

Penerapan Data Mining Clustering Dengan Menggunakan Algoritma K-Means Pada Data Nasabah Kredit Bermasalah PT. BPR Milala

Rahmat Budiansyah Hasibuan¹, Hafizah², Rina Mahyuni³

¹Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

²Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

³Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jan 02th, 2022

Revised Jan 15th, 2022

Accepted Jan 27th, 2022

Keyword:

Clustering

Data Mining

K-Means

Kredit

ABSTRACT

Dalam dunia perbankan keberadaan kredit merupakan hal yang tak lepas dari salah satu bentuk usaha yang dijalankan oleh dunia perbankan. Perbankan menjalankan kegiatan dan selalu memperhatikan resiko kredit yang akan terjadi dalam hal pemberian kredit. PT. BPR Milala mengalami masalah dalam kredit dan membutuhkan suatu sistem untuk mempercepat dalam pengelompokan dan mempersingkat waktu dalam menyelesaikan data kredit bermasalah, maka dibutuhkan suatu sistem berbasis komputer yang dapat mengelompokan data kredit bermasalah yaitu dengan keilmuan Data mining. Data mining adalah proses penggalian data secara mendalam untuk mengetahui hal yang berarti dan tidak diketahui. Penerapan Data mining telah banyak digunakan dalam pengolahan data untuk menghasilkan pengetahuan. Selanjutnya algoritma yang akan digunakan untuk pengelolaan Data mining pada kasus dalam pengelompokan data kredit bermasalah adalah K-Means Clustering. Penerapan algoritma K-Means telah digunakan dalam berbagai kasus pengelompokan data seperti yang digunakannya K-Means Clustering untuk meningkat kinerja perusahaan dalam mengelompokan data kredit bermasalah yang lebih efektif dan efisien. Dari sistem tersebut mendapatkan hasil yang maksimal dalam mengelompokan data kredit bermasalah dengan menggunakan algoritma k-means yang lebih efisien maupun efektif.

Copyright © 2022 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Rahmat Budiansyah Hasibuan

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email : rahmatbudiansyah09@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia perbankan keberadaan kredit merupakan hal yang tak lepas dari salah satu bentuk usaha yang di jalankan oleh dunia perbankan. Perbankan menjalankan kegiatan dan selalu memperhatikan resiko kredit yang akan terjadi dalam hal pemberian kredit. Oleh sebab itu data tentang penentuan kelayakan kredit akan sangat diperlukan guna menunjang roda bisnis kehidupan perbankan. Kredit macet atau kredit bermasalah merupakan suatu kondisi dimana pihak peminjam tidak mampu melunasi pinjaman kepada pihak yang memberi pinjaman sesuai waktu yang telah ditentukan. PT. BPR Milala membutuhkan suatu sistem untuk mempercepat dalam pengelompokan dan mempersingkat waktu dalam menyelesaikan data kredit bermasalah. Maka dibutuhkan suatu sistem berbasis komputer yang dapat mengelompokan data kredit bermasalah yaitu dengan keilmuan *Data mining*.

Data mining adalah proses penggalian data secara mendalam untuk mengetahui hal yang berarti dan tidak diketahui keberadaanya. Penerapan *Data mining* telah banyak digunakan dalam pengolahan data untuk menghasilkan pengetahuan[1]. Selanjutnya algoritma yang akan digunakan untuk pengelolaan *Data mining* pada kasus dalam pengelompokan data kredit bermasalah adalah *KMeans Clustering*.

