



Analisis Pengelompokan Data Pelelangan Barang Dengan Metode K-Means Clustering

Muhammad Reza Fahlevi¹, Dini Ridha Dwiki Putri², Elvin Syahrin³

¹Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Potensi Utama, Indonesia

²Rekayasa Perangkat Lunak, Universitas Potensi Utama, Indonesia

³Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Potensi Utama, Indonesia

Email: ezafahlevi72@gmail.com¹, putrydiny11@gmail.com², elvinsyahrin@gmail.com³

Abstract

Auction data is very important data for companies that are particularly engaged in credit distribution services. In this company, there is also an auction activity in which goods that have been pawned but have expired credit payments, the goods will be auctioned in general by the company. A large amount of existing customer auction data causes employees to experience several problems in managing large amounts of data and it is difficult to obtain accurate information in grouping auction data according to the amount of money borrowed. This application can help employees to obtain information in the method of grouping auction data by applying K-Means Clustering and can be better selected based on predetermined criteria. Testing the application for grouping the K-Means Clustering method using RapidMiner gave results based on 17 customer data types of Small loans, 5 Medium loan types, and 2 customer data on Large loan types.

Keywords: Goods Auction, K-Means Clustering, RapidMiner

Abstrak

Data pelelangan merupakan data yang sangat penting pada perusahaan yang khususnya bergerak pada bidang jasa penyalur kredit. Didalam perusahaan ini juga terdapat satu kegiatan lelang di mana barang yang telah di gadaikan namun telah lewat tempo pembayaran kredit maka barang tersebut akan dilelang secara umum oleh perusahaan. Banyaknya jumlah data pelelangan nasabah yang ada menyebabkan pegawai mengalami beberapa masalah dalam pengelolaan data dalam jumlah besar dan sulitnya memperoleh informasi yang akurat dalam pengelompokan data pelelangan sesuai dengan jumlah uang yang dipinjam. Aplikasi ini dapat membantu pegawai untuk mendapatkan informasi dalam mengelompokkan data lelang dengan menerapkan metode K-Means Clustering dan dapat diseleksi dengan lebih baik berdasarkan kriteria yang ditentukan. Pengujian aplikasi pengelompokkan metode K-Means Clustering ini menggunakan RapidMiner memberikan hasil yaitu berdasarkan jenis pinjaman Kecil sebanyak 17 data nasabah, jenis pinjaman Sedang sebanyak 5 data nasabah dan jenis pinjaman Besar sebanyak 2 data nasabah.

Kata kunci: Lelang Barang, K-Means Clustering, RapidMiner

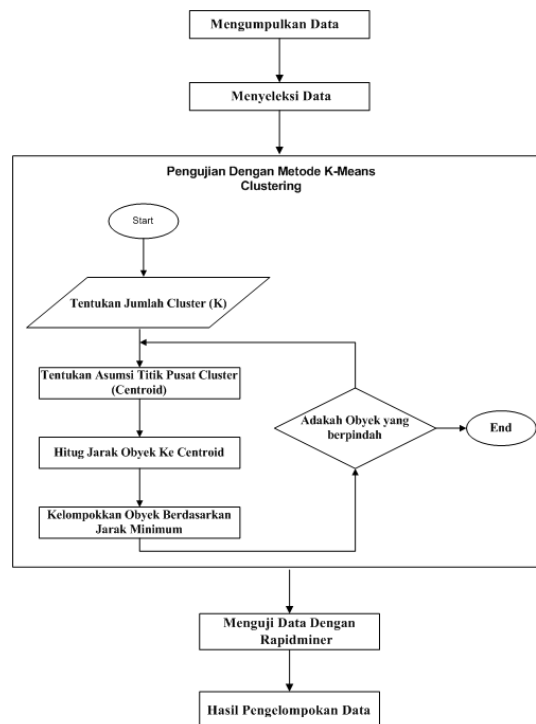
1. PENDAHULUAN

Data merupakan hal terpenting pada perusahaan dimana data bisa dijadikan tolak ukur kesuksesan pada perusahaan. Perusahaan membutuhkan penyusunan data baik agar dapat membantu para pengusaha maupun manajernya dalam mengambil sebuah keputusan. Data pelelangan merupakan data yang sangat penting pada perusahaan yang khususnya bergerak pada bidang jasa penyalur kredit. Didalam perusahaan ini juga terdapat satu kegiatan lelang di mana barang yang telah di gadaikan namun telah lewat tempo pembayaran kredit maka barang tersebut akan dilelang secara umum oleh perusahaan. *Clustering* merupakan bagian dari ilmu data mining yang bersifat tanpa arah (*unsupervised*). Tujuan dari proses *clustering* yaitu untuk mengelompokkan data ke dalam suatu *cluster*,

