

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data Penjualan

Mengumpulkan data penjualan di Usaha Sembako Rahayu. Data yang terkumpul sebanyak 101 data yang akan diolah ke dalam Algoritma K-Means Clustering. Data ini diperoleh melalui survei dan dimasukkan ke dalam Excel. Berikut adalah data yang belum diolah (data mentah) di Usaha Sembako Rahayu

Tabel 4.1 Data Mentah

NO	NAMA	STOK AWAL	JLH TERJUAL	STOK AKHIR	SATU AN	HARGA JUAL	JUMLAH
1	Adem Sari	150	125	25	Pcs	Rp 2.000	Rp 250.000
2	Ajinamoto	100	88	12	Pcs	Rp 1.000	Rp 88.000
3	Antangin	200	196	4	Pcs	Rp 3.000	Rp 588.000
4	Antangin Anak	200	176	24	Pcs	Rp 3.000	Rp 528.000
5	Aqua Botol	350	329	21	Botol	Rp 5.000	Rp 1.645.000
6	Beng-Beng	300	250	50	Pcs	Rp 2.000	Rp 500.000
7	Beras Cap Ayam	250	231	19	Kg	Rp 110.000	Rp 25.410.000
8	Beras Cap Jambu	200	166	34	Kg	Rp 115.000	Rp 19.090.000
9	Beras Cap Nanas	170	168	2	Kg	Rp 120.000	Rp 20.160.000
10	Beras Cap Sunkis	100	87	13	Kg	Rp 130.000	Rp 11.310.000
11	Beras Cap Yoyo	100	89	11	Kg	Rp 110.000	Rp 9.790.000
12	Bihun	90	88	2	Kg	Rp 8.000	Rp 704.000
13	Bumbu Racik Ayam	100	80	20	Pcs	Rp 1.500	Rp 120.000

14	Bumbu Racik Ikan	50	30	20	Pcs	Rp 1.500	Rp 45.000
15	Bumbu Racik Tempe	100	79	21	Pcs	Rp 1.500	Rp 118.500
16	Cappucino Sachet	150	127	23	Pcs	Rp 3.000	Rp 381.000
17	Chocolatos	200	187	13	Pcs	Rp 3.000	Rp 561.000
18	Ciptadent	120	115	5	Pcs	Rp 8.000	Rp 920.000
19	Desaku Bawang Putih	75	40	35	Pcs	Rp 1.000	Rp 40.000
20	Desaku Ketumbar	50	37	13	Pcs	Rp 1.000	Rp 37.000
21	Deterjen Bubuk	250	250	0	Pcs	Rp 5.000	Rp 1.250.000
22	Downy	250	245	5	Pcs	Rp 1.000	Rp 245.000
23	Fanta	350	300	50	Botol	Rp 5.000	Rp 1.500.000
24	Fruit Tea	250	234	16	Botol	Rp 5.000	Rp 1.170.000
25	Garam	200	200	0	Bungkus	Rp 8.000	Rp 1.600.000
26	Gas Elpiji	50	50	0	Tabung	Rp 21.000	Rp 1.050.000
27	Gula	300	232	68	Kg	Rp 15.000	Rp 3.480.000
28	Gula Merah	200	110	90	Kg	Rp 20.000	Rp 2.200.000
29	Hansaplast	80	46	34	Kg	Rp 1.000	Rp 46.000
30	Intermie	300	300	0	Kg	Rp 2.000	Rp 600.000
31	Jagung Bulat	90	76	14	Kg	Rp 10.000	Rp 760.000
32	Jagung Giling	90	85	5	Kg	Rp 10.000	Rp 850.000
33	Kacang Hijau	120	100	20	Kg	Rp 15.000	Rp 1.500.000
34	Kacang Kedelai	130	112	18	Kg	Rp 15.000	Rp 1.680.000
35	Kacang Tanah	150	132	18	Kg	Rp 20.000	Rp 2.640.000
36	Kecap ABC	125	114	11	Pcs	Rp 5.000	Rp 570.000
37	Kecap Bango	120	118	2	Pcs	Rp 5.000	Rp 590.000
38	Kispray Sachet	185	176	9	Pcs	Rp 1.000	Rp 176.000

39	Kopi Good Day Sachet	80	67	13	Pcs	Rp 3.000	Rp 201.000
40	Kopi Gula Aren	60	45	15	Pcs	Rp 3.000	Rp 135.000
41	Ladaku	115	110	5	Pcs	Rp 1.000	Rp 110.000
42	Lasegar Botol	140	113	27	Botol	Rp 3.000	Rp 339.000
43	Lasegar Kaleng	170	165	5	Kaleng	Rp 5.000	Rp 825.000
44	Madu TJ	100	56	44	Pcs	Rp 10.000	Rp 560.000
45	Mama Lemon	200	196	4	Pcs	Rp 9.000	Rp 1.764.000
46	Mie Sedap Goreng	300	278	22	Pcs	Rp 3.000	Rp 834.000
47	Mie Sedap Kuah	200	198	2	Pcs	Rp 3.000	Rp 594.000
48	Milo Sachet	150	132	18	Pcs	Rp 2.000	Rp 264.000
49	Minyak Goreng	300	300	0	Kg	Rp 18.000	Rp 5.400.000
50	Molto	130	97	33	Pcs	Rp 1.000	Rp 97.000
51	Nabati Cokelat	100	92	8	Pcs	Rp 1.000	Rp 92.000
52	Nabati Keju	70	45	25	Pcs	Rp 1.000	Rp 45.000
53	Pepsodent	180	165	15	Pcs	Rp 9.000	Rp 1.485.000
54	Permen Kiss	50	45	5	Bungk us	Rp 9.000	Rp 405.000
55	Permen Kopiko	50	34	16	Bungk us	Rp 9.000	Rp 306.000
56	PKS Batang	60	54	6	Pcs	Rp 3.000	Rp 162.000
57	Roti Regal	100	89	11	Bungk us	Rp 6.000	Rp 534.000
58	Roti Roma Kelapa	120	100	20	Bungk us	Rp 7.000	Rp 700.000
59	Roti Sandwich Coklat	120	97	23	Bungk us	Rp 7.000	Rp 679.000
60	Roti Sandwich Kacang	100	87	13	Bungk us	Rp 7.000	Rp 609.000
61	Roti Sari Gandum Cokelat	120	116	4	Bungk us	Rp 8.000	Rp 928.000
62	Roti Sari Gandum Kacang	100	87	13	Bungk us	Rp 8.000	Rp 696.000

63	Royko	125	120	5	Pcs	Rp 1.000	Rp 120.000
64	Sabun Mandi Giv	190	187	3	Pcs	Rp 3.000	Rp 561.000
65	Sabun Mandi Harmony	170	156	14	Pcs	Rp 3.000	Rp 468.000
66	Sabun Mandi Nuvo	150	143	7	Pcs	Rp 3.000	Rp 429.000
67	Sabun Mandi Zeen	100	81	19	Pcs	Rp 3.000	Rp 243.000
68	Sagu Mutiara	85	32	53	Kg	Rp 6.000	Rp 192.000
69	Santan Cair	150	100	50	Pcs	Rp 2.000	Rp 200.000
70	Sarden Kaleng Besar	100	98	2	Kaleng	Rp 15.000	Rp 1.470.000
71	Sarden Kaleng Kecil	80	56	24	Kaleng	Rp 11.000	Rp 616.000
72	Saus Sambal ABC	155	140	15	Pcs	Rp 6.000	Rp 840.000
73	Saus Tomat ABC	100	85	15	Pcs	Rp 6.000	Rp 510.000
74	Shampo Pantene	120	100	20	Pcs	Rp 1.000	Rp 100.000
75	Shampo Rejoice	120	112	8	Pcs	Rp 1.000	Rp 112.000
76	Shampo Sunsilk	120	98	22	Pcs	Rp 1.000	Rp 98.000
77	Shampo Zinc	120	90	30	Pcs	Rp 1.000	Rp 90.000
78	Soklin Lantai	155	132	23	Pcs	Rp 1.000	Rp 132.000
79	Soklin Liquid	300	288	12	Pcs	Rp 1.000	Rp 288.000
80	Sprite	165	160	5	Botol	Rp 5.000	Rp 800.000
81	Sunlight	250	223	27	Pcs	Rp 6.000	Rp 1.338.000
82	Susu 3 Sapi Coklat	100	90	10	Kaleng	Rp 14.000	Rp 1.260.000
83	Susu 3 Sapi Putih	90	78	12	Kaleng	Rp 14.000	Rp 1.092.000
84	Susu Kedelai Soya	90	75	15	Botol	Rp 6.000	Rp 450.000

85	Tango	155	125	30	Pcs	Rp 2.000	Rp 250.000
86	Teh Bubuk Bendera	150	115	35	Bungk us	Rp 7.000	Rp 805.000
87	Teh Celup Bendera	250	200	50	Bungk us	Rp 7.000	Rp 1.400.000
88	Teh Pucuk	200	165	35	Botol	Rp 5.000	Rp 825.000
89	Tehbotol	200	178	22	Botol	Rp 5.000	Rp 890.000
90	Telur	1500	1250	250	Butir	Rp 2.000	Rp 2.500.000
91	Tepung Agar-Agar	100	87	13	Pcs	Rp 5.000	Rp 435.000
92	Tepung Beras	50	43	7	Kg	Rp 8.000	Rp 344.000
93	Tepung Panir	120	105	15	Kg	Rp 6.000	Rp 630.000
94	Tepung Sagu	50	35	15	Kg	Rp 9.000	Rp 315.000
95	Tepung Serbaguna	200	188	12	Kg	Rp 5.000	Rp 940.000
96	Tepung Tapioka	50	35	15	Kg	Rp 5.000	Rp 175.000
97	Tepung Terigu	250	247	3	Kg	Rp 10.000	Rp 2.470.000
98	Tisu Kering	350	278	72	Pcs	Rp 11.000	Rp 3.058.000
99	Tolak Angin	100	98	2	Pcs	Rp 3.000	Rp 294.000
100	Torabika Sachet	100	87	13	Pcs	Rp 3.000	Rp 261.000
101	Wipol	150	134	16	Pcs	Rp 20.000	Rp 2.680.000

Data diatas merupakan data mentah dari Usaha Sembako Rahayu, data diatas juga dilakukan seleksi untuk di uji ke dalam perhitungan manual dan RapidMiner. Satuan Barang, Harga Jual, dan Jumlah Harga adalah variabel yang tereliminasi sehingga variabel tersebut tidak masuk ke dalam perhitungan manual dan pengujian di RapidMiner. Sehingga variabel yang termasuk ke dalam perhitungan manual dan pengujian di RapidMiner yaitu Nama Barang, Stok Awal, Jumlah Barang yang Terjual, dan Stok Akhir.

4.2 Hasil Analisis Data

Adapun beberapa penjelasan tentang perhitungan manual data sembako adalah sebagai berikut :

a. Iterasi 1

1. Langkah pertama tentukan centroid atau titik pusat secara random atau acak, disini saya menentukan centroid atau titik pusat nya mengambil dari data (Adem Sari, Ajinamoto, Antangin)

Tabel 4.2 Centroid atau Titik Pusat

	X	Y	Z
M1	150	125	25
M2	100	88	12
M3	200	196	4

2. Setelah menentukan centroid dari masing-masing clusternya, kita harus menghitung jarak dari centroidnya. Misalnya saya ambil data dibawah ini :

Tabel 4.3 Data Sampel

NO	NAMA	STOK AWAL	JUMLAH TERJUAL	STOK AKHIR
1	Adem Sari	150	125	25

Untuk menentukan jarak dari centroidnya menggunakan rumus dibawah ini :

$$D_{(i,j)} = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \dots + (XKi - XKj)^2}$$

Perhitungan pada Iterasi 1 untuk menentukan jarak dari centroid 1 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150-150)^2 + \sqrt{125-125)^2 + \sqrt{(25-25)^2}}$$

$$d = \underline{0}$$

Perhitungan pada Iterasi 1 untuk menentukan jarak dari centroid 2 :

$$d = \sqrt{(X1_i - X1_j)^2} + \sqrt{(X2_i - X2_j)^2} + \sqrt{(X3_i - X3_j)^2}$$

$$d = \sqrt{(150 - 100)^2} + \sqrt{(125 - 88)^2} + \sqrt{(25 - 12)^2}$$

$$d = \sqrt{(2.500)} + \sqrt{(1.369)} + \sqrt{(169)}$$

$$d = \sqrt{4038} = \underline{\underline{63,54525946}}$$

Perhitungan pada Iterasi 1 untuk menentukan jarak dari centroid 3 :

$$d = \sqrt{(X1_i - X1_j)^2} + \sqrt{(X2_i - X2_j)^2} + \sqrt{(X3_i - X3_j)^2}$$

$$d = \sqrt{(150 - 200)^2} + \sqrt{(125 - 196)^2} + \sqrt{(25 - 4)^2}$$

$$d = \sqrt{(2.500)} + \sqrt{(5041)} + \sqrt{(441)}$$

$$d = \sqrt{7.982} = \underline{\underline{89,34203938}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.4 Data jarak dari masing-masing centroid

NAMA	JARAK DARI M1	JARAK DARI M2	JARAK DARI M3	ANGGOTA CLUSTER
Adem Sari	0	63,54525946	89,34203938	C1

- Setelah menghitung jarak dari masing-masing centroid, kemudian kelompokkan data berdasarkan kedekatan dengan centroidnya atau jarak yang paling minimum diantara jarak dari centroid-centroid nya.