Algoritma *K-Means* merupakan algoritma yang sederhana untuk diimplementasikan, memiliki kinerja yang relatif cepat, mudah beradaptasi, dan umum digunakan. *K-Means* merupakan salah satu algoritma *clustering* yang paling penting dalam bidang *Data mining* secara historis[2]. Penerapan algoritma *Clustering* telah digunakan dalam berbagai kasus pengelompokan data seperti yang digunakannya *K-Means Clustering* untuk meningkat kinerja perusahaan dalam mengelompokkan data kredit bermasalah yang lebih efektif dan efisien [3]. Sehingga Algoritma *K-Means* sangat sesuai dan dapat sebagai alat bantu dalam pengelompokkan data kredit bermasalah dalam bentuk suatu kelompok. Maka hasil proses dibuat dapat dikembangkan dengan menggunakan sistem berbasis komputer. Dari sistem tersebut mendapatkan hasil yang maksimal dalam pengelompokkan data kredit bermasalah dengan menggunakan algoritma *k-means* yang lebih efisien maupun efektif.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Menjelaskan kronologi penelitian, termasuk desain penelitian, prosedur penelitian (dalam bentuk algoritma, Dalam penelitian ini untuk mendapatkan data dilakukan beberapa cara yaitu sebagai berikut :

1. *Data Collecting*. Dalam pengumpulan data dilakukan observasi dan wawancara. Dalam observasi melakukan tinjauan langsung ke PT. BPR. Dengan menggunakan metode pengumpulan data yang akan dijabarkan pada pembahasan dapat menyelesaikan masalah dan mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Berikut tabel 1 dan tabel 2 adalah data yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini.

Tabel 1. Data Penilaian Normalisasi Jumlah Limit Kredit

No	Jumlah Kredit	Normalisasi Nilai
1	Rp. 10.000.000 – 19.000.000	1
2	Rp. 20.000.000 – 29.000.000	2
3	Rp. 30.000.000 – 39.000.000	3
4	Rp. 40.000.000 – 49.000.000	4
5	Rp. 50.000.000 – 59.000.000	5
6	Rp. 60.000.000 – 69.000.000	6
7	Rp. 70.000.000 – 79.000.000	7
8	Rp. 80.000.000 – 89.000.000	8
9	Rp. 90.000.000 – 99.000.000	9

Tabel 2. Data Laporan Jumlah Nasabah Kredit bermasalah

No	Nama Nasabah	Jumlah Tunggakan	Sisa Tunggakan	Jumlah Limit Kredit
1	Dewi Sartika	1	1	1
2	Mawaddah Lubis	4	3	2
3	Darman Saragih	10	7	8
4	Ramnah	2	4	6
5	Sukamto	3	4	3
6	Santika	1	1	1
7	Ali Bonar Siregar	2	1	5
8	Sri Hastuti	1	1	1
9	Sahat Sihotang	2	5	5
10	Ruby	3	5	5
Lanjutan Pada Lampiran				
150	Dede Amelia	2	4	6

2. Studi Literatur. Penelitian ini banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal nasional maupun buku sebagai sumber referensi.

2.2 Metode Perancangan Sistem

Dalam merancang sistem metode yang digunakan adalah metode *waterfall*. Berikut ini adalah fase yang dilakukan dalam metode *waterfall* :

1. Analisis Kebutuhan Sistem

Menganalisis hal-hal yang diperlukan dalam sistem yang akan dirancang.

2. Desain Sistem

Dalam mendesain/memodelkan sistem digunakan *Unified Modelling Language*, membuat desain *interface* dan *flowchart*.

3. Membangun Sistem

Fase ini melakukan pengkodean untuk membangun sistem sesuai desain sistem. Pengkodean menggunakan bahasa pemrograman berbasis desktop.

4. Uji Coba Sistem

Fase ini melakukan pengetesan terhadap sistem yang sudah dibangun khususnya keakuratannya dalam melakukan *enkripsi* dan *dekripsi*.

5. Implementasi Sistem

Fase akhir ini adalah fase dimana pemanfaatan aplikasi oleh *stakeholder* yang akan menggunakan sistem ini.

3. ANALISA DAN HASIL

3.1 Pengolahan Data

Pengolahan data menggunakan algoritma *K-Means*, maka dinormalisasikan atau membersihkan data yang tidak digunakan serta menginisialkan data pengiriman dan alamat dengan ketentuan, Berikut ini langkah-langkah pada algoritma *K-Means* sampai diketahui pembagian nilai *Centroid* sebelumnya tidak berubah.

