

Penerapan Data Mining dalam Implementasi Algoritma K-Means Clustering untuk Pelanggan Potensial pada Koperasi Simpan Pinjam

Ahmad Rifqi, Rima Tamara Aldisa*

Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Informatika, Universitas Nasional, Jakarta, Indonesia

Email: ¹Ahmadrifqi1508@gmail.com, ^{2,*}rimatamaraa@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: rimatamaraa@gmail.com

Submitted: 14/09/2023; Accepted: 25/09/2023; Published: 27/09/2023

Abstrak—Ada upaya untuk menyediakan kebutuhan para anggotanya serta bantuan keuangan untuk pendidikan, kesehatan dan juga ada kelonggaran yang diperlukan oleh para anggota. Dengan melakukan cluster pelanggan ini akan membantu perusahaan dalam menentukan pelanggan potensialnya sehingga dapat menerapkan strategi pemasaran apa yang tepat untuk di setiap bentuk pelanggan yang ada, dan juga pastinya akan memberikan keuntungan untuk perusahaan dalam meningkatkan kualitas dan loyalitas pelanggan terhadap perusahaan. Data mining memiliki fungsi, yaitu fungsi prediksi, deskripsi, klasifikasi, dan Clustering. Data mining juga memiliki banyak metode dalam penerapannya, salah satu dari metode tersebut adalah K-Means. Algoritma Clustering K-Means dapat diimplementasikan dalam pengelompokan pelanggan potensial khususnya di koperasi simpan pinjam. Berdasarkan sampling data yang digunakan, data dapat dikelompokkan kedalam 2 (dua) clustering.

Kata Kunci: Data Mining; Clustering; Pelanggan Potensial; Algoritma K-Means; Koperasi Simpan Pinjam

Abstract—Apart from that, there are efforts to provide for the needs of its members as well as financial assistance for education, health and there are also concessions needed by the members. By conducting this customer cluster, it will help the company determine its potential customers so that it can implement the right marketing strategy for each type of existing customer, and will certainly provide benefits for the company in increasing the quality and loyalty of customers towards the company. Data mining has functions, namely prediction, description, classification and clustering functions. Data mining also has many methods for its application, one of these methods is K-Means. The K-Means Clustering algorithm can be implemented in grouping potential customers, especially in savings and loan cooperatives. Based on the data sampling used, the data can be grouped into 2 (two) clusterings.

Keywords: Data Mining; Clustering; Potential Customers; K-Means Algorithm; Saving And Loan Cooperative

1. PENDAHULUAN

Salah satu hal yang penting dalam pengelolaan pelanggan adalah bagaimana suatu perusahaan dapat mempertahankan pelanggan yang dimilikinya. Usaha mempertahankan pelanggan ini menjadi hal yang penting bagi Koperasi Simpan Pinjam. Koperasi juga memungkinkan orang untuk mengendalikan masa depan ekonomi mereka dan, karena mereka tidak dimiliki oleh pemegang saham, manfaat ekonomi dan sosial dari kegiatan mereka tetap berada di komunitas tempat mereka didirikan[1]. Selain itu, ada upaya untuk menyediakan kebutuhan para anggotanya serta bantuan keuangan untuk pendidikan, kesehatan dan juga ada kelonggaran yang diperlukan oleh para anggota. Sistem yang telah dilaksanakan oleh koperasi adalah dengan menggunakan sistem tabungan dan pinjaman manual sehingga membutuhkan banyak ruang penyimpanan, dan kurang efektif dan efisien, karena sistem ini hanya didasarkan pada catatan manual yang ditulis di atas kertas. Dengan dilakukan cluster potensial terhadap pelanggan dalam menentukan pelanggan potensialnya sehingga dapat didapati pelanggan yang berpotensi untuk loyal terhadap perusahaan. Penentuan pelanggan potensial tentunya akan mendapatkan keuntungan pada kedua belah pihak, bagi perusahaan akan mendapatkan keuntungan untuk menjalankan operasional perusahaan. Bagi pelanggan sendiri akan mendapatkan kemudahan – kemudahan terhadap proses yang dilakukan pada koperasi tersebut. Salah satu cara untuk mengatasi masalah dalam pengelompokan pelanggan potensial yang telah di uraikan adalah dengan memanfaatkan data mining[2], [3]. Data mining memiliki fungsi, yaitu fungsi prediksi, deskripsi, klasifikasi, dan Clustering. Data mining juga memiliki banyak metode dalam penerapannya, salah satu dari metode tersebut adalah K-Means[4]. K-Means merupakan salah satu algoritma yang dapat dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada clustering data mining. Pada algoritma ini dilakukan proses pengelompokan berdasarkan dengan perhitungan nilai terhadap objek terdekat lainnya[5], [6].

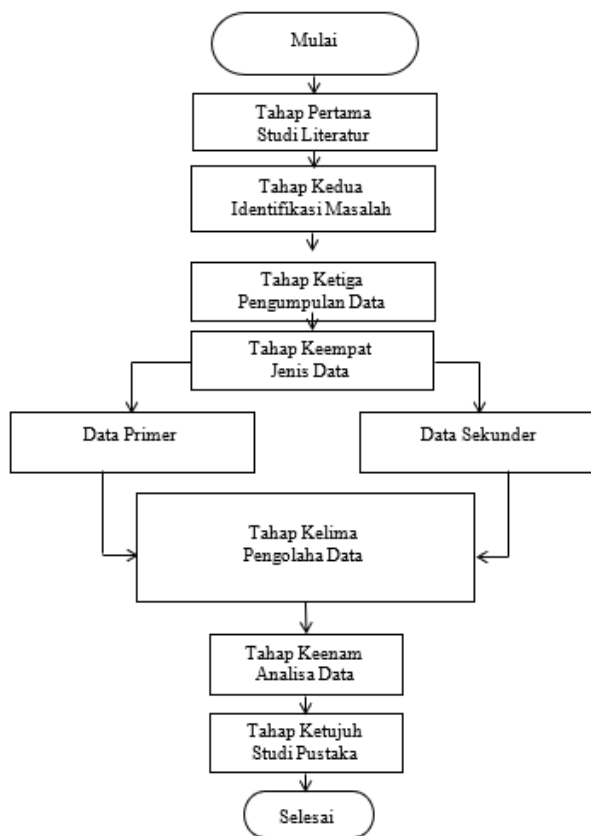
Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sabar Rudiarto (2018) dengan judul “Implementasi Algoritma K-Means Clustering Pada Aplikasi Pencari Pelanggan Potensial Pada Restoran XYZ” mengatakan bahwa Algoritma K-Means Clustering dapat digunakan untuk mengelompokkan data pelanggan sebagai pendukung keputusan penentuan penentuan pelanggan potensial[7]. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Baginda Harahap (2019) dengan judul “Penerapan Algoritma K-Means Untuk Menentukan Bahan Bangunan Laris (Studi Kasus Pada UD. Toko Bangunan YD Indarung)” mengatakan bahwa Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dengan metode K-Means clustering. Hasilnya mendapatkan 3 kategori penjualan bahan bangunan, yaitu kurang laris, sangat laris dan laris[8]. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Risa Helilintar, Intan Nur Farida, Rony Heri Irawan (2018) dengan judul “Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Data Penerimaan Mahasiswa Baru” mengatakan bahwa jika asal sekolah adalah Sekolah Menengah Atas (SMA) maka rata-rata jurusan yang diambil adalah sistem informasi, dan jika asal sekolahnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) rata-rata yang diambil adalah jurusan Teknik informatika, Pada penelitian ini bisa dikembangkan dengan metode-metode yang lainnya[9]. Pada penelitian

