JDSP
Jurnal Data Science Penusa

Penerapan Algoritma K-means Clustering Dalam Pengelompokan Kelancaran Pembayaran Piutang (Studi Kasus: Koperasi CKM)

Boy Kristian Hia[1)*], Penda Sudarto Hasugian[2)]
[1 2)]Teknik Informatika STMIK Pelita Nusantara,
boykristianhia@gmail.com, penda.hasugian@gmail.com[1 2)]

Received: 11 Agustus 2024 Accepted: 15 Oktober 2024 Published: 27 Oktober 2024
Pg. 460-468

OPEN ACCESS

***Boy Kristian Hia**

Kata Kunci: Algoritma K-Means Clustering, Pengelompokkan Kelancaran Pembayaran Piutang.

JDSP: Jurnal Data Science Penusa is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak : Koperasi CKM Lubuk Pakam selama ini adalah membantu banyak masyarakat dalam hal memberikan pinjaman atau piutang untuk memperlancar keberlangsungan kegiatan kehidupan masyarakat banyak. Namun setelah berjalannya waktu, selama periode pembayaran piutang, banyak nasabah yang macet atau kurang lancar dalam melakukan pembayaran pinjaman atau piutang ke koperasi sesuai kesepakatan tenor atau waktu yang ditentukan, hal ini akan merugikan pihak koperasi. Oleh karena itu perlu diterapkan sebuah algoritma dalam mengelompokan nasabah yang yang Sangat lancar (C1), Lancar (2), dan Tidak Lancar (C2). Algoritma yang digunakan adalah algoritma K-Means Clustering. Dimana hasil penerapan Algoritma K-Means Clustering dapat mengelompokkan kelancaran pembayaran piutang dari 20 data nsabah ke beberapa kelompok yaitu, Sangat Lancar (C1) sebanyak sebanyak 11 data yaitu ke 1,2,6,8,10,11,14,15,18,19,20), Lancar (C2) sebanyak 4 data, yakni data ke 3,5,9 dan 16, sedangkan Tidak Lancar (C3) sebanyak 5 data yakni data ke 4,7,12,13,17.

PENDAHULUAN

Sejarah awal dilahirkannya teknologi komputer hanyalah sebagai alat hitung yang dapat membantu mempermudah perhitungan. Namun dengan berjalannya waktu, teknologi komputer berkembang semakin pesat dan semakin canggih yang bisa membantu mempermudah segala pekerjaan manusia dalam mencapai tujuannya. Perkembangan teknologi komputer yang begitu pesat saat ini, dimanfaatkan manusia di setiap bidang, seperti pemerintahan, pendidikan, perusahaan BUMN/swasta dan bidang lainnya. Oleh karena itu perusahaan swasta, seperti perusahaan koperasi harus mampu mencibtakan atau menerapkan teknologi komputer untuk mempermudah pekerjaanya. Koperasi sendiri merupakan badan usaha yang beranggotakan orang seorang atau badan hukum koperasi dengan menlandaskan kegiatannya berdasarkan prinsip koperasi sekaligus sebagai gerakan ekonomi rakyat yang berasaskan kekeluargaan serta tercapainya kehidupan ekonomi yang sejahtera, untuk masyarakat sekitarnya maupun bagi orang-orang yang menjadi anggota perkumpulan itu sendiri[1][2]

