

# Penerapan Algoritma K-Means Pada Penjualan Frozen Food Pada UD Soise Sosis Pematangsiantar

Siti Andry Yani Nasution<sup>1</sup>, Poningsih<sup>2</sup>, Harly Okprana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

<sup>2</sup>AMIK Tunas Bangsa, Pematangsiantar, Indonesia

Email: <sup>1</sup>sitiandryyani13@gmail.com, <sup>2</sup>Poningsih@amiktunasbangsa.ac.id, <sup>3</sup>harliikprana@amiktunasbangsa.ac.id

Submitted: 25/12/2020; Accepted: 15/01/2021; Published: 24/01/2021

**Abstrak**–Tujuan penelitian adalah penerapan Algoritma K-Means pada penjualan *Frozen Food*, Untuk mengelompokkan banyaknya penjualan *Frozen Food* pada tiap bulan, untuk mengambil bulan berapa paling tinggi dan rendah data penjualannya. Metode yang digunakan adalah algoritma *K-Means* dan disertai dengan *Rapidminer* pada pengolahan data tersebut. Sumber data diperoleh dari hasil Observasi, wawancara dan Dokumen kepada pemilik toko dan rekan- rekan kerja. Terdapat beberapa jenis-jenis *Frozen Food* serta hasil data penjualan dari bulan April sampai November 2019. Dimana hasil dari peneliti dapat memberikan informasi kepada pemilik usaha *Frozen Food* apa saja yang harus ditingkatkan produksinya sehingga pemilik usaha dapat meningkatkan penjualan *Frozen Food* nya.

**Kata Kunci:** Algoritma *K-Means*; *Clustering*; *Rapidminer*; Penjualan *Frozen Food*

**Abstract**–The research objective is the application of the K-Means algorithm in Frozen Food sales, to classify the number of Frozen Food sales in each month, to take what month the highest and lowest sales data. The method used is the K-Means algorithm and is accompanied by a Rapid Miner in processing the data. Data sources obtained from observations, interview and document to shop owners and coworkers. There are several types of Frozen Food and sales data from April to November 2019. Where the results of the study can provide information to business owners, what Frozen Food should be increased in production so that business owners can increase their Frozen Food sales.

**Keywords:** K-Means Algorithm; Clustering; Rapidminer; Frozen Food Sales

## 1. PENDAHULUAN

Data Mining merupakan kegiatan yang dilakukan untuk pemakaian data, pengumpulan data historis untuk menemukan keteraturan hubungan pola dalam data set berukuran besar, serta tahapan menemukan informasi pada sekumpulan data dengan teknik atau algoritma tertentu. [1]. K-Means merupakan metode data clustering yang berusaha mempartisi data dalam satu atau lebih klaster, sehingga data yang karakteristik sama dikelompokkan dalam satu klaster yang sama pula. Data dengan karakteristik yang berbeda dikelompokkan dalam kelompok yang berbeda pula. Metode yang termasuk dalam algoritma clustering berbasis jarak yang membagi data kedalam sejumlah klaster dan algoritma ini hanya bekerja pada atribut numerik. UD. SOISE SOSIS merupakan distributor yang menjual *Frozen Food* yang beralamatkan di Gedung III lantai 1 Pasar Horas. Usaha ini memiliki beberapa jenis *Frozen Food* yang dijual belikan setiap hari. Proses distribusinya telah menyebar hampir seluruh daerah Kabupaten Simalungun dan kota Pematangsiantar. Dimana UD. SOISE SOSIS ini setiap hari harus memenuhi kebutuhan konsumen, akan tetapi usaha ini terdapat beberapa *Frozen Food* yang laku dan tidak laku.