sebelumnya yang dilakukan oleh Mustika Larasati Sibuea, Andy Safta (2019) dengan judul “Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering” mengatakan bahwa Pengelompokan data dikembangkan dengan jumlah cluster yang lebih banyak dan menambah jumlah atribut sebagai parameter dalam penilaian. 3. Penerapan lebih dari satu metode di dalam teknik data mining sebagai bahan perbandingan agar hasil yang diperoleh optimal, cepat dan akurat[10].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Agar penelitian dilakukan tepat pada tujuannya, maka sangat diperlukan metodologi penelitian, hal ini dikarenakan untuk memecahkan suatu masalah yang kompleks dan sistematis. Metodologi penelitian biasanya digunakan dalam memecahkan masalah pada penelitian berupa langkah-langkah yang menjadi pedoman kerangka kerja sangat dibutuhkan di karenakan sebagai landasan sebelum melakukan penelitian, berikut ini adalah gambaran langkah-langkah kerangka kerja pada penelitian ini:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.2 Data Mining

Data mining pada saat ini sudah sangat menarik perhatian dari banyaknya pelaku industri. Hal tersebut dikarenakan penggunaan data mining dapat dilakukan untuk pengolahan data sangat besar yang tersimpan secara lama hingga diolah menjadi sebuah informasi bagi pemilik data[11], [12]. Pada data mining proses pengolahan data dilakukan dengan mengekstrak semua data yang tersimpan untuk didapatkan kembali sebuah informasi ataupun hubungan pola yang tersimpan pada data. Pola informasi yang tersimpan pada hasil ekstraksi data pada data mining nantinya dapat dipergunakan berbagai macam kelimuan yang berkaitan terhadap penggunaan data [13][14][15].

2.3 Algoritma K-Means

K-Means adalah salah satu algoritma clustering yang sangat populer karena kesederhanaan dan kemampuannya dalam menangani data dengan skala besar. Namun demikian algoritma ini sangat sensitif terhadap centroid awal. Perbedaan centroid awal akan memberikan perbedaan hasil clustering dan apabila centroid awal yang diberikan adalah centroid yang tidak baik maka dapat dipastikan hasil clusteringnya juga tidak baik [16][17][18].

Dengan metode pengelompokan berdasarkan jarak, teknik K-means yang dianggap sebagai metode pengelompokan klasik. Salah satu fitur utama yang membuat K-means berguna dalam penelitian ini adalah kemungkinan menentukan terlebih dahulu berapa banyak cluster yang sedang dicari. Jumlah ini mengacu pada

parameter K. Dari jumlah ini, poin K dipilih dalam cluster random sebagai pusat cluster. Semua variabel ditugaskan ke pusat cluster terdekat mereka sesuai dengan metrik jarak Euclidean. Dengan rumus jarak Euclidean Distance sebagai berikut [19]–[21]:

$$d(x, y) = |x - y| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \tag{1}$$

Dimana:

d = Jarak (Euclidean Distance)

x = data

y = centroid

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pihak manajemen perusahaan harus mampu untuk mengenali pelanggan potensialnya dan mempercayainya dengan meningkatkan pemahaman perusahaan akan kebutuhan mereka sebagai individu sehingga dapat mempertahankan loyalitasnya terhadap perusahaan. Salah satu hal yang paling penting dalam pengelompokan pelanggan adalah bagaimana suatu perusahaan dapat mempertahankan pelanggan yang dimilikinya. Pada pengelompokan pelanggan potensial maka digunakan data-data pelanggan yang telah bertransaksi di koperasi.

3.1 Penerapan Algoritma K-Means

Perhitungan menggunakan algoritma K-Means dengan menggunakan data yang masih dalam bentuk variabel tidak akan dapat dihitung, maka dengan itu sebelum melakukan perhitungan perlu mentransform data-data yang dibutuhkan kedalam bentuk numerik (angka) sehingga mempermudah dalam melakukannya. Tabel 1 berikut merupakan data yang akan ditransform kedalam bentuk angka:

Tabel 1. Rating Kecocokan

No	NM	JP	PB	SP	JT	KA
1	Agus	1	1	2	1	1
2	Budi	3	3	2	2	2
3	Setyowati	2	3	1	1	1
4	Aldi	1	1	2	2	2
5	Moci	3	3	2	2	2
6	Putra	2	3	2	2	2
7	Arshaka	2	2	2	2	1
8	Setiawan	3	3	2	3	2
9	Faisal	2	3	1	1	1
10	Rizki	3	3	1	2	2
11	Kei	1	2	2	2	2
12	Dwi	2	2	1	1	1
13	Budi	2	2	1	1	1
14	Lucy	3	3	2	1	2
15	Ratih	1	1	2	3	2

Iterasi Ke 1:

1. Jumlah cluster / kelompok yaitu 2 (dua) potensial dan tidak.
2. Langkah kedua menentukan nilai centroid awal/titik pusat awal, dengan 2 (dua) record data sesuai dengan jumlah atribut kriteria. Nilai centroid awal / titik pusat awal diperoleh dari data pelanggan setelah dikonversi terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai centroid awal

Objek	Cluster	Kriteria dan Penilaian				
		Jenis Pekerjaan	Penghasilan bulanan	Status perkawinan	Jumlah tanggung jawab	Kepemilikan asset
Agus	C1	1	1	2	1	1
Lucy	C2	3	3	2	1	2