Salah satu bidang perusahaan koperasi adalah koperasi CKM Lubuk Pakam, yang beralamat di jalan Sudirman no 11 Lubuk Pakam, Deli Serdang. Dimana kegiatan koperasi ini selama ini adalah membantu banyak masyarakat dalam hal memberikan pinjaman atau piutang untuk memperlancar keberlangsungan kegiatan kehidupan masyarakat banyak. Namun setelah berjalannya waktu, selama periode pembayaran piutang, banyak nasabah yang macet atau kurang lancar dalam melakukan pembayaran pinjaman atau piutang ke koperasi sesuai kesepakatan tenor atau waktu yang ditentukan. Walapun akhirnya pihak nasabah selesai melakukan cicilan pembayaran, namun dibalik histori pembayaran itu sering macet dalam menyelesaikannya. Dengan masalah yang sering terjadi itu,sangat mengganggu dan merugikan usaha koperasi CKM. Faktor yang membuat masalah pembayaran pinjaman atau piutang sering tidak lancar/macet karena pihak koperasi masih memberikan pinjaman kepada nasabah yang perna bermasalah dalam menyelesaikan pinjamannya hal itu terjadi karena tidak adanya metode atau sistem yang dapat mengelompokkan data historis nasabah yang lancar atau tidak lancar waktu penyelesaian piutang. Oleh karena itu , perlunya diterapkansebuah sistem yang dapat mengelompokan data nasabah yang lancar maupun yang yang tidak lancar. Sehinnga nantinya pihak koperasi dapat mengetahui informasi mengenai nasabahnya mengenai kelancaran pembayaran piutang untuk dilakukan tindakan selanjutnya seperti masih

merekomendasikan sebagai nasaba bagi yang lancar dan men blacklist bagi nasaba ygsering bermaslaah.

Sistem yang dibangun untuk mengatasi masalah yang ada adalah dengan menerapkan sebuah algoritma K-Means Clustering. Alasan peneliti menggunakan algoritma K-Means Clustering karena banyak peneliti peneliti terdahulu mengunkan algoritma tersebut dalam menentukan atau mengelompkan data ke beberapa bagian atau kelompok. Seperti [2] dengan judul "Implementasi Metode K-Means Untuk Memprediksi Status Kredit Macet" dimana metode K-Means " sangat efektif, dari hasil penelitian menggunakan metode k-means dapat menghasilkan data pengelompokan menjadi 3 kriteria, yaitu (C0) sebanyak 69 data dengan Nasabah Lancar, (C1) sebanyak 3 data dengan nasabah sangat lancar, dan (C2) sebanyak 52 data dengan nasabah macet.. Peneliti lainnya yang berjudul "kelayakan karyawan dalam menentukan pinjaman menggunakan algoritma k-means cluster" mampu menyelesaikan dari 40 karyawan koperasi primer Tutu Yuri menghasilkan sebanyak 13 items masuk Cluster 0, yang berarti layak mendapatkan pinjaman dan 27 items masuk dalam Cluster1, yang berarti tidak laya mendapatkan pinjaman[3]. Peneliti lainya yang berjudl "Clustering penilaian kelayakan kredit dengan metode K-Means (Studi Kasus: Ksp. Tunas Artha Mandiri Nganjuk), dimana hasil penelitian terdapat Rekomendasi (C1) 3 orang , Layak (C2) 1 orang dan Tidak Layak (C3) 1 orang[3].

Berdasarkan masalah diatas, untuk mengelompokkan kelancaran pembayaran piutang yang lancer dan macet maka peneliti mengangkat judul "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Kelancaran Pembayaran Piutang (Studi Kasus: Koperasi CKM)". Secara umum pada penelitian ini, dari semua dataset akan ditentukan ke dalam 3 cluster yakni Sangat Lacar (C1), Lancar (C2), dan tidak lancer (C3). Selanjutnya dilanjutkan dengan perhitungan algoritma K-Means Clustering untuk ditempatkan ke 3 cluster. Bagi konsumen yang lancar, manakalah ingin melakukan pinjaman lagi, akan diterimah kembali menjadi nasabah, nasabah yang cukup akan dipertimbangkan untuk diterima sebagai nasabah kembali dengan berbagai catatan, sedangkan nasabah yang bermasalah akan dihapus dan tidak akan diterima lagi sebagai nasabah koperasi. Sehingga dengan metode yang ada akan membantu pihak koperasi dalam menentukan siapa saya nasabah yang lancer maupun tidak lancer setiap waktu sesuai yang dibutuhkan.