sehingga objek pada suatu *cluster* memiliki kemiripan yang sangat besar dengan objek lain pada *cluster* yang sama, tetapi sangat tidak mirip dengan objek pada *cluster* yang lain [1]. Banyaknya jumlah data pelelangan nasabah yang ada menyebabkan pegawai mengalami beberapa masalah dalam pengelolaan data dalam jumlah besar dan sulitnya memperoleh informasi yang akurat dalam pengelompokan data pelelangan sesuai dengan jumlah uang yang dipinjam. Berdasarkan permasalahan diatas, penerapan data mining dalam pengelolaan data dan pengelompokan data sangat diperlukan. Oleh karena itu, penulis menerapkan metode data mining yaitu *K-Means Clustering* [3].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka kerja penelitian merupakan tahapan-tahapan sistematis yang dilakukan oleh penulis dalam menyelesaikan penelitian yang berhubungan dengan metode *K-Means Clustering*. Adapun kerangka kerja dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1[1].

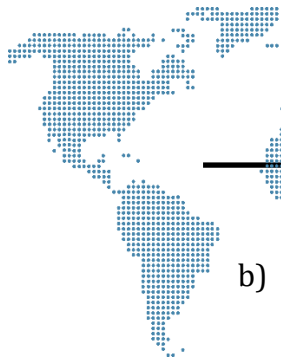


Gambar 1. Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja maka masing-masing langkahnya dapat diuraikan seperti berikut ini :

a) Mengumpulkan Data Lelang

Dalam pengumpulan data dilakukan observasi yaitu pengamatan secara langsung di tempat penelitian sehingga permasalahan yang ada dapat diketahui secara jelas sehingga mendapatkan data lelang. Kemudian dilakukan interview yang bertujuan untuk mendapatkan informasi atau data lelang yang dibutuhkan. Selain itu juga dilakukan studi kepustakaan



yaitu dengan membaca buku-buku yang menunjang dalam melakukan penganalisaan terhadap data dan informasi yang didapat.

b) Menyeleksi Data Lelang

Pada tahap ini proses meminimalkan jumlah data lelang, menghilangkan adanya duplikasi data lelang yang digunakan untuk proses mining dengan tetap merepresentasikan data aslinya.

c) Pengujian dengan metode K-Means Clustering.

Langkah-langkah atau aturan untuk melakukan *Clustering* dengan metode *K-Means Clustering* adalah:

- 1) Tentukan jumlah *cluster* K
- 2) Tentukan titik pusat *cluster* (Centroid), ini dapat dilakukan dengan bermacam cara. tetapi yang paling sering digunakan dengan cara acak/*random*. Pusat *cluster* diberikan nilai permulaan/awal dengan angka *random*.
- 3) Tempatkan semua data/objek ke *cluster* terdekat antara dua objek ditentukan berdasarkan jarak kedua objek tersebut. Begitu juga kedekatan satu data ke *cluster* tertentu, ini ditentukan oleh jarak antara data dengan pusat *cluster*. Tahap ini dihitung dari jarak tiap data ke tiap pusat *cluster*. Untuk menghitung jarak antara semua data ke setiap titik pusat *cluster* bisa memakai teori jarak *Euclidean Distance*.
- 4) Hitung lagi pusat *cluster* pada setiap anggota *cluster* sekarang. Pusat *cluster* ialah rata-rata semua data dari *cluster* tertentu. Jika diinginkan bisa memakai *median* dari kelompok tersebut. Jadi rata-rata bukan satu-satunya ukuran yang bisa digunakan.
- 5) Tugaskan kembali setiap objek untuk menggunakan pusat *cluster* baru. Jika pusat *cluster* tidak berubah lagi berarti proses *clustering* selesai

d) Menguji Data Lelang Dengan Rapidminer

Pada tahap ini penulis melakukan pelatihan dan pengujian data lelang setelah melakukan pengumpulan data dan penginstalan *software Rapidminer* yang akan digunakan, maka untuk selanjutnya dapat dilakukan pelatihan dan pengujian data lelang. Pengujian adalah data lelang yang diperoleh dari pemrosesan data awal dengan menggunakan metode *K-means clustering*.