Dari data diatas maka bisa disimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam Cluster 1

4. Setelah menyimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam centroid terdekatnya, kemudian jarak yang paling minimum di pangkatkan 2
5. Selanjutnya, untuk menghitung nilai SSE (Sum of Square Error) atau nilai yang eror, kita jumlahkan nilai jarak minimum yang sudah di pangkatkan. Berikut adalah hasil dari penjumlahan nilai jarak minimum yang sudah dipangkatkan pada Iterasi 1

$$SSE = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||xi - cj||^2$$

Perhitungan pada Iterasi 1 untuk menentukan nilai SSE

$$SSE_1 = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||150, 125, 25||^2$$

$$SSE_1 = (150 - 150)^2 + (125 - 125)^2 + (25 - 25)^2 + \dots + \dots + (150 - 150)^2 + (134 - 125)^2 + (16 - 25)^2$$

$$SSE_1 = 0 + 0 + 0 + \dots + \dots + 0 + 81 + 81 = \underline{\underline{17.330}}$$

$$SSE_2 = \sum_{j=2}^k \sum_{xi \in C_j} ||100, 88, 12||^2$$

$$SSE_2 = (100 - 100)^2 + (88 - 88)^2 + (12 - 12)^2 + \dots + \dots + (100 - 100)^2 + (87 - 88)^2 + (13 - 12)^2$$

$$SSE_2 = 0 + 0 + 0 + \dots + \dots + 0 + 1 + 1 = \underline{\underline{76.509}}$$

$$SSE_3 = \sum_{j=3}^k \sum_{xi \in C_j} ||200, 196, 4||^2$$

$$SSE_3 = (200 - 200)^2 + (196 - 196)^2 + (4 - 4)^2 + \dots + \dots + (350 - 200)^2 + (278 - 196)^2 + (72 - 4)^2$$

$$SSE_3 = 0 + 0 + 0 + \dots + \dots + 22.500 + 6.724 + 4.624 = \underline{\underline{3.122.453}}$$

$$\text{TOTAL SSE} = 17.330 + 76.509 + 3.122.453 = \underline{\underline{3.216.292}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.5 Nilai SSE Iterasi 1

SSE	3216292
------------	----------------

6. Setelah di dapatkan nilai SSE, Langkah selanjutnya yaitu menghitung atau menuliskan jumlah keanggotaan di masing-masing cluster

Tabel 4.6 Keanggotaan Cluster pada Iterasi 1

C1	{Adem Sari, Cappucino Sachet, Gula Merah, Kacang Kedelai, Kacang Tanah, Kecap ABC, Lasegar Botol, Milo Sachet, Molto, Royco, Sabun Mandi Harmony, Sabun Mandi Nuvo, Santan Cair, Saus Sambal ABC, Soklin Lantai, Sprite, Tango, Teh Bubuk Bendera, Wipol}
C2	{Ajinamoto, Beras Cap Sunkis, Beras Cap Yoyo, Bihun, Bumbu Racik Ayam, Bumbu Racik Tempe, Ciptadent, Desaku Bawang Putih, Desaku Ketumbar, Gas Elpiji, Hansaplast, Jagung Bulat, Jagung Giling, Kacang Hijau, Kecap Bango, Kopi Good Day Sachet, Kopi Gula Aren, Ladaku, Madu TJ, Nabati Cokelat, Nabati Keju, Permen Kiss, Permen Kopiko, PKS Batang, Roti Regal, Roti Roma Kelapa, Roti Sandwich Cokelat, Roti Sandwich Kacang, Roti Sari Gandum Cokelat, Roti Sari Gandum Kacang, Sabun Mandi Zeen, Sagu Mutiara, Sarden Kaleng Besar, Sarden Kaleng Kecil, Saus Tomat ABC, Shampo Pantene, Shampo Rejoice, Shampo Sunsilk, Shampo Zinc, Susu 3 Sapi Coklat, Susu 3 Sapi Putih, Susu Kedelai Soya, Tepung Agar-Agar, Tepung Beras, Tepung Panir, Tepung Sagu, Tepung Tapioka, Tolak Angin, Torabika Sachet}
C3	{Antangin, Antangin Anak, Aqua Botol, Beng-Beng, Beras Cap Ayam, Beras Cap Jambu, Beras Cap Nanas, Chocolatos, Deterjen Bubuk, Downy, Fanta, Fruit Tea, Garam, Gula, Intermie, Kispray Sachet, Lasegar Kaleng, Mama Lemon, Mie Sedap Goreng, Mie Sedap Kuah, Minyak Goreng, Pepsodent, Sabun Mandi Giv, Soklin Liquid, Sunlight, Teh

Celup Bendera, Teh Pucuk, Tehbotol, Telur, Tepung Serbaguna, Tepung Terigu, Tisu Kering}
--

7. Kemudian perbaharui nilai centroid baru dengan lokasi dari pusat cluster menggunakan rumus berikut :

$$C_j^{(t+1)} = \frac{1}{N_j} \sum_{xi \in C_j} x_i$$

Perhitungan untuk menentukan centroid baru :

Hitung jumlah koordinat untuk setiap dimensinya dimasing-masing cluster, kemudian hitung rata-rata setiap dimensinya.

$$\begin{aligned}
 C_1^{(t+1)} &= \frac{1}{19} \sum_{xi \in C_1} x_i \\
 &= \frac{1}{19} ((150, 125, 25) + (150, 127, 23) + (200, 110, 90) + (130, 112, 18) + (150, \\
 &\quad 132, 18) + (125, 114, 11) + (140, 113, 27) + (150, 132, 18) + (130, 97, \\
 &\quad 33) + (125, 120, 5) + (170, 156, 14) + (150, 143, 7) + (150, 100, 50) + \\
 &\quad (155, 140, 15) + (155, 132, 23) + (165, 160, 5) + (155, 125, 30) + (150, \\
 &\quad 115, 35) + (150, 134, 16)) \\
 &= \frac{1}{19} ((2.850, 2.387, 463)) \\
 &= \underline{\underline{(150, 126, 24)}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C_2^{(t+1)} &= \frac{1}{50} \sum_{xi \in C_2} x_i \\
 &= \frac{1}{50} ((100, 88, 12) + (100, 87, 13) + (100, 89, 11) + (90, 88, 2) + (100, 80, \\
 &\quad 20) + (50, 30, 20) + (100, 79, 21) + (120, 115, 5) + (75, 40, 35) + (50,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 37, 13) + (50, 50, 0) + (80, 46, 34) + (90, 76, 14) + (90, 85, 5) + (120, \\
& 100, 20) + (120, 118, 2) + (80, 67, 13) + (60, 45, 15) + (115, 110, 5) + \\
& (100, 56, 44) + (100, 92, 8) + (70, 45, 25) + (50, 45, 5) + (50, 34, 16) + \\
& (60, 54, 6) + (100, 89, 11) + (120, 100, 20) + (120, 97, 23) + (100, 87, \\
& 13) + (120, 116, 4) + (100, 87, 13) + (100, 81, 19) + (85, 32, 53) + (100, \\
& 98, 2) + (80, 56, 24) + (100, 85, 15) + (120, 100, 20) + (120, 112, 8) + \\
& (120, 98, 22) + (120, 90, 30) + (100, 90, 10) + (90, 78, 12) + (90, 75, \\
& 15) + (100, 87, 13) + (50, 43, 7) + (120, 105, 15) + (50, 35, 15) + (50, \\
& 35, 15) + (100, 98, 2) + (100, 87, 13))
\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{50} ((4.575, 3.817, 758))$$

$$= \underline{\underline{(92, 76, 15)}}$$

$$\mathbf{C}_3^{(t+1)} = \frac{1}{32} \sum_{\mathbf{x}_i \in \mathcal{C}_3} \mathbf{x}_i$$

$$\begin{aligned}
& = \frac{1}{32} ((200, 196, 4) + (200, 176, 24) + (350, 329, 21) + (300, 250, 50) + (250, \\
& 231, 19) + (200, 166, 34) + (170, 168, 2) + (200, 187, 13) + (250, 250, \\
& 0) + (250, 245, 5) + (350, 300, 50) + (250, 234, 16) + (200, 200, 0) + \\
& (300, 232, 68) + (300, 300, 0) + (185, 176, 9) + (170, 165, 5) + (200, \\
& 196, 4) + (300, 278, 22) + (200, 198, 2) + (300, 300, 0) + (180, 165, 15) \\
& + (190, 187, 3) + (300, 288, 12) + (250, 223, 27) + (250, 200, 50) + \\
& (200, 165, 35) + (200, 178, 22) + (1500, 1250, 250) + (200, 188, 12) + \\
& (250, 247, 3) + (350, 278, 72))
\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{32} ((8.995, 8.146, 885))$$

$$= \underline{\underline{((281, 255, 27))}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil centroid baru tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.7 Tabel centroid baru

	X	Y	Z
M1	150	126	24
M2	92	76	15
M3	281	255	27

b. Iterasi 2

1. Dengan menggunakan centroid baru seperti tabel diatas, maka kita menentukan centroid dari masing-masing clusternya, kita harus menghitung jarak dari centroidnya. Untuk menentukan jarak dari centroidnya menggunakan rumus dibawah ini :

$$D_{(i,j)} = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \dots + (XKi - XKj)^2}$$

Perhitungan pada Iterasi 2 untuk menentukan jarak dari centroid 1 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150-150)^2 + \sqrt{125-126)^2 + \sqrt{(25-24)^2}}$$

$$d = \underline{\underline{0,893187513}}$$

Perhitungan pada Iterasi 2 untuk menentukan jarak dari centroid 2 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150-92)^2 + \sqrt{(125-76)^2 + \sqrt{(25-15)^2}}$$

$$d = \sqrt{(3.364) + \sqrt{(2.401) + \sqrt{(100)}}$$

$$d = \sqrt{5.865} = \underline{\underline{76,72594867}}$$

Perhitungan pada Iterasi 2 untuk menentukan jarak dari centroid 3 :

$$d = \sqrt{(X1_i - X1_j)^2} + \sqrt{(X2_i - X2_j)^2} + \sqrt{(X3_i - X3_j)^2}$$

$$d = \sqrt{(150 - 281)^2} + \sqrt{(125 - 255)^2} + \sqrt{(25 - 27)^2}$$

$$d = \sqrt{(17.161)} + \sqrt{(16.900)} + \sqrt{(4)}$$

$$d = \sqrt{34.065} = \underline{\underline{184,3213428}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.8 Data jarak dari masing-masing centroid pada Iterasi 2

NO	NAMA	JARAK DARI M1	JARAK DARI M2	JARAK DARI M3	ANGGOTA CLUSTER
1	Adem Sari	0,893187513	76,72594867	184,3213428	C1

- Setelah menghitung jarak dari masing-masing centroid, kemudian kelompokkan data berdasarkan kedekatan dengan centroidnya atau jarak yang paling minimum diantara jarak dari centroid-centroid nya.

Dari data diatas maka bisa disimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam Cluster 1

- Setelah menyimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam centroid terdekatnya, kemudian jarak yang paling minimum di pangkatkan 2
- Selanjutnya, untuk menghitung nilai SSE (Sum of Square Error) atau nilai yang eror, kita jumlahkan nilai jarak minimum yang sudah di pangkatkan.