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Koperasi

Koperasi adalah sebuah badan usaha yang organisasinya didirikan khusus bertujuan untuk memberi kesejahteraan pada anggotanya. Tujuan memberi kesejahteraan tersebut lebih kepada sektor ekonomi. Badan usaha khusus yang dibentuk dengan asas kekeluargaan, sebab badan usaha ini akan memprioritaskan anggota di dalamnya. Definisi koperasi juga disebutkan dalam Undang-undang Nomor 25 Tahun 1992 Tentang Perkoperasian. Dalam Pasal 1 UU tersebut, definisinya adalah badan usaha yang memiliki anggota perseorangan atau badan hukum dengan landasan kegiatan dasar prinsip dari koperasi. Sebagai tambahan, badan usaha ini merupakan gerakan ekonomi rakyat yang memiliki asas kekeluargaan. Sedangkan definisi dari perkoperasian adalah segala hal yang berkaitan dengan badan usaha ini sendiri[4].

2.2 Piutang

Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2009 tentang Lembaga Pembiayaan menjelaskan pengertian dari anjak piutang yaitu kegiatan pembiayaan dalam bentuk pembelian piutang dagang jangka pendek suatu perusahaan berikut pengurusan atas piutang tersebut. Kegiatan anjak piutang ini dapat dijadikan alternatif bagi pelaku bisnis untuk membantu pembiayaan perusahaan untuk memperlancar aliran pendanaan sehingga perusahaan dapat berjalan dengan baik mampu bersaing untuk meningkatkan kualitas maupun kuantitas produk yang akan diberikan. Pihak-pihak yang terlibat dalam transaksi kegiatan usaha anjak piutang yaitu Klien, customer dan perusahaan factor[5]

2.3 Algoritma K-Means

Algoritma K-Means dilakukkan untuk mengelompokkan data kedalam bentuk satu atau lebih kelompok, dimana data yang memiliki reprensentative persamaan dikelompokkan dalam satu kelompok dan data yang memiliki perbedaan masuk kedalam kelompok yang lain[6][7].

Algoritma K-Means merupakan salah satu metode yang ada di dalam data mining yang melakukan pemodelan untuk pegelompokan data dengan sistem partisi. K-Means juga merupakan salah satu algoritma pengelompokan paling popular dan sederhana, dimana algoritma ini dipakai mulai tahun 1955 dan sampai sekarang masih banyak digunakan. Algoritma K-means sangat membantu dalam mengelompokkan data dan juga sangat berpengaruh pada hasil cluster dengan menggunakan data yang besar Langkah-langkah dalam

Algoritma K-means Clustering [7]:

1. Menentukan jumlah cluster
2. Menentukan nilai centroid (titik pusat cluster) secara acak.
3. Menghitung jarak antara data atau objek dengan pusat cluster menggunakan teori Euclidian Distance yang dirumuskan sebagai berikut: $D(i,j) = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \cdots + (Xki - Xkj)^2}$ ...(2.1)

   Dimana :
   D (i,j) : Jarak data ke i kepusat cluster j
   Xki : Data ke i pada atribut data ke k
   Xkj : Titik pusat ke j pada atribut data ke k
4. Data ditempatkan dalam cluster yang terdekat.
5. Pusat cluster baru akan ditentukan bila semua data telah ditetapkan dalam cluster terdekat dengan rumus berikut: D=1/n .....(2.2)

   Dimana D : Centroid/Cluster Baru
   n : Banyaknya data pada cluster
6. Proses penentuan pusat cluster dan penempatan data dalam cluster diulangin sampai nilai centroid tidak berubah lagi.