e) Hasil Pengelompokan Data Lelang

Pada tahapan ini penulis akan mendapati hasil pengelompokan data lelang dari perhitungan Algoritma K-means dengan memakai excel dan aplikasi *RapidMiner*. Adapun hasil yang akan didapatkan dari penelitian ini adalah sebuah pengelompokan mutu lelang berkualitas menggunakan algoritma *K-Means Clustering*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Metode

Dalam menerapkan metode *K-means Clustering* pada suatu masalah, adapun beberapa langkah – langkah nya sebagai berikut:

a) Menentukan Data Lelang

Tabel 1. Data Lelang

1	Bella Safitri	5.000.000	6.167.000	Kendaraan	Honda Scoopy 2017
2	Deby Ayu	580.000	693.000	Perhiasan	Cincin ukir 16 karat berat 4 grm
3	Fitri Ramadhani	1.750.000	2.031.000	Perhiasan	Gelang Kaku 22 karat berat 5 grm
4	Derita Wati	600.000	700.000	Elektronik	HP Oppo F1S
5	M.Harry Yanto	5.700.000	6.652.000	Kendaraan	Honda Vario tahun 2017
6	Ida Hapsari Nst	2.700.000	3.188.000	Kendaraan	Honda Supra tahun 2015
7	Mazlinda	600.000	785.000	Perhiasan	Cincin ukir 22 karat berat 4 grm
8	Lolita Elfira	1.650.000	1.989.000	Perhiasan	Kalung rantai 22 karat berat 5 grm
9	Lili Suryani BB	2.100.000	2444000	Elektronik	Handphone iPhone 6S
10	Fitri yani	1.100.000	1.426.000	Elektronik	Handphone Samsung J7
11	Lisa Damayanti	5.000.000	6.167.000	Kendaraan	Honda Scoopy 2017
12	Delima sari	9.500.000	11.087.000	Kendaraan	Honda Beat 2017
13	Mhd. Irsan	1.000.000	1.220.000	Perhiasan	Cincin Mata 1 17 karat berat 6 grm
14	Lisda Wahyuni	600.000	705.000	Elektronik	Televisi Samsung LCD
15	Intania Lubis	2.320.000	2.788.000	Kendaraan	Honda Beat 2010
16	Suparmi	570.000	693.000	Perhiasan	Sepasang anting 22 karat berat 3 gram
17	Sri Mawarni	1.300.000	1.567.000	Perhiasan	Sepasang anting pintu Aceh 22 karat berat 6 gr
18	Rizky pratama	900.000	1.120.000	Perhiasan	Gelang rantai 18 karat berat 7 grm
19	Eliza .M	2.250.000	2.800.000	Kendaraan	Jupiter mx thn 2015
20	Arya saputra	1.250.000	1.425.000	Perhiasan	Gelang rantai 22 karat brt 4 grm
21	Satria Alvaro	5.200.000	6.500.000	Perhiasan	Gelang Kaku 23 karat berat 10 gram
22	Asri faddlah	4.670.000	5.524.000	Kendaraan	Honda Beat thn 2016
23	Johnson	15.270.000	17.009.000	Kendaraan	Mobil Kia picantotahun 2005
24	Anggita	2.000.000	2.480.000	Elektronik	Handphone vivo v7 plus

