,770	58,722	2
7	Roti pisang	25	50	20	38,483	47,291	9,975	3
8	Roti abon	20	35	20	46,519	61,749	6,449	3
9	Roti sosis	30	30	20	39,862	61,709	11,836	3
10	Roti pitza	28	20	12	48,698	73,728	22,279	3
11	Roti tawar biasa	18	60	20	46,188	45,300	20,751	3
12	Roti tawar pandan	34	40	14	32,820	53,667	12,115	3
13	Roti tawar ganda	40	60	24	24,796	30,624	25,819	1
14	Roti tawar coklat	15	45	20	48,878	56,991	10,158	3
15	Roti enam rasa	25	28	10	46,882	68,616	16,634	3

Hasil *cluster* pada *iterasi* ke-1,2,3dan4 mengalami beberapa perubahan anggota *cluster* sehingga dilanjutkan ke *iterasi* ke-5. Pada *iterasi* ke-5 hasil anggota *cluster* sama dengan anggota *cluster iterasi* ke-4 sehingga tidak dilanjutkan lagi prosesnya ke *iterasi* ke-6. Sehingga hasil dari *cluster* adalah dengan nama produk roti bungkus keju, roti bungkus keju coklat dan roti tawar ganda masuk kedalam satu *cluster* yaitu *cluster* 1 dikarenakan kedua hasil perhitungan berdekatan, nama produk roti bungkus mexciko fanila, roti bungkus kelapa, roti bungkus melon masuk kedalam satu *cluster* yaitu *cluster* 2 karena hasil perhitungan yang berdekatan, serta nama produk roti bungkus mexciko kopi, roti pisang, roti abon, roti sosis, roti pitza, roti tawar biasa, roti tawar pandan, roti tawar coklat dan roti enam rasa termasuk kedalam satu *cluster* yaitu *cluster* 3 karena hasil perhitungannya berdekatan. Dapat dilihat hasil dari pengelompokan atau *cluster* data produk terlaris dengan jarak terdekat seperti dibawah ini:

Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
- Roti bungkus keju - Roti bungkus keju coklat - Roti tawar ganda	- Roti bungkus mexciko fanila - Roti bungkus kelapa - Roti bungkus melon	- Roti bungkus mexciko kopi - Roti pisang - Roti abon - Roti sosis - Roti pitza - Roti tawar biasa

Gambar 18. Hasil *Cluster* Produk Terlaris

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas, dapat diambil kesimpulan yaitu Berdasarkan sampling data yang digunakan dapat dikelompokkan 3 *clustering* berdasarkan tingkat kelarisan penjualan suatu jenis produk. Algoritma k-means *clustering* dapat diimplementasi di CV. Syahfira Bakery and Cake dalam pengelompokan jenis produk penjualan terlaris. Dengan adanya pengolahan sampling data yang telah dilakukan, jenis produk no 1,2,13 adalah jenis produk kelompok 1 paling laris tingkat penjualannya, no 4,5,6 jenis produk kelompok ke 2 tingkat kelarisan penjualannya dan no 3,7,8,9,10,11,12,14,15 adalah jenis produk kelompok ke 3 tingkat kelarisan penjualannya pada toko CV. Syahfira Bakery and Cake.

REFERENCES

- [1] J. H. Lubis, S. Esabella, M. Mesran, D. Desyanti, and D. M. Simanjuntak, "Penerapan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Pemilihan Karyawan yang di Non-Aktifkan di Masa Pandemi," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 2, p. 969, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i2.3909.
- [2] P. Cv and W. Menggunakan, "Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengelompokan Data," vol. 2, no. 1, pp. 188–196, 2023.
- [3] S. Gantina and A. H. Nasyuha, "Implementasi Data Mining Dalam Pengelompokan Data Transaksi Penjualan

- Kosmetik di WN Kosmetik Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering,” no. x, pp. 1–11, 2020.
- [4] D. I. Toko and W. Bengkulu, “PENGELOMPOKAN BARANG MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING BERDASARKAN HASIL PENJUALAN,” vol. 18, no. 1, pp. 99–104, 2022.
 - [5] A. Wulandari, T. D. Putra, and D. B. Srisulistiowati, “Penerapan Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Minat Konsumen Gas LPG Pada Pangkalan Sudiawati,” vol. 3, no. 1, pp. 35–48, 2022.
 - [6] M. Anugrah, H. L. Sari, and R. T. Alinse, “Application Of The Preference Selection Index And Method K-Means Clustering Method In Sales Product (Case Study Of Ocha Cell Store) Penerapan Metode Preference Selection Index Dan Metode K-Means Clustering Dalam Penjualan Produk (Studi Kasus Toko Ocha Cell),” vol. 1, no. 2, pp. 205–218, 2022.
 - [7] C. Halim, H. D. Purnomo, and T. Wahyono, “ANALISIS PENGELOMPOKAN WILAYAH PENYEBARAN COVID-19 di INDONESIA DENGAN METODE CLUSTERING MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS dan K-MEDOIDS,” *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 7, no. 2, p. 359, 2022, doi: 10.35314/isi.v7i2.2566.
 - [8] S. Syaifuddin, R. Ramlah, I. Hakim, Y. Berliana, and N. Nurhayati, “Pemetaan Produksi Tanaman Tomat di Indonesia Berdasarkan Provinsi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 4, pp. 222–228, 2022, doi: 10.47065/josyc.v3i4.2206.
 - [9] P. Apriyani, A. R. Dikananda, and I. Ali, “Penerapan Algoritma K-Means dalam Klasterisasi Kasus Stunting Balita Desa Tegalwangi,” 2023.
 - [10] D. Yuliana and V. Arinal, “Klasifikasi Pembelian Produk Tepung Terigu Dalam Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Simple Addtive Weighting (SAW),” vol. 6, no. 4, pp. 761–772, 2022, doi: 10.52362/jisamar.v6i4.905.
 - [11] A. Nugraha *et al.*, “PENERAPAN DATA MINING METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK,” vol. 6, no. 2, pp. 849–855, 2022.
 - [12] U. Hidayat, R. Helilintar, and R. A. Ramadhani, “Rekomendasi Restock Parfum Menggunakan Metode K-Means,” pp. 188–193, 2022.
 - [13] “Metodologi K-Mean.”
 - [14] A. S. Wahyuni and J. N. Utamajaya, “Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Strategi Penjualan Pada Toko Raja Komputer Menggunakan Metode Clustering,” vol. 9, no. 2, pp. 281–288, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i2.4003.
 - [15] R. K. Purba, D. Frans, G. Hutagalung, and E. M. Sinaga, “Optimalisasi dalam Penentuan Keputusan Level Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) Menerapkan Metode Preference Selection Index,” vol. 3, no. 2, pp. 63–75, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i2.1247.