1. Menentukan jumlah *Cluster* misalkan sebanyak $k = 3$

2. Menentukan *Centroid c* setiap *Cluster* yang diambil dari data sumber, pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Tabel Data *Centroid* Awal

<i>Centroid</i>	Jumlah Tunggakan	Sisa Tunggakan	Jumlah Limit Kredit
<i>Centroid 1</i>	1	1	1
<i>Centroid 2</i>	3	4	3
<i>Centroid 3</i>	10	7	8

Hitung jarak data ke *Centroid* menggunakan rumus *Euclidean*, data tersebut dari *Cluster* terdekatnya.

1. Jarak antara Nasabah nomor pertama dengan titik m1

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \\
 &= \sqrt{(1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

2. Jarak antara Nasabah nomor kedua dengan titik m1

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \\
 &= \sqrt{(4 - 1)^2 + (3 - 1)^2 + (2 - 1)^2} \\
 &= 4,123
 \end{aligned}$$

3. Jarak antara Nasabah nomor ketiga dengan titik m1

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \\
 &= \sqrt{(10 - 1)^2 + (7 - 1)^2 + (8 - 1)^2} \\
 &= 12,884
 \end{aligned}$$

4. Jarak antara Nasabah nomor pertama dengan titik m2

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \\
 &= \sqrt{(1 - 3)^2 + (1 - 4)^2 + (1 - 3)^2} \\
 &= 3,742
 \end{aligned}$$

5. Jarak antara Nasabah nomor kedua dengan titik m2

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \\
 &= \sqrt{(4 - 3)^2 + (3 - 4)^2 + (2 - 3)^2} \\
 &= 1,732
 \end{aligned}$$

6. Jarak antara Nasabah nomor kedua dengan titik m2

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \\
 &= \sqrt{(10 - 3)^2 + (7 - 4)^2 + (8 - 3)^2} \\
 &= 9,381
 \end{aligned}$$

7. Jarak antara Nasabah nomor ketiga dengan titik m3

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \\
 &= \sqrt{(1 - 10)^2 + (1 - 7)^2 + (1 - 8)^2} \\
 &= 12,884
 \end{aligned}$$

8. Jarak antara Nasabah nomor ketiga dengan titik m3

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(4 - 10)^2 + (3 - 7)^2 + (2 - 8)^2}$$

9. Jarak antara Nasabah nomor ketiga dengan titik m3

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

$$= \sqrt{(10 - 10)^2 + (7 - 7)^2 + (8 - 8)^2}$$

$$= 0$$

Untuk lebih lengkapnya jarak pada setiap baris data, hasilnya seperti pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Iterasi Ke 1

No	C1	C2	C3	JARAK TERDEKAT
1	0,000	4,123	12,884	C1
2	3,742	1,732	9,381	C2
3	12,884	9,110	0,000	C3
4	5,916	3,162	8,775	C2
5	4,123	0,000	9,110	C2
6	0,000	4,123	12,884	C1
7	4,123	3,742	10,440	C2
8	0,000	4,123	12,884	C1
9	5,745	2,449	8,775	C2
10	6,000	2,236	7,874	C2
Lanjutan Pada Lampiran				
150	5,916	3,162	8,775	C2

Dari tabel 3.4 di dapat Jumlah Nasabah sebagai berikut :