3. Langkah ketiga menghitung jarak dengan menggunakan model euclidean distance. Menentukan jarak masing-masing centroid berdasarkan jarak terpendek dengan menggunakan model euclidean distance yang dirumuskan sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + \dots + (x_{ki} - x_{kj})^2} \tag{2}$$

Keterangan:

d_{ij} = Jarak dari data ke i ke pusat cluster j

d_{ij} = Jarak dari data ke i pada atribut k

d_{ij} = Jarak dari data ke j pada atribut k

Cluster 1:

$d(x1, c1)$

$$= \sqrt{(a_1 - c_{1a})^2 + (b_1 - c_{1b})^2 + (c_1 - c_{1c})^2 + (d_1 - c_{1d})^2 + (e_1 - c_{1e})^2}$$

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

$$= 0$$

$d(x2, c1)$

$$= \sqrt{(a_2 - c_{1a})^2 + (b_2 - c_{1b})^2 + (c_2 - c_{1c})^2 + (d_2 - c_{1d})^2 + (e_2 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1)^2 + (3 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1)^2 + (2 - 1)^2}$$

$$= 3.16227766$$

$d(x3, c1)$

$$= \sqrt{(a_3 - c_{1a})^2 + (b_3 - c_{1b})^2 + (c_3 - c_{1c})^2 + (d_3 - c_{1d})^2 + (e_3 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1)^2 + (3 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2}$$

$$= 2.449489743$$

$d(x4, c1)$

$$= \sqrt{(a_4 - c_{1a})^2 + (b_4 - c_{1b})^2 + (c_4 - c_{1c})^2 + (d_4 - c_{1d})^2 + (e_4 - c_{1e})^2}$$

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

$$= 1.414213562$$

$d(x5, c1)$

$$= \sqrt{(a_5 - c_{1a})^2 + (b_5 - c_{1b})^2 + (c_5 - c_{1c})^2 + (d_5 - c_{1d})^2 + (e_5 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1)^2 + (3 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1)^2 + (2 - 1)^2}$$

$$= 3.16227766$$

$d(x6, c1)$

$$= \sqrt{(a_6 - c_{1a})^2 + (b_6 - c_{1b})^2 + (c_6 - c_{1c})^2 + (d_6 - c_{1d})^2 + (e_6 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 1)^2 + (3 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1)^2 + (2 - 1)^2}$$

$$= 2.645751311$$

$d(x7, c1)$

$$= \sqrt{(a_7 - c_{1a})^2 + (b_7 - c_{1b})^2 + (c_7 - c_{1c})^2 + (d_7 - c_{1d})^2 + (e_7 - c_{1e})^2}$$

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

$$= 1.732050808$$

$d(x8, c1)$

$$= \sqrt{(a_8 - c_{1a})^2 + (b_8 - c_{1b})^2 + (c_8 - c_{1c})^2 + (d_8 - c_{1d})^2 + (e_8 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1)^2 + (3 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (3 - 1)^2 + (2 - 1)^2}$$

$$= 3.605551275$$

$d(x9, c1)$

$$= \sqrt{(a_9 - c_{1a})^2 + (b_9 - c_{1b})^2 + (c_9 - c_{1c})^2 + (d_9 - c_{1d})^2 + (e_9 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 1)^2 + (3 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2}$$

$$= 2.449489743$$

$d(x10, c1)$

$$= \sqrt{(a_{10} - c_{1a})^2 + (b_{10} - c_{1b})^2 + (c_{10} - c_{1c})^2 + (d_{10} - c_{1d})^2 + (e_{10} - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1)^2 + (3 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1)^2 + (2 - 1)^2}$$

$$= 3.31662479$$

$d(x11, c1)$

$$= \sqrt{(a_{11} - c_{1a})^2 + (b_{11} - c_{1b})^2 + (c_{11} - c_{1c})^2 + (d_{11} - c_{1d})^2 + (e_{11} - c_{1e})^2} =$$

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

$$= 1.732050808$$

$d(x12, c1)$

$$= \sqrt{(a_{12} - c_{1a})^2 + (b_{12} - c_{1b})^2 + (c_{12} - c_{1c})^2 + (d_{12} - c_{1d})^2 + (e_{12} - c_{1e})^2}$$

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

$$= 1.732050808$$

$d(x13, c1)$

$$= \sqrt{(a_{13} - c_{1a})^2 + (b_{13} - c_{1b})^2 + (c_{13} - c_{1c})^2 + (d_{13} - c_{1d})^2 + (e_{13} - c_{1e})^2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(2-1)^2 + (2-1)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2} \\
 &= 1.732050808 \\
 &d(x14, c1) \\
 &= \sqrt{(a_{14} - c_{1a})^2 + (b_{14} - c_{1b})^2 + (c_{14} - c_{1c})^2 + (d_{14} - c_{1d})^2 + (e_{14} - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(3-1)^2 + (3-1)^2 + (2-2)^2 + (1-1)^2 + (2-1)^2} \\
 &= 3 \\
 &d(x15, c1) \\
 &= \sqrt{(a_{15} - c_{1a})^2 + (b_{15} - c_{1b})^2 + (c_{15} - c_{1c})^2 + (d_{15} - c_{1d})^2 + (e_{15} - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(1-1)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (3-1)^2 + (2-1)^2} \\
 &= 2.236067977
 \end{aligned}$$

Cluster 2:

