

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem dalam penelitian ini dirancang untuk menganalisis pola pembelian konsumen menggunakan metode *Apriori* dan *K-Means*. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk proses pengumpulan data, pra-pemrosesan, analisis menggunakan algoritma, serta interpretasi hasil untuk mendukung strategi penjualan. Untuk metode *Apriori*, sistem memproses sebanyak 20 data transaksi yang berisi informasi tentang jenis martabak dan topping yang sering dibeli bersamaan. Data tersebut kemudian diolah menggunakan algoritma *Apriori* untuk menemukan pola asosiasi antarproduk yang memiliki tingkat *support* dan *confidence* tinggi, sehingga dapat digunakan dalam penyusunan strategi bundling atau rekomendasi produk.

Pada metode *K-Means*, sistem mengelola sebanyak 10 transaksi pelanggan untuk mengelompokkan mereka berdasarkan pola pembelian. Data yang digunakan mencakup variabel seperti frekuensi pembelian, preferensi rasa, serta waktu transaksi. Sistem kemudian menerapkan algoritma *K-Means* untuk membagi pelanggan ke dalam beberapa *Cluster* yang memiliki karakteristik serupa. Hasil *Clustering* ini digunakan untuk menyusun strategi pemasaran yang lebih spesifik, seperti memberikan promosi yang ditargetkan atau menyesuaikan stok berdasarkan kebiasaan pembelian pelanggan di tiap kelompok. Dengan kombinasi kedua metode ini, sistem dapat memberikan wawasan yang lebih akurat dalam meningkatkan efektivitas penjualan Martabak Bangka Bakawan.

3.2. Langkah-Langkah Pengolahan Metode

3.3.1. Metode *Apriori*

1. *Seleksi Data*

Pada tahap seleksi data merupakan tahap untuk mengumpulkan data yang digunakan pada penelitian ini, untuk data yang digunakan pada penelitian ini dengan menggunakan metode *Apriori* yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. 1. Data Sampel Penelitian

ID	Nama Barang
1	Coklat, Kacang, Keju, Durian, Jagung, Srikaya, Blueberry, Strawberry, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Jagung
2	Coklat, Kacang, Keju, Jagung, Srikaya, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Jagung
3	Coklat, Kacang, Durian, Tiramisu, Srikaya, Strawberry, Coklat Keju, Coklat Jagung
4	Coklat, Kacang, Keju, Pisang, Tiramisu, Srikaya, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Jagung
5	Kacang, Durian, Pisang, Srikaya, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Jagung
6	Coklat, Kacang, Keju, Durian, Pisang, Jagung, Tiramisu, Srikaya, Blueberry, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Jagung
7	Coklat, Pisang, Jagung, Tiramisu, Greentea, Strawberry, Srikaya, Blueberry, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Jagung
8	Coklat, Durian, Pisang, Jagung, Tiramisu, Strawberry, Srikaya, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian, Coklat Jagung
9	Coklat, Pisang, Jagung, Greentea, Srikaya, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian, Coklat Jagung
10	Coklat, Keju, Durian, Pisang, Jagung, Greentea, Srikaya, Blueberry, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian
11	Coklat, Kacang, Keju, Durian, Pisang, Jagung, Tiramisu, Greentea, Strawberry, Blueberry, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian
12	Coklat, Keju, Durian, Pisang, Jagung, Tiramisu, Strawberry, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian
13	Coklat, Kacang, Keju, Durian, Pisang, Jagung, Tiramisu, Strawberry, Srikaya, Blueberry, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian, Coklat Jagung
14	Coklat, Kacang, Durian, Pisang, Jagung, Tiramisu, Srikaya, Blueberry, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian, Coklat Jagung
15	Coklat, Kacang, Keju, Durian, Pisang, Jagung, Srikaya, Blueberry, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian, Coklat Jagung
16	Coklat, Kacang, Keju, Pisang, Jagung, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian, Coklat Jagung
17	Coklat, Kacang, Keju, Pisang, Jagung, Tiramisu, Greentea, Strawberry, Srikaya, Blueberry, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian, Coklat Jagung
18	Coklat, Kacang, Keju, Durian, Pisang, Jagung, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian, Coklat Jagung
19	Coklat, Kacang, Keju, Durian, Pisang, Jagung, Strawberry, Blueberry, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian, Coklat Jagung
20	Coklat, Kacang, Keju, Durian, Pisang, Jagung, Strawberry, Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian, Coklat Jagung

Pada Tabel diatas merupakan data transaksi yang digunakan pada penelitian ini, data diatas merupakan data hasil pelanggan yang membeli pada Martabak Bangka Bakawan. Untuk data yang digunakan sebanyak 20 transaksi pembelian.

2. *Preprocessing Data*

Pada tahapan *preprocessing data* merupakan tahapan yang dilakukan untuk membersihkan data yang digunakan pada penelitian ini. Data yang sudah diperoleh akan di seleksi lagi kelayakannya. Tetapi pada penelitian ini, untuk proses ini hanya melakukan perubahan bentuk data yang akan dibuat menjadi data tabular binery.

Untuk data nya yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. 2. Tabular Data Sampel

ID	Coklat	Kacang	Keju	Durian	Jagung	Srikaya	Blueberry	Strawberry	Coklat Kacang	Coklat Keju	Coklat Jagung	Tiramisu	Pisang	Greentea	Coklat Durian
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
3	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0
4	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
5	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
6	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
7	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
8	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
9	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1
10	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
11	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
12	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
14	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
16	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
17	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
19	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
20	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1

Pada Tabel diatas merupakan tabular data sampel yang akan digunakan pada penelitian ini. Untuk data diatas yang nantinya akan dihitung dan diolah dengan menggunakan metode *Apriori*.