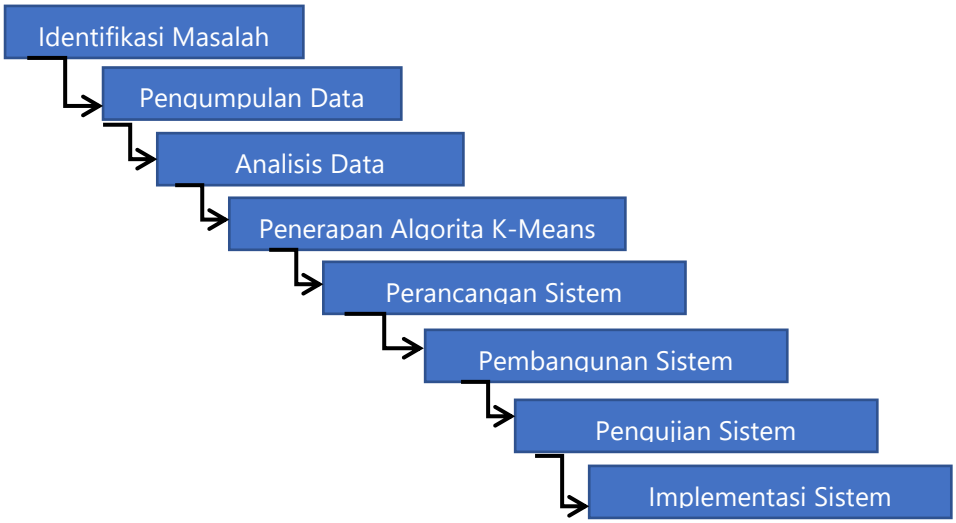
2.4 Cluster

Clustering adalah proses pemetaan kelompok objek yang sama. Kelompok-kelompok yang dibentuk oleh pengelompokan disebut sebagai cluster[8]. Clustering merupakan suatu teknik data mining yang membagi-bagikan data ke dalam beberapa kelompok (grup atau cluster atau segmen) sesuai dengan yang diinginkan, dimana setiap cluster atau kelompok dapat ditempati beberapa anggota secara bersamaan dan di dalam kelompok bisa disebutkan objek atau variabel yang sama[7]

METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian merupakan tahap yang dilakukan dalam penelitian yang bertujuan untuk mencapai hasil yang maksimal. Suatu konsep didalam penelitian yang menghubungkan antara satu dengan lainnya, sehingga penelitian menjadi tersusun secara sistematis dan dapat diterima oleh semua pihak, berikut merupakan kerangka kerja penelitian yang dilakukan oleh peneliti dalam menyelesaikan permasalahan, yaitu sebagai berikut::



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

3.2 Uraian Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang telah dibuat di atas, maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing tahap dalam penelitian sebagai berikut;

1. Mengidentifikasi Masalah

Langkah pertama dalam penelitian ini mengidentifikasi masalah untuk mengetahui permasalahan apa

yang ada dalam pengelompokan pembayaran kelancaran piutang kepada Koperasi CKM, dengan demikian peneliti lebih memahami permasalahan yang akan diteliti. Dari observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti sejauh ini, belum adanya penerapan algoritma dalam pengelompokan kelancaran pembayaran piutang pada mitra dalam hal ini Koperasi CKM.

2. **Pengumpulan Data**
   Peneliti mengumpulkan data dengan beberapa kegiatan yaitu melakukan wawancara, observasi, kuisioner dan mengumpulkan literatur yang berhubungan dengan pengelompokan kelancaran pembayaran piutang pada mitra.
   a. Observasi
      Observasi dalam penelitian ini dilakukan oleh peneliti. Observasi dalam penelitian ini adalah pengamatan langsung yaitu melihat dan mengamati secara langsung, kemudian mencatat perilaku dan kejadian yang terjadi pada keadaan sebenarnya menyangkut pengelompokan kelancaran pembayaran piutang dengan cara mengikuti kegiatan penilaian yang dilakukan oleh tim penilai dan mencatat secara terstruktur kejadian- kejadian yang terjadi dilapangan yang berhubungan dengan penelitian.
   b. Wawancara
      Wancara pada penelitian ini menggunakan interview tidak berstruktur karena peneliti memandang model ini adalah yang paling luwes, dimana subyek diberi kebebasan untuk menguraikan jawabannya dan ungkapan – ungkapan pandangannya secara bebas dan sesuai harinya dalam masalah pengelompokan kelancaran pembayaran piutang.
   c. Studi Literatur
      Peneliti mengumpulkan sumber terpercaya dalam bentuk buku, jurnal ilmiah nasional dan internasional yang berhubungan dengan topik yang akan diteliti.