$$\begin{aligned}
 &d(x1, c2) \\
 &= \sqrt{(a_1 - c_{1a})^2 + (b_1 - c_{1b})^2 + (c_1 - c_{1c})^2 + (d_1 - c_{1d})^2 + (e_1 - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(1-1)^2 + (1-2)^2 + (2-2)^2 + (1-2)^2 + (1-2)^2} \\
 &= 3 \\
 &d(x2, c2) \\
 &= \sqrt{(a_2 - c_{1a})^2 + (b_2 - c_{1b})^2 + (c_2 - c_{1c})^2 + (d_2 - c_{1d})^2 + (e_2 - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(3-1)^2 + (3-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2} \\
 &= 1 \\
 &d(x3, c2) \\
 &= \sqrt{(a_3 - c_{1a})^2 + (b_3 - c_{1b})^2 + (c_3 - c_{1c})^2 + (d_3 - c_{1d})^2 + (e_3 - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(3-1)^2 + (3-2)^2 + (1-2)^2 + (1-2)^2 + (1-2)^2} \\
 &= 1.732050808 \\
 &d(x4, c2) \\
 &= \sqrt{(a_4 - c_{1a})^2 + (b_4 - c_{1b})^2 + (c_4 - c_{1c})^2 + (d_4 - c_{1d})^2 + (e_4 - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(2-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2} \\
 &= 3 \\
 &d(x5, c2) \\
 &= \sqrt{(a_5 - c_{1a})^2 + (b_5 - c_{1b})^2 + (c_5 - c_{1c})^2 + (d_5 - c_{1d})^2 + (e_5 - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(3-1)^2 + (3-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2} \\
 &= 1 \\
 &d(x6, c2) \\
 &= \sqrt{(a_6 - c_{1a})^2 + (b_6 - c_{1b})^2 + (c_6 - c_{1c})^2 + (d_6 - c_{1d})^2 + (e_6 - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(2-1)^2 + (3-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2} \\
 &= 1.414213562 \\
 &d(x7, c2) \\
 &= \sqrt{(a_7 - c_{1a})^2 + (b_7 - c_{1b})^2 + (c_7 - c_{1c})^2 + (d_7 - c_{1d})^2 + (e_7 - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(2-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (1-2)^2} \\
 &= 2 \\
 &d(x8, c2) \\
 &= \sqrt{(a_8 - c_{1a})^2 + (b_8 - c_{1b})^2 + (c_8 - c_{1c})^2 + (d_8 - c_{1d})^2 + (e_8 - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(3-1)^2 + (3-2)^2 + (2-2)^2 + (3-2)^2 + (2-2)^2} \\
 &= 2 \\
 &d(x9, c2) \\
 &= \sqrt{(a_9 - c_{1a})^2 + (b_9 - c_{1b})^2 + (c_9 - c_{1c})^2 + (d_9 - c_{1d})^2 + (e_9 - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(2-1)^2 + (3-2)^2 + (1-2)^2 + (1-2)^2 + (1-2)^2} \\
 &= 1.732050808 \\
 &d(x10, c2) \\
 &= \sqrt{(a_{10} - c_{1a})^2 + (b_{10} - c_{1b})^2 + (c_{10} - c_{1c})^2 + (d_{10} - c_{1d})^2 + (e_{10} - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(3-1)^2 + (3-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2} \\
 &= 1.414213562 \\
 &d(x11, c2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{(a_{11} - c_{1a})^2 + (b_{11} - c_{1b})^2 + (c_{11} - c_{1c})^2 + (d_{11} - c_{1d})^2 + (e_{11} - c_{1e})^2} = \\
 &= \sqrt{(1 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 2)^2} \\
 &= 2.449489743 \\
 &d(x12, c2) \\
 &= \sqrt{(a_{12} - c_{1a})^2 + (b_{12} - c_{1b})^2 + (c_{12} - c_{1c})^2 + (d_{12} - c_{1d})^2 + (e_{12} - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(2 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 2)^2} \\
 &= 2 \\
 &d(x13, c2) \\
 &= \sqrt{(a_{13} - c_{1a})^2 + (b_{13} - c_{1b})^2 + (c_{13} - c_{1c})^2 + (d_{13} - c_{1d})^2 + (e_{13} - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(2 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 2)^2} \\
 &= 2 \\
 &d(x14, c2) \\
 &= \sqrt{(a_{14} - c_{1a})^2 + (b_{14} - c_{1b})^2 + (c_{14} - c_{1c})^2 + (d_{14} - c_{1d})^2 + (e_{14} - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(3 - 1)^2 + (3 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (1 - 2)^2 + (2 - 2)^2} \\
 &= 0 \\
 &d(x15, c2) \\
 &= \sqrt{(a_{15} - c_{1a})^2 + (b_{15} - c_{1b})^2 + (c_{15} - c_{1c})^2 + (d_{15} - c_{1d})^2 + (e_{15} - c_{1e})^2} \\
 &= \sqrt{(1 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (3 - 2)^2 + (2 - 2)^2} \\
 &= 3.464101615
 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan menggunakan model euclidean distance, maka selanjutnya melakukan rekapitulasi untuk menentukan cluster nya masing-masing seperti di tunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil perhitungan cluster pada iterasi ke 1

No	NM	JP	PB	SP	JT	KA	DC1	DC 2	Cluster
1	Agus	1	1	2	1	1	0	3	1
2	Budi	3	3	2	2	2	3.16228	1	2
3	Setyowati	2	3	1	1	1	2.44949	1.732050808	2
4	Aldi	1	1	2	2	2	1.41421	3	1
5	Moci	3	3	2	2	2	3.16228	1	2
6	Putra	2	3	2	2	2	2.64575	1.414213562	2
7	Arshaka	2	2	2	2	1	1.73205	2	1
8	Setiawan	3	3	2	3	2	3.60555	2	2
9	Faisal	2	3	1	1	1	2.44949	1.732050808	2
10	Rizki	3	3	1	2	2	3.31662	1.414213562	2
11	Kei	1	2	2	2	2	1.73205	2.449489743	1
12	Dwi	2	2	1	1	1	1.73205	2	1
13	Budi	2	2	1	1	1	1.73205	2	1
14	Lucy	3	3	2	1	2	3	0	2
15	Ratih	1	1	2	3	2	2.23607	3.464101615	1

Aturan yang digunakan untuk mengelompokkan cluster data berdasarkan hasil perhitungan jarak jauh adalah:

Jika DC1 < DC2 Maka Cluster = 1

Jika DC1 > DC2 Maka Cluster = 2

Iterasi Ke-2 :

Perhitungan tidak cukup hanya di iterasi ke-1 saja, namun diperlukan pengujian dengan melakukan perhitungan iterasi ke-2 untuk mengetahui apakah cluster yang dihasilkan oleh iterasi ke-1 sudah akurat atau tidak. Dengan menentukan nilai centroid yang dihasilkan oleh nilai rata-rata pada iterasi ke-1.