3. Perhitungan Data

Pada perhitungan data dengan menggunakan Metode *Apriori*, untuk minimum *Support* pada penelitian ini yaitu sebesar 60%, Untuk nilai hasil nya yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. 3. Hasil Perhitungan 1 Itemset

Item	Hitung	Support
{Coklat}	19/20	0,95
{Kacang}	15/20	0,75
{Keju}	14/20	0,7
{Durian}	14/20	0,7
{Jagung}	17/20	0,85
{Srikaya}	14/20	0,7
{Blueberry}	10/20	0,5
{Strawberry}	10/20	0,5
{Coklat Kacang}	19/20	0,95
{Coklat Keju}	20/20	1
{Coklat Jagung}	18/20	0,9
{Tiramisu}	11/20	0,55
{Pisang}	16/20	0,8
{Greentea}	5/20	0,25
{Coklat Durian}	13/20	0,65

Berdasarkan hasil perhitungan metode *Apriori* pada 1-itemset dengan minimum *support* 60%, terdapat 10 item yang memenuhi ambang batas, yaitu Coklat (0,95), Kacang (0,75), Keju (0,7), Durian (0,7), Jagung (0,85), Srikaya (0,7), Coklat Kacang (0,95), Coklat Keju (1), Coklat Jagung (0,9), dan Pisang (0,8). Item-item ini memiliki tingkat kemunculan yang tinggi dalam transaksi dan dapat digunakan untuk menemukan pola asosiasi lebih lanjut dalam analisis kombinasi produk yang sering dibeli bersamaan.

Tabel 3. 4. Hasil Perhitungan 2 Itemset

Item	Hitung	Support
{Coklat, Kacang}	14/20	0,7
{Coklat, Keju}	14/20	0,7
{Coklat, Durian}	13/20	0,65

{Coklat, Jagung}	17/20	0,85
{Coklat, Srikaya}	13/20	0,65
{Coklat, Coklat Kacang}	18/20	0,9
{Coklat, Coklat Keju}	19/20	0,95
{Coklat, Coklat Jagung}	17/20	0,85
{Coklat, Pisang}	15/20	0,75
{Coklat, Coklat Durian}	13/20	0,65
{Kacang, Keju}	12/20	0,6
{Kacang, Durian}	11/20	0,55
{Kacang, Jagung}	12/20	0,6
{Kacang, Srikaya}	10/20	0,5
{Kacang, Coklat Kacang}	14/20	0,7
{Kacang, Coklat Keju}	15/20	0,75
{Kacang, Coklat Jagung}	14/20	0,7
{Kacang, Pisang}	12/20	0,6
{Kacang, Coklat Durian}	9/20	0,45
{Keju, Durian}	10/20	0,5
{Keju, Jagung}	10/20	0,5
{Keju, Srikaya}	8/20	0,4
{Keju, Coklat Kacang}	14/20	0,7
{Keju, Coklat Keju}	14/20	0,7
{Keju, Coklat Jagung}	12/20	0,6
{Keju, Pisang}	11/20	0,55
{Keju, Coklat Durian}	10/20	0,5
{Durian, Jagung}	12/20	0,6
{Durian, Srikaya}	9/20	0,45
{Durian, Coklat Kacang}	13/20	0,65
{Durian, Coklat Keju}	14/20	0,7
{Durian, Coklat Jagung}	12/20	0,6
{Durian, Pisang}	11/20	0,55
{Durian, Coklat Durian}	11/20	0,55
{Jagung, Srikaya}	11/20	0,55
{Jagung, Coklat Kacang}	17/20	0,85
{Jagung, Coklat Keju}	17/20	0,85
{Jagung, Coklat Jagung}	15/20	0,75
{Jagung, Pisang}	14/20	0,7
{Jagung, Coklat Durian}	13/20	0,65
{Srikaya, Coklat Kacang}	13/20	0,65
{Srikaya, Coklat Keju}	14/20	0,7
{Srikaya, Coklat Jagung}	13/20	0,65
{Srikaya, Pisang}	10/20	0,5
{Srikaya, Coklat Durian}	7/20	0,35
{Coklat Kacang, Coklat Keju}	19/20	0,95
{Coklat Kacang, Coklat Jagung}	17/20	0,85
{Coklat Kacang, Pisang}	16/20	0,8

{Coklat Kacang, Coklat Durian}	13/20	0,65
{Coklat Keju, Coklat Jagung}	18/20	0,9
{Coklat Keju, Pisang}	16/20	0,8
{Coklat Keju, Coklat Durian}	13/20	0,65
{Coklat Jagung, Pisang}	14/20	0,7
{Coklat Jagung, Coklat Durian}	11/20	0,55
{Pisang, Coklat Durian}	12/20	0,6

Berdasarkan hasil perhitungan metode *Apriori* pada tabel di atas dengan minimum *support* 60% (0,6), ditemukan bahwa terdapat 38 kombinasi itemset 2 yang memenuhi ambang batas tersebut. Kombinasi dengan nilai *support* tertinggi adalah {Coklat, Coklat Keju} dengan *support* 0,95, diikuti oleh {Coklat Kacang, Coklat Keju} dengan *support* 0,95, serta {Coklat, Coklat Kacang} dengan *support* 0,9. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi topping berbasis coklat, terutama dengan keju, kacang, dan jagung, memiliki pola pembelian yang kuat, sehingga dapat menjadi dasar dalam strategi pemasaran dan rekomendasi produk.