- C1 = { 1,6,8,13,15,18,22,25,27,31,32,39,47,48,55,63,64,71,79,80,87,95,96,103,111,112,119,126,127,134,138,139,146 }
- C2 = { 2,4,5,7,9,10,11,12,14,16,17,19,20,21,23,24,26,28,29,30,33,34,35,36,37,38,40,41,43,44,45,46,49,50,51,53,54,56,57,59,60,61,62,65,66,67,69,70,72,73,75,76,77,78,81,82,83,85,86,88,89,91,92,93,94,97,98,99,101,102,104,105,107,108,109,110,113,114,115,117,118,120,121,123,124,125,128,129,130,132,133,135,136,137,140,141,142,144,145,147,148,150 }
- C3 = { 3,42,52,58,68,74,84,90,100,106,116,122,131,143,149 }
- Lakukan pembaruan *Centroid* dari hasil *Cluster* seperti berikut :
- C1 = rata-rata
(1,6,8,13,15,18,22,25,27,31,32,39,47,48,55,63,64,71,79,80,87,95,96,103,111,112,119,126,127,134,138,139,146)
= (1;1;1)
- C2 = rata-rata
(2,4,5,7,9,10,11,12,14,16,17,19,20,21,23,24,26,28,29,30,33,34,35,36,37,38,40,41,43,44,45,46,49,50,51,53,54,56,57,59,60,61,62,65,66,67,69,70,72,73,75,76,77,78,81,82,83,85,86,88,89,91,92,93,94,97,98,99,101,102,104,105,107,108,109,110,113,114,115,117,118,120,121,123,124,125,128,129,130,132,133,135,136,137,140,141,142,144,145,147,148,150)
= (2.66;4.00;4.55)
- C3 = rata-rata (3,42,52,58,68,74,84,90,100,106,116,122,131,143,149)
= (10;7;8)

Menghitung kembali nilai rasio dengan membandingkan nilai *BCV* dan *WCV*.

$$BCV/WCV = 26,118 / 225,602$$

$$= 0,116$$

Nilai *Centroid* berubah dari nilai *Centroid* sebelumnya, maka algoritma dilanjutkan ke langkah berikutnya.

8. Hitung jarak data ke *Centroid* menggunakan rumus *Euclidean*, data Jumlah Nasabah dari *Cluster* terdekatnya, terlihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Tabel Hasil Perhitungan Iterasi Ke 2

No	C1	C2	C3	JARAK TERDEKAT
1	0,052	4,943	12,884	C1
2	3,790	3,038	9,381	C2
3	12,936	8,628	0,000	C3

4	5,962	1,604	8,775	C2
5	4,175	1,581	9,110	C2
6	0,052	4,943	12,884	C1
7	4,160	3,110	10,440	C2
8	0,052	4,943	12,884	C1
9	5,792	1,292	8,775	C2
10	6,051	1,142	7,874	C2
Lanjutan Pada Lampiran				
150	5,962	1,604	8,775	C2

Dari tabel 5. di dapat penggabungan Kredit bermasalah berdasarkan promosi sebagai berikut :

- 9. C1 = rata-rata
(1,6,8,13,15,18,22,25,27,31,32,39,47,48,55,63,64,71,79,80,87,95,96,103,111,112,119,126,127,134,138,139,146)
= (1;1;1)
- 10. C2 = rata-rata
(2,4,5,7,9,10,11,12,14,16,17,19,20,21,23,24,26,28,29,30,33,34,35,36,37,38,40,41,43,44,45,46,49,50,51,53,54,56,57,59,60,61,62,65,66,67,69,70,72,73,75,76,77,78,81,82,83,85,86,88,89,91,92,93,94,97,98,99,101,102,104,105,107,108,109,110,113,114,115,117,118,120,121,123,124,125,128,129,130,132,133,135,136,137,140,141,142,144,145,147,148,150)
= (2,68;4,00;4,55)
- 11. C3 = rata-rata (3,42,52,58,68,74,84,90,100,106,116,122,131,143,149)
= (10;7;8)

Setelah dilakukan sebanyak 2 iterasi maka nilai *Centroid*nya tidak ada perubahan lagi maka hasil adalah sebagai berikut:

$$BCV/WCV = 26,557 / 177,848 = 0,149$$

Nilai *Centroid* berubah dari nilai *Centroid* sebelumnya, maka algoritma dilanjutkan ke langkah berikutnya, seperti tabel 6 berikut.