Berikut adalah hasil dari penjumlahan nilai jarak minimum yang sudah dipangkatkan pada Iterasi 2

$$SSE = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||xi - cj||^2$$

Perhitungan pada Iterasi 2 untuk menentukan nilai SSE

$$SSE_1 = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||150, 126, 24||^2$$

$$SSE_1 = (150 - 150)^2 + (125 - 126)^2 + (25 - 24)^2 + \dots + \dots + (150 - 150)^2 + (134 - 126)^2 + (16 - 24)^2$$

$$SSE_1 = 0 + 1 + 1 + \dots + \dots + 0 + 64 + 64 = \underline{\underline{93.014}}$$

$$SSE_2 = \sum_{j=2}^k \sum_{xi \in C_j} ||92, 76, 15||^2$$

$$SSE_2 = (100 - 92)^2 + (88 - 76)^2 + (12 - 15)^2 + \dots + \dots + (100 - 92)^2 + (87 - 76)^2 + (13 - 15)^2$$

$$SSE_2 = 64 + 144 + 9 + \dots + \dots + 64 + 121 + 4 = \underline{\underline{54.560}}$$

$$SSE_3 = \sum_{j=3}^k \sum_{xi \in C_j} ||281, 255, 27||^2$$

$$SSE_3 = (350 - 281)^2 + (329 - 255)^2 + (21 - 27)^2 + \dots + \dots + (350 - 281)^2 + (278 - 255)^2 + (72 - 27)^2$$

$$SSE_3 = 4.761 + 5.476 + 36 + \dots + \dots + 4.761 + 529 + 2.025 = \underline{\underline{2.591.230}}$$

$$TOTAL\ SSE = 93.014 + 54.560 + 2.591.230 = \underline{\underline{2.738.804}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.9 Nilai SSE Iterasi 2

SSE	2738804
------------	----------------

5. Setelah di dapatkan nilai SSE, Langkah selanjutnya yaitu menghitung atau menuliskan jumlah keanggotaan di masing-masing cluster

Tabel 4.10 Keanggotaan Cluster pada Iterasi 2

C1	{Adem Sari, Antangin, Antangin Anak, Beras Cap Jambu, Beras Cap Nanas, Cappucino Sachet, Chocolatos, Ciptadent, Garam, Gula Merah, Kacang Kedelai, Kacang Tanah, Kecap ABC, Kecap Bango, Kispray Sachet, Lasegar Botol, Lasegar Kaleng, Mama Lemon, Mie Sedap Kuah, Milo Sachet, Molto, Pepsodent, Roti Sari Gandum Coklat, Royco, Sabun Mandi Giv, Sabun Mandi Harmony, Sabun Mandi Nuvo, Santan Cair, Saus Sambal ABC, Shampoo Rejoice, Soklin Lantai, Sprite, Tango, Teh Bubuk Bendera, Teh Pucuk, Tehbotol, Tepung Panir, Tepung Serbaguna, Wipol}
C2	{Ajinamoto, Beras Cap Sunkis, Beras Cap Yoyo, Bihun, Bumbu Racik Ayam, Bumbu Racik Ikan, Bumbu Racik Tempe, Desaku Bawang Putih, Desaku Ketumbar, Gas Elpiji, Hansaplast, Jagung Bulat, Jagung Giling, Kacang Hijau, Kopi Good Day Sachet, Kopi Gula Aren, Ladaku, Madu TJ, Nabati Cokelat, Nabati Keju, Permen Kiss, Permen Kopiko, PKS Batang, Roti Regal, Roti Roma Kelapa, Roti Sandwich Cokelat, Roti Sandwich Kacang, Roti Sari Gandum Kacang, Sabun Mandi Zeen, Sagu Mutiara, Sarden Kaleng Besar, Sarden Kaleng Kecil, Saus Tomat ABC, Shampoo Pantene, Shampoo Sunsilk, Shampoo Zinc, Susu 3 Sapi Coklat, Susu 3 Sapi Putih, Susu Kedelai Soya, Tepung Agar-Agar, Tepung Beras, Tepung Sagu, Tepung Tapioka, Tolak Angin, Torabika Sachet}
C3	{Aqua Botol, Beng-Beng, Beras Cap Ayam, Deterjen Bubuk, Downy, Fanta, Fruit Tea, Gula, Intermie, Mie Sedap Goreng, Minyak Goreng, Soklin Liquid, Sunlight, Teh Celup Bendera, Telur, Tepung Terigu, Tisu Kering}

6. Kemudian perbaharui nilai centroid baru dengan lokasi dari pusat cluster menggunakan rumus berikut :

$$C_j^{(t+1)} = \frac{1}{N_j} \sum_{xi \in C_j} x_i$$

Perhitungan untuk menentukan centroid baru :

Hitung jumlah koordinat untuk setiap dimensinya dimasing-masing cluster, kemudian hitung rata-rata setiap dimensinya.

$$\begin{aligned} C_1^{(t+1)} &= \frac{1}{39} \sum_{xi \in C_1} x_i \\ &= \frac{1}{39} ((150, 125, 25) + (200, 196, 4) + (200, 176, 24) + (200, 166, 34) + (170, \\ &168, 2) + (150, 127, 23) + (200, 187, 23) + (200, 187, 13) + (120, 115, 5) + \\ &(200, 200, 0) + (200, 110, 90) + (120, 112, 18) + (150, 132, 18) + (125, 114, \\ &11) + (120, 118, 2) + (185, 176, 9) + (140, 113, 27) + (170, 165, 5) + (200, \\ &196, 4) + (200, 198, 2) + (150, 132, 18) + (130, 97, 33) + (180, 165, 15) + \\ &(120, 116, 4) + (125, 120, 5) + (190, 187, 3) + (170, 156, 14) + (150, 143, 7) \\ &+ (150, 100, 50) + (155, 140, 15) + (120, 112, 8) + (155, 132, 23) + (165, 160, \\ &5) + (155, 125, 30) + (150, 115, 35) + (200, 178, 22) + (120, 105, 15) + (200, \\ &188, 12) + (150, 134, 16)) \\ &= \frac{1}{39} ((6.345, 5.665, 681)) \\ &= \underline{\underline{(163, 145, 17)}} \end{aligned}$$

$$C_2^{(t+1)} = \frac{1}{45} \sum_{xi \in C_2} x_i$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{45} ((100, 88, 12) + (100, 87, 13) + (100, 89, 11) + (90, 88, 2) + (100, 80, \\
&20) + (50, 30, 20) + (100, 79, 21) + (75, 40, 35) + (50, 37, 13) + (50, 50, 0) + \\
&(80, 46, 34) + (90, 76, 14) + (90, 85, 5) + (120, 100, 20) + (80, 67, 13) + (60, \\
&45, 15) + (115, 110, 5) + (100, 56, 44) + (100, 92, 8) + (70, 45, 25) + 50, 45, \\
&5) + (50, 34, 16) + (60, 54, 6) + (100, 89, 11) + (120, 100, 20) + (120, 97, 23) \\
&+ (100, 87, 13) + (100, 87, 13) + (100, 81, 19) + (85, 32, 53) + (100, 98, 2) + \\
&(80, 56, 24) + (100, 85, 15) + (120, 100, 20) + (120, 98, 22) + (100, 90, 30) + \\
&(100, 90, 10) + (90, 78, 12) + (90, 75, 15) + (100, 87, 13) + (50, 43, 7) + (50, \\
&35, 15) + (50, 35, 15) + (100, 98, 2) + (100, 87, 13))
\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{45} ((3.975, 3.251, 724))$$

$$= \underline{\underline{((88, 72, 16))}}$$

$$\mathbf{C}_3^{(t+1)} = \frac{1}{17} \sum_{xi \in \mathbf{C}_3} \mathbf{x}_i$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{17} ((350, 329, 21) + (300, 250, 50) + (250, 231, 19) + (250, 250, 0) + (250, \\
&245, 5) + (350, 300, 50) + (250, 234, 16) + (300, 232, 68) + (300, 300, 0) + \\
&(300, 278, 22) + (300, 300, 0) + (300, 288, 12) + (250, 223, 27) + (250, 200, \\
&50) + (1500, 1250, 250) + (250, 247, 3) + (350, 278, 72))
\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{17} ((6.100, 5.435, 692))$$

$$= \underline{\underline{((359, 320, 39))}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil centroid baru tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.11 Tabel centroid baru

	X	Y	Z
M1	163	145	17
M2	88	72	16
M3	359	320	39

c. Iterasi 3

1. Dengan menggunakan centroid baru seperti tabel diatas, maka kita menentukan centroid dari masing-masing clusternya, kita harus menghitung jarak dari centroidnya. Untuk menentukan jarak dari centroidnya menggunakan rumus dibawah ini :

$$D_{(i,j)} = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \dots + (XKi - XKj)^2}$$

Perhitungan pada Iterasi 3 untuk menentukan jarak dari centroid 1 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150-163)^2 + \sqrt{125-145)^2 + \sqrt{(25-17)^2}}$$

$$d = \underline{\underline{25,04410311}}$$

Perhitungan pada Iterasi 3 untuk menentukan jarak dari centroid 2 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150-88)^2 + \sqrt{(125-72)^2 + \sqrt{(25-16)^2}}$$

$$d = \underline{\underline{81,64149877}}$$

Perhitungan pada Iterasi 3 untuk menentukan jarak dari centroid 3 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150-359)^2 + \sqrt{(125-320)^2 + \sqrt{(25-39)^2}}$$

$$d = \underline{285,8617761}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.12 Data jarak dari masing-masing centroid pada Iterasi 3

NO	NAMA	JARAK DARI M1	JARAK DARI M2	JARAK DARI M3	ANGGOTA CLUSTER
1	Adem Sari	25,04410311	81,64144988	285,8617761	C1

- Setelah menghitung jarak dari masing-masing centroid, kemudian kelompokkan data berdasarkan kedekatan dengan centroidnya atau jarak yang paling minimum diantara jarak dari centroid-centroid nya.

Dari data diatas maka bisa disimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam Cluster 1

- Setelah menyimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam centroid terdekatnya, kemudian jarak yang paling minimum di pangkatkan 2
- Selanjutnya, untuk menghitung nilai SSE (Sum of Square Error) atau nilai yang eror, kita jumlahkan nilai jarak minimum yang sudah di pangkatkan. Berikut adalah hasil dari penjumlahan nilai jarak minimum yang sudah dipangkatkan pada Iterasi 3

$$SSE = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||xi - cj||^2$$

Perhitungan pada Iterasi 3 untuk menentukan nilai SSE

$$SSE_1 = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||\mathbf{163, 145, 17}||^2$$

$$SSE_1 = (150 - 163)^2 + (125 - 145)^2 + (25 - 17)^2 + \dots + \dots + (150 - 163)^2 + (134 - 145)^2 + (16 - 17)^2$$

$$SSE_1 = 169 + 400 + 64 + \dots + \dots + 169 + 121 + 1 = \underline{\underline{164.546}}$$

$$SSE_2 = \sum_{j=2}^k \sum_{xi \in C_j} ||\mathbf{88, 72, 16}||^2$$

$$SSE_2 = (100 - 88)^2 + (88 - 72)^2 + (12 - 16)^2 + \dots + \dots + (100 - 88)^2 + (87 - 72)^2 + (13 - 16)^2$$

$$SSE_2 = 144 + 256 + 16 + \dots + \dots + 144 + 225 + 9 = \underline{\underline{60.674}}$$

$$SSE_3 = \sum_{j=3}^k \sum_{xi \in C_j} ||\mathbf{359, 320, 39}||^2$$

$$SSE_3 = (350 - 359)^2 + (329 - 320)^2 + (21 - 39)^2 + \dots + \dots + (350 - 359)^2 + (278 - 320)^2 + (72 - 39)^2$$

$$SSE_3 = 81 + 81 + 324 + \dots + \dots + 81 + 1.764 + 1.089 = \underline{\underline{2.276.286}}$$

$$\text{TOTAL SSE} = 164.546 + 60.674 + 2.276.286 = \underline{\underline{2.501.505}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.13 Nilai SSE Iterasi 3

SSE	2501505
------------	----------------

5. Setelah di dapatkan nilai SSE, Langkah selanjutnya yaitu menghitung atau menuliskan jumlah keanggotaan di masing-masing cluster

Tabel 4.14 Keanggotaan Cluster pada Iterasi 3

C1	{Adem Sari, Antangin, Antangin Anak, Beras Cap Ayam, Beras Cap Jambu, Beras Cap Nanas, Cappucino Sachet, Chokolatos, Ciptadent, Downy, Fruit Tea, Garam, Gula Merah, Kacang Kedelai, Kacang Tanah, Kecap ABC, Kecap Bango, Kispray Sachet, Lasegar Botol, Lasegar Kaleng, Mama Lemon, Mie Sedap Kuah, Milo Sachet, Pepsodent, Roti Sari Gandum Cokelat, Royko, Sabun Mandi Giv, Sabun Mandi Harmony, Sabun Mandi Nuvo, Santan Cair, Saus Sambal ABC, Soklin Lantai, Sprite, Sunlight, Tango, Teh Bubuk Bendera, Teh Celup Bendera, Teh Pucuk, Tehbotol, Tepung Serbaguna, Tepung Terigu, Wipol}
C2	{Ajinamoto, Beras Cap Sunkis, Beras Cap Yoyo, Bihun, Bumbu Racik Ayam, Bumbu Racik Ikan, Bumbu Racik Tempe, Desaku Bawang Putih, Desaku Ketumbar, Gas Elpiji, Hansaplast, Jagung Bulat, Jagung Giling, Kacang Hijau, Kopi Good Day Sachet, Kopi Gula Aren, Ladaku, Madu TJ, Molto, Nabati Cokelat, Nabati Keju, Permen Kiss, Permen Kopiko, PKS Batang, Roti Regal, Roti Roma Kelapa, Roti Sandwich Cokelat, Roti Sandwich Kacang, Roti Sari Gandum Kacang, Sabun Mandi Zeen, Sagu Mutiara, Sarden Kaleng Besar, Sarden Kaleng Kecil, Saus Tomat ABC, Shampo Pantene, Shampo Rejoice, Shampo Sunsilk, Shampo Zinc, Susu 3 Sapi Coklat, Susu 3 Sapi Putih, Susu Kedelai Soya, Tepung Agar-Agar, Tepung Beras, Tepung Panir, Tepung Sagu, Tepung Tapioka, Tolak Angin, Torabika Sachet}
C3	{Aqua Botol, Beng-Beng, Deterjen Bubuk, Fanta, Gula, Intermie, Mie Sedap Goreng, Minyak Goreng, Soklin Liquid, Telur, Tisu Kering}