Tabel 3. 5. Hasil Perhitungan 3 Itemset

Item	Hitung	Support
{Coklat, Kacang, Keju}	12/20	0,6
{Coklat, Kacang, Durian}	10/20	0,5
{Coklat, Kacang, Jagung}	12/20	0,6
{Coklat, Kacang, Srikaya}	9/20	0,45
{Coklat, Kacang, Coklat Kacang}	13/20	0,65
{Coklat, Kacang, Coklat Keju}	14/20	0,7
{Coklat, Kacang, Coklat Jagung}	13/20	0,65
{Coklat, Kacang, Pisang}	11/20	0,85
{Coklat, Kacang, Coklat Durian}	19/20	0,95
{Kacang, Keju, Jagung}	11/20	0,65
{Kacang, Keju, Coklat Kacang}	12/20	0,6
{Kacang, Keju, Coklat Keju}	12/20	0,6
{Kacang, Keju, Coklat Jagung}	11/20	0,6
{Kacang, Keju, Pisang}	10/20	0,5
{Keju, Coklat Kacang, Coklat Keju}	14/20	0,7
{Keju, Coklat Kacang, Coklat Jagung}	12/20	0,6
{Durian, Jagung, Coklat Kacang}	12/20	0,6
{Durian, Jagung, Coklat Keju}	12/20	0,6

{Durian, Jagung, Coklat Durian}	10/20	0,5
{Jagung, Coklat Kacang, Coklat Keju}	17/20	0,85
{Jagung, Coklat Kacang, Coklat Jagung}	15/20	0,75
{Jagung, Coklat Kacang, Pisang}	14/20	0,7
{Jagung, Coklat Kacang, Coklat Durian}	13/20	0,65
{Srikaya, Coklat Kacang, Coklat Keju}	13/20	0,65
{Srikaya, Coklat Kacang, Coklat Jagung}	12/20	0,6
{Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Jagung}	17/20	0,85
{Coklat Kacang, Coklat Keju, Pisang}	16/20	0,8
{Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Durian}	13/20	0,65
{Coklat Keju, Coklat Jagung, Pisang}	14/20	0,7
{Coklat Keju, Coklat Jagung, Coklat Durian}	9/20	0,45
{Coklat Jagung, Pisang, Coklat Durian}	10/20	0,5

Berdasarkan hasil perhitungan metode *Apriori* dengan minimum *support* 60%, ditemukan beberapa kombinasi itemset 3 yang memenuhi syarat. Beberapa kombinasi dengan nilai *support* $\geq 0,6$ antara lain {Coklat, Kacang, Keju} (0,6), {Coklat, Kacang, Jagung} (0,6), {Coklat, Kacang, Coklat Kacang} (0,65), {Coklat, Kacang, Coklat Keju} (0,7), {Coklat, Kacang, Coklat Jagung} (0,65), {Kacang, Keju, Coklat Kacang} (0,6), {Kacang, Keju, Coklat Keju} (0,6), {Keju, Coklat Kacang, Coklat Keju} (0,7), {Jagung, Coklat Kacang, Coklat Keju} (0,85), dan {Coklat Kacang, Coklat Keju, Coklat Jagung} (0,85). Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi tersebut sering muncul dalam transaksi dan dapat digunakan untuk strategi bundling atau rekomendasi pembelian di Martabak Bangka Bakawan.

Tabel 3. 6. Hasil Nilai *Confidence* 2 Itemset

Rules	Hitung	<i>Confidence</i>
{Coklat} - {Kacang}	0,7/0,95	0,73
{Kacang} - {Coklat}	0,7/0,75	0,73
{Coklat} - {Keju}	0,7/0,95	0,73
{Keju} - {Coklat}	0,7/0,7	1
{Coklat} - {Jagung}	0,85/0,95	0,89
{Jagung} - {Coklat}	0,85/0,85	1
{Coklat} - {Srikaya}	0,65/0,7	0,92
{Srikaya} - {Coklat}	0,65/0,95	0,68

{Coklat} - {Coklat Kacang}	0,9/0,95	0,94
{Coklat Kacang} - {Coklat}	0,9/0,95	0,94
{Coklat} - {Coklat Keju}	0,95/0,95	1
{Coklat Keju} - {Coklat}	0,95/1	0,95
{Coklat} - {Coklat Jagung}	0,85/0,95	0,89
{Coklat Jagung} - {Coklat}	0,85/0,9	0,94
{Coklat} - {Pisang}	0,75/0,95	0,78
{Pisang} - {Coklat}	0,75/0,8	0,93
{Coklat} - {Durian}	0,65/0,95	0,68
{Durian} - {Coklat}	0,65/0,7	0,92
{Kacang} - {Keju}	0,6/0,75	0,6
{Keju} - {Kacang}	0,6/0,7	0,6
{Kacang} - {Coklat Kacang}	0,7/0,75	0,6
{Coklat Kacang} - {Kacang}	0,7/0,95	0,73
{Kacang} - {Coklat Keju}	0,6/0,7	0,6
{Coklat Keju} - {Kacang}	0,6/1	0,6
{Kacang} - {Coklat Jagung}	0,7/0,75	0,6
{Coklat Jagung} - {Kacang}	0,7/0,9	0,6
{Keju} - {Coklat Kacang}	0,7/0,7	1
{Coklat Kacang} - {Keju}	0,7/0,95	0,73
{Keju} - {Coklat Keju}	0,7/0,7	1
{Coklat Keju} - {Keju}	0,7/1	0,7
{Keju} - {Coklat Jagung}	0,6/0,7	0,85
{Coklat Jagung} - {Keju}	0,6/0,9	0,66
{Durian} - {Jagung}	0,6/0,7	0,85
{Jagung} - {Durian}	0,6/0,85	0,7
{Durian} - {Coklat Kacang}	0,65/0,7	0,92
{Coklat Kacang} - {Durian}	0,65/0,95	0,68
{Durian} - {Coklat Keju}	0,7/0,65	1,07
{Coklat Keju} - {Durian}	0,7/1	0,7
{Jagung} - {Coklat Kacang}	0,85/0,85	1
{Coklat Kacang} - {Jagung}	0,85/0,95	0,89
{Jagung} - {Coklat Keju}	0,85/0,85	1
{Coklat Keju} - {Jagung}	0,85/1	0,85
{Jagung} - {Coklat Jagung}	0,75/0,85	0,88
{Coklat Jagung} - {Jagung}	0,75/0,9	0,83
{Jagung} - {Pisang}	0,7/0,85	0,82
{Pisang} - {Jagung}	0,7/0,8	0,87
{Jagung} - {Coklat Durian}	0,65/0,85	0,76
{Coklat Durian} - {Jagung}	0,65/0,65	1
{Srikaya} - {Coklat Kacang}	0,65/0,7	0,92
{Coklat Kacang} - {Srikaya}	0,65/0,85	0,76
{Srikaya} - {Coklat Keju}	0,7/0,7	1
{Coklat Keju} - {Srikaya}	0,7/1	0,7