3. **Analisa Data**
   Pada tahapan ini dilakukan proses merangkumkan data – data yang layak digunakan sebagaia bagian dari penerapan algoritma K-means *Clustering* , mulai dari dataset dan masing masing kriteria yang digunakan.
4. **Penerapan Algoritma *K-Means Clastering***
   Pada tahap ini akan menerapkan algoritma K-Means Clustering dalam melakukan perhitungan untuk mendapatakan hasil data pengelompokan kelancaran pembayaran piutang ke pada Koperasi CKM
5. **Perancangan Sistem**
   Dalam tahap ini sistem akan dirancang menggunakan perancangan UML (Unifed Modeling Language)
6. **Pembagunan Sistem**
   Pada tapa ini, selanjutnya sistem akan dibangun berbasis desktop dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Studio 2010 dan Ms Acces sebagai Database.
7. **Pengujian Sistem**
   Pada tahap ini , sistem yang sudah dibangun akan di uji coba baik terhadap fungsionalitas sistem maupun uji coba struktur internal atau kode aplikasi sebelum di implementasikan. Tujuan diuji coba untuk memastikan apakah sistem ini sudah bisa digunakan atau masih ada yang diperbaiki untuk penyempurnaan sistem
8. **Implementasi Sistem**
   Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem yang sudah selesai diuji coba.

HASIL PENELITIAN

Penenlian ini adalah mengelompokkan kelancaran pembayaran piutang ke dalam 3 cluster yaitu sangat lancar (C1), lancar (C2) dan tidak lancar (C3). Dataset yang disiapkan sebagai sampel adalah sebanyak 20 data yang sudah ditrasformasikan ke bentuk angka yang sudah siab diolah algoritma k-mens sebagai algoritma yang diterapkan pada penelitian ini. Adapun datasetnya adalah sebagai berikut:

No	Nama Nasabah	Kode Alternatif	Tenor (X)	Tepat (Y)	Telat (Z)
1	Burhan	A1	6	6	0
2	Siti	A2	6	5	1
3	Doni	A3	8	4	4
4	Surianto	A4	6	3	3
5	Teddy	A5	8	5	3
6	Winda Safitri	A6	8	8	0
7	Tereliye	A7	6	2	4
8	Dinda	A8	6	5	1
9	Ahmed	A9	8	5	3
10	Reno	A10	8	7	1
11	Nikson	A11	6	6	0
12	Nita Wilda	A12	6	2	4
13	Riris	A13	8	3	5
14	Sutrisna	A14	6	5	1
15	Patricia	A15	8	7	1
16	Nikita Sonni	A16	8	4	4
17	Supardi	A17	6	2	4
18	Suryani	A18	8	7	1
19	Laksono	A19	8	7	1
20	Deslia	A20	6	5	1

Tabel 4.1 Data Nasabah Koperasi CKM

Dari data yang ada pada tabel 4.1 diatas akan dikelompokkan ke dalam 3 cluster yaitu sangat lancar (C1), lancar (C2) dan tidak lancar (C3) menngunakan algoritma K-Means Clustering, dimana hasil pengelompokannya adalah pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Hasil Cluster Data Nasabah Koperasi CKM