6. Kemudian perbaharui nilai centroid baru dengan lokasi dari pusat cluster menggunakan rumus berikut :

$$C_j^{(t+1)} = \frac{1}{N_j} \sum_{xi \in C_j} x_i$$

Perhitungan untuk menentukan centroid baru :

Hitung jumlah koordinat untuk setiap dimensinya dimasing-masing cluster, kemudian hitung rata-rata setiap dimensinya.

$$\begin{aligned} C_1^{(t+1)} &= \frac{1}{42} \sum_{xi \in C_1} x_i \\ &= \frac{1}{42} ((150, 125, 25) + (200, 196, 4) + (200, 176, 24) + (250, 231, 19) + (200, \\ &166, 34) + (170, 168, 2) + (150, 127, 23) + (200, 187, 13) + (120, 115, 5) + \\ &(250, 245, 5) + (250, 234, 16) + (200, 200, 0) + (200, 110, 90) + (130, 112, \\ &18) + (150, 132, 18) + (125, 114, 11) + (120, 118, 2) + (185, 176, 9) + (140, \\ &113, 27) + (170, 165, 5) + (200, 196, 4) + (200, 198, 2) + (150, 132, 18) + \\ &(180, 165, 15) + (120, 116, 4) + (125, 120, 5) + (190, 187, 3) + (170, 156, 14) \\ &+ (150, 143, 7) + (150, 100, 50) + (155, 140, 15) + (155, 132, 23) + (165, 160, \\ &5) + (250, 223, 27) + (155, 125, 30) + (150, 115, 35) + (250, 200, 50) + (200, \\ &165, 35) + (200, 178, 22) + (200, 188, 12) + (250, 247, 3) + (150, 134, 16)) \\ &= \frac{1}{42} ((7.475, 6.841, 817)) \\ &= \underline{\underline{(178, 160, 18)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_2^{(t+1)} &= \frac{1}{48} \sum_{xi \in C_2} x_i \\ &= \frac{1}{48} ((100, 88, 12) + (100, 87, 13) + (100, 89, 11) + (90, 88, 2) + (100, 80, \\ &20) + (50, 30, 20) + (100, 79, 21) + (75, 40, 35) + (50, 37, 13) + (50, 50, 0) + \\ &(80, 46, 34) + (90, 76, 14) + (90, 85, 5) + (120, 100, 20) + (80, 67, 13) + (60, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 45, 15) + (115, 110, 5) + (100, 56, 44) + (130, 97, 33) + (100, 92, 8) + (70, \\
& 45, 25) + 50, 45, 5) + (50, 34, 16) + (60, 54, 6) + (100, 89, 11) + (120, 100, \\
& 20) + (120, 97, 23) + (100, 87, 13) + (100, 87, 13) + (100, 81, 19) + (85, 32, \\
& 53) + (100, 98, 2) + (80, 56, 24) + (100, 85, 15) + (120, 100, 20) + (120, 112, \\
& 8) + (120, 98, 22) + (120, 90, 30) + (100, 90, 10) + (90, 78, 12) + (90, 75, 15) \\
& + (100, 87, 13) + (50, 43, 7) + (120, 105, 15) + (50, 35, 15) + (50, 35, 15) + \\
& (100, 98, 2) + (100, 87, 13))
\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{48} ((4.345, 3.575, 780))$$

$$= \underline{\underline{((91, 74, 16))}}$$

$$C_3^{(t+1)} = \frac{1}{11} \sum_{xi \in C_3} x_i$$

$$\begin{aligned}
& = \frac{1}{11} ((350, 329, 21) + (300, 250, 50) + (250, 250, 0) + (350, 300, 50) + (300, \\
& 232, 68) + (300, 300, 0) + (350, 278, 72) + (300, 300, 0) + (300, 288, 12) + \\
& (1500, 1250, 250) + (350, 278, 72))
\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{11} ((4.600, 4.055, 545))$$

$$= \underline{\underline{((418, 369, 50))}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil centroid baru tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.15 Tabel centroid baru

	X	Y	Z
M1	178	160	18
M2	91	74	16
M3	418	369	50

d. Iterasi 4

1. Dengan menggunakan centroid baru seperti tabel diatas, maka kita menentukan centroid dari masing-masing clusternya, kita harus menghitung jarak dari centroidnya. Untuk menentukan jarak dari centroidnya menggunakan rumus dibawah ini :

$$D_{(i,j)} = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \dots + (XKi - XKj)^2}$$

Perhitungan pada Iterasi 4 untuk menentukan jarak dari centroid 1 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150-178)^2 + \sqrt{125-160)^2 + \sqrt{(25-18)^2}}$$

$$d = \underline{\underline{45.57549616}}$$

Perhitungan pada Iterasi 4 untuk menentukan jarak dari centroid 2 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150-91)^2 + \sqrt{(125-74)^2 + \sqrt{(25-16)^2}}$$

$$d = \underline{\underline{78.66245685}}$$

Perhitungan pada Iterasi 4 untuk menentukan jarak dari centroid 3 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150-418)^2 + \sqrt{(125-369)^2 + \sqrt{(25-50)^2}}$$

$$d = \underline{\underline{363.1565016}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.16 Data jarak dari masing-masing centroid pada Iterasi 4

NO	NAMA	JARAK DARI M1	JARAK DARI M2	JARAK DARI M3	ANGGOTA CLUSTER
1	Adem Sari	45,57549616	78,66245685	363,1565016	C1

- Setelah menghitung jarak dari masing-masing centroid, kemudian kelompokkan data berdasarkan kedekatan dengan centroidnya atau jarak yang paling minimum diantara jarak dari centroid-centroid nya.

Dari data diatas maka bisa disimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam Cluster 1

- Setelah menyimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam centroid terdekatnya, kemudian jarak yang paling minimum di pangkatkan 2
- Selanjutnya, untuk menghitung nilai SSE (Sum of Square Error) atau nilai yang eror, kita jumlahkan nilai jarak minimum yang sudah di pangkatkan. Berikut adalah hasil dari penjumlahan nilai jarak minimum yang sudah dipangkatkan pada Iterasi 4

$$SSE = \sum_{j=1}^k \sum_{x_i \in C_j} ||x_i - c_j||^2$$

Perhitungan pada Iterasi 4 untuk menentukan nilai SSE

$$SSE_1 = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||\mathbf{178, 160, 18}||^2$$

$$SSE_1 = (150 - 178)^2 + (125 - 160)^2 + (25 - 18)^2 + \dots + \dots + (150 - 178)^2 + (134 - 160)^2 + (16 - 18)^2$$

$$SSE_1 = 784 + 1.225 + 49 + \dots + \dots + 784 + 676 + 4 = \underline{\underline{169.257}}$$

$$SSE_2 = \sum_{j=2}^k \sum_{xi \in C_j} ||\mathbf{91, 74, 16}||^2$$

$$SSE_2 = (100 - 91)^2 + (88 - 74)^2 + (12 - 16)^2 + \dots + \dots + (100 - 91)^2 + (87 - 74)^2 + (13 - 16)^2$$

$$SSE_2 = 81 + 196 + 16 + \dots + \dots + 81 + 169 + 9 = \underline{\underline{83.169}}$$

$$SSE_3 = \sum_{j=3}^k \sum_{xi \in C_j} ||\mathbf{418, 369, 50}||^2$$

$$SSE_3 = (350 - 418)^2 + (329 - 369)^2 + (21 - 50)^2 + \dots + \dots + (350 - 418)^2 + (278 - 369)^2 + (72 - 50)^2$$

$$SSE_3 = 4.624 + 1.600 + 841 + \dots + \dots + 4.624 + 8.281 + 484 = \underline{\underline{2.104.163}}$$

$$\text{TOTAL SSE} = 169.257 + 83.169 + 2.104.163 = \underline{\underline{2.356.590}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.17 Nilai SSE Iterasi 4

SSE	2356590
------------	----------------

5. Setelah di dapatkan nilai SSE, Langkah selanjutnya yaitu menghitung atau menuliskan jumlah keanggotaan di masing-masing cluster

Tabel 4.18 Keanggotaan Cluster pada Iterasi 4

C1	{Adem Sari, Antangin, Antangin Anak, Beng-Beng, Beras Cap Ayam, Beras Cap Jambu, Beras Cap Nanas, Cappucino Sachet, Chocولات, Deterjen Bubuk, Downy, Fruit Tea, Garam, Gula, Gula Merah, Kacang Tanah, Kispray Sachet, Lasegar Botol, Lasegar Kaleng, Mama Lemon, Mie Sedap Kuah, Milo Sachet, Pepsodent, Sabun Mandi Giv, Sabun Mandi Harmony, Sabun Mandi Nuvo, Saus Sambal ABC, Soklin Lantai, Sprite, Sunlight, Tango, Teh Bubuk Bendera, Teh Celup Bendera, Teh Pucuk, Tehbotol, Tepung Serbaguna, Tepung Terigu, Wipol}
C2	{Ajinamoto, Beras Cap Sunkis, Beras Cap Yoyo, Bihun, Bumbu Racik Ayam, Bumbu Racik Ikan, Bumbu Racik Tempe, Ciptadent, Desaku Bawang Putih, Desaku Ketumbar, Gas Elpiji, Hansaplast, Jagung Bulat, Jagung Giling, Kacang Hijau, Kacang Kedelai, Kecap ABC, Kecap Bango, Kopi Good Day Sachet, Kopi Gula Aren, Ladaku, Madu TJ, Molto, Nabati Cokelat, Nabati Keju, Permen Kiss, Permen Kopiko, PKS Batang, Roti Regal, Roti Roma Kelapa, Roti Sandwich Cokelat, Roti Sandwich Kacang, Roti Sari Gandum Cokelat, Roti Sari Gandum Kacang, Royko, Sabun Mandi Zeen, Sagu Mutiara, Santan Cair, Sarden Kaleng Besar, Sarden Kaleng Kecil, Saus Tomat ABC, Shampo Pantene, Shampo Rejoice, Shampo Sunsilk, Shampo Zinc, Susu 3 Sapi Coklat, Susu 3 Sapi Putih, Susu Kedelai Soya, Tepung Agar-Agar, Tepung Beras, Tepung Panir, Tepung Sagu, Tepung Tapioka, Tolak Angin, Torabika Sachet}
C3	{Aqua Botol, Fanta, Intermie, Mie Sedap Goreng, Minyak Goreng, Soklin Liquid, Telur, Tisu Kering}

6. Kemudian perbaharui nilai centroid baru dengan lokasi dari pusat cluster menggunakan rumus berikut :

$$C_j^{(t+1)} = \frac{1}{N_j} \sum_{xi \in C_j} x_i$$

Perhitungan untuk menentukan centroid baru :

Hitung jumlah koordinat untuk setiap dimensinya dimasing-masing cluster, kemudian hitung rata-rata setiap dimensinya.