b) Menyeleksi Data Lelang

Tabel 2. Seleksi Data Lelang

No	Nama	Uang Pinjaman (X)	Harga Jual (Y)
1	Bella Safitri	5.000.000	6.167.000
2	Deby Ayu	580.000	693.000
3	Fitri Ramadhani	1.750.000	2.031.000
4	Derita Wati	600.000	700.000
5	M.Harry Yanto	5.700.000	6.652.000
6	Ida Hapsari Nst	2.700.000	3.188.000
7	Mazlinda	600.000	785.000
8	Lolita Elfira	1.650.000	1.989.000
9	Lili Suryani BB	2.100.000	2444000
10	Fitri yani	1.100.000	1.426.000
11	Lisa Damayanti	5.000.000	6.167.000
12	Delima sari	9.500.000	11.087.000
13	Mhd. Irsan	1.000.000	1.220.000
14	Lisda Wahyuni	600.000	705.000
15	Intania Lubis	2.320.000	2.788.000
16	Suparmi	570.000	693.000
17	Sri Mawarni	1.300.000	1.567.000
18	Rizky pratama	900.000	1.120.000
19	Eliza .M	2.250.000	2.800.000
20	Arya saputra	1.250.000	1.425.000



No	Nama	Uang Pinjaman (X)	Harga Jual (Y)
21	Satria Alvaro	5.200.000	6.500.000
22	Asri faddlah	4.670.000	5.524.000
23	Johnson	15.270.000	17.009.000
24	Anggita	2.000.000	2.480.000

c) Pengujian dengan Algoritma K-Means Clustering

1) Menentukan Jumlah Cluster

Jumlah *Cluster* dalam penelitian ini sebanyak 3 *cluster* yaitu berdasarkan Jenis Pinjaman Besar, Sedang, dan Kecil.

2) Menentukan titik pusat *Centroid* secara *random*.

Tabel 3. Titik Centroid Secara Random

Centroid	Nama	Uang Pinjaman	Harga Jual
C0	Intania Lubis	2.320.000	2.788.000
C1	M.Harry Yanto	5.700.000	6.652.000
C2	Delima sari	9.500.000	11.087.000

3) Menghitung Jarak Terdekat *Centroid*

Tabel 4. Penerapan Algoritma K-Means Iterasi 1

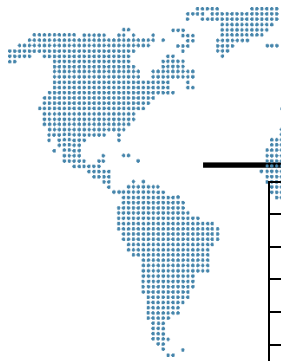
Bella Ke Cent-0	$\sqrt{(5.000.000 - 2.320.000)^2 + (6.167.000 - 2.788.000)^2} = 4312776,48$
Bella Ke Cent-1	$\sqrt{(5.000.000 - 5.700.000)^2 + (6.167.000 - 6.652.000)^2} = 851601,43$
Bella Ke Cent-2	$\sqrt{(5.000.000 - 9.500.000)^2 + (6.167.000 - 11.087.000)^2} = 6667653,27$
Deby Ke Cent-0	$\sqrt{(580.000 - 2.320.000)^2 + (693.000 - 2.788.000)^2} = 2723348,12$
Deby Ke Cent-1	$\sqrt{(580.000 - 5.700.000)^2 + (693.000 - 6.652.000)^2} = 7856467,46$
Deby Ke Cent-2	$\sqrt{(580.000 - 9.500.000)^2 + (693.000 - 11.087.000)^2} = 13796774,65$

Lakukan proses perhitungan sampai data ke 24.

4) Mengelompokkan Data Kemasing-masing *Cluster* dengan Jarak Terendah

Tabel 5. Jarak Terdekat Iterai -1

No	Jarak ke C0	Jarak ke C1	Jarak ke C2	C0	C1	C1
1	4312776,48	851601,43	6667563,27		1	
2	2723348,12	7856467,46	13696774,66	1		
3	947601,71	6079156,27	11919464,59	1		
4	2705206,83	7838131,41	13678441,76	1		
5	5133701,98	0,0000	5840310,35		1	
6	551724,57	4582498,88	10422773,19	1		
7	2640153,22	7773782,16	13614007,64	1		
8	1042737,26	6176250,40	12016493,00	1		
9	408333,20	5537803,17	11378112,72	1		
10	1828508,68	6962117,21	12802145,17	1		
11	4312776,48	851601,43	6667563,27		1	
12	10973869,01	5840310,35	0,0000			1
13	2049639,97	7183079,01	13023351,68	1		
14	2701349,48	7834335,26	13674645,30	1		
15	0,0000	5133701,98	10973869,01	1		
16	2729748,16	7862988,05	13703289,24	1		
17	1590987,43	6724375,44	12564648,82	1		