Dengan adanya masalah ini, dibutuhkan sumber informasi yang cukup banyak agar produk yang tidak laku menjadi laku. Sebuah data *warehouse* yang telah disusun oleh peneliti data penjualan dari bulan April hingga November 2019, peneliti ingin mencari penjualan tertinggi dan terendah pada penjualan *Frozen Food* tersebut. Berdasarkan hal tersebut diharapkan dapat membantu UD. SOISE SOSIS dalam mengumpulkan data penjualan *Frozen Food*, penulis berinisiatif melakukan penelitian untuk merancang strategis perusahaan mengenai penjualan *Frozen Food* mana yang paling banyak dibutuhkan, sehingga bisa menjawab dan memberi informasi hasil *clustering* data penjualan dengan metode *Data Mining* Algoritma *K-Means Clustering*. Dengan mengklaster Data penjualan *Frozen Food* menjadi 2 bagian klaster yaitu klaster tinggi dan klaster rendah.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Data Mining

Data mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data. Data mining mulai ada sejak 1990-an sebagai cara yang benar dan tepat untuk mengambil pola dan informasi yang digunakan untuk menemukan hubungan antara data untuk melakukan pengelompokkan ke dalam satu atau lebih cluster sehingga objek - objek yang berada dalam satu cluster akan mempunyai kesamaan yang tinggi antara satu dengan lainnya. Data mining merupakan bagian dari proses penemuan pengetahuan dari basis data Knowledge Discovery in [2], [3].

### 2.2 Metode *K-means*

K-Means merupakan salah satu metode data clustering non hierarki yang berusaha mempartisi data yang ada dalam bentuk satu atau lebih cluster, sehingga data dengan karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu cluster yang sama pula. Data dengan karakteristik yang berbeda dikelompokkan dalam kelompok yang lain. Metode yang termasuk dalam algoritma clustering berbasis jarak yang membagi data kedalam sejumlah cluster dan algoritma ini hanya bekerja pada atribut numerik [4]–[6].

Langkah-langkah algoritma *K-means* [7]

- a) Menentukan k sebagai jumlah *klaster* yang ingin dibentuk.
- b) Mengalokasikan data ke dalam *klaster* secara acak.
- c) Menentukan pusat *klaster* (*centroid*) dari data yang ada pada masing-masing *klaster*.

dengan persamaan :

$$C_{kj} = \frac{x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{nj}}{n} \tag{1}$$

dimana

$C_{kj}$  = pusat *klaster* ke-k pada variabel ke j (j = 1,2,...,p)

n = banyak data pada *klaster* ke-k

- d) Menentukan jarak setiap objek dengan setiap *centroid* dengan perhitungan jarak setiap objek dengan setiap *centroid* menggunakan jarak *Euclidean*.

$$d(X_i, X_g) = \sqrt{\sum_{j=1}^p (X_{ij} - X_{gj})^2} \tag{2}$$

- e) Menghitung fungsi objektif dengan formula:

$$J = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k a_{ij} d(x_i, C_{kj})^2 \tag{3}$$

- f) Mengalokasikan masing-masing data ke *centroid*/rata-rata terdekat yang dirumuskan sebagai berikut:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & s = \min\{d(x_i, C_{kj})\} \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases} \tag{4}$$

$a_{ij}$  adalah nilai keanggotaan titik  $x_i$  ke pusat *klaster*  $C_{kj}$ , s adalah jarak terpendek dari data  $x_i$  ke pusat *klaster*  $C_{kj}$  setelah dibandingkan.

- g) Mengulangi kembali langkah 3-6 sampai tidak ada lagi perpindahan objek atau tidak ada perubahan pada fungsi objektifnya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di UD. SOISE SOSIS Pasar Horas, Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penelitian ini selama 2 bulan mulai Agustus sampai September 2019. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data Penjualan *Frozen Food* dari bulan April sampai November 2019. Kumpulan data yang diperoleh penulis digunakan sebagai data masukan dalam membuat model aturan menggunakan algoritma *K-Means* dengan 2 cluster dan menggunakan *software Rapidminer*.