$$\begin{aligned}
\mathbf{C}_1^{(t+1)} &= \frac{1}{38} \sum_{xi \in C_1} \mathbf{x}_i \\
&= \frac{1}{38} ((150, 125, 25) + (200, 196, 4) + (200, 176, 24) + (300, 250, 50) + (250, \\
&231, 19) + (200, 166, 34) + (170, 168, 2) + (150, 127, 23) + (200, 187, 13) + \\
&(250, 250, 0) + (250, 245, 5) + (250, 234, 16) + (200, 200, 0) + (300, 232, 68) \\
&+ (200, 110, 90) + (150, 132, 18) + (185, 176, 9) + (140, 113, 27) + (170, 165, \\
&5) + (200, 196, 4) + (200, 198, 2) + (150, 132, 18) + (180, 165, 15) + (190, \\
&187, 3) + (170, 156, 14) + (150, 143, 7) + (155, 140, 15) + (155, 132, 23) + \\
&(165, 160, 5) + (250, 223, 27) + (155, 125, 30) + (150, 115, 35) + (250, 200, \\
&50) + (200, 165, 35) + (200, 178, 22) + (200, 188, 12) + (250, 247, 3) + (150, \\
&134, 16)) \\
&= \frac{1}{38} ((7.435, 6.668, 768)) \\
&= \underline{\underline{((196, 175, 20))}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{C}_2^{(t+1)} &= \frac{1}{55} \sum_{xi \in C_2} \mathbf{x}_i \\
&= \frac{1}{55} ((100, 88, 12) + (100, 87, 13) + (100, 89, 11) + (90, 88, 2) + (100, 80, \\
&20) + (50, 30, 20) + (100, 79, 21) + (120, 115, 5) + (75, 40, 35) + (50, 37, 13) \\
&+ (50, 50, 0) + (80, 46, 34) + (90, 76, 14) + (90, 85, 5) + (120, 100, 20) + \\
&(130, 112, 18) + (125, 114, 11) + (120, 118, 2) + (80, 67, 13) + (60, 45, 15) + \\
&(115, 110, 5) + (100, 56, 44) + (130, 97, 33) + (100, 92, 8) + (70, 45, 25) + \\
&50, 45, 5) + (50, 34, 16) + (60, 54, 6) + (100, 89, 11) + (120, 100, 20) + (120,
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 97, 23) + (100, 87, 13) + (120, 116, 4) + (100, 87, 13) + (125, 120, 5) + (100, \\
& 81, 19) + (85, 32, 53) + (150, 100, 50) + (100, 98, 2) + (80, 56, 24) + (100, \\
& 85, 15) + (120, 100, 20) + (120, 112, 8) + (120, 98, 22) + (120, 90, 30) + (100, \\
& 90, 10) + (90, 78, 12) + (90, 75, 15) + (100, 87, 13) + (50, 43, 7) + (120, 105, \\
& 15) + (50, 35, 15) + (50, 35, 15) + (100, 98, 2) + (100, 87, 13))
\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{55} ((5.335, 4.360, 875))$$

$$= \underline{\underline{(95, 79, 16)}}$$

$$C_3^{(t+1)} = \frac{1}{8} \sum_{xi \in C_3} xi$$

$$\begin{aligned}
& = \frac{1}{8} ((350, 329, 21) + (350, 300, 50) + (300, 300, 0) + (350, 278, 72) + (300, \\
& 300, 0) + (300, 288, 12) + (1500, 1250, 250) + (350, 278, 72))
\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{8} ((3.450, 3.323, 427))$$

$$= \underline{\underline{(469, 415, 53)}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil centroid baru tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.19 Tabel centroid baru

	X	Y	Z
M1	196	175	20
M2	95	79	16
M3	469	415	53

e. Iterasi 5

1. Dengan menggunakan centroid baru seperti tabel diatas, maka kita menentukan centroid dari masing-masing clusternya, kita harus menghitung jarak dari centroidnya. Untuk menentukan jarak dari centroidnya menggunakan rumus dibawah ini :

$$D_{(i,j)} = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \dots + (XKi - XKj)^2}$$

Perhitungan pada Iterasi 5 untuk menentukan jarak dari centroid 1 :

$$\begin{aligned}d &= \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}} \\d &= \sqrt{(150 - 196)^2 + \sqrt{125 - 175)^2 + \sqrt{(25 - 20)^2}} \\d &= \underline{\underline{68,20937905}}\end{aligned}$$

Perhitungan pada Iterasi 5 untuk menentukan jarak dari centroid 2 :

$$\begin{aligned}d &= \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}} \\d &= \sqrt{(150 - 95)^2 + \sqrt{(125 - 79)^2 + \sqrt{(25 - 16)^2}} \\d &= \underline{\underline{71,96291515}}\end{aligned}$$

Perhitungan pada Iterasi 5 untuk menentukan jarak dari centroid 3 :

$$\begin{aligned}d &= \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}} \\d &= \sqrt{(150 - 469)^2 + \sqrt{(125 - 415)^2 + \sqrt{(25 - 53)^2}} \\d &= \underline{\underline{432,116123}}\end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.20 Data jarak dari masing-masing centroid pada Iterasi 5

NO	NAMA	JARAK DARI M1	JARAK DARI M2	JARAK DARI M3	ANGGOTA CLUSTER
1	Adem Sari	68,20937905	71,96291515	432,116123	C1

- Setelah menghitung jarak dari masing-masing centroid, kemudian kelompokkan data berdasarkan kedekatan dengan centroidnya atau jarak yang paling minimum diantara jarak dari centroid-centroid nya.

Dari data diatas maka bisa disimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam Cluster 1

- Setelah menyimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam centroid terdekatnya, kemudian jarak yang paling minimum di pangkatkan 2
- Selanjutnya, untuk menghitung nilai SSE (Sum of Square Error) atau nilai yang eror, kita jumlahkan nilai jarak minimum yang sudah di pangkatkan. Berikut adalah hasil dari penjumlahan nilai jarak minimum yang sudah dipangkatkan pada Iterasi 5

$$SSE = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||xi - cj||^2$$

Perhitungan pada Iterasi 5 untuk menentukan nilai SSE

$$SSE_1 = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||196,175,20||^2$$

$$SSE_1 = (150 - 196)^2 + (125 - 175)^2 + (25 - 20)^2 + \dots + \dots + (150 - 196)^2 + (134 - 175)^2 + (16 - 20)^2$$

$$SSE_1 = 2.116 + 2.500 + 25 + \dots + \dots + 2.116 + 1.681 + 16 = \underline{\underline{234.002}}$$

$$SSE_2 = \sum_{j=2}^k \sum_{xi \in C_j} ||\mathbf{95, 79, 16}||^2$$

$$SSE_2 = (100 - 95)^2 + (88 - 79)^2 + (12 - 16)^2 + \dots + \dots + (100 - 95)^2 + (87 - 79)^2 + (13 - 16)^2$$

$$SSE_2 = 25 + 81 + 16 + \dots + \dots + 25 + 64 + 9 = \underline{\underline{86.843}}$$

$$SSE_3 = \sum_{j=3}^k \sum_{xi \in C_j} ||\mathbf{469, 415, 53}||^2$$

$$SSE_3 = (350 - 469)^2 + (329 - 415)^2 + (21 - 53)^2 + \dots + \dots + (350 - 469)^2 + (278 - 415)^2 + (72 - 53)^2$$

$$SSE_3 = 14.161 + 7.396 + 1.024 + \dots + 14.161 + 18.769 + 361 = \underline{\underline{1.883.758}}$$

$$TOTAL\ SSE = 234.002 + 86.843 + 1.883.758 = \underline{\underline{2.204.603}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.21 Nilai SSE Iterasi 5

SSE	2204603
------------	----------------

- Setelah di dapatkan nilai SSE, Langkah selanjutnya yaitu menghitung atau menuliskan jumlah keanggotaan di masing-masing cluster

Tabel 4.22 Keanggotaan Cluster pada Iterasi 5

C1	{Adem Sari, Antangin, Antangin Anak, Beng-Beng, Beras Cap Ayam, Beras Cap Jambu, Beras Cap Nanas, Cappucino Sachet, Chokolatos, Deterjen Bubuk, Downy, Fruit Tea, Garam, Gula, Gula Merah, Intermie, Kacang Tanah, Kispray Sachet, Lasegar Kaleng, Mama Lemon, Mie Sedap Goreng, Mie Sedap Kuah, Milo Sachet, Minyak Goreng, Pepsodent, Sabun Mandi Giv, Sabun Mandi Harmony, Sabun Mandi Nuvo, Saus Sambal ABC, Soklin Lantai, Soklin Liquid, Sprite, Sunlight, Tango, Teh Celup Bendera, Teh Pucuk, Tehbotol, Tepung Serbaguna, Tepung Terigu, Wipol}
C2	{Ajinamoto, Beras Cap Sunkis, Beras Cap Yoyo, Bihun, Bumbu Racik Ayam, Bumbu Racik Ikan, Bumbu Racik Tempe, Ciptadent, Desaku Bawang Putih, Desaku Ketumbar, Gas Elpiji, Hansaplast, Jagung Bulat, Jagung Giling, Kacang Hijau, Kacang Kedelai, Kecap ABC, Kecap Bango, Kopi Good Day Sachet, Kopi Gula Aren, Ladaku, Lasegar Botol, Madu TJ, Molto, Nabati Cokelat, Nabati Keju, Permen Kiss, Permen Kopiko, PKS Batang, Roti Regal, Roti Roma Kelapa, Roti Sandwich Cokelat, Roti Sandwich Kacang, Roti Sari Gandum Cokelat, Roti Sari Gandum Kacang, Royko, Sabun Mandi Zeen, Sagu Mutiara, Santan Cair, Sarden Kaleng Besar, Sarden Kaleng Kecil, Saus Tomat ABC, Shampo Pantene, Shampo Rejoice, Shampo Sunsilk, Shampo Zinc, Susu 3 Sapi Coklat, Susu 3 Sapi Putih, Susu Kedelai Soya, Teh Bubuk Bendera, Tepung Agar-Agar, Tepung Beras, Tepung Panir, Tepung Sagu, Tepung Tapioka, Tolak Angin, Torabika Sachet}
C3	{Aqua Botol, Fanta, Telur, Tisu Kering}

6. Kemudian perbaharui nilai centroid baru dengan lokasi dari pusat cluster menggunakan rumus berikut :

$$C_j^{(t+1)} = \frac{1}{N_j} \sum_{x_i \in C_j} x_i$$

Perhitungan untuk menentukan centroid baru :

Hitung jumlah koordinat untuk setiap dimensinya dimasing-masing cluster, kemudian hitung rata-rata setiap dimensinya.

$$\begin{aligned}
\mathbf{C}_1^{(t+1)} &= \frac{1}{40} \sum_{xi \in \mathcal{C}_1} \mathbf{x}_i \\
&= \frac{1}{40} ((150, 125, 25) + (200, 196, 4) + (200, 176, 24) + (300, 250, 50) + (250, \\
&231, 19) + (200, 166, 34) + (170, 168, 2) + (150, 127, 23) + (200, 187, 13) + \\
&(250, 250, 0) + (250, 245, 5) + (250, 234, 16) + (200, 200, 0) + (300, 232, 68) \\
&+ (200, 110, 90) + (300, 300, 0) + (150, 132, 18) + (185, 176, 9) + (170, 165, \\
&5) + (200, 196, 4) + (300, 278, 22) + (200, 198, 2) + (150, 132, 18) + (300, \\
&300, 0) + (180, 165, 15) + (190, 187, 3) + (170, 156, 14) + (150, 143, 7) + \\
&(155, 140, 15) + (155, 132, 23) + (300, 288, 12) + (165, 160, 5) + (250, 223, \\
&27) + (155, 125, 30) + (250, 200, 50) + (200, 165, 35) + (200, 178, 22) + (200, \\
&188, 12) + (250, 247, 3) + (150, 134, 16)) \\
&= \frac{1}{40} ((8.145, 7.605, 740)) \\
&= \underline{\underline{(209, 190, 19)}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{C}_2^{(t+1)} &= \frac{1}{57} \sum_{xi \in \mathcal{C}_2} \mathbf{x}_i \\
&= \frac{1}{57} ((100, 88, 12) + (100, 87, 13) + (100, 89, 11) + (90, 88, 2) + (100, 80, \\
&20) + (50, 30, 20) + (100, 79, 21) + (120, 115, 5) + (75, 40, 35) + (50, 37, 13) \\
&+ (50, 50, 0) + (80, 46, 34) + (90, 76, 14) + (90, 85, 5) + (120, 100, 20) + \\
&(130, 112, 18) + (125, 114, 11) + (120, 118, 2) + (80, 67, 13) + (60, 45, 15) + \\
&(115, 110, 5) + (140, 113, 27) + (100, 56, 44) + (130, 97, 33) + (100, 92, 8) + \\
&(70, 45, 25) + (50, 45, 5) + (50, 34, 16) + (60, 54, 6) + (100, 89, 11) + (120, \\
&100, 20) + (120, 97, 23) + (100, 87, 13) + (120, 116, 4) + (100, 87, 13) + (125, \\
&120, 5) + (100, 81, 19) + (85, 32, 53) + (150, 100, 50) + (100, 98, 2) + (80,
\end{aligned}$$

$$56, 24) + (100, 85, 15) + (120, 100, 20) + (120, 112, 8) + (120, 98, 22) + (120, 90, 30) + (100, 90, 10) + (150, 115, 35) + (90, 78, 12) + (90, 75, 15) + (100, 87, 13) + (50, 43, 7) + (120, 105, 15) + (50, 35, 15) + (50, 35, 15) + (100, 98, 2) + (100, 87, 13))$$

$$= \frac{1}{57} ((5.525, 4.588, 936))$$

$$= \underline{\underline{(97, 80, 16)}}$$

$$C_3^{(t+1)} = \frac{1}{4} \sum_{xi \in C_3} xi$$

$$= \frac{1}{4} ((350, 329, 21) + (350, 300, 50) + (1500, 1250, 250) + (350, 278, 72))$$

$$= \frac{1}{4} ((2.550, 2.157, 393))$$

$$= \underline{\underline{(638, 539, 98)}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil centroid baru tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.23 Tabel centroid baru

	X	Y	Z
M1	209	190	19
M2	97	80	16
M3	638	539	98

f. Iterasi 6

1. Dengan menggunakan centroid baru seperti tabel diatas, maka kita menentukan centroid dari masing-masing clusternya, kita harus menghitung

jarak dari centroidnya. Untuk menentukan jarak dari centroidnya menggunakan rumus dibawah ini :

$$D_{(i,j)} = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \dots + (XKi - XKj)^2}$$

Perhitungan pada Iterasi 6 untuk menentukan jarak dari centroid 1 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150 - 209)^2 + \sqrt{125 - 190)^2 + \sqrt{(25 - 19)^2}}$$

$$d = \underline{\underline{87,86584234}}$$

Perhitungan pada Iterasi 6 untuk menentukan jarak dari centroid 2 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150 - 97)^2 + \sqrt{(125 - 80)^2 + \sqrt{(25 - 16)^2}}$$

$$d = \underline{\underline{69,79091581}}$$

Perhitungan pada Iterasi 6 untuk menentukan jarak dari centroid 3 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150 - 638)^2 + \sqrt{(125 - 539)^2 + \sqrt{(25 - 98)^2}}$$

$$d = \underline{\underline{643,913717}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.24 Data jarak dari masing-masing centroid pada Iterasi 6

NO	NAMA	JARAK DARI M1	JARAK DARI M2	JARAK DARI M3	ANGGOTA CLUSTER
1	Adem Sari	87,86584234	69,79091581	643,913717	C2

2. Setelah menghitung jarak dari masing-masing centroid, kemudian kelompokkan data berdasarkan kedekatan dengan centroidnya atau jarak yang paling minimum diantara jarak dari centroid-centroid nya.