No	Jarak ke C0	Jarak ke C1	Jarak ke C2	C0	C1	C1
18	2190576,18	7324139,81	13164387,15	1		
19	71021,12	5171112,45	11010761,51	1		
20	1732821,11	6864694,39	12704988,94	1		
21	4698227,75	522593,53	6287334,01		1	
22	3606687,68	1527509,08	7367215,82		1	
23	19233807,24	14101501,66	8268191,10			1
24	444144,12	5576341,45	11416236,20	1		
Jumlah				17	5	2

Dari pengelompokan diatas muncul centroid baru pada tabel dibawah ini :

Tabel 6. Nilai *Centroid* Baru Iterasi ke 2

Centroid	Uang Pinjaman	Harga Jual
C0	1368823,529	1650235,294
C1	5114000,000	6202000,000
C2	12385000,000	14048000,000

5) Kembali ke **tahap c** , menghitung jarak terdekat *centroid*.

Tabel 7. Penerapan Algoritma K-Means Iterasi 2

Bella Ke Cent-0	$\sqrt{(5.000.000 - 1368823,529)^2 + (6.167.000 - 1650235,29)^2} = 5795395,23836$
Bella Ke Cent-1	$\sqrt{(5.000.000 - 5114000,000)^2 + (6.167.000 - 6202000)^2} = 119251,83437$
Bella Ke Cent-2	$\sqrt{(5.000.000 - 12385000)^2 + (6.167.000 - 14048000)^2} = 10800388,23376$
Deby Ke Cent-0	$\sqrt{(580.000 - 1368823,529)^2 + (693.000 - 1650235,29)^2} = 1240379,76800$
Deby Ke Cent-1	$\sqrt{(580.000 - 5114000,000)^2 + (693.000 - 6202000)^2} = 7134860,68540$
Deby Ke Cent-2	$\sqrt{(580.000 - 12385000)^2 + (693.000 - 14048000)^2} = 17824535,05705$

Lakukan proses perhitungan sampai data ke 24.

6) Mengelompokkan Data Kemasing-masing *Cluster* dengan Jarak Terendah iterasi-2

Tabel 8. Jarak Terdekat Iterai 2

No	Jarak ke C0	Jarak ke C1	Jarak ke C2	C0	C1	C1
1	5795395,24	119251,83	10800388,23		1	
2	1240379,77	7134860,69	17824535,06	1		
3	538773,85	5358520,04	16047165,29	1		
4	1222307,95	7116754,88	17806047,54	1		
5	6616399,31	738847,75	9969455,40		1	
6	2033900,46	3861553,06	14551248,23	1		
7	1157463,49	7051247,05	17742417,93	1		
8	440251,90	5454233,68	16144959,15	1		
9	1079204,08	4817339,51	15505935,67	1		
10	350067,93	6238779,69	16931217,00	1		
11	5795395,24	119251,83	10800388,23		1	
12	12456667,25	6565075,86	4134095,55			1
13	566686,16	6461061,83	17151554,13	1		
14	1218424,96	7112890,06	17802299,68	1		
15	1482985,23	4411556,64	15102709,19	1		
16	1246763,18	7141219,57	17831159,52	1		
17	108003,67	6002484,57	16692890,28	1		
18	707774,66	6601857,31	17292727,06	1		
19	1448596,17	4447032,72	15140532,65	1		

No	Jarak ke C0	Jarak ke C1	Jarak ke C2	C0	C1	C1
20	254656,57	6144121,17	16832360,32	1		
21	6180463,64	310161,25	10420965,84		1	
22	5089579,46	810444,32	11496947,46		1	
23	20715558,42	14830225,39	4134095,55			1
24	1042541,70	4852863,07	15545637,62	1		
Jumlah				17	5	2

- 7) Pada iterasi ke-2 ini, titik pusat dari setiap cluster sudah tidak berubah dan tidak ada lagi data yang berpindah dari satu *cluster* ke *cluster* yang lain. Karena data sudah konvergen, maka iterasi dihentikan.