Analisis data yang dilakukan untuk mengolah data penjualan *Frozen Food* dengan memperoleh data penjualan dari bulan April sampai November 2019. Dibagi menjadi 2 bagian yaitu cluster tinggi dan rendah. Sehingga karakteristik data tersebut dapat dipahami dan bermanfaat untuk solusi permasalahan dari penelitian.

Data penjualan *Frozen Food* dari bulan April sampai November, terdapat pada tabel berikut :

**Tabel 1.** Jumlah Penjualan Frozen Food

Nama Item	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Rata-Rata
Cuma Nuget Coin	835	293	708	657	777	661	731	619	660,12
Bakmi	75	713	980	1480	930	866	1042	906	874,00
New Batagor	188	75	100	250	200	25	0	0	104,75
Batagor Jumbo	2500	1350	2400	4595	3426	3639	3322	2474	2963,25
Bakso Bunga Mawar	3074	1548	2237	3135	2631	1868	2063	2239	2349,37
Bakso Super	1870	2590	1534	2365	2013	3006	2001	1600	2122,37
Cuma Nuget Lidah	4492	2414	3264	5198	4897	4089	4961	3934	4156,12
Krd Bakso Ayam	300	160	383	500	300	200	160	140	267,87
Sosis 1kg	280	340	710	530	488	290	340	600	447,25
Sosis Cham	15	61	0	58	29	8	15	15	25,12
Stik 1kg	95	45	60	45	30	35	25	75	51,25
Fiesta Stikie	13	5	10	0	3	0	9	9	6,12
Cham Nuget	14	30	0	20	17	3	10	9	12,87
Fiesta Spicy chick	10	0	5	7	16	0	5	2	5,62
Fiesta Nuget	5	9	5	13	8	3	7	6	7,00
Sosis ½	760	300	940	1130	270	540	1160	969	758,62
Fiesta Shoestring 1kg	12	70	0	21	64	3	48	27	30,62
Fiesta Shoestring 1/2kg	46	135	1	48	72	9	66	32	51,12
Fiesta Shoestring 2 1/2kg	0	0	1	4	4	0	4	8	2,62

Nama Item	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Rata-Rata
Fiesta Karage	2	0	0	0	13	0	2	6	2,87
Cham Burger	21	10	10	1	40	10	0	20	14,00
Fiesta Spicy Wing	5	0	0	0	10	0	10	7	4,00
Cuma Bolanaga	50	0	30	12	30	30	30	0	22,75
Stik 1/2kg	200	351	240	326	50	410	880	720	397,12
Bakso Cham	50	108	120	39	30	13	10	10	47,05
Nugget oke	140	148	20	30	40	70	148	73	83,62
Fiesta Siomay	0	3	0	0	3	0	2	6	1,75
Fiesta ABC	0	0	0	0	0	3	0	0	0,37
New Super Stik	0	0	0	0	0	80	30	0	13,75
Bola Mini	390	60	100	12	0	10	30	0	75,25
Baso super tucuk	0	0	0	0	0	30	320	408	94,75
Nugget Bintang	0	0	0	0	0	72	261	89	52,75
Hemato Burger Sapi	72	109	83	129	0	32	64	64	69,12
Nugget Kaki Naga	0	0	0	0	0	9	324	61	49,25
Sosis Asimo 1/2kg	20	59	100	140	0	0	60	200	72,37
Sosis Asimo 1kg	20	70	50	0	0	0	57	150	43,37
Bakso Oke	0	0	0	0	0	0	30	30	7,05
Bakso Bunga	0	0	0	0	0	40	0	0	5,00
Nugget Akumo	22	0	0	0	0	0	0	0	2,75
Taiso Tahu	0	0	200	0	0	25	0	0	28,12
Sosis cham sapi	11	0	0	0	0	0	0	0	1,37
Bakso mie	47	0	0	0	0	0	0	50	12,12
Fiesta Cheese	0	5	0	0	0	0	0	0	0,62
Cham ABC	0	0	0	0	0	0	0	6	0,75
Cuma Nugget Love	0	0	0	0	0	0	0	30	3,75

