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

Rahmat Budiansyah Hasibuan. *, Hafizah. **, Rina Mahyuni. ***

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

*** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 201x

Revised Aug 20th, 201x

Accepted Aug 26th, 201x

Keyword:

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 mengelompokkan 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 meningkatkan kinerja perusahaan dalam mengelompokkan data kredit bermasalah yang lebih efektif dan efisien. Dari sistem tersebut mendapatkan hasil yang maksimal dalam mengelompokkan data kredit bermasalah dengan menggunakan algoritma k-means yang lebih efisien maupun efektif.

Kata Kunci: Data Mining, K-Means, Kredit

Copyright © 2021 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 mengelompokkan data kredit bermasalah yaitu dengan keilmuan *Data mining*.

Data mining adalah proses penggalian data secara mendalam untuk mengetahui hal yang berarti dan tidak diketahui keberadaannya. 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 pengelompokkan 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

Dengan menggunakan metode pengumpulan data yang akan dijabarkan pada pembahasan dapat menyelesaikan masalah dan mendapatkan data yang dibutuhkan dalam penelitian.

Berikut ini adalah data yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

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

Data pada tabel data 1. di atas agar dapat diolah menggunakan algoritma *K-Means*, maka dinormalisasikan atau membersihkan data yang tidak digunakan serta menginisialisasikan 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 *Clusteryang* diambil dari data sumber

Table 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

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

9. Jarak antara Nasabah nomor ketiga dengan titik m3

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \\
 &= \sqrt{(10 - 10)^2 + (7 - 7)^2 + (8 - 8)^2} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

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

Tabel 4. Hasil Perhitungan Iterasi Ke 1 (Lanjutan)

No	C1	C2	C3	JARAK TERDEKAT
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*.

$$\begin{aligned} BCV/WCV &= 26,118 / 225,602 \\ &= 0,116 \end{aligned}$$

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

- Hitung jarak data ke *Centroid* menggunakan rumus *Euclidean*, data tersebut akan data Jumlah Nasabah dari *Cluster* terdekatnya.

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.

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. C3 = 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

$$BCV/WCV = 26,356 / 177,848 = 0,148$$

Hasil pengelompokkan *cluster* dari minat produk BPR Milala rendah adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Penglompokan 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. ANALISA DAN HASIL

Fungsi dari *interface* (antarmuka) ini adalah untuk memberikan *input* dan menampilkan *output* dari aplikasi. Pada aplikasi ini memiliki *interface* yang terdiri dari *Menu login*, *Data Nasabah*, *Data Centroid* dan *Menu Proses K-Means*.

3.1 Halaman Utama

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

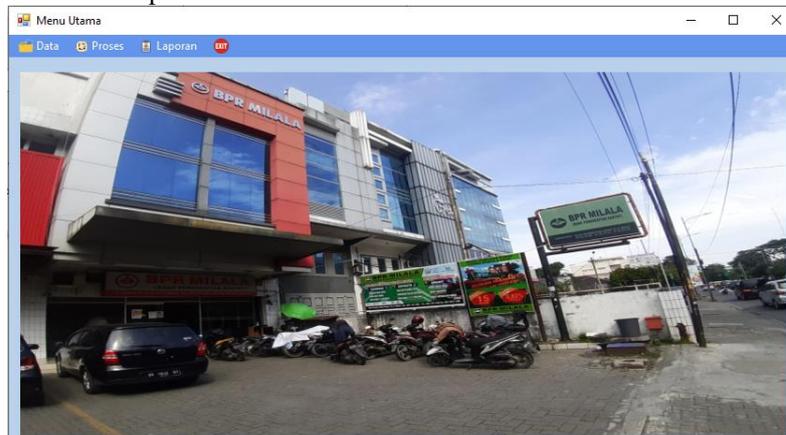
Menu Login digunakan untuk mengamankan sistem dari *user-user* yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke *Menu Utama*. Berikut adalah tampilan *Menu Login* :