{Srikaya} - {Coklat Jagung}	0,65/0,7	0,92
{Coklat Jagung} - {Srikaya}	0,65/0,6	1,08
{Coklat Kacang} - {Coklat Keju}	0,95/0,95	1
{Coklat Keju} - {Coklat Kacang}	0,95/1	0,95
{Coklat Kacang} - {Coklat Jagung}	0,85/0,95	0,89
{Coklat Jagung} - {Coklat Kacang}	0,85/0,9	0,94
{Coklat Kacang} - {Coklat Durian}	0,65/0,95	0,68
{Coklat Durian} - {Coklat Kacang}	0,65/0,65	1
{Coklat Keju} - {Coklat Jagung}	0,9/0,7	1,28
{Coklat Jagung} - {Coklat Keju}	0,9/0,9	1
{Coklat Keju} - {Pisang}	0,8/1	0,8
{Pisang} - {Coklat Keju}	0,8/0,8	1

Pada hasil perhitungan metode *Apriori* dengan minimum *support* 60%, ditemukan berbagai aturan asosiasi dengan nilai *confidence* yang beragam. Itemset dengan nilai *confidence* tertinggi mencapai 1, yang menunjukkan hubungan kuat antara beberapa kombinasi topping seperti {Keju} → {Coklat}, {Jagung} → {Coklat}, {Coklat Keju} → {Coklat}, dan beberapa lainnya. Sebagian besar kombinasi yang melibatkan coklat memiliki *confidence* di atas 0,7, yang berarti coklat sering dikaitkan dengan berbagai topping lain. Beberapa aturan juga menunjukkan nilai *confidence* di atas 0,9, seperti {Coklat Kacang} → {Coklat Keju} dengan *confidence* 0,95, yang mengindikasikan hubungan yang sangat erat antara topping tersebut dalam transaksi pelanggan.

3.3.2. Metode *K-Means*

1. Seleksi Data

Pada tahapan seleksi data pada metode ini merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengumpulkan data yang akan digunakan pada penelitian ini. Untuk data yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. 7. Data Sampel Penelitian Metode *K-Means*

Nama Pembeli	Ukuran Martabak	Rasa Martabak	Waktu Pembelian
Agus Saputro	Besar	Keju	Malam
Anton Priyanto	Besar	Kacang	Sore
Budi Santoso	Besar	Keju	Malam
Dewi Kusuma	Besar	Keju	Sore
Didi Supriyadi	Kecil	Coklat	Malam
Joko Wibowo	Besar	Coklat	Malam
Rina Purnomo	Kecil	Keju	Malam
Rudi Setiawan	Besar	Keju	Malam
Sari Handayani	Besar	Coklat	Sore
Yuni Hartono	Besar	Coklat	Malam

Pada Tabel diatas merupakan data sampel yang akan digunakan pada penelitian ini. Untuk data sampel yang digunakan sebanyak 10 data sampel penelitian. Data diatas yang nantinya akan dihitung dengan menggunakan metode *K-Means*.

2. *Preprocessing Data*

Pada tahapan ini merupakan tahapan yang dilakukan untuk membersihkan data dari data yang layak dan tidak layak digunakan pada penelitian ini. Jadi sebelum data digunakan, data dibersihkan terlebih dahulu. Untuk penelitian ini data yang sudah diperoleh akan di konversi ke angka Numerikal. Untuk data nya yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. 8. Keterangan Data Konversi

Atribut	Partisi	Nilai
Ukuran Martabak	Besar	10
	Kecil	5
Rasa Martabak	Keju	2
	Coklat	4
	Kacang	6
Waktu Pembelian	Sore	5
	Malam	10

Tabel di atas merupakan data konversi yang menunjukkan nilai numerik dari atribut-atribut yang digunakan dalam analisis, yaitu ukuran martabak, rasa martabak, dan waktu pembelian. Ukuran martabak dikonversi ke dalam skala numerik dari 1 hingga 2, dengan kategori "Jumbo" memiliki nilai tertinggi. Rasa martabak diberikan nilai konversi dari 42 hingga 50, dengan "Greentea" sebagai rasa dengan nilai tertinggi. Sementara itu, waktu pembelian dikonversi dalam rentang 8 hingga 9, di mana pembelian pada malam hari memiliki nilai tertinggi. Data ini digunakan untuk mempermudah proses analisis lebih lanjut, terutama dalam metode perhitungan berbasis numerik.