No	Kode Alternatif	Tenor (x)	Tepat (y)	Telat (z)	C1	C2	C3	Jarak Terdekat	Cluster Data
1	A1	6	6	0	0,57	4,3	5,4	0,57	C1
2	A2	6	5	1	1,64	3,24	3,99	1,64	C1
3	A3	8	4	4	3,07	0,71	2,26	0,71	C2
4	A4	6	3	3	3,66	2,55	1,23	1,23	C3
5	A5	8	5	3	2,25	0,71	3,21	0,71	C2
6	A6	8	8	0	1,99	4,95	7,07	1,99	C1
7	A7	6	2	4	4,67	3,24	0,57	0,57	C3
8	A8	6	5	1	1,64	3,24	3,99	1,64	C1
9	A9	8	5	3	2,25	0,71	3,21	0,71	C2
10	A10	8	7	1	1,53	3,54	5,72	1,53	C1
11	A11	6	6	0	0,57	4,3	5,4	0,57	C1
12	A12	6	2	4	4,67	3,24	0,57	0,57	C3
13	A13	8	3	5	3,97	2,12	1,98	1,98	C3

No	Kode Alternatif	Tenor (x)	Tepat (y)	Telat (z)	C1	C2	C3	Jarak Terdekat	Cluster Data
14	A14	6	5	1	1,64	3,24	3,99	1,64	C1
15	A15	8	7	1	1,53	3,54	5,72	1,53	C1
16	A16	8	4	4	3,07	0,71	2,26	0,71	C2
17	A17	6	2	4	4,67	3,24	0,57	0,57	C3
18	A18	8	7	1	1,53	3,54	5,72	1,53	C1
19	A19	8	7	1	1,53	3,54	5,72	1,53	C1
20	A20	6	5	1	1,64	3,24	3,99	1,64	C1

Dari hasil yang ada pada tabel 4.2 diatas maka, Sangan lancar (C1) sebanyak 11 data yaitu ke 1,2,6,8,10,11,14,15,18,19,20), Lancar (C2) sebanyak 4 data, yakni data ke 3,5,9 dan 16, sedangkan Tidak Lancar (C3) sebanyak 5 data yakni data ke 4,7,12,13,17.

PEMBAHASAN

5.1 Penerapan Algoritma K-Means Clustering

1. Input Data dan Nilai Attribut Nasabah

Pada sesi ini akan ditampilkan data berupah nilai setiap setiap attribut nasabah, dimana data tersebut akan diolah dengan tahapan algoritma k-means.

Tabel 5.1 Data Nilai Attribut Nasabah

No	Kode Alternatif	Tenor (x)	Tepat (y)	Telat (z)
1	A1	6	6	0
2	A2	6	5	1
3	A3	8	4	4
4	A4	6	3	3
5	A5	8	5	3
6	A6	8	8	0
7	A7	6	2	4
8	A8	6	5	1
9	A9	8	5	3
10	A10	8	7	1
11	A11	6	6	0
12	A12	6	2	4
13	A13	8	3	5
14	A14	6	5	1
15	A15	8	7	1
16	A16	8	4	4
17	A17	6	2	4
18	A18	8	7	1
19	A19	8	7	1
20	A20	6	5	1

2. Menentukan Jumlah Cluster

Data yang ada pada tabel 5.1 diatas akan dikelompokkan ke dalam 3 *cluster* dalam mengelompokkan

kelancaran pembayaran piutang oleh nasabah kepada koperasi CKM, yaitu Sangat Lancar (C1), Lancar(2), Tidak Lancar(C3).

3. Menentukan Nilai Centroid (Titik Pusat Cluster)

Pada tahap ini akan ditentukan pusat *cluster* pertama secara acak seperti yang terlihat pada tabelberikut.

Tabel 5.2 Tabel Pusat Cluster

Data Ke	Pusat Cluster	Tenor (x)	Tepat (y)	Telat (z)
1	C1	6	6	0
5	C2	8	5	3
17	C3	6	2	4

4. Menghitung Nilai Jarak

Akan dilakunan perhitungan antara data pertama yang ditabel 5.1 ke pusat *cluster* "centroid" yang ada pada tabel 5,2 diatas sebagai iterasi pertama. Berikut ini merupakan contoh perhitungan :

$$D(i,j) = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \cdots + (Xki - Xkj)^2} \quad \text{.....(1)}$$