Tabel 6. Tabel Hasil Perhitungan Iterasi Ke 3

No	C1	C2	C3	JARAK TERDEKAT
1	0	5,546	12,884	C1
2	3,742	3,188	9,381	C2
3	12,884	7,926	0	C3
4	5,916	1,795	8,775	C2
5	4,123	1,83	9,11	C2
6	0	5,546	12,884	C1
7	4,123	3,619	10,44	C2
8	0	5,546	12,884	C1
9	5,745	1,41	8,775	C2
10	6	0,699	7,874	C2
11	5,745	2,97	7,681	C2
12	5,196	1,144	7,81	C2
13	0	5,546	12,884	C1
14	5,745	1,41	8,775	C2
15	0	5,546	12,884	C1

Lampiran

Dari tabel 6. di dapat penggabungan Kredit bermasalah berdasarkan promosi sebagai berikut :

- 12. C1 = rata-rata
(1,6,8,13,15,18,22,25,27,31,32,39,47,48,55,63,64,71,79,80,87,95,96,103,111,112,119,126,127,134,138,139,146)
= (1;1;1)
- 13. C2 = rata-rata
(2,4,5,7,9,10,11,12,14,16,17,19,20,21,23,24,26,28,29,30,33,34,35,36,37,38,40,41,43,44,45,46,49,50,51,53,54,56,57,59,60,61,62,65,66,67,69,70,72,73,75,76,77,78,81,82,83,85,86,88,89,91,92,93,94,97,98,99,101,102,104,105,107,108,109,110,113,114,115,117,118,120,121,123,124,125,128,129,130,132,133,135,136,137,140,141,142,144,145,147,148,150)
= (3,25;4,39;4,77)

14. $C_3 = \text{rata-rata} (3,42,52,58,68,74,84,90,100,106,116,122,131,143,149)$
 $= (10;7;8)$

Setelah dilakukan perhitungan untuk mencari rasio terdekat, hasil iterasi berhenti dengan perhitungan 3 iterasi dan hasil berikutnya pun sama. Maka nilai *Centroid*nya tidak ada perubahan lagi maka hasil adalah sebagai berikut

$$BCV/WCV = 26,356 / 177,848$$

$$= 0,148$$

Pada tabel 7 adalah hasil pengelompokan *cluster* dari minat produk BPR Milala rendah.

Tabel 7. Pengelompokan Hasil Cluster

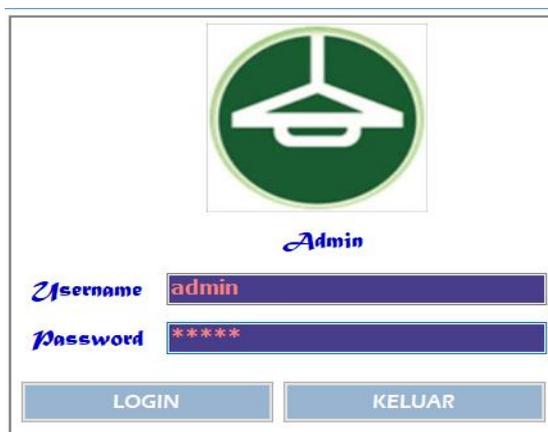
Cluster	Nomor
Nasabah Kredit bermasalah “Black List”	1,6,8,13,15,18,22,25,27,31,32,39,47,48,55,63,64,71,79,80,87,95,96,103,111,112,119,126,127,134,138,139,146
Nasabah Kredit bermasalah “Pertimbangan”	2,4,5,7,9,10,11,12,14,16,17,19,20,21,23,24,26,28,29,30,33,34,35,36,37,38,40,41,43,44,45,46,49,50,51,53,54,56,57,59,60,61,62,65,66,67,69,70,72,73,75,76,77,78,81,82,83,85,86,88,89,91,92,93,94,97,98,99,101,102,104,105,107,108,109,110,113,114,115,117,118,120,121,123,124,125,128,129,130,132,133,135,136,137,140,141,142,144,145,147,148,150
Nasabah Kredit bermasalah “Tidak Bermasalah”	3,42,52,58,68,74,84,90,100,106,116,122,131,143,149

3.2 Perancangan Sistem

Dalam halaman utama untuk menampilkan pada tampilan *Menu* pada awal sistem yaitu *Menu* login dan *Menu* Utama. Adapun *Menu* halaman utama sebagai berikut.