Tabel 3. 9. Data Sampel di Konversi

Nama Pembeli	Ukuran Martabak	Rasa Martabak	Waktu Pembelian
P1	10	2	10
P2	10	6	5
P3	10	2	10
P4	10	2	5
P5	5	4	10
P6	10	4	10
P7	5	2	10
P8	10	2	10
P9	10	4	5
P10	10	4	10

Pada Tabel diatas merupakan data yang sudah di konversi ke bentuk numerical. Data diatas yang nantinya akan dihitung dengan menggunakan metode *K-Means*.

3. Perhitungan Data

Pada tahapan awal melakukan perhitungan pada metode *K-Means Clustering* yaitu menghitung *Centroid* dari 3 data yang ada pada data sampel. Untuk menghitung data nya juga, yang akan diambil awalnya yaitu data pertama dan

kedua. Untuk proses perhitungan juga terdapat beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

$$\text{Centroid 1} = 10, 2, 10$$

$$\text{Centroid 2} = 10, 6, 5$$

$$\text{Centroid 3} = 10, 2, 10$$

$$d_{1,1} = \sqrt{(titik\ 1\ di\ x1 - data\ 1\ di\ x1)^2 + (titik\ 1\ di\ x2 - data\ 1\ di\ x2)^2 + (titik\ 1\ di\ x3 - data\ 1\ di\ x3)^2}$$

$$d_{1,2} = \sqrt{(titik\ 2\ di\ x1 - data\ 2\ di\ x1)^2 + (titik\ 2\ di\ x2 - data\ 2\ di\ x2)^2 + (titik\ 2\ di\ x3 - data\ 2\ di\ x3)^2}$$

$$d_{1,3} = \sqrt{(titik\ 3\ di\ x1 - data\ 3\ di\ x1)^2 + (titik\ 3\ di\ x2 - data\ 3\ di\ x2)^2 + (titik\ 3\ di\ x3 - data\ 3\ di\ x3)^2}$$

$$\begin{aligned} d_{1,1} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 2)^2 + (10 - 10)^2} \\ &= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2} \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{1,2} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 6)^2 + (10 - 10)^2} \\ &= \sqrt{(0)^2 + (-4)^2 + (0)^2} \\ &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{1,3} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 4)^2 + (10 - 10)^2} \\ &= \sqrt{(0)^2 + (-2)^2 + (0)^2} \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D2, 1 &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (6 - 2)^2 + (5 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (4)^2 + (-5)^2} \\
&= \mathbf{6,4}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D2, 2 &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (6 - 6)^2 + (5 - 5)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{0}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D2, 3 &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (6 - 4)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (2)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d3, 1 &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (4 - 2)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (2)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d3, 2 &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (4 - 6)^2 + (10 - 5)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (2)^2 + (5)^2} \\
&= \mathbf{5,38}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d3, 3 &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (4 - 4)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{0}
\end{aligned}$$

Tabel 3. 10. Hasil Centroid 1, 2, dan 3

<i>Cluster</i>	<i>Centroid</i>			
	X1	X2	X3	Kelompok
C1	0	4	2	1
C2	6,4	0	2	2
C3	2	5,38	0	3

Berdasarkan hasil *Clustering*, Kelompok 1 (C1) merupakan kategori pembeli yang lebih dominan memilih martabak dengan rasa Kacang, sedangkan Kelompok 2 (C2) cenderung membeli martabak dengan ukuran Besar. Sementara itu,

Kelompok 3 (C3) lebih banyak melakukan pembelian pada waktu Malam. Pembagian ini memberikan wawasan tentang pola preferensi pelanggan berdasarkan ukuran, rasa, dan waktu pembelian martabak.

$$\begin{aligned}
 d4, 1 &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 2)^2 + (5 - 10)^2} \\
 &= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (-5)^2} \\
 &= 5 \\
 d4, 2 &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 6)^2 + (5 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{(0)^2 + (-4)^2 + (0)^2} \\
 &= 4 \\
 d4, 3 &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 4)^2 + (5 - 10)^2} \\
 &= \sqrt{(0)^2 + (-2)^2 + (-5)^2} \\
 &= 5,38
 \end{aligned}$$

Tabel 3. 11. Hasil *Centroid* 4

<i>Cluster</i>	<i>Centroid</i>			
	X1	X2	X3	Kelompok
C4	5	4	5,38	2

Berdasarkan hasil *Clustering*, Kelompok 2 (C4) menunjukkan kecenderungan pembeli yang memiliki preferensi seimbang terhadap ukuran, rasa, dan waktu pembelian martabak. Dengan nilai centroid yang hampir merata, kelompok ini mencerminkan pola pembelian yang tidak terlalu spesifik pada satu atribut tertentu, tetapi memiliki preferensi yang cukup merata di berbagai kategori.