Dimana, D (i,j) : Jarak data ke i kepusat cluster j

Xki : Data

Xkj : Titik pusat cluster

Perhitungan data pertama ke pusat *Cluster* Sebagai berikut:

C1=$\sqrt{(6-6)^2 + (6-6)^2 + (0-0)^2} = 0$

C2=$\sqrt{(8-6)^2 + (5-6)^2 + (3-0)^2} = 3.74$

C3=$\sqrt{(6-6)^2 + (2-6)^2 + (4-0)^2} = 5.66$

Setelah itu akan dilakukan perhitungan dari data ke-2 sampai data ke-20 ke semua pusat *cluster*.

5. Menempatkan Data Ke Cluster Terdekat

Setelah semua perhitungan dilakukan dari data ke-1 sampai data ke-20 ke semua pusat *cluster* , maka hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Semua Data Ke Pusat Cluster "Centroid"

No	Kode Alternatif	Tenor (x)	Tepat (y)	Telat (z)	C1	C2	C3	Jarak Terdekat	Cluster Data
1	A1	6	6	0	0	3,74	5,66	0	C1
2	A2	6	5	1	1,41	2,83	4,24	1,41	C1
3	A3	8	4	4	3,46	1,41	2,83	1,41	C2
4	A4	6	3	3	3,46	2,83	1,41	1,41	C3
5	A5	8	5	3	2,83	0	3,74	0	C2
6	A6	8	8	0	2,83	4,24	7,48	2,83	C1
7	A7	6	2	4	4,47	3,74	0	0	C3
8	A8	6	5	1	1,41	2,83	4,24	1,41	C1
9	A9	8	5	3	2,83	0	3,74	0	C2
10	A10	8	7	1	2,45	2,83	6,16	2,45	C1
11	A11	6	6	0	0	3,74	5,66	0	C1
12	A12	6	2	4	4,47	3,74	0	0	C3
13	A13	8	3	5	4,24	2,83	2,45	2,45	C3
14	A14	6	5	1	1,41	2,83	4,24	1,41	C1
15	A15	8	7	1	2,45	2,83	6,16	2,45	C1
16	A16	8	4	4	3,46	1,41	2,83	1,41	C2
17	A17	6	2	4	4,47	3,74	0	0	C3

18	A18	8	7	1	2,45	2,83	6,16	2,45	C1
19	A19	8	7	1	2,45	2,83	6,16	2,45	C1
20	A20	6	5	1	1,41	2,83	4,24	1,41	C1

Pada tahap perhitungan iterasi pertama , dapat dilihat hasil pengelompokan kelancaran piutang pada tabel 5.3 diatas, dimana Sangat Lancar(C1) adalah 11 data, Lancar(C2) adalah 4 data, dan Tidak Lanca(C3) adalah 5 Data.

6. Menentukan Pusat Cluster Baru

Langka selanjutnya adalah menentukan pusat cluster baru dengan menjumlahkan semua data setia cluster sesuai rumus yang ada, yakni dengan rumus:

$D = \frac{1}{n}$ .....(2)

Dimana D : Centroid/*Cluster* Baru
1/n : Banyaknya data pada *cluster* dibagi jumlah cluster

Dengan rumus tersebut dilakukan perhitungan untuk menentukan cluster "Centroid" baru.

Untuk Nilai C1:

$C1=\frac{6+6+8+6+8+6+6+8+8+8+6}{11}$ = 6,91 Untuk Tenor

$C1=\frac{6+5+8+5+7+6+5+7+7+7+5}{11}$ = 6,18 Untuk Tepat

$C1=\frac{0+1+0+1+1+0+1+1+1+1+1}{11}$ = 0,73 Untuk Telat

Untuk Nilai C2:

$C2=\frac{8+8+8+8}{4}$ = 8,00 Untuk Tenor

$C2=\frac{4+5+5+4}{4}$ = 4,50 Untuk Tepat

$C2=\frac{4+3+3=4}{4}$ = 3,50 Untuk Telat

Untuk Nilai C3:

$C3=\frac{6+6+6+8+6}{5}$ = 6,40 Untuk Tenor

$C3=\frac{3+2+2+3+2}{5}$ = 2,40 Untuk Tepat

$C3=\frac{3+4+4+5+4}{5}$ = 4,00 Untuk Telat

Maka didapatkan hasil pusat cluster "Centroid" baru untuk iterasi kedua sebagai berikut .