Dari data diatas maka bisa disimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam Cluster 2

3. Setelah menyimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam centroid terdekatnya, kemudian jarak yang paling minimum di pangkatkan 2
4. Selanjutnya, untuk menghitung nilai SSE (Sum of Square Error) atau nilai yang eror, kita jumlahkan nilai jarak minimum yang sudah di pangkatkan. Berikut adalah hasil dari penjumlahan nilai jarak minimum yang sudah dipangkatkan pada Iterasi 6

$$SSE = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||xi - cj||^2$$

Perhitungan pada Iterasi 6 untuk menentukan nilai SSE

$$SSE_1 = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||209, 190, 19||^2$$

$$SSE_1 = (200 - 209)^2 + (196 - 190)^2 + (4 - 19)^2 + \dots + \dots + (350 - 209)^2 + (278 - 190)^2 + (72 - 19)^2$$

$$SSE_1 = 81 + 36 + 225 + \dots + \dots + 19.881 + 7.744 + 2.809 = \underline{\underline{272.532}}$$

$$SSE_2 = \sum_{j=2}^k \sum_{xi \in C_j} ||97, 80, 16||^2$$

$$SSE_2 = (150 - 97)^2 + (125 - 80)^2 + (25 - 16)^2 + \dots + \dots + (150 - 97)^2 + (134 - 80)^2 + (16 - 16)^2$$

$$SSE_2 = 2.809 + 2.025 + 81 + \dots + \dots + 2.809 + 2.916 + 0 = \underline{\underline{126.360}}$$

$$SSE_3 = \sum_{j=3}^k \sum_{xi \in C_j} ||638, 539, 98||^2$$

$$SSE_3 = (1500 - 638)^2 + (1250 - 539)^2 + (250 - 98)^2$$

$$SSE_3 = 743.044 + 505.521 + 23.104 = \underline{\underline{1.272.100}}$$

$$TOTAL\ SSE = 272.532 + 126.360 + 1.272.100 = \underline{\underline{1.670.990}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.25 Nilai SSE Iterasi 6

SSE	1670990
------------	----------------

- Setelah di dapatkan nilai SSE, Langkah selanjutnya yaitu menghitung atau menuliskan jumlah keanggotaan di masing-masing cluster

Tabel 4.26 Keanggotaan Cluster pada Iterasi 6

C1	{Antangin, Antangin Anak, Aqua Botol, Beng-Beng, Beras Cap Ayam, Beras Cap Jambu, Beras Cap Nanas, Chocolatos, Deterjen Bubuk, Downy, Fanta, Fruit Tea, Garam, Gula, Gula Merah, Intermie, Kispray Sachet, Lasegar Kaleng, Mama Lemon, Mie Sedap Goreng, Mie Sedap Kuah, Minyak Goreng, Pepsodent, Sabun Mandi Giv, Sabun Mandi Harmony, Sabun Mandi Nuvo, Saus Sambal ABC, Soklin Liquid, Sprite, Sunlight, Teh Celup Bendera, Teh Pucuk, Tehbotol, Tepung Serbaguna, Tepung Terigu, Tisu Kering}
C2	

	{Adem Sari, Ajinomoto, Beras Cap Sunkis, Beras Cap Yoyo, Bihun, Bumbu Racik Ayam, Bumbu Racik Ikan, Bumbu Racik Tempe, Cappucino Sachet, Ciptadent, Desaku Bawang Putih, Desaku Ketumbar, Gas Elpiji, Hansaplast, Jagung Bulat, Jagung Giling, Kacang Hijau, Kacang Kedelai, Kacang Tanah, Kecap ABC, Kecap Bango, Kopi Good Day Sachet, Kopi Gula Aren, Ladaku, Lasegar Botol, Madu TJ, Milo Sachet, Molto, Nabati Cokelat, Nabati Keju, Permen Kiss, Permen Kopiko, PKS Batang, Roti Regal, Roti Roma Kelapa, Roti Sandwich Cokelat, Roti Sandwich Kacang, Roti Sari Gandum Cokelat, Roti Sari Gandum Kacang, Royko, Sabun Mandi Zeen, Sagu Mutiara, Santan Cair, Sarden Kaleng Besar, Sarden Kaleng Kecil, Saus Tomat ABC, Shampo Pantene, Shampo Rejoice, Shampo Sunsilk, Shampo Zinc, Soklin Lantai, Susu 3 Sapi Coklat, Susu 3 Sapi Putih, Susu Kedelai Soya, Tango, Teh Bubuk Bendera, Tepung Agar-Agar, Tepung Beras, Tepung Panir, Tepung Sagu, Tepung Tapioka, Tolak Angin, Torabika Sachet, Wipol}
C3	{Telur}

6. Kemudian perbaharui nilai centroid baru dengan lokasi dari pusat cluster menggunakan rumus berikut :

$$C_j^{(t+1)} = \frac{1}{N_j} \sum_{x_i \in C_j} x_i$$

Perhitungan untuk menentukan centroid baru :

Hitung jumlah koordinat untuk setiap dimensinya dimasing-masing cluster, kemudian hitung rata-rata setiap dimensinya.

$$\begin{aligned}
 C_1^{(t+1)} &= \frac{1}{36} \sum_{x_i \in C_1} x_i \\
 &= \frac{1}{36} ((200, 196, 4) + (200, 176, 24) + (350, 329, 21) + (300, 250, 50) + (250, \\
 &231, 19) + (200, 166, 34) + (170, 168, 2) + (200, 187, 13) + (250, 250, 0) + \\
 &(250, 245, 5) + (350, 300, 50) + (250, 234, 16) + (200, 200, 0) + (300, 232,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 68) + (200, 110, 90) + (300, 300, 0) + (185, 176, 9) + (170, 165, 5) + (200, \\
& 196, 4) + (300, 278, 22) + (200, 198, 2) + (300, 300, 0) + (180, 165, 15) + \\
& (190, 187, 3) + (170, 156, 14) + (150, 143, 7) + (155, 140, 15) + (300, 288, \\
& 12) + (165, 160, 5) + (250, 223, 27) + (250, 200, 50) + (200, 165, 35) + (200, \\
& 178, 22) + (200, 188, 12) + (250, 247, 3) + (350, 278, 72))
\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{36} ((8.336, 7.605, 730))$$

$$= \underline{\underline{((232, 211, 20))}}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{C}_2^{(t+1)} &= \frac{1}{64} \sum_{xi \in C_2} \mathbf{x}_i \\
&= \frac{1}{64} ((150, 125, 25) + (100, 88, 12) + (100, 87, 13) + (100, 89, 11) + (90, 88, \\
& 2) + (100, 80, 20) + (50, 30, 20) + (100, 79, 21) + (150, 127, 23) + (120, 115, \\
& 5) + (75, 40, 35) + (50, 37, 13) + (50, 50, 0) + (80, 46, 34) + (90, 76, 14) + \\
& (90, 85, 5) + (120, 100, 20) + (130, 112, 18) + (150, 132, 18) + (125, 114, 11) \\
& + (120, 118, 2) + (80, 67, 13) + (60, 45, 15) + (115, 110, 5) + (140, 113, 27) \\
& + (100, 56, 44) + (150, 132, 18) + (130, 97, 33) + (100, 92, 8) + (70, 45, 25) \\
& + 50, 45, 5) + (50, 34, 16) + (60, 54, 6) + (100, 89, 11) + (120, 100, 20) + \\
& (120, 97, 23) + (100, 87, 13) + (120, 116, 4) + (100, 87, 13) + (125, 120, 5) + \\
& (100, 81, 19) + (85, 32, 53) + (150, 100, 50) + (100, 98, 2) + (80, 56, 24) + \\
& (100, 85, 15) + (120, 100, 20) + (120, 112, 8) + (120, 98, 22) + (120, 90, 30) \\
& + (155, 132, 23) + (100, 90, 10) + (155, 125, 30) + (150, 115, 35) + (90, 78, \\
& 12) + (90, 75, 15) + (100, 87, 13) + (50, 43, 7) + (120, 105, 15) + (50, 35, 15) \\
& + (50, 35, 15) + (100, 98, 2) + (100, 87, 13) + (150, 134, 16))
\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{64} ((6.585, 5.495, 1.131))$$

$$= \underline{\underline{((103, 86, 17))}}$$

$$C_3^{(t+1)} = \frac{1}{1} \sum_{xi \in C_3} x_i$$

$$= \frac{1}{1} ((1500, 1250, 250))$$

$$= \frac{1}{1} ((1.500, 1.250, 250))$$

$$= \underline{\underline{((1.500, 1.250, 250))}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil centroid baru tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.27 Tabel centroid baru

	X	Y	Z
M1	232	211	20
M2	103	86	17
M3	1500	1250	250

f. Iterasi 7

1. Dengan menggunakan centroid baru seperti tabel diatas, maka kita menentukan centroid dari masing-masing clusternya, kita harus menghitung jarak dari centroidnya. Untuk menentukan jarak dari centroidnya menggunakan rumus dibawah ini :

$$D_{(i,j)} = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \dots + (XKi - XKj)^2}$$

Perhitungan pada Iterasi 7 untuk menentukan jarak dari centroid 1 :

$$d = \sqrt{(X1_i - X1_j)^2} + \sqrt{(X2_i - X2_j)^2} + \sqrt{(X3_i - X3_j)^2}$$

$$d = \sqrt{(150-232)^2} + \sqrt{(125-211)^2} + \sqrt{(25-20)^2}$$

$$d = \underline{\underline{118,7776933}}$$

Perhitungan pada Iterasi 7 untuk menentukan jarak dari centroid 2 :

$$d = \sqrt{(X1_i - X1_j)^2} + \sqrt{(X2_i - X2_j)^2} + \sqrt{(X3_i - X3_j)^2}$$

$$d = \sqrt{(150-103)^2} + \sqrt{(125-86)^2} + \sqrt{(25-17)^2}$$

$$d = \underline{\underline{61,76392729}}$$

Perhitungan pada Iterasi 7 untuk menentukan jarak dari centroid 3 :

$$d = \sqrt{(X1_i - X1_j)^2} + \sqrt{(X2_i - X2_j)^2} + \sqrt{(X3_i - X3_j)^2}$$

$$d = \sqrt{(150-1500)^2} + \sqrt{(125-1250)^2} + \sqrt{(25-250)^2}$$

$$d = \underline{\underline{1771,651772}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.28 Data jarak dari masing-masing centroid pada Iterasi 7

NO	NAMA	JARAK DARI M1	JARAK DARI M2	JARAK DARI M3	ANGGOTA CLUSTER
1	Adem Sari	118,7776933	61,76392729	1771,651772	C2

- Setelah menghitung jarak dari masing-masing centroid, kemudian kelompokkan data berdasarkan kedekatan dengan centroidnya atau jarak yang paling minimum diantara jarak dari centroid-centroid nya.