1. *Menu Login*

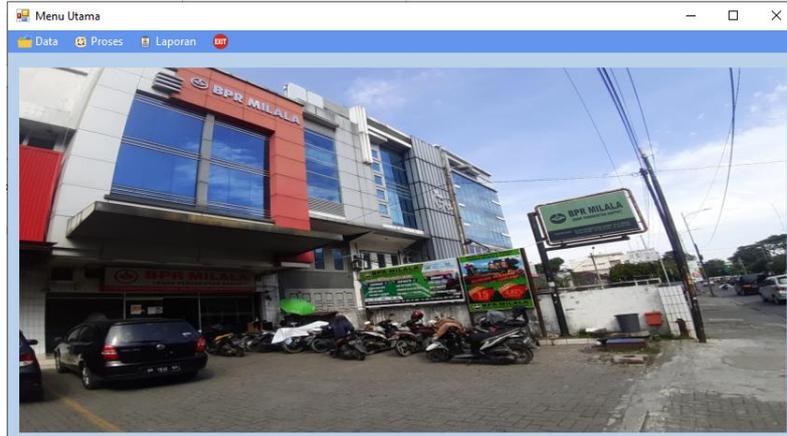
Menu Login digunakan untuk mengamankan sistem dari *user-user* yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke *Menu* Utama. Berikut gambar 1 adalah tampilan *Menu Login* :



Gambar 1. *Menu Login*

2. *Menu Utama*

Menu Utama digunakan sebagai penghubung untuk *Menu* Data Nasabah, data *Centroid*, proses dan laporan. Berikut gambar 2 adalah tampilan *Menu* Utama.



Gambar 2. Menu Utama

3.3 Halaman Administrator

Administrator untuk menampilkan Menu pengolahan data pada penyimpanan data kedalam database yaitu Menu Data Nasabah, dan Menu Centroid. Adapun Menu halaman administrator utama sebagai berikut.

1. Menu Data Nasabah

Menu data nasabah berfungsi untuk pengolahan dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data nasabah. Adapun gambar 3 merupakan Menu data nasabah sebagai berikut.

Kode	<input type="text" value="3"/>	SIMPAN
Nama Nasabah	<input type="text" value="Darman Saragih"/>	UBAH
C1	<input type="text" value="10"/>	HAPUS
C2	<input type="text" value="7"/>	IMPORT
C3	<input type="text" value="8"/>	KELUAR

No	Kode	Nama Nasabah	C1	C2	C3
1	1	Dewi Sartika	1	1	1
2	2	Mawaddah Lubis	4	3	2
3	3	Darman Saragih	10	7	8
4	4	Ramnah	2	4	6
5	5	Sukanto	3	4	3
6	6	Santika	1	1	1

Gambar 3. Menu Data Nasabah

2. Menu Data Centroid

Menu Data Centroid untuk pengolahan data Centroid kredit bermasalah. Adapun gambar 4 Menu Data Centroid adalah sebagai berikut.