1. Pencarian nilai centroid / titik pusat awal pada iterasi ke-2 diperoleh dari nilai rata-rata penjumlahan anggota masing-masing cluster, setelah itu dibagi dengan jumlah anggota masing-masing cluster. Perolehan nilai C1 dapat dilihat pada tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Perolehan nilai C1 untuk Iterasi Ke-2

No	NM	JP	PB	SP	JT	KA	Cluster
1	Agus	1	1	2	1	1	1
2	Aldi	1	1	2	2	2	1
3	Arshaka	2	2	2	2	1	1
4	Kei	1	2	2	2	2	1
5	Dwi	2	2	1	1	1	1



No	NM	JP	PB	SP	JT	KA	Cluster
6	Budi	2	2	1	1	1	1
7	Ratih	1	1	2	3	2	1
Rata-Rata C1		1.428571429	1.571428571	1.714285714	1.714285714	1.428571429	

Perhitungan nilai c2 di peroleh dari penjumlahan anggota masing-masing cluster setelah itu di bagi dengan jumlah dari penjumlahan dari anggota masing- masing cluster, dengan hasil terlihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Perolehan Nilai C2 untuk Iterasi Ke-2

No	NM	JP	PB	SP	JT	KA	Cluster
1	Budi	3	3	2	2	2	2
2	Setyowati	2	3	1	1	1	2
3	Moci	3	3	2	2	2	2
4	Putra	2	3	2	2	2	2
5	Setiawan	3	3	2	3	2	2
6	Faisal	2	3	1	1	1	2
7	Rizki	3	3	1	2	2	2
8	Lucy	3	3	2	1	2	2
Rata-Rata C2		2.265	3	1.625	1.75	1.75	

Sehingga nilai centroid awal/titik pusat awal terlihat pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Nilai centroid awal untuk iterasi ke-2

C1	1.428	1.571	1.714	1.714	1.428
C2	2.265	3	1.625	1.75	1.75

2. Menghitung Jarak dengan menggunakan model Euclidean pada iterasi ke-2 adalah:

Cluster ke-1:

$$d(x1, c1)$$

$$= \sqrt{(a_1 - c_{1a})^2 + (b_1 - c_{1b})^2 + (c_1 - c_{1c})^2 + (d_1 - c_{1d})^2 + (e_1 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(1 - 1.428)^2 + (1 - 1.571)^2 + (2 - 1.714)^2 + (1 - 1.714)^2 + (1 - 1.428)^2}$$

$$= 1.133137679$$

$$d(x2, c1)$$

$$= \sqrt{(a_2 - c_{1a})^2 + (b_2 - c_{1b})^2 + (c_2 - c_{1c})^2 + (d_2 - c_{1d})^2 + (e_2 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1.428)^2 + (3 - 1.571)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.428)^2}$$

$$= 1.0000005$$

$$d(x3, c1)$$

$$= \sqrt{(a_3 - c_{1a})^2 + (b_3 - c_{1b})^2 + (c_3 - c_{1c})^2 + (d_3 - c_{1d})^2 + (e_3 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1.428)^2 + (3 - 1.571)^2 + (1 - 1.714)^2 + (1 - 1.714)^2 + (1 - 1.428)^2}$$

$$= 0.926283434$$

$$d(x4, c1)$$

$$= \sqrt{(a_4 - c_{1a})^2 + (b_4 - c_{1b})^2 + (c_4 - c_{1c})^2 + (d_4 - c_{1d})^2 + (e_4 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 1.428)^2 + (2 - 1.571)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.428)^2}$$

$$= 0.926283434$$

$$d(x5, c1)$$

$$= \sqrt{(a_5 - c_{1a})^2 + (b_5 - c_{1b})^2 + (c_5 - c_{1c})^2 + (d_5 - c_{1d})^2 + (e_5 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1.428)^2 + (3 - 1.571)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.428)^2}$$

$$= 1.30919861$$

$$d(x6, c1)$$

$$= \sqrt{(a_6 - c_{1a})^2 + (b_6 - c_{1b})^2 + (c_6 - c_{1c})^2 + (d_6 - c_{1d})^2 + (e_6 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 1.428)^2 + (3 - 1.571)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.428)^2}$$

$$= 1.30919861$$

$$d(x7, c1)$$

$$= \sqrt{(a_7 - c_{1a})^2 + (b_7 - c_{1b})^2 + (c_7 - c_{1c})^2 + (d_7 - c_{1d})^2 + (e_7 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 1.428)^2 + (2 - 1.571)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.714)^2 + (1 - 1.428)^2}$$

$$= 1.603745928$$

$$d(x8, c1)$$

$$= \sqrt{(a_8 - c_{1a})^2 + (b_8 - c_{1b})^2 + (c_8 - c_{1c})^2 + (d_8 - c_{1d})^2 + (e_8 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1.428)^2 + (3 - 1.571)^2 + (2 - 1.714)^2 + (3 - 1.714)^2 + (2 - 1.428)^2}$$

$$= 2.236962449$$

d(x9, c1)

$$= \sqrt{(a_9 - c_{1a})^2 + (b_9 - c_{1b})^2 + (c_9 - c_{1c})^2 + (d_9 - c_{1d})^2 + (e_9 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 1.428)^2 + (3 - 1.571)^2 + (1 - 1.714)^2 + (1 - 1.714)^2 + (1 - 1.428)^2}$$

$$= 1.889973809$$

d(x10, c1)

$$= \sqrt{(a_{10} - c_{1a})^2 + (b_{10} - c_{1b})^2 + (c_{10} - c_{1c})^2 + (d_{10} - c_{1d})^2 + (e_{10} - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1.428)^2 + (3 - 1.571)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.428)^2}$$

$$= 2.236962449$$

d(x11, c1)

$$= \sqrt{(a_{11} - c_{1a})^2 + (b_{11} - c_{1b})^2 + (c_{11} - c_{1c})^2 + (d_{11} - c_{1d})^2 + (e_{11} - c_{1e})^2} =$$

$$\sqrt{(1 - 1.428)^2 + (2 - 1.571)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.714)^2 + (2 - 1.428)^2}$$

$$= 1.691153748$$

d(x12, c1)

$$= \sqrt{(a_{12} - c_{1a})^2 + (b_{12} - c_{1b})^2 + (c_{12} - c_{1c})^2 + (d_{12} - c_{1d})^2 + (e_{12} - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 1.428)^2 + (2 - 1.571)^2 + (1 - 1.714)^2 + (1 - 1.714)^2 + (1 - 1.428)^2}$$

$$= 2.564371463$$

d(x13, c1)

$$= \sqrt{(a_{13} - c_{1a})^2 + (b_{13} - c_{1b})^2 + (c_{13} - c_{1c})^2 + (d_{13} - c_{1d})^2 + (e_{13} - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 1.428)^2 + (2 - 1.571)^2 + (1 - 1.714)^2 + (1 - 1.714)^2 + (1 - 1.428)^2}$$

$$= 1.889973809$$

d(x14, c1)

$$= \sqrt{(a_{14} - c_{1a})^2 + (b_{14} - c_{1b})^2 + (c_{14} - c_{1c})^2 + (d_{14} - c_{1d})^2 + (e_{14} - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1.428)^2 + (3 - 1.571)^2 + (2 - 1.714)^2 + (1 - 1.714)^2 + (2 - 1.428)^2}$$