Dari data diatas maka bisa disimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam Cluster 2

- Setelah menyimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam centroid terdekatnya, kemudian jarak yang paling minimum di pangkatkan 2

4. Selanjutnya, untuk menghitung nilai SSE (Sum of Square Error) atau nilai yang eror, kita jumlahkan nilai jarak minimum yang sudah di pangkatkan. Berikut adalah hasil dari penjumlahan nilai jarak minimum yang sudah dipangkatkan pada Iterasi 7

$$SSE = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||xi - cj||^2$$

Perhitungan pada Iterasi 7 untuk menentukan nilai SSE

$$SSE_1 = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||232, 211, 20||^2$$

$$SSE_1 = (200 - 232)^2 + (196 - 211)^2 + (4 - 20)^2 + \dots + \dots + (350 - 232)^2 + (278 - 211)^2 + (72 - 20)^2$$

$$SSE_1 = 1.024 + 225 + 256. \dots + \dots + 13.924 + 4.489 + 2.702 = \underline{\underline{184.757}}$$

$$SSE_2 = \sum_{j=2}^k \sum_{xi \in C_j} ||103, 86, 17||^2$$

$$SSE_2 = (150 - 103)^2 + (125 - 86)^2 + (25 - 17)^2 + \dots + \dots + (150 - 103)^2 + (134 - 86)^2 + (16 - 17)^2$$

$$SSE_2 = 2.209 + 1.521 + 64 + \dots + \dots + 2.209 + 2.304 + 1 = \underline{\underline{159.139}}$$

$$SSE_3 = \sum_{j=3}^k \sum_{xi \in C_j} ||1500, 1250, 250||^2$$

$$SSE_3 = (1500 - 1500)^2 + (1250 - 1250)^2 + (250 - 250)^2$$

$$SSE_3 = \underline{\underline{0}}$$

$$TOTAL\ SSE = 184.757 + 159.139 + 0 = \underline{\underline{343.896}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.29 Nilai SSE Iterasi 7

SSE	343896
------------	---------------

- Setelah di dapatkan nilai SSE, Langkah selanjutnya yaitu menghitung atau menuliskan jumlah keanggotaan di masing-masing cluster

Tabel 4.30 Keanggotaan Cluster pada Iterasi 7

C1	{ Antangin, Antangin Anak, Aqua Botol, Beng-Beng, Beras Cap Ayam, Beras Cap Jambu, Beras Cap Nanas, Chocolatos, Deterjen Bubuk, Downy, Fanta, Fruit Tea, Garam, Gula, Intermie, Kispray Sachet, Lasegar Kaleng, Mama Lemon, Mie Sedap Goreng, Mie Sedap Kuah, Minyak Goreng, Pepsodent, Sabun Mandi Giv, Soklin Liquid, Sunlight, Teh Celup Bendera, Teh Pucuk, Tehbotol, Tepung Serbaguna, Tepung Terigu, Tisu Kering}
C2	{ Adem Sari, Ajinamoto, Beras Cap Sunkis, Beras Cap Yoyo, Bihun, Bumbu Racik Ayam, Bumbu Racik Ikan, Bumbu Racik Tempe, Cappucino Sachet, Ciptadent, Desaku Bawang Putih, Desaku Ketumbar, Gas Elpiji, Gula Merah, Hansaplast, Jagung Bulat, Jagung Giling, Kacang Hijau, Kacang Kedelai, Kacang Tanah, Kecap ABC, Kecap Bango, Kopi Good Day Sachet, Kopi Gula Aren, Ladaku, Lasegar Botol, Madu TJ, Milo Sachet, Molto, Nabati Cokelat, Nabati Keju, Permen Kiss, Permen Kopiko, PKS Batang, Roti Regal, Roti Roma Kelapa, Roti Sandwich Cokelat, Roti Sandwich Kacang, Roti Sari Gandum Cokelat, Roti Sari Gandum Kacang, Royko, Sabun Mandi Harmony, Sabun Mandi Nuvo, Sabun Mandi Zeen, Sagu Mutiara, Santan Cair, Sarden Kaleng Besar, Sarden Kaleng Kecil, Saus Sambal ABC, Saus Tomat ABC, Shampo Pantene, Shampo Rejoice, Shampo Sunsilk, Shampo Zinc, Soklin Lantai, Sprite, Susu 3 Sapi Coklat, Susu 3 Sapi Putih,

	Susu Kedelai Soya, Tango, Teh Bubuk Bendera, Tepung Agar-Agar, Tepung Beras, Tepung Panir, Tepung Sagu, Tepung Tapioka, Tolak Angin, Torabika Sachet, Wipol}
C3	{Telur}

6. Kemudian perbaharui nilai centroid baru dengan lokasi dari pusat cluster menggunakan rumus berikut :

$$C_j^{(t+1)} = \frac{1}{N_j} \sum_{xi \in C_j} x_i$$

Perhitungan untuk menentukan centroid baru :

Hitung jumlah koordinat untuk setiap dimensinya dimasing-masing cluster, kemudian hitung rata-rata setiap dimensinya.

$$\begin{aligned}
C_1^{(t+1)} &= \frac{1}{31} \sum_{xi \in C_1} x_i \\
&= \frac{1}{31} ((200, 196, 4) + (200, 176, 24) + (350, 329, 21) + (300, 250, 50) + (250, \\
&231, 19) + (200, 166, 34) + (170, 168, 2) + (200, 187, 13) + (250, 250, 0) + \\
&(250, 245, 5) + (350, 300, 50) + (250, 234, 16) + (200, 200, 0) + (300, 232, \\
&68) + (300, 300, 0) + (185, 176, 9) + (170, 165, 5) + (200, 196, 4) + (300, \\
&278, 22) + (200, 198, 2) + (300, 300, 0) + (180, 165, 15) + (190, 187, 3) + \\
&(300, 288, 12) + (250, 223, 27) + (250, 200, 50) + (200, 165, 35) + (200, 178, \\
&22) + (200, 188, 12) + (250, 247, 3) + (350, 278, 72)) \\
&= \frac{1}{31} ((7.347, 6.789, 589))
\end{aligned}$$

$$= \underline{\underline{((237, 219, 19))}}$$

$$\begin{aligned}
C_2^{(t+1)} &= \frac{1}{69} \sum_{xi \in C_2} \mathbf{x}_i \\
&= \frac{1}{69} ((150, 125, 25) + (100, 88, 12) + (100, 87, 13) + (100, 89, 11) + (90, 88, \\
&2) + (100, 80, 20) + (50, 30, 20) + (100, 79, 21) + (150, 127, 23) + (120, 115, \\
&5) + (75, 40, 35) + (50, 37, 13) + (50, 50, 0) + (200, 110, 90) + (80, 46, 34) + \\
&(90, 76, 14) + (90, 85, 5) + (120, 100, 20) + (130, 112, 18) + (150, 132, 18) + \\
&(125, 114, 11) + (120, 118, 2) + (80, 67, 13) + (60, 45, 15) + (115, 110, 5) + \\
&(140, 113, 27) + (100, 56, 44) + (150, 132, 18) + (130, 97, 33) + (100, 92, 8) \\
&+ (70, 45, 25) + (50, 45, 5) + (50, 34, 16) + (60, 54, 6) + (100, 89, 11) + (120, \\
&100, 20) + (120, 97, 23) + (100, 87, 13) + (120, 116, 4) + (100, 87, 13) + (125, \\
&120, 5) + (170, 156, 14) + (150, 143, 7) + (100, 81, 19) + (85, 32, 53) + (150, \\
&100, 50) + (100, 98, 2) + (80, 56, 24) + (100, 85, 15) + (120, 100, 20) + (120, \\
&112, 8) + (120, 98, 22) + (120, 90, 30) + (155, 132, 23) + (165, 160, 5) + \\
&(100, 90, 10) + (155, 125, 30) + (150, 115, 35) + (90, 78, 12) + (90, 75, 15) + \\
&(100, 87, 13) + (50, 43, 7) + (120, 105, 15) + (50, 35, 15) + (50, 35, 15) + \\
&(100, 98, 2) + (100, 87, 13) + (150, 134, 16)) \\
&= \frac{1}{69} ((7.314, 6.072, 1.242)) \\
&= \underline{\underline{((106, 88, 18))}}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
C_3^{(t+1)} &= \frac{1}{1} \sum_{xi \in C_3} \mathbf{x}_i \\
&= \frac{1}{1} ((1500, 1250, 250))
\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{1} ((1.500, 1.250, 250))$$

$$= \underline{\underline{((1.500, 1.250, 250))}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil centroid baru tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.31 Tabel centroid baru

	X	Y	Z
M1	237	219	19
M2	106	88	18
M3	1500	1250	250

f. Iterasi 8

1. Dengan menggunakan centroid baru seperti tabel diatas, maka kita menentukan centroid dari masing-masing clusternya, kita harus menghitung jarak dari centroidnya. Untuk menentukan jarak dari centroidnya menggunakan rumus dibawah ini :

$$D_{(i,j)} = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \dots + (XKi - XKj)^2}$$

Perhitungan pada Iterasi 8 untuk menentukan jarak dari centroid 1 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150-237)^2 + \sqrt{125-219)^2 + \sqrt{(25-19)^2}}$$

$$d = \underline{\underline{128,0883605}}$$

Perhitungan pada Iterasi 8 untuk menentukan jarak dari centroid 2 :

$$d = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + \sqrt{(X2i - X2j)^2 + \sqrt{(X3i - X3j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150-106)^2 + \sqrt{(125-88)^2 + \sqrt{(25-18)^2}}$$

$$d = \underline{\underline{58.13331864}}$$

Perhitungan pada Iterasi 8 untuk menentukan jarak dari centroid 3 :

$$d = \sqrt{(X1_i - X1_j)^2 + \sqrt{(X2_i - X2_j)^2 + \sqrt{(X3_i - X3_j)^2}}$$

$$d = \sqrt{(150 - 1500)^2 + \sqrt{(125 - 1250)^2 + \sqrt{(25 - 250)^2}}$$

$$d = \underline{\underline{1771,651772}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.32 Data jarak dari masing-masing centroid pada Iterasi 8

NO	NAMA	JARAK DARI M1	JARAK DARI M2	JARAK DARI M3	ANGGOTA CLUSTER
1	Adem Sari	128,0883605	58,13331864	1771,651772	C2

- Setelah menghitung jarak dari masing-masing centroid, kemudian kelompokkan data berdasarkan kedekatan dengan centroidnya atau jarak yang paling minimum diantara jarak dari centroid-centroid nya.

Dari data diatas maka bisa disimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam Cluster 2

- Setelah menyimpulkan bahwa data tersebut masuk kedalam centroid terdekatnya, kemudian jarak yang paling minimum di pangkatkan 2
- Selanjutnya, untuk menghitung nilai SSE (Sum of Square Error) atau nilai yang eror, kita jumlahkan nilai jarak minimum yang sudah di pangkatkan. Berikut adalah hasil dari penjumlahan nilai jarak minimum yang sudah dipangkatkan pada Iterasi 8

$$SSE = \sum_{j=1}^k \sum_{x_i \in C_j} ||x_i - c_j||^2$$

Perhitungan pada Iterasi 8 untuk menentukan nilai SSE

$$SSE_1 = \sum_{j=1}^k \sum_{xi \in C_j} ||237, 219, 19||^2$$

$$SSE_1 = (200 - 237)^2 + (196 - 219)^2 + (4 - 19)^2 + \dots + \dots + (350 - 237)^2 + (278 - 219)^2 + (72 - 19)^2$$

$$SSE_1 = 1.369 + 529 + 225 + \dots + \dots + 12.769 + 3.481 + 2.809 = \underline{\underline{178.693}}$$

$$SSE_2 = \sum_{j=2}^k \sum_{xi \in C_j} ||106, 88, 18||^2$$

$$SSE_2 = (150 - 106)^2 + (125 - 88)^2 + (25 - 18)^2 + \dots + \dots + (150 - 106)^2 + (134 - 88)^2 + (16 - 18)^2$$

$$SSE_2 = 1.936 + 1.369 + 49 + \dots + \dots + 1.936 + 2.116 + 4 = \underline{\underline{161.809}}$$

$$SSE_3 = \sum_{j=3}^k \sum_{xi \in C_j} ||1500, 1250, 250||^2$$

$$SSE_3 = (1500 - 1500)^2 + (1250 - 1250)^2 + (250 - 250)^2$$

$$SSE_3 = \underline{\underline{0}}$$

$$\text{TOTAL SSE} = 184.757 + 159.139 + 0 = \underline{\underline{343.896}}$$

Dari perhitungan diatas, maka hasil tersebut dapat dituliskan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 4.33 Nilai SSE Iterasi 8

SSE	343896
------------	---------------

5. Setelah di dapatkan nilai SSE, Langkah selanjutnya yaitu menghitung atau menuliskan jumlah keanggotaan di masing-masing cluster