### 3.1 Penerapan Algoritma K-Means

Berikut ini merupakan langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam mengelompokkan penjualan Frozen Food menggunakan Algoritma K-Means Clustering:

1) Membangkitkan nilai k sebagai pusat cluster awal (centroid)

Penjualan Frozen Food sebanyak 2 cluster. Adapun cluster yang dibentuk yaitu cluster tinggi (C1) dan cluster rendah (C2). Cluster tertinggi (C1) diperoleh dari nilai tertinggi yang terdapat pada tabel 4.1, dan cluster rendah diperoleh dari nilai terendah pada tabel 4.1. Cara mencari nilai centroid awal untuk iterasi 1 yaitu:

$$C1 = \text{Max} (660,125; 874; 104,75; 2963,25; 2349,375; 2122,375; 4156,125; 267,875; 447,25; 25,125; 51,25; 6,125; 12,875; 5,625; 7; 758,625; 30,625; 51,125; 2,625; 2,875; 14; 4; 22,75; 397,125; 47,5; 83,625; 1,75; 0,375; 13,75; 75,25; 94,75; 52,75; 69,125; 49,25; 72,375; 43,375; 7,5; 5; 2,75; 28,125; 1,375; 12,125; 0,625; 0,75; 3,75) = 4156,125$$

$$C2 = \text{Min} (660,125; 874; 104,75; 2963,25; 2349,375; 2122,375; 4156,125; 267,875; 447,25; 25,125; 51,25; 6,125; 12,875; 5,625; 7; 758,625; 30,625; 51,125; 2,625; 2,875; 14; 4; 22,75; 397,125; 47,5; 83,625; 1,75; 0,375; 13,75; 75,25; 94,75; 52,75; 69,125; 49,25; 72,375; 43,375; 7,5; 5; 2,75; 28,125; 1,375; 12,125; 0,625; 0,75; 3,75) = 0,375$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui nilai centroid data awal, dimana mencari nilai maksimum dan minimum untuk memulai proses Iterasi. Seperti tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2.** Centroid Data Awal

C1	4156,125
C2	0,375

2) Menghitung jarak setiap jumlah

Data Frozen Food terhadap masing-masing cluster sehingga ditemukan jarak terdekat dari setiap data dengan centroid. Berikut ini contoh perhitungan jarak setiap data pada cluster pertama (C1) :

$$D(1.1) = \sqrt{(660,125 - 4156,125)^2} = 3496$$

$$D(1.2) = \sqrt{(874 - 4156,125)^2} = 3282,12$$

$$D(1.3) = \sqrt{(104,75 - 4156,125)^2} = 4051,375$$

$$D(1.4) = \sqrt{(2963,25 - 4156,125)^2} = 1192,875$$

Sampai dengan D(1.45)

Perhitungan jarak pada setiap data pada cluster kedua(C2) :

$$D(2.1) = \sqrt{(660,125 - 0,375)^2} = 659,75$$

$$D(2.2) = \sqrt{(874 - 0,375)^2} = 873,625$$

$$D(2.3) = \sqrt{(104,75 - 0,375)^2} = 104,375$$

$$D(2.4) = \sqrt{(2963,25 - 0,375)^2} = 2962,875$$

Sampai dengan D(2.45)

Berikut tabel 3. hasil perhitungan jarak data dengan titik pusat pada Iterasi 1:

**Tabel 3.** Hasil Perhitungan Jarak Data Dengan Titik Pusat Cluster

No.	Nama Item	Jarak Terpendek	C1	C2
1	Cuma Nugget Coin	659,75		1
2	Bakmi	873,62		1
3	New Batagor	104,37		1
4	Batagor Jumbo	1192,87	1	
5	Bakso Bunga Mawar	1806,75	1	
6	Bakso Super	2033,75	1	
7	Cuma Nugget Lidah	0	1	
8	Krd Bakso Ayam	267,05		1
9	Sosis 1kg	446,87		1
...	...	...	...	...
45	Cuma Nugget Love	3,37		1

Pada tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa pada perhitungan jarak data dengan pusat cluster didapatkan perhitungan penjualan tertinggi dan terendah, dimana penjualan tertinggi di letakkan pada kolom C1 dan penjualan terendah terletak pada kolom C2.