$$= 2.330665356$$

d(x15, c1)

d(x3, c1)

$$= \sqrt{(a_3 - c_{1a})^2 + (b_3 - c_{1b})^2 + (c_3 - c_{1c})^2 + (d_3 - c_{1d})^2 + (e_3 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1)^2 + (3 - 1)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2}$$

$$= 2.449489743$$

d(x4, c1)

$$= \sqrt{(a_{15} - c_{1a})^2 + (b_{15} - c_{1b})^2 + (c_{15} - c_{1c})^2 + (d_{15} - c_{1d})^2 + (e_{15} - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(1 - 1.428)^2 + (1 - 1.571)^2 + (2 - 1.714)^2 + (3 - 1.714)^2 + (2 - 1.428)^2}$$

$$= 2.330665356$$

Cluster ke-2:

d(x1, c1)

$$= \sqrt{(a_1 - c_{1a})^2 + (b_1 - c_{1b})^2 + (c_1 - c_{1c})^2 + (d_1 - c_{1d})^2 + (e_1 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(1 - 2.265)^2 + (1 - 3)^2 + (2 - 1.625)^2 + (1 - 1.75)^2 + (1 - 1.75)^2}$$

$$= 2.620276703$$

d(x2, c1)

$$= \sqrt{(a_2 - c_{1a})^2 + (b_2 - c_{1b})^2 + (c_2 - c_{1c})^2 + (d_2 - c_{1d})^2 + (e_2 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 2.265)^2 + (3 - 3)^2 + (2 - 1.625)^2 + (2 - 1.75)^2 + (2 - 1.75)^2}$$

$$= 2.421951692$$

d(x3, c1)

$$= \sqrt{(a_3 - c_{1a})^2 + (b_3 - c_{1b})^2 + (c_3 - c_{1c})^2 + (d_3 - c_{1d})^2 + (e_3 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 2.265)^2 + (3 - 3)^2 + (1 - 1.625)^2 + (1 - 1.75)^2 + (1 - 1.75)^2}$$

$$= 1.354935423$$

d(x4, c1)

$$= \sqrt{(a_4 - c_{1a})^2 + (b_4 - c_{1b})^2 + (c_4 - c_{1c})^2 + (d_4 - c_{1d})^2 + (e_4 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 2.265)^2 + (2 - 3)^2 + (2 - 1.625)^2 + (2 - 1.75)^2 + (2 - 1.75)^2}$$

$$= 1.692882158$$

d(x5, c1)

$$= \sqrt{(a_5 - c_{1a})^2 + (b_5 - c_{1b})^2 + (c_5 - c_{1c})^2 + (d_5 - c_{1d})^2 + (e_5 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 2.265)^2 + (3 - 3)^2 + (2 - 1.625)^2 + (2 - 1.75)^2 + (2 - 1.75)^2}$$

$$= 1.608057835$$

d(x6, c1)

$$= \sqrt{(a_6 - c_{1a})^2 + (b_6 - c_{1b})^2 + (c_6 - c_{1c})^2 + (d_6 - c_{1d})^2 + (e_6 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 2.265)^2 + (3 - 3)^2 + (2 - 1.625)^2 + (2 - 1.75)^2 + (2 - 1.75)^2}$$

$$= 1.608057835$$

d(x7, c1)

$$= \sqrt{(a_7 - c_{1a})^2 + (b_7 - c_{1b})^2 + (c_7 - c_{1c})^2 + (d_7 - c_{1d})^2 + (e_7 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 2.265)^2 + (2 - 3)^2 + (2 - 1.625)^2 + (2 - 1.75)^2 + (1 - 1.75)^2}$$

$$= 2.714009948$$

d(x8, c1)

$$= \sqrt{(a_8 - c_{1a})^2 + (b_8 - c_{1b})^2 + (c_8 - c_{1c})^2 + (d_8 - c_{1d})^2 + (e_8 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 2.265)^2 + (3 - 3)^2 + (2 - 1.625)^2 + (3 - 1.75)^2 + (2 - 1.75)^2}$$

$$= 0.897691484$$

d(x9, c1)

$$= \sqrt{(a_9 - c_{1a})^2 + (b_9 - c_{1b})^2 + (c_9 - c_{1c})^2 + (d_9 - c_{1d})^2 + (e_9 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 2.265)^2 + (3 - 3)^2 + (1 - 1.625)^2 + (1 - 1.75)^2 + (1 - 1.75)^2}$$

$$= 1.259305364$$

d(x10, c1)

$$= \sqrt{(a_{10} - c_{1a})^2 + (b_{10} - c_{1b})^2 + (c_{10} - c_{1c})^2 + (d_{10} - c_{1d})^2 + (e_{10} - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 2.265)^2 + (3 - 3)^2 + (2 - 1.625)^2 + (2 - 1.75)^2 + (2 - 1.75)^2}$$

$$= 0.897691484$$

d(x11, c1)

$$= \sqrt{(a_{11} - c_{1a})^2 + (b_{11} - c_{1b})^2 + (c_{11} - c_{1c})^2 + (d_{11} - c_{1d})^2 + (e_{11} - c_{1e})^2} =$$

$$\sqrt{(1 - 2.265)^2 + (2 - 3)^2 + (2 - 1.625)^2 + (2 - 1.75)^2 + (2 - 1.75)^2}$$

$$= 0.579525668$$

d(x12, c1)

$$= \sqrt{(a_{12} - c_{1a})^2 + (b_{12} - c_{1b})^2 + (c_{12} - c_{1c})^2 + (d_{12} - c_{1d})^2 + (e_{12} - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 2.265)^2 + (2 - 3)^2 + (1 - 1.625)^2 + (1 - 1.75)^2 + (1 - 1.75)^2}$$

$$= 1.518502552$$

d(x13, c1)

$$= \sqrt{(a_{13} - c_{1a})^2 + (b_{13} - c_{1b})^2 + (c_{13} - c_{1c})^2 + (d_{13} - c_{1d})^2 + (e_{13} - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 2.265)^2 + (2 - 3)^2 + (1 - 1.625)^2 + (1 - 1.75)^2 + (1 - 1.75)^2}$$

$$= 1.259305364$$

d(x14, c1)

$$= \sqrt{(a_{14} - c_{1a})^2 + (b_{14} - c_{1b})^2 + (c_{14} - c_{1c})^2 + (d_{14} - c_{1d})^2 + (e_{14} - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 2.265)^2 + (3 - 3)^2 + (2 - 1.625)^2 + (1 - 1.75)^2 + (2 - 1.75)^2}$$