Tabel 3. 12. Update *Centroid*

<i>Centroid</i>	X1	X2	X3
d1	10	2	10
d2	(10+10)/2=10	(2+6)/2=4	(5+5)/2=5
d3	10	4	10

$$d5, 1 = \sqrt{(5 - 10)^2 + (4 - 4)^2 + (10 - 10)^2}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(-5)^2 + (0)^2 + (0)^2} \\
&= 5 \\
d_{5,2} &= \sqrt{(5-10)^2 + (4-4)^2 + (10-5)^2} \\
&= \sqrt{(-5)^2 + (0)^2 + (5)^2} \\
&= 7,07 \\
d_{5,3} &= \sqrt{(5-10)^2 + (4-4)^2 + (10-10)^2} \\
&= \sqrt{(-5)^2 + (0)^2 + (0)^2} \\
&= 5
\end{aligned}$$

Tabel 3. 13. Hasil Centroid 5

<i>Cluster</i>	<i>Centroid</i>			
	X1	X2	X3	Kelompok
C5	5	7,07	5	1

Kelompok 1 (C5) menunjukkan kecenderungan pembeli yang lebih dominan dalam memilih martabak dengan rasa tertentu dan waktu pembelian yang spesifik. Dengan nilai centroid yang lebih tinggi pada X2, kelompok ini cenderung memiliki preferensi yang lebih kuat dibandingkan kelompok lainnya, menunjukkan bahwa faktor rasa dan waktu pembelian memiliki pengaruh signifikan dalam keputusan mereka.

Tabel 3. 14. Update Centroid

<i>Centroid</i>	X1	X2	X3
d1	(10+5)/2=7,5	(2+4)/2=3	(10+10)/2=10
d2	10	4	5
d3	10	4	10

$$\begin{aligned}
d_{6,1} &= \sqrt{(10-7,5)^2 + (4-3)^2 + (10-10)^2} \\
&= \sqrt{(2,5)^2 + (1)^2 + (0)^2} \\
&= 2,69 \\
d_{6,2} &= \sqrt{(10-10)^2 + (4-4)^2 + (10-5)^2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (5)^2} \\
&= 5 \\
d_{6,3} &= \sqrt{(10-10)^2 + (4-4)^2 + (10-10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2} \\
&= 0
\end{aligned}$$

Tabel 3. 15. Hasil *Centroid* 6

<i>Cluster</i>	<i>Centroid</i>			
	X1	X2	X3	Kelompok
C6	2,69	5	0	3

Kelompok 3 (C6) menunjukkan kecenderungan pembeli yang lebih dominan pada atribut X2, dengan nilai centroid tertinggi di kategori tersebut, sementara X3 memiliki nilai terendah. Hal ini menunjukkan bahwa pembeli dalam kelompok ini cenderung memiliki preferensi tertentu terhadap rasa atau waktu pembelian tertentu, namun kurang memperhatikan atribut lainnya.

Tabel 3. 16. Update *Centroid*

<i>Centroid</i>	X1	X2	X3
d1	7,5	3	10
d2	10	4	5
d3	(10+10)/2 = 10	(4+4)/2 = 4	(10+10)/2=10

$$\begin{aligned}
d_{7,1} &= \sqrt{(5-7,5)^2 + (2-3)^2 + (10-10)^2} \\
&= \sqrt{(-2,5)^2 + (-1)^2 + (0)^2} \\
&= 2,69 \\
d_{7,2} &= \sqrt{(5-10)^2 + (2-4)^2 + (10-5)^2} \\
&= \sqrt{(-5)^2 + (-2)^2 + (5)^2} \\
&= 7,34 \\
d_{7,3} &= \sqrt{(5-10)^2 + (2-4)^2 + (10-10)^2} \\
&= \sqrt{(-5)^2 + (-2)^2 + (0)^2} \\
&= 5,38
\end{aligned}$$

Tabel 3. 17. Hasil *Centroid* 7

<i>Cluster</i>	<i>Centroid</i>			
	X1	X2	X3	Kelompok
C7	2,69	7,34	5,38	1

Kelompok 1 (C7) menunjukkan kecenderungan pembeli yang lebih dominan pada atribut X2, dengan nilai centroid tertinggi di 7,34. Hal ini mengindikasikan bahwa kelompok ini cenderung memiliki preferensi yang kuat terhadap salah satu faktor dalam penelitian, sementara faktor lainnya memiliki kontribusi yang lebih moderat.

Tabel 3. 18. Update *Centroid*

<i>Centroid</i>	X1	X2	X3
d1	$(7,5+5)/2 = 6,25$	$(3+2)/2 = 2,5$	$(10+10)/2 = 10$
d2	10	4	5
d3	10	4	10

$$\begin{aligned}
 d8, 1 &= \sqrt{(10 - 6,25)^2 + (2 - 2,5)^2 + (10 - 10)^2} \\
 &= \sqrt{(3,75)^2 + (-0,5)^2 + (0)^2} \\
 &= 3,78
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d8, 2 &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 4)^2 + (10 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{(0)^2 + (-2)^2 + (-5)^2} \\
 &= 5,38
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d8, 3 &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 4)^2 + (10 - 10)^2} \\
 &= \sqrt{(0)^2 + (-2)^2 + (0)^2} \\
 &= 2
 \end{aligned}$$

Tabel 3. 19. Hasil *Centroid* 8

<i>Cluster</i>	<i>Centroid</i>			
	X1	X2	X3	Kelompok
C8	3,78	5,38	2	3

Kelompok 3 (C8) menunjukkan pola pembelian martabak dengan kecenderungan yang lebih tinggi pada atribut ukuran dan rasa tertentu, tetapi

dengan preferensi yang lebih rendah pada faktor waktu pembelian. Hal ini mengindikasikan bahwa pelanggan dalam kelompok ini lebih mempertimbangkan ukuran dan rasa martabak dibandingkan waktu pembelian saat menentukan pilihannya.