3) Mengelompokkan setiap data berdasarkan kedekatannya

Dengan centroid Jika nilai terendah terdapat di claster 1 (C1) maka masuk kedalam kelompok cluster 1 dan begitu juga sebaliknya, dapat dilihat pada tabel 4.3 dan hasilnya pada tabel 4.4 berikut:

**Tabel 4.** Hasil Cluster Iterasi 1

Cluster	Nilai
C1	4
C2	41

4) Setelah hasil cluster pada iterasi 1 di dapat langkah selanjutnya yaitu memperbarui nilai centroid baru.

5) Mengulang langkah 2 hingga 5 sampai anggota tiap cluster tidak ada yang berubah.

Contoh perhitungan mencari nilai centroid baru untuk Iterasi 2 yaitu :

$$C1 = \frac{2963,25+2349,375+2122,375+4156,125}{4} = 2897,781$$

$$C2 = \frac{660,125+874+104,75+267,875+447,25+25,125+51,25+6,125+12,875+5,625+7+758,625+30,625+51,125+2,625+2,875+2,625+2,875+14+4+22,75+397,125+47,5+83,625+1,75+0,375+13,75+75,25+94,75+52,75+69,125+49,25+72,375+43,375+49,25+72,375+43,375+7,5+5+2,75+28,125+1,375+12,125+0,625+0,75+3,75}{41} = 107,6006$$

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan Centroid baru pada iterasi 2

Cluster	Nilai
C1	2897,781
C2	107,600

Setelah mendapatkan titik pusat cluster (centroid) baru maka langkah selanjutnya yaitu menghitung kembali jarak setiap data jumlah kejahatan terhadap masing-masing pusat cluster. Perhitungan jarak setiap data pada claster pertama (C1) :

$$E(1.1) = \sqrt{(660,125 - 2897,781)^2} = 2237,65625$$

$$E(1.2) = \sqrt{(874 - 2897,781)^2} = 2023,78125$$

$$E(1.3) = \sqrt{(104,75 - 2897,781)^2} = 2793,03125$$

$$E(1.4) = \sqrt{(2963,25 - 2897,781)^2} = 65,46875$$

Sampai dengan E (1.45)

Perhitungan jarak pada setiap data pada cluster kedua (C2) :

$$E(2.1) = \sqrt{(660,125 - 107,6006)^2} = 552,5243902$$

$$E(2.2) = \sqrt{(874 - 107,6006)^2} = 874$$

$$E(2.3) = \sqrt{(104,75 - 107,6006)^2} = 104,75$$

$$E(2.4) = \sqrt{(2963,25 - 107,6006)^2} = 2963,25$$

Sampai dengan E (2.45)

Berikut tabel 6 hasil perhitungan jarak data dengan titik pusat pada iterasi 2.

**Tabel 6.** Perhitungan Jarak Data Iterasi 2.

Nama Item	Rata-Rata	C1	C2	Jarak Terpendek
Cuma Nugget Coin	660,12	2237,65	552,52	552,52
Bakmi	874,00	2023,78	874,00	874,00
New Batagor	104,75	2793,03	104,75	104,75
Batagor Jumbo	2963,25	65,46	2963,25	65,46
Bakso Bunga Mawar	2349,37	548,40	2349,37	548,40
Bakso Super	2122,37	775,40	2122,37	775,40
Cuma Nugget Lidah	4156,12	1258,34	4156,12	1258,34
Krd Bakso Ayam	267,87	2629,90	267,87	267,87
Sosis 1kg	447,25	2450,53	447,25	447,25
...	...	...	...	...
Cuma Nugget Love	3,75	2894,03	3,75	3,75

Berikut tabel 7 hasil perhitungan pada data cluster iterasi 2.