$$= 1.027545619$$

d(x15, c1)

$$= \sqrt{(a_{15} - c_{1a})^2 + (b_{15} - c_{1b})^2 + (c_{15} - c_{1c})^2 + (d_{15} - c_{1d})^2 + (e_{15} - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(1 - 2.265)^2 + (1 - 3)^2 + (2 - 1.625)^2 + (3 - 1.75)^2 + (2 - 1.75)^2}$$

$$= 1.14273794$$

Rekapitulasi hasil perhitungan cluster pada iterasi ke-2 sebagai berikut:

$$= \sqrt{(a_5 - c_{1a})^2 + (b_5 - c_{1b})^2 + (c_5 - c_{1c})^2 + (d_5 - c_{1d})^2 + (e_5 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(3 - 1)^2 + (3 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 2)^2}$$

$$= 1$$

d(x6, c2)

$$= \sqrt{(a_6 - c_{1a})^2 + (b_6 - c_{1b})^2 + (c_6 - c_{1c})^2 + (d_6 - c_{1d})^2 + (e_6 - c_{1e})^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 1)^2 + (3 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 2)^2}$$

$$= 1.414213562$$

d(x7, c2)

$$= \sqrt{(a_7 - c_{1a})^2 + (b_7 - c_{1b})^2 + (c_7 - c_{1c})^2 + (d_7 - c_{1d})^2 + (e_7 - c_{1e})^2}$$

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

$$= 2$$



$$\begin{aligned}
 & d(x8, c2) \\
 & = \sqrt{(a_8 - c_{1a})^2 + (b_8 - c_{1b})^2 + (c_8 - c_{1c})^2 + (d_8 - c_{1d})^2 + (e_8 - c_{1e})^2} \\
 & = \sqrt{(3 - 1)^2 + (3 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (3 - 2)^2 + (2 - 2)^2} \\
 & = 2 \\
 & d(x9, c2) \\
 & = \sqrt{(a_9 - c_{1a})^2 + (b_9 - c_{1b})^2 + (c_9 - c_{1c})^2 + (d_9 - c_{1d})^2 + (e_9 - c_{1e})^2} \\
 & = \sqrt{(2 - 1)^2 + (3 - 2)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 2)^2} \\
 & = 1.732050808 \\
 & d(x10, c2) \\
 & = \sqrt{(a_{10} - c_{1a})^2 + (b_{10} - c_{1b})^2 + (c_{10} - c_{1c})^2 + (d_{10} - c_{1d})^2 + (e_{10} - c_{1e})^2} \\
 & = \sqrt{(3 - 1)^2 + (3 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 2)^2} \\
 & = 1.414213562 \\
 & d(x11, c2) \\
 & = \sqrt{(a_{11} - c_{1a})^2 + (b_{11} - c_{1b})^2 + (c_{11} - c_{1c})^2 + (d_{11} - c_{1d})^2 + (e_{11} - c_{1e})^2} = \\
 & \sqrt{(1 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 2)^2} \\
 & = 2.449489743 \\
 & d(x12, c2) \\
 & = \sqrt{(a_{12} - c_{1a})^2 + (b_{12} - c_{1b})^2 + (c_{12} - c_{1c})^2 + (d_{12} - c_{1d})^2 + (e_{12} - c_{1e})^2} \\
 & = \sqrt{(2 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 2)^2} \\
 & = 2 \\
 & d(x13, c2) \\
 & = \sqrt{(a_{13} - c_{1a})^2 + (b_{13} - c_{1b})^2 + (c_{13} - c_{1c})^2 + (d_{13} - c_{1d})^2 + (e_{13} - c_{1e})^2} \\
 & = \sqrt{(2 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 2)^2 + (1 - 2)^2} \\
 & = 2
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat terlihat secara keseluruhan pada tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Rekapitulasi hasil perhitungan pada iterasi ke-2

No	NM	JP	PB	SP	JT	KA	DC1	DC 2	Cluster
1	Agus	1	1	2	1	1	1.133137679	2.620276703	1
2	Budi	3	3	2	2	2	2.421951692	1.0000005	2
3	Setyowati	2	3	1	1	1	1.354935423	0.926283434	2
4	Aldi	1	1	2	2	2	0.926283434	1.692882158	1
5	Moci	3	3	2	2	2	1.608057835	1.30919861	2
6	Putra	2	3	2	2	2	1.608057835	1.30919861	2
7	Arshaka	2	2	2	2	1	1.603745928	2.714009948	1
8	Setiawan	3	3	2	3	2	2.236962449	0.897691484	2
9	Faisal	2	3	1	1	1	1.259305364	1.889973809	2
10	Rizki	3	3	1	2	2	2.236962449	0.897691484	2
11	Kei	1	2	2	2	2	0.579525668	1.691153748	1
12	Dwi	2	2	1	1	1	1.518502552	2.564371463	1
13	Budi	2	2	1	1	1	1.259305364	1.889973809	1
14	Lucy	3	3	2	1	2	2.330665356	1.027545619	2
15	Ratih	1	1	2	3	2	1.14273794	2.330665356	1

Aturan yang digunakan untuk mengelompokkan / cluster data berdasarkan hasil perhitungan jarak adalah
 Jika DC1 < DC2 Maka Cluster = 1 , Jika DC1 > DC2 Maka Cluster = 2

Hasil Akhir:

Tabel 8. Pengelompokan / cluster data berdasarkan jarak terdekat

Cluster 1 / Tidak Potensial	Cluster 2 / Potensial
Agus	Parnama
Aldi	Johan
Arshaka	Thoriq
Kei	Putra
Dwi	Setiawan
Budi	Faisal
Ratih	Rizki
	Lucy

Hasil cluster pada iterasi ke 1 dan iterasi ke 2 tidak terjadi perubahan sehingga dapat disimpulkan bahwa anggota cluster ke 1 adalah Agus, Aldi, Arshaka, Kei, Dwi, Budi dan Ratih. Sedangkan anggota cluster ke 2 adalah Budi, Setyowati, Moci, Putra, Setiawan, Faisal, Rizki dan Lucy dan merupakan pelanggan yang potensial dengan memiliki nilai tertinggi dari cluster ke-1 yaitu Jenis pekerjaan = 2.265, Penghasilan bulanan = 3, status perkawinan = 1.625, Jumlah tanggungan = 1.75 dan Kepemilikan Aset = 1.75.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil clustering pelanggan potensial koperasi simpan pinjam menggunakan algoritma Kmeans maka dapat diambil kesimpulan bahwa Algoritma Clustering K-Means dapat diimplementasikan dalam pengelompokan pelanggan potensial khususnya di koperasi simpan pinjam. Berdasarkan sampling data yang digunakan, data dapat dikelompokkan kedalam 2(dua) clustering. Dengan algoritma Clustering K-Means pelanggan potensial dikelompokkan kedalam 2(dua) kelompok yaitu cluster ke 1 adalah Agus, Aldi, Arshaka, Kei, Dwi, Budi dan Ratih. Sedangkan anggota cluster ke 2 adalah Budi, Setyowati, Moci, Putra, Setiawan, Faisal, Rizki dan Lucy. Pengelompokan berdasarkan potensi yang dimiliki dapat mempermudah perusahaan dalam melaksanakan menentukan pelanggan yang potensial.