Tabel 3. 20. Update Centroid

<i>Centroid</i>	X1	X2	X3
d1	6,25	2,5	10
d2	10	4	5
d3	(10+10)/2=10	(4+2)/2=3	(10+10)/2=10

$$\begin{aligned}
 d_{9,1} &= \sqrt{(10 - 6,25)^2 + (4 - 2,5)^2 + (5 - 10)^2} \\
 &= \sqrt{(3,75)^2 + (1,5)^2 + (-5)^2} \\
 &= \mathbf{6,42}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{9,2} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (4 - 4)^2 + (5 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2} \\
 &= \mathbf{0}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{9,3} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (4 - 3)^2 + (5 - 10)^2} \\
 &= \sqrt{(0)^2 + (1)^2 + (-5)^2} \\
 &= \mathbf{5,09}
 \end{aligned}$$

Tabel 3. 21. Hasil Centroid 9

<i>Cluster</i>	<i>Centroid</i>			
	X1	X2	X3	Kelompok
C9	6,42	0	5,09	2

Kelompok 2 (C9) menunjukkan bahwa pembeli dalam kategori ini memiliki preferensi tinggi terhadap atribut X1 dan X3, sementara nilai X2 mendekati nol. Hal ini mengindikasikan bahwa kelompok ini cenderung memilih martabak dengan karakteristik tertentu yang dominan pada dua atribut, sementara atribut lainnya kurang berpengaruh dalam keputusan pembelian.

Tabel 3. 22. Update *Centroid*

<i>Centroid</i>	X1	X2	X3
d1	6,25	2,5	10
d2	$(10+10)/2=10$	$(4+4)/2=4$	$(5+5)/2=5$
d3	10	3	10

$$\begin{aligned}
 d_{10,1} &= \sqrt{(10 - 6,25)^2 + (4 - 25)^2 + (10 - 10)^2} \\
 &= \sqrt{(3,75)^2 + (1,5)^2 + (0)^2} \\
 &= 4,03
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{10,2} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (4 - 4)^2 + (10 - 10)^2} \\
 &= \sqrt{(0)^2 + (1)^2 + (0)^2} \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{10,3} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (4 - 3)^2 + (10 - 10)^2} \\
 &= \sqrt{(0)^2 + (1)^2 + (0)^2} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Tabel 3. 23. Hasil *Centroid* 10

<i>Cluster</i>	<i>Centroid</i>			Kelompok
	X1	X2	X3	
C10	4,03	5	1	3

Kelompok 3 (C10) menunjukkan bahwa pembeli dalam kategori ini cenderung memiliki preferensi tinggi terhadap atribut X2, dengan nilai centroid 5, sementara atribut X1 dan X3 memiliki nilai yang lebih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa kelompok ini lebih dominan dalam memilih karakteristik tertentu dibandingkan dengan kelompok lainnya, mencerminkan pola pembelian yang lebih spesifik.

Hasil *Clustering*

No	Nama Pembeli	(X1)	(X2)	(X3)	Kelompok
1	Agus Saputro	0	4	2	1
2	Anton Priyanto	6,4	0	2	2
3	Budi Santoso	2	5,38	0	3
4	Dewi Kusuma	5	4	5,38	2

5	Didi Supriyadi	5	7,07	5	1
6	Joko Wibowo	2,69	5	0	3
7	Rina Purnomo	2,69	7,34	5,38	1
8	Rudi Setiawan	3,78	5,38	2	3
9	Sari Handayani	6,42	0	5,09	2
10	Yuni Hartono	4,03	5	1	3

Berdasarkan hasil *Clustering*, Kelompok 1 mencakup pembeli dengan preferensi tertentu terhadap atribut tertentu, seperti Agus Saputro, Didi Supriyadi, dan Rina Purnomo, yang memiliki kecenderungan unik dalam pola pembelian mereka. Kelompok 2 terdiri dari Anton Priyanto, Dewi Kusuma, dan Sari Handayani, yang menunjukkan pola pembelian yang lebih bervariasi namun tetap memiliki kesamaan dalam preferensi mereka terhadap ukuran, rasa, atau waktu pembelian martabak. Sementara itu, Kelompok 3 meliputi Budi Santoso, Joko Wibowo, Rudi Setiawan, dan Yuni Hartono, yang memiliki kecenderungan tertentu dalam memilih atribut pembelian martabak, berdasarkan nilai centroid yang lebih tinggi pada atribut tertentu dibanding kelompok lainnya.

Iterasi 2

$$\begin{aligned}\text{Kelompok 1} &= \left(\frac{10+5+5}{3}\right), \left(\frac{2+4+2}{3}\right), \left(\frac{10+10+10}{3}\right) \\ &= (6,6), (2,6), (10)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kelompok 2} &= \left(\frac{10+10+10}{3}\right), \left(\frac{6+2+4}{3}\right), \left(\frac{5+5+5}{3}\right) \\ &= (10), (4), (5)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kelompok 3} &= \left(\frac{10+10+10+10}{4}\right), \left(\frac{2+4+2+4}{4}\right), \left(\frac{10+10+10+10}{4}\right) \\ &= (10), (3), (10)\end{aligned}$$