Centroid - 1	<input type="text" value="1"/>
Centroid 2	<input type="text" value="1"/>
Centroid 3	<input type="text" value="1"/>

NILAI CENTROID

	1	4	1
Centroid - 1	1	1	1
Centroid - 2	3	4	3
Centroid - 3	10	7	8

UBAH DATA CENTROID KELUAR

Gambar 4. Menu Data Centroid

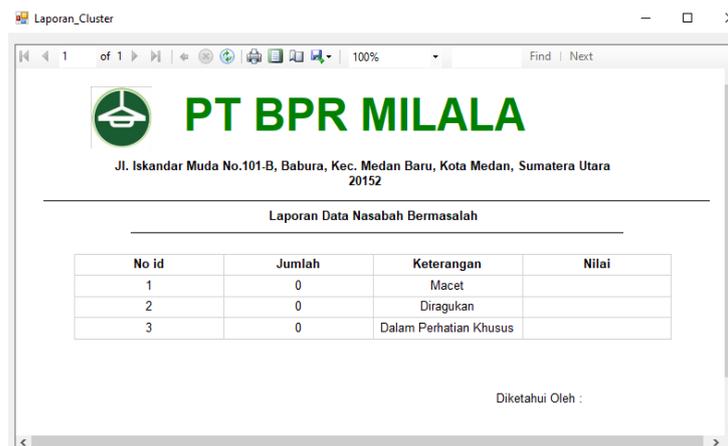
3.4 Pengujian

Pada bagian ini diminta untuk melakukan pengujian dengan *sampling* data baru untuk dapat menguji keakuratan sistem yang dirancang dengan *tools-tools* yang sudah teruji dan terkalibrasi sebelumnya. Adapun gambar 5 merupakan hasil proses program dalam penjualan bahan pokok sebagai berikut.



Gambar 5. Hasil Analisa *K-Means*

Adapun gambar 6 merupakan laporan hasil dalam penjualan bahan pokok sebagai berikut.



Gambar 6. Laporan Hasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan yang terjadi dengan kasus yang dibahas tentang mengelompokkan data nasabah dengan menerapkan metode terhadap *k-means* sistem yang dirancang dan dibangun maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menganalisa pengelompokkan dalam kredit bermasalah dilakukan dengan riset ke tempat perusahaan dan wawancara pihak pengolahan data nasabah yang dikelompokkan dalam kredit bermasalah.
2. Dengan menerapkan data mining dengan melakukan normalisasi data nasabah dan melakukan proses algoritma untuk mendapatkan hasil keputusan dengan aplikasi dengan cepat ataupun akurat.
3. Dengan merancang ataupun membangun sistem menggunakan bahasa pemodelan *Unified Modeling Language* (UML) yang terdiri dari *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram*. Pembangunan sistem dengan bahasa pemrograman *visual basic* dengan menampilkan laporan hasil pengelompokkan data kredit bermasalah.
4. Dapat diimplementasikan di perusahaan dengan melakukan dengan pemrograman *desktop* dan menampilkan hasil berbentuk laporan (*crystal report*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih diucapkan kepada kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberi motivasi, Doa dan dukungan moral maupun materi, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya penelitian ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

REFERENSI

- [1] D. Sunia, K. and A. P. Jusia, "Penerapan *Data mining* Untuk Clustering Data Penduduk Miskin Menggunakan Algoritma K-Means," *STIKOM Dinamika Bangsa*, pp. 121-134, 2019.
- [2] S. S. Helma, M. R. R. R and E. Normala, "Clustering pada Data Fasilitas Pelayanan Kesehatan Kota Pekanbaru Menggunakan Algoritma K-Means," *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)*, vol. I, no. 1, pp. 131-137, 2019.
- [3] F. Yunita, "Penerapan *Data mining* Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Pada Penerimaan Mahasiswa Baru (Studi Kasus : Universitas Islam Indragiri)," *Jurnal SISTEMASI*, pp. 238-249, 2018.

BIBLIOGRAFI PENULIS

<p>Rahmat Budiansyah Hasibuan</p>	
<p>Hafizah</p> 	<p>NIDN : 0104038603 Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Ilmu komputer, Sistem Informasi = JST, SPK, Basis Data</p>
<p>Rina Mahyuni</p> 	<p>NIDN : 0114037902 Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Dosen tetap Stmik triguna dharma yang aktif mengajar dan meneliti yang berfokus pada bidang keilmuan Pendidikan Bahasa Inggris</p>