REFERENCES

- [1] M. R. Alhapizi, M. Nasir, and I. Effendy, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru Universitas Bina Darma Palembang," *J. Softw. Eng. Ampera*, vol. 1, no. 1, pp. 1–14, 2020, doi: 10.51519/journalsea.v1i1.10.
- [2] Y. Yulianti, D. Y. Utami, N. Hikmah, and F. N. Hasan, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Mengetahui Minat Customer Di Toko Hijab," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 15, no. 2, pp. 241–246, 2019, doi: 10.33480/pilar.v15i2.650.
- [3] H. Gunawan and V. Purwayoga, "Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Mengetahui Potensi Penyebaran Virus Corona Di Kota Cirebon," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 11, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i1.1316.
- [4] S. N. Br Sembiring, H. Winata, and S. Kusnari, "Pengelompokan Prestasi Siswa Menggunakan Algoritma K-Means," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 1, p. 31, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i1.4784.
- [5] S. Handoko, F. Fauziah, and E. T. E. Handayani, "Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Tingkat Penjualan Paket Data Telkomsel Menggunakan Metode K-Means Clustering," *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 1, pp. 76–88, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i1.2677.
- [6] I. Kamila, U. Khairunnisa, and M. Mustakim, "Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan Data Transaksi Bongkar Muat di Provinsi Riau," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, p. 119, 2019, doi: 10.24014/rmsi.v5i1.7381.
- [7] T. Hartati, O. Nurdiawan, and E. Wiyandi, "Analisis Dan Penerapan Algoritma K-Means Dalam Strategi Promosi Kampus Akademi Maritim Suaka Bahari," *J. Sains Teknol. Transp. Marit.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.51578/j.sitektransmar.v3i1.30.
- [8] Y. Mayona, R. Buatun, and M. Simanjutak, "Data Mining Clustering Tingkat Kejahatan Dengan Metode Algoritma K-Means (Studi Kasus: Kejaksaan Negeri Binjai)," *J. Inform. Kaputama*, vol. 6, no. 3, pp. 2548–9739, 2022.
- [9] J. Hutagalung, "Pemetaan Siswa Kelas Unggulan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 1, pp. 606–620, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i1.1516.
- [10] C. A. Sugianto, A. H. Rahayu, and A. Gusman, "Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Penyakit Pasien pada Puskesmas Cigugur Tengah," *J. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 39–44, 2020, doi: 10.47292/joint.v2i2.30.
- [11] N. L. P. Dewi, I. N. Purnama, and N. W. Utami, "Penerapan Data Mining Untuk Clustering Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan Algoritma K-Means (Studi Kasus: STMIK Primakara)," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 16, no. 2, p. 105, 2022, doi: 10.32815/jitika.v16i2.761.
- [12] Y. F. S. Y. Damanik, S. Sumarno, I. Gunawan, D. Hartama, and I. O. Kirana, "Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Penyebaran Covid-19 Di Sumatera Utara Menggunakan Algoritma K-Means," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 109–132, 2021, doi: 10.54082/jiki.13.
- [13] I. Scientifique and P. Inra, "Concepts et Techniques," *Bull. Le des Bio Technol.*, 2003.
- [14] F. Rahmawati and N. Merlina, "Metode Data Mining Terhadap Data Penjualan Sparepart Mesin Fotocopy Menggunakan Algoritma Apriori," *PIKSEL Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. Log.*, vol. 6, no. 1, pp. 9–20, 2018, doi: 10.33558/piksel.v6i1.1390.
- [15] A. Ikhwan and N. Aslami, "Implementasi Data Mining untuk Manajemen Bantuan Sosial Menggunakan Algoritma K-Means," *J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 208–217, 2020, doi: 10.36294/jurti.v4i2.2103.
- [16] R. Prasojo, Y. R. W. Utami, and R. T. Vlandari, "Implementasi K-Means Clustering Pada Pengelompokan Potensi Kerjasama Pelanggan," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 7, no. 2, 2019, doi: 10.30646/tikomsin.v7i2.435.
- [17] E. Ramadanti and M. Muslih, "Penerapan Data Mining Algoritma K-Means Clustering Pada Populasi Ayam Petelur Di Indonesia," *Rabit J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.36341/rabit.v7i1.2155.
- [18] D. Anggarwati, O. Nurdiawan, I. Ali, and D. A. Kurnia, "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Prediksi Penjualan Karoseri," *J. Data Sci. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 58–62, 2021.
- [19] S. M. Hutabarat and A. Sindar, "Data Mining Penjualan Suku Cadang Sepeda Motor Menggunakan Algoritma K-Means," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, p. 126, 2019, doi: 10.32672/jnkti.v2i2.1555.
- [20] C. S. D. B. Sembiring, L. Hanum, and S. P. Tamba, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Menentukan Judul Skripsi Dan Jurnal Penelitian (Studi Kasus Ftik Unpri)," *J. Sist. Inf. dan Ilmu Komput. Prima(JUSIKOM)*



- PRIMA*), vol. 5, no. 2, pp. 80–85, 2022, doi: 10.34012/jurnalsisteminformasidanilmukomputer.v5i2.2393.
- [21] R. NOVIANTO, “Penerapan Data Mining menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Menganalisa Bisnis Perusahaan Asuransi,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 1, pp. 85–95, 2019, doi: 10.35957/jatisi.v6i1.150.
- [22] R. Muliono and Z. Sembiring, “Data Mining Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Tingkat Tridarma Pengajaran Dosen,” *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 4, no. 2, pp. 2502–714, 2019.
- [23] Z. Nabila, A. Rahman Isnain, and Z. Abidin, “Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma K-Means,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, p. 100, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>.