3.2. Hasil

Hasil dari perhitungan diatas dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

- a) *Cluster* C0 dengan Jenis Pinjaman Kecil.

Tabel 9. Cluster C0

No	Nama	Uang Pinjaman	Harga Jual	Keterangan
1	Deby Ayu	580000	693000	Perhiasan
2	Fitri Ramadhani	1750000	2031000	Perhiasan
3	Derita Wati	600000	700000	Elektronik
4	Ida Hapsari Nst	2700000	3188000	Kendaraan
5	Mazlinda	600000	785000	Perhiasan
6	Lolita Elfira	1650000	1989000	Perhiasan
7	Lili Suryani BB	2100000	2444000	Elektronik
8	Fitri yani	1100000	1426000	Elektronik
9	Mhd. Irsan	1000000	1220000	Perhiasan
10	Lisda Wahyuni	600000	705000	Elektronik
11	Intania Lubis	2320000	2788000	Kendaraan
12	Suparmi	570000	693000	Perhiasan
13	Sri Mawarni	1300000	1567000	Perhiasan
14	Rizky pratama	900000	1120000	Perhiasan
15	Eliza .M	2250000	2800000	Kendaraan
16	Arya saputra	1250000	1425000	Perhiasan
17	Anggita	2000000	2480000	Elektronik

- b) *Cluster* C1 dengan Jenis Pinjaman Sedang.

Tabel 10. Cluster C1

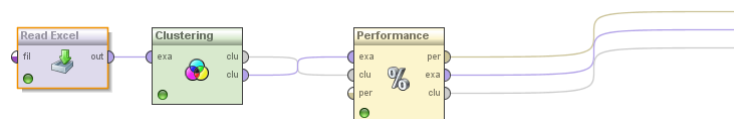
No	Nama	Uang Pinjaman	Harga Jual	Keterangan
1	Bella Safitri	5000000	6167000	Kendaraan
2	M.Harry Yanto	5700000	6652000	Kendaraan
3	Lisa Damayanti	5000000	6167000	Kendaraan
4	Satria Alvaro	5200000	6500000	Perhiasan
5	Asri faddlah	4670000	5524000	Kendaraan

c) Cluster C2 dengan Jenis Pinjaman Besar

Tabel 11. Cluster C1

1	Delima sari	.9500000	11087000	Kendaraan
2	Satria Alvaro	5200000	6500000	Perhiasan

3.3. Pengujian dengan RapidMiner



Gambar 2. Proses K-Means Clustering

Attribute	cluster_0	cluster_1	cluster_2
Uang Pinjan	1368823.529	5114000	12385000
Harga Jual	1650235.294	6202000	14048000

Gambar 3. Nilai Centroid

Row No.	Nama	cluster	Uang Pinja...	Harga Jual
1	Bella Safitri	cluster_1	5000000	6167000
2	Deby Ayu	cluster_0	580000	693000
3	Fitri Ramadh	cluster_0	1750000	2031000
4	Derita Wati	cluster_0	600000	700000
5	M.Harry Yant	cluster_1	5700000	6652000
6	Ida Hapsari	cluster_0	2700000	3188000
7	Mazinda	cluster_0	600000	785000
8	Lolita Elfira	cluster_0	1650000	1989000
9	Lili Suryani E	cluster_0	2100000	2444000
10	Fitri yani	cluster_0	1100000	1426000
11	Lisa Damay	cluster_1	5000000	6167000
12	Delima sari	cluster_2	9500000	11087000
13	Mhd. Irsan	cluster_0	1000000	1220000
14	Lisda Wahy	cluster_0	600000	705000
15	Intania Lubis	cluster_0	2320000	2788000
16	Suparmi	cluster_0	570000	693000
17	Sri Mawarni	cluster_0	1300000	1567000
18	Rizky pratam	cluster_0	900000	1120000
19	Eliza M	cluster_0	2250000	2800000
20	Arya saputra	cluster_0	1250000	1425000
21	Satria Alvaro	cluster_1	5200000	6500000
22	Asri faddiah	cluster_1	4670000	5524000
23	Johnson	cluster_2	15270000	17009000
24	Anggita	cluster_0	2000000	2480000