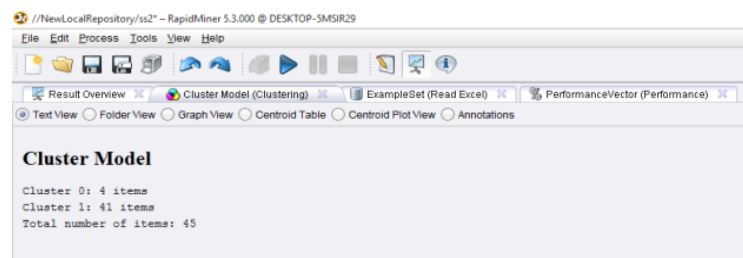
**Tabel 7.** Hasil Cluster Iterasi 2

Cluster	Hasil
C1	4
C2	41

Setelah hasil pada iterasi 2 di dapatkan, bandingkan hasil pada iterasi 1 dan iterasi 2, jika tidak ada perubahan maka proses berhenti, jika ada perubahan maka proses akan dilanjutkan kembali hingga mendapatkan hasil yang sama. Berdasarkan perhitungan manual pada data Penjualan Frozen Food yang telah dilakukan diatas mendapatkan hasil akhir iterasi 2 bernilai sama yaitu C1= 4 dan C2= 41. Posisi pada iterasi tidak berubah, maka proses berhenti.

### 3.3 Hasil Pengujian

Setelah mendapatkan hasil akhir dari perhitungan manual, selanjutnya yaitu menyesuaikan hasil dari perhitungan manual nantinya akan dibandingkan dengan hasil yang ditampilkan software Rapidminer 5.3. Pengujian menggunakan software Rapidminer dilakukan melalui beberapa tahapan. Berikut merupakan tahapan akhir yang dilakukan oleh penulis seperti gambar dibawah ini.



**Gambar 1.** Hasil Cluster Model

Keterangan:

1. Cluster 0 (Tinggi) sebanyak 4 Frozen Food
2. Cluster 1 (Rendah) sebanyak 41 Frozen Food
3. Jumlah Keseluruhan yaitu 45 Penjualan Frozen Food

Row No.	id	cluster	Rata-Rata
1	1	cluster_1	660.125
2	2	cluster_1	874
3	3	cluster_1	104.750
4	4	cluster_0	2963.250
5	5	cluster_0	2349.375
6	6	cluster_0	2122.375
7	7	cluster_0	4156.125
8	8	cluster_1	267.875
9	9	cluster_1	447.250
10	10	cluster_1	25.125
11	11	cluster_1	51.250
12	12	cluster_1	6.125
13	13	cluster_1	12.875
14	14	cluster_1	5.625
15	15	cluster_1	7
16	16	cluster_1	758.625
17	17	cluster_1	30.625
18	18	cluster_1	51.125
19	19	cluster_1	2.625
20	20	cluster_1	2.875
21	21	cluster_1	14
22	22	cluster_1	4
23	23	cluster_1	22.750
24	24	cluster_1	397.125
25	25	cluster_1	47.500
26	26	cluster_1	83.625
27	27	cluster_1	1.750
28	28	cluster_1	0.375
29	29	cluster_1	13.750
30	30	cluster_1	75.250
31	31	cluster_1	94.750
32	32	cluster_1	52.750
33	33	cluster_1	69.125
34	34	cluster_1	49.250
35	35	cluster_1	72.375
36	36	cluster_1	43.375
37	37	cluster_1	7.500
38	38	cluster_1	5
39	39	cluster_1	2.750
40	40	cluster_1	28.125
41	41	cluster_1	1.375
42	42	cluster_1	12.125
43	43	cluster_1	0.625
44	44	cluster_1	0.750
45	45	cluster_1	3.750