$$d1,1 = \sqrt{(10 - 6,6)^2 + (2 - 2,6)^2 + (10 - 10)^2}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(3,4)^2 + (-0,6)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{1} \\
\mathbf{d1, 2} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 4)^2 + (10 - 5)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (-2)^2 + (5)^2} \\
&= \mathbf{5,38} \\
\mathbf{d1, 3} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 3)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (-1)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{1,7} \\
\\
\mathbf{D2, 1} &= \sqrt{(10 - 6,6)^2 + (6 - 2,6)^2 + (5 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(3,4)^2 + (3,4)^2 + (-5)^2} \\
&= \mathbf{6,93} \\
\mathbf{D2, 2} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (6 - 3)^2 + (5 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (2)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{2} \\
\mathbf{D2, 3} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (6 - 3)^2 + (5 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (3)^2 + (-5)^2} \\
&= \mathbf{5,83} \\
\\
\mathbf{d3, 1} &= \sqrt{(10 - 6,6)^2 + (2 - 2,6)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(3,4)^2 + (0,6)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{3,45} \\
\mathbf{d3, 2} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 4)^2 + (10 - 5)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (-2)^2 + (5)^2} \\
&= \mathbf{5,38} \\
\mathbf{d3, 3} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 3)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (-1)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{1}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d4, 1} &= \sqrt{(10 - 6,6)^2 + (2 - 2,6)^2 + (5 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(3,4)^2 + (-0,6)^2 + (-5)^2} \\
&= \mathbf{6,07}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d4, 2} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 4)^2 + (5 - 5)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (-2)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d4, 3} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 3)^2 + (5 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (-1)^2 + (-5)^2} \\
&= \mathbf{5,09}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d5, 1} &= \sqrt{(5 - 6,6)^2 + (4 - 2,6)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(-1,1)^2 + (1,4)^2 + ()^2} \\
&= \mathbf{1,78}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d5, 2} &= \sqrt{(5 - 10)^2 + (4 - 4)^2 + (10 - 5)^2} \\
&= \sqrt{(-5)^2 + (0)^2 + (5)^2} \\
&= \mathbf{7,07}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d5, 3} &= \sqrt{(5 - 10)^2 + (4 - 3)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(-5)^2 + (1)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{5,09}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d6, 1} &= \sqrt{(10 - 6,6)^2 + (4 - 2,6)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(3,4)^2 + (1,4)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{3,67}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d6, 2} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (4 - 4)^2 + (5 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (-5)^2} \\
&= \mathbf{5}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d6, 3} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (4 - 4)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (1)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{1}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d7, 1} &= \sqrt{(5 - 6,6)^2 + (2 - 2,6)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(-1,6)^2 + (-0,6)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{1,7}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d7, 2} &= \sqrt{(5 - 10)^2 + (2 - 4)^2 + (10 - 5)^2} \\
&= \sqrt{(-5)^2 + (-2)^2 + (5)^2} \\
&= \mathbf{7,34}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d7, 3} &= \sqrt{(5 - 10)^2 + (2 - 3)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(-5)^2 + (-1)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{5,09}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d8, 1} &= \sqrt{(10 - 6,6)^2 + (2 - 2,6)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(3,4)^2 + (-0,6)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{3,45}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d8, 2} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 4)^2 + (10 - 5)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (-2)^2 + (5)^2} \\
&= \mathbf{5,38}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d8, 3} &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (2 - 3)^2 + (10 - 10)^2} \\
&= \sqrt{(0)^2 + (-1)^2 + (0)^2} \\
&= \mathbf{1}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\mathbf{d9, 1} &= \sqrt{(10 - 6,6)^2 + (4 - 2,6)^2 + (10 - 5)^2} \\
&= \sqrt{(3,4)^2 + (1,4)^2 + (5)^2} \\
&= \mathbf{6,2}
\end{aligned}$$

$$\mathbf{d9, 2} = \sqrt{(10 - 10)^2 + (4 - 4)^2 + (5 - 5)^2}$$

$$= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2}$$

$$= 0$$

$$d_{9,3} = \sqrt{(10-10)^2 + (4-3)^2 + (5-10)^2}$$

$$= \sqrt{(0)^2 + (1)^2 + (-5)^2}$$

$$= 5,09$$

$$d_{10,1} = \sqrt{(10-6,6)^2 + (4-2,6)^2 + (10-10)^2}$$

$$= \sqrt{(3,4)^2 + (1,4)^2 + (0)^2}$$

$$= 3,67$$

$$d_{10,2} = \sqrt{(10-10)^2 + (4-4)^2 + (10-5)^2}$$

$$= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (5)^2}$$

$$= 5$$

$$d_{10,3} = \sqrt{(10-10)^2 + (4-3)^2 + (10-10)^2}$$

$$= \sqrt{(0)^2 + (1)^2 + (0)^2}$$

$$= 1$$

Tabel 3. 24. Hasil *Clustering*

No	Nama Pembeli	(X1)	(X2)	(X3)	Kelompok
1	P1	1	5,38	1,7	1
2	P2	6,93	2	5,83	2
3	P3	3,45	5,38	1	3
4	P4	6,07	2	5,09	2
5	P5	1,78	7,07	5,09	1
6	P6	3,67	5	1	3
7	P7	1,7	7,34	5,09	1
8	P8	3,45	5,38	1	3
9	P9	6,2	0	5,09	2
10	P10	3,67	5	1	3

Hasil *Clustering* pada Iterasi 2 menunjukkan bahwa pembagian kelompok tetap konsisten dengan Iterasi 1, yang mengindikasikan bahwa proses *Clustering* telah mencapai stabilitas dan validitas. Kelompok 1 terdiri dari Agus Saputro, Didi Supriyadi, dan Rina Purnomo, yang memiliki pola pembelian serupa. Kelompok 2 mencakup Anton Priyanto, Dewi Kusuma, dan Sari Handayani, dengan

kecenderungan tertentu dalam atribut pembelian martabak. Sementara itu, Kelompok 3 yang berisi Budi Santoso, Joko Wibowo, Rudi Setiawan, dan Yuni Hartono menunjukkan pola pembelian yang berbeda dari dua kelompok lainnya, tetapi tetap konsisten dengan hasil sebelumnya.