Cluster Model

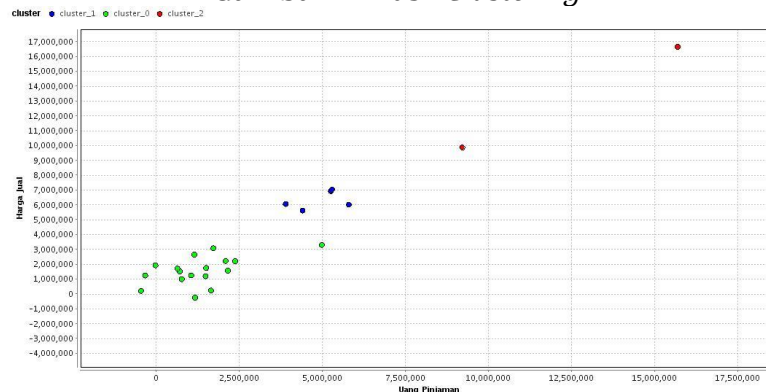
Cluster 0: 17 items

Cluster 1: 5 items

Cluster 2: 2 items

Total number of items: 24

Gambar 4. Hasil Clustering



Gambar 5. Plot Cluster

4. SIMPULAN

Analisis dari penerapan metode *K-Means Clustering* dalam mengelompokkan data pelelangan barang ditentukan oleh beberapa kriteria yaitu Uang Pinjaman dan Harga Jual. Hasil analisa metode *K-Means Clustering* dan penerapan pada aplikasi memberikan hasil yang sama untuk mengelompokkan data pelelangan barang yaitu berdasarkan jenis pinjaman Kecil sebanyak 17 data nasabah, jenis pinjaman Sedang sebanyak 5 data nasabah dan jenis pinjaman Besar sebanyak 2 data nasabah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fahlevi, M. R., Putri, D. R. D., Putri, F. A., Rahman, M., Sipahutar, L., & Muhatri, M. (2020, October). Determination of Rice Quality Using the K-Means Clustering Method. In *2020 2nd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)* (pp. 1-6). IEEE.
- [2] Rosmini, Fadlil, A., Sunardi (2018). "Implementasi Metode K-Means Dalam Pemetaan Kelompok Mahasiswa Melalui Data Aktivitas Kuliah" , IT Journal Research and Development Vol.3, No.1, Agustus 2018.
- [3] Rizki, M. Y., Fania, F., & Windarto, A. P. (2020). Implementasi K-Means Clustering Dalam Mengelompokkan Jumlah Penjualan Ikan Laut Di Tpi Menurut Wilayah. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 3(2), 69-74.
- [4] Zeilani, M. S. (2022). Implementasi Algoritma K-Medoids Dalam Mengklasifikasi Barang Layak Lelang. *BEES: Bulletin of Electrical and Electronics Engineering*, 2(3), 106-111.
- [5] V. Miralda, M. Zarlis, and E. Irawan, (2020). "Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Daging Ayam Buras," *Build.Informatics, Technol. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 91-98, 2020.
- [6] Z. Mustofa and I. S. Suasana, (2018). "Algoritma Clustering K-Medoids pada E-Government Bidang Information and Communication Teknologi Dalam Penentuan Status Edgi," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 1, pp. 1-10, 2018.
- [7] E. Buulolo, *Data Mining Untuk Perguruan Tinggi*, 1st ed. Yogyakarta: Deepublish, 2020.
- [8] J. O. Ong., 2013., "Implementasi Algoritma Kmeans clustering untuk menentukan strategi marketing president university," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. vol.12, no, no. juni, pp. 10-20.
- [9] Fahlevi, M. R., & Putri, D. R. D. (2020). Aplikasi Penerapan TOPSIS Dalam Menentukan Kualitas Bibit Jambu Madu. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 4(2), 569-580.
- [10] Putri, D. R. D., Fahlevi, M. R., Utami, R., Nasution, F. P., Doni, R., & Sipahutar, L. (2021, September). Identification of Dysmorphic Body Disorders Using the Bayes Theorem Method. In *2021 9th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)* (pp. 1-4). IEEE.