**Gambar 2.** Hasil Tampilan Rapidminer

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan peneliti menggunakan Algoritma K-Means Clustering dan software Rapidminer menghasilkan tingkat kesamaan yaitu 4 (empat) Penjualan Frozen Food yang tinggi dan 41 Penjualan Frozen Food rendah. Sehingga pengujian yang dilakukan menggunakan software Rapidminer dapat dikatakan berhasil dan mendapatkan hasil pengelompokkan pada kasus Penjualan Frozen Food. Berikut ini merupakan tampilan dari perhitungan manual seperti tabel.8 berikut :

**Tabel 8.** Hasil Perhitungan Manual

No.	Nama Item	Rata – Rata	C1	C2
1	Cuma Nuget Coin	660,12		1
2	Bakmi	874,00		1
3	New Batagor	104,75		1
4	Batagor Jumbo	2963,25	1	
5	Bakso Bunga Mawar	2349,37	1	
6	Bakso Super	2122,37	1	
7	Cuma Nuget Lidah	4156,12	1	
8	Krd Bakso Ayam	267,87		1
9	Sosis 1kg	447,25		1
...	...	...	...	...
45	Cuma Nuget Love	3,75		1

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan bahwa penerapan algoritma K-Means clustering dapat diterapkan pada penjualan Frozen Food yang bertujuan untuk mengelompokkan Penjualan Frozen Food tertinggi dan terendah. Perhitungan metode Algoritma *K-Means* yang sebelumnya dilakukan secara manual selanjutnya di implementasikan ke dalam pengujian data menggunakan aplikasi *Rapidminer* yang bertujuan untuk menyesuaikan hasil dari perhitungan manual pada metode algoritma *K-Means Clustering*. Hasil yang diperoleh memiliki nilai yang sama

#### REFERENCES

- [1] D. I. Pt and N. Swadaya, “PREDIKSI PENJUALAN BUKU MENGGUNAKAN DATA MINING,” pp. 49–54, 2017.
- [2] S. R. Ningsih, I. S. Damanik, A. P. Windarto, H. S. Tambunan, J. Jalaluddin, and A. Wanto, “Analisis K-Medoids Dalam Pengelompokkan Penduduk Buta Huruf Menurut Provinsi,” *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no.



- September, p. 721, 2019.
- [3] E. Buulolo, *Data Mining Untuk Perguruan Tinggi*. Deepublish, 2020.
  - [4] K. U. Pengelompokkan, K. Kota, M. W. Talakua, Z. A. Leleury, and A. W. Talluta, "ANALISIS CLUSTER DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROVINSI MALUKU BERDASARKAN INDIKATOR INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA TAHUN 2014 CLUSTER ANALYSIS BY USING K-MEANS METHOD FOR GROUPING OF DISTRICT / CITY IN MALUKU PROVINCE INDUSTRIAL BASED ON INDICATORS OF MALUKU DEVELOPMENT INDEX IN 2014," vol. 11, pp. 119–128, 2017.
  - [5] R. A. Malik, S. Defit, and Y. Yuhandri, "Comparison of K-Means Clustering Algorithm with Fuzzy C-Means In Measuring Satisfaction Level Of Television Da'wah Surau TV," *Rabit*, vol. 3, no. 1, pp. 10–21, 2018.
  - [6] I. Parlina, A. P. Windarto, A. Wanto, and M. R. Lubis, "MEMANFAATKAN ALGORITMA K-MEANS DALAM MENENTUKAN PEGAWAI YANG LAYAK MENGIKUTI ASESSMENT CENTER UNTUK CLUSTERING PROGRAM SDP," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 3, no. 1, pp. 87–93, 2018.
  - [7] G. Prasetya, "PENGARUH PENDIDIKAN, PELATIHAN, JENIS KELAMIN, UMUR, STATUS PERKAWINAN, DAN DERAH TEMPAT TINGGAL TERHADAP LAMA MENCARI KERJA TENAGA KERJA TERDIDIK DI INDONESIA," vol. 10, no. 2, pp. 1–15, 2018.