Tabel 5.4 Pusat *Cluster* "Centroid" baru

Pusat Cluster Iterasi Ke 2	Tenor (x)	Tepat (y)	Telat (z)
C1	6,91	6,18	0,73
C2	8	4,5	3,5
C3	6,4	2,4	4

7. Menghitung Kembali Nilai Jarak Sampai Tidak Berubah

Pada bagian ini akan dilakukan kembali perhitungan antara pusat cluster baru iterasi kedua yang ada di tabel 5.4 ke data nasabah pada tabel 5.1 Sesuai Rumus yang ada Setelah dilakukan perhitungan hasilnya tidak berubah dengan hasil yang berada pada tabel tabel 5.3 diatas, sehingga perhitungan mengelompokkan kelayaran pembayaran piutang pada koperasi CKM di hentikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian permasalahan dan pembahasan pada bab sebelumnya, penulis ingin menyampaikan beberapa kesimpulan dan saran yang dapat dijadikan sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi pihak Koperasi. Selama proses perancangan, pembuatan, dan evaluasi, penulis telah menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan penerapan Algoritma K-Means Clustering dapat mengelompokkan kelancaran pembayaran piutang dari 20 data nsabah ke beberapa kelompok yaitu, Sangat Lancar (C1) sebanyak sebanyak 11 data

yaitu ke 1,2,6,8,10,11,14,15,18,19,20), Lancar (C2) sebanyak 4 data, yakni data ke 3,5,9 dan 16, sedangkan Tidak Lancar (C3) sebanyak 5 data yakni data ke 4,7,12,13,17. Yang terdapat pada tabel 4.2 diatas, sehinnga membantu pihak koperasi dalam mennetukan siapa konsumen atau nasabah yang dipertahankan siapa yang tidak berdasarkan pengelompokan yang di dapatkan setiap bulan.

REFERENCES

R. Ahmad, "Manajmen Koperasi," *Skripsi*, no. 90500120043, 2022.

H. Aspihani *et al.*, "Aplikasi Penentu Penerima Pinjaman Dengan Menggunakan Metode Clustering K-Means Pada Koperasi Tirta Lestari," 2021.

F. Setiawan, Adi, D. Widodo, Wahyu, and J. Sulaksono, "Clustering penilaian kelayakan kredit dengan metode K-Means (Studi Kasus: Ksp. Tunas Artha Mandiri Nganjuk)." .

A. Adillah, "PENGERTIAN KOPERASI, KOPERASI SYARIAH DAN UMKM," *J. Ilmu Ekon.*, vol. 1, no. 1, 2022.

A. A. P. Krisna Putra and I. M. Udiana, "PENGATURAN HUKUM PENGALIHAN PIUTANG DARI KLIEN KEPADA PERUSAHAAN FACTOR DALAM KEGIATAN ANJAK PIUTANG," *J. Magister Huk. Udayana (Udayana Master Law Journal)*, vol. 5, no. 1, 2016.

P. S. Hasugian and J. Raphita Sagala, "Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Siswa Berdasarkan Nilai Akademik dengan Algoritma K-Means," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 3, 2022.

P. Marpaung and R. F. Siahaan, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pemetaan Kepadatan Penduduk Berdasarkan Jumlah Penduduk Kota Medan," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.*, 2021.

N. S. Pangaribuan and F. Marpaung, "Analysis of Corn Agriculture Data to Predict Harvest Results with Data Mining Algorithm C4 . 5," vol. 14, no. 2, pp. 235–243, 2020.