Tabel 4.34 Keanggotaan Cluster pada Iterasi 8

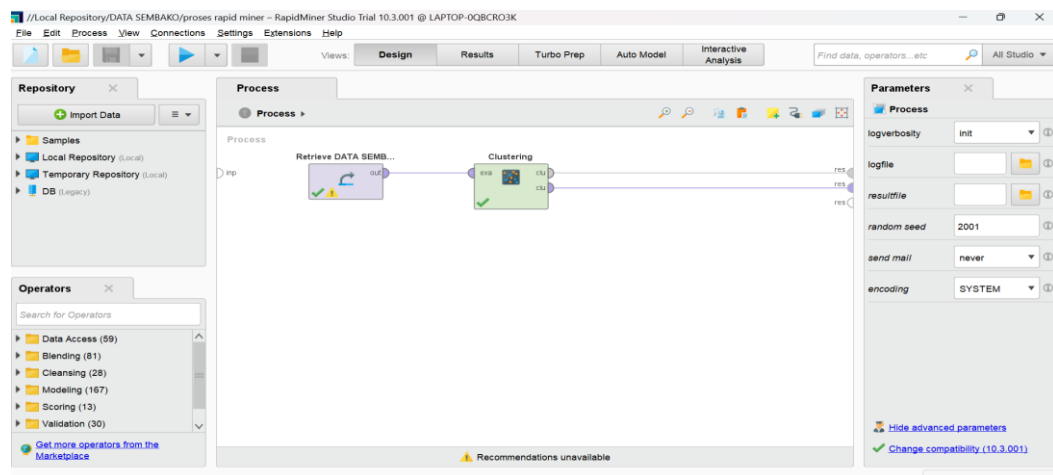
C1	{Antangin, Antangin Anak, Aqua Botol, Beng-Beng, Beras Cap Ayam, Beras Cap Jambu, Beras Cap Nanas, Chocolatos, Deterjen Bubuk, Downy, Fanta, Fruit Tea, Garam, Gula, Intermie, Kispray Sachet, Lasegar Kaleng, Mama Lemon, Mie Sedap Goreng, Mie Sedap Kuah, Minyak Goreng, Pepsodent, Sabun Mandi Giv, Soklin Liquid, Sunlight, Teh Celup Bendera, Teh Pucuk, Tehbotol, Tepung Serbaguna, Tepung Terigu, Tisu Kering}
C2	{Adem Sari, Ajinamoto, Beras Cap Sunkis, Beras Cap Yoyo, Bihun, Bumbu Racik Ayam, Bumbu Racik Ikan, Bumbu Racik Tempe, Cappucino Sachet, Ciptadent, Desaku Bawang Putih, Desaku Ketumbar, Gas Elpiji, Gula Merah, Hansaplast, Jagung Bulat, Jagung Giling, Kacang Hijau, Kacang Kedelai, Kacang Tanah, Kecap ABC, Kecap Bango, Kopi Good Day Sachet, Kopi Gula Aren, Ladaku, Lasegar Botol, Madu TJ, Milo Sachet, Molto, Nabati Cokelat, Nabati Keju, Permen Kiss, Permen Kopiko, PKS Batang, Roti Regal, Roti Roma Kelapa, Roti Sandwich Cokelat, Roti Sandwich Kacang, Roti Sari Gandum Cokelat, Roti Sari Gandum Kacang, Royko, Sabun Mandi Harmony, Sabun Mandi Nuvo, Sabun Mandi Zeen, Sagu Mutiara, Santan Cair, Sarden Kaleng Besar, Sarden Kaleng Kecil, Saus Sambal ABC, Saus Tomat ABC, Shampo Pantene, Shampo Rejoice, Shampo Sunsilk, Shampo Zinc, Soklin Lantai, Sprite, Susu 3 Sapi Coklat, Susu 3 Sapi Putih, Susu Kedelai Soya, Tango, Teh Bubuk Bendera, Tepung Agar-Agar, Tepung Beras, Tepung Panir, Tepung Sagu, Tepung Tapioka, Tolak Angin, Torabika Sachet, Wipol}
C3	{Telur}

Berikut adalah penjelasan perhitungan manual dengan menggunakan rumus atau model evaluasi K-Means Clustering. Dari penjelasan diatas, bisa dilihat bahwa hasil dari Iterasi 7 sama hasilnya dengan Iterasi 8. Jadi mengulangi langkah – langkah diatas sampai kondisi berhenti tercapai, kemudian titik centroid nya tidak

lagi berubah, dan tidak ada perubahan dalam keanggotaan cluster pada Iterasi terakhir dan Iterasi sebelumnya.

4.2 Pengujian Algoritma Dengan RapidMiner

Pada pengujian data penelitian ini menggunakan aplikasi RapidMiner hanya dibutuhkan satu operator saja yaitu *Clustering* seperti yang ada didalam gambar dibawah ini :



Gambar 4.1 Design Algoritma K-Means Clustering

Setelah program diatas dijalankan, maka akan muncul tampilan ExampleSet Clustering seperti gambar dibawah ini :

Row No.	NAMA BAR...	cluster	STOK AWAL	JUMLAH B...	STOK AKHIR
1	Adem Sari	cluster_0	150	125	25
2	Ajnamoto	cluster_0	100	88	12
3	Antangin	cluster_2	200	196	4
4	Antangin Anak	cluster_2	200	176	24
5	Aqua Botol	cluster_2	350	329	21
6	Beng-Beng	cluster_2	300	250	50
7	Beras Cap Ay...	cluster_2	250	231	19
8	Beras Cap Ja...	cluster_2	200	166	34
9	Beras Cap N...	cluster_2	170	168	2
10	Beras Cap S...	cluster_0	100	87	13
11	Beras Cap Y...	cluster_0	100	89	11
12	Bihun	cluster_0	90	88	2
13	Bumbu Racik...	cluster_0	100	80	20

Gambar 4.2 ExampleSet Clustering

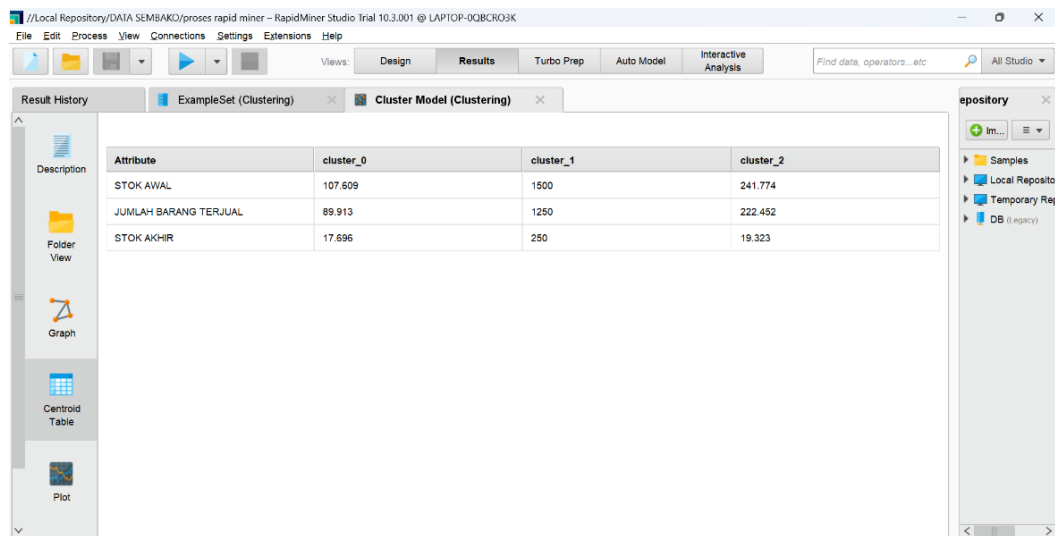
Gambar diatas menjelaskan bahwa data yang sudah di inputkan dengan jumlah data 101 sampel dikelompokkan berdasarkan clusternya masing-masing. Sehingga diperoleh hasil seperti gambar dibawah ini :

Cluster	Number of Items
Cluster 0	69 items
Cluster 1	1 items
Cluster 2	31 items
Total	101 items

Gambar 4.3 Cluster Model

Gambar diatas menjelaskan jumlah keanggotaannya di masing-masing cluster. Cluster 0 berjumlah 69 item, Cluster 1 berjumlah 1 item, dan Cluster 2

berjumlah 31 item sehingga total keseluruhan menjadi 101 data. Untuk Centroid Tabel pada Iterasi terakhir bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



Attribute	cluster_0	cluster_1	cluster_2
STOK AWAL	107.609	1500	241.774
JUMLAH BARANG TERJUAL	89.913	1250	222.452
STOK AKHIR	17.696	250	19.323

Gambar 4.4 Centroid Table

Pada gambar diatas bisa dilihat untuk nilai centroid terakhirnya. Pada X1 (Stok Awal) $C_0 = 107,609$; $C_1 = 1500$; $C_2 = 241,774$. Pada X2 (Jumlah Barang Terjual) $C_0 = 89,913$; $C_1 = 1250$; $C_2 = 222,452$. Dan pada X3 (Stok Akhir) $C_0 = 17,696$; $C_1 = 250$; $C_2 = 19,323$

4.3 Pembahasan

Setelah dilakukan beberapa iterasi, klasterisasi stabil dengan nilai SSE yang semakin kecil, menunjukkan bahwa data telah terkelompok secara optimal. Hasil akhir menunjukkan tiga klaster utama:

Klaster 1 : Produk dengan tingkat penjualan tinggi.

Klaster 3 : Produk dengan tingkat penjualan sedang.

Klaster 2 : Produk dengan tingkat penjualan rendah atau tidak laku.

Tabel 4.35 Hasil dan Pembahasan Cluster

Klaster	Karakteristik Produk	Contoh Produk
C1 (Produk Laris)	Produk dengan penjualan tinggi dan stok cepat habis	{Antangin, Antangin Anak, Aqua Botol, Beng-Beng, Beras Cap Ayam, Beras Cap Jambu, Beras Cap Nanas, Chocolatos, Deterjen Bubuk, Downy, Fanta, Fruit Tea, Garam, Gula, Intermie, Kispray Sachet, Lasegar Kaleng, Mama Lemon, Mie Sedap Goreng, Mie Sedap Kuah, Minyak Goreng, Pepsodent, Sabun Mandi Giv, Soklin Liquid, Sunlight, Teh Celup Bendera, Teh Pucuk, Tehbotol, Tepung Serbaguna, Tepung Terigu, Tisu Kering}
C3 (Produk Sedang)	Produk dengan penjualan sedang, stabil dalam permintaan	{Telur}
C2 (Produk Kurang Laku)	Produk dengan penjualan rendah, sering tersisa dalam stok	{Adem Sari, Ajinomoto, Beras Cap Sunkis, Beras Cap Yoyo, Bihun, Bumbu Racik Ayam, Bumbu Racik Ikan, Bumbu Racik Tempe, Cappucino Sachet, Ciptadent, Desaku Bawang Putih, Desaku Ketumbar, Gas Elpiji, Gula Merah, Hansaplast, Jagung Bulat, Jagung Giling, Kacang Hijau, Kacang Kedelai, Kacang Tanah, Kecap ABC, Kecap Bango, Kopi Good Day Sachet, Kopi Gula Aren, Ladaku, Lasegar Botol, Madu TJ, Milo Sachet, Molto, Nabati Cokelat, Nabati Keju, Permen Kiss, Permen Kopiko, PKS Batang, Roti Regal, Roti Roma Kelapa, Roti Sandwich Cokelat, Roti Sandwich Kacang, Roti Sari

		Gandum Cokelat, Roti Sari Gandum Kacang, Royko, Sabun Mandi Harmony, Sabun Mandi Nuvo, Sabun Mandi Zeen, Sagu Mutiara, Santan Cair, Sarden Kaleng Besar, Sarden Kaleng Kecil, Saus Sambal ABC, Saus Tomat ABC, Shampo Pantene, Shampo Rejoice, Shampo Sunsilk, Shampo Zinc, Soklin Lantai, Sprite, Susu 3 Sapi Coklat, Susu 3 Sapi Putih, Susu Kedelai Soya, Tango, Teh Bubuk Bendera, Tepung Agar- Agar, Tepung Beras, Tepung Panir, Tepung Sagu, Tepung Tapioka, Tolak Angin, Torabika Sachet, Wipol}
--	--	--

Hasil ini dapat digunakan untuk pengambilan keputusan bisnis, seperti:

- a. Menyusun strategi pemasaran berdasarkan kelompok produk.
- b. Mengatur stok agar sesuai dengan permintaan pasar.
- c. Mengidentifikasi produk yang perlu mendapatkan promosi lebih lanjut.
- d. Manajemen Stok : Produk dalam **C1 (laris)** harus mendapatkan prioritas dalam restock agar tidak terjadi kekurangan barang.
- e. Strategi Promosi : Produk dalam **C2 (kurang laku)** dapat diberikan diskon atau promo khusus untuk meningkatkan penjualannya.
- f. Efisiensi Operasional : Menyesuaikan jumlah pembelian dari supplier berdasarkan klaster produk.