Gambar 1. Menu Login

2. Menu Utama

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



Gambar 2. Menu Utama

3.2 Halaman Administrator

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

1. *Menu* Data Nasabah

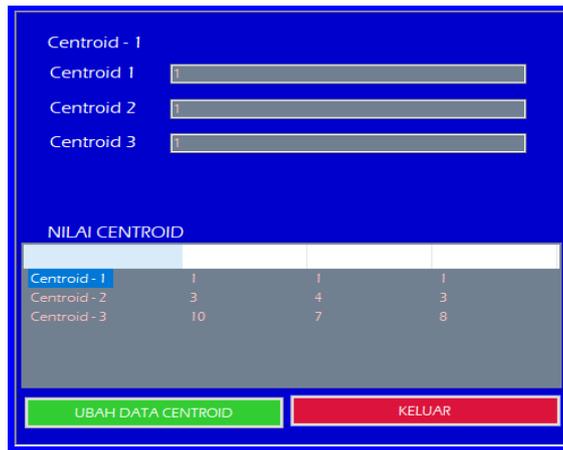
Menu data nasabah berfungsi untuk pengolahan dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data nasabah. Adapun *Menu* data nasabah sebagai berikut.



Gambar 3. *Menu* Data Nasabah

2. *Menu* Data Centroid

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



Gambar 4. *Menu* Data Centroid

3.3 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 hasil proses program dalam penjualan bahan pokok sebagai berikut.



Gambar 5. Hasil Analisa K-Means

No id	Jumlah	Keterangan	Nilai
1	0	Macet	
2	0	Diragukan	
3	0	Dalam Perhatian Khusus	

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 pengelompokan 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 jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurnal 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.
- [4] Alfannisa Annurullah Fajrin and Algifanri Maulana, "Penerapan *Data mining* Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Dengan Algoritma Fpgrowth Pada Data Transaksi Penjualan Spare Part Motor," *Kumpulan jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, vol. Volume 05, 2018
- [5] Joko Suntoro, *Data mining: Algoritma Dan Implementasi Dengan Pemrograman*, Elex Media Komputindo, 2019, p. 192.
- [6] N. M. A. Sulistyawati and N. K. Seminari, "PENGARUH KUALITAS PELAYANAN TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN RESTORAN INDUS UBUD GIANYAR," *E-Jurnal Manajemen Unud*, vol. IV, no. 8, pp. 2318-2332, 2015.
- [7] R. Dinata, S., N.Hasdyna , N. Azizah, "Analisis K-Means Clustering pada Data Sepeda Motor," *Informatics Journal*, vol. V, no. 1, pp. 10-17, 2020.

- [8] S. , R. Nurmalina, " Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut)," *Jurnal Intra-Tech*, vol. I, no. 2, pp. 18-27, 2017.
- [9] M. Prihandoyo " Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)* , vol. III, no. 1, 2018.
- [10] S. "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. III, no. 1, pp. 1-9, 2018.
- [11] T. S. Waruwu, and S. Nasution, "Siremis: Sistem Informasi Rekam Medis Puskesmas Kecamatan Matraman Jakarta," *INTENSIF*, vol. III, no. 2, 2019.
- [12] T. S. Waruwu, and S. Nasution, "Pengembangan Keamanan Web Login Portal Dosen Menggunakan Unified Modelling Language (UML)," *Jurnal Mahajana Informasi*, vol. III, no. 1, pp. 34-40, 2018.
- [13] M. Analisa Perancangan Sistem Berorientasi Objek Dengan UML, Bandung: Informatika, 2019.
- [14] R. . S. RAZAQI and A. A. SUPARTO, "Sistem Informasi Penjualan Menggunakan Visual Basic 2010 Di Toko Fitri Kecamatan Banyuputih Tahun 2017/2018," *JURNAL IKA* , vol. VII, no. 1, pp. 31-45, 2019.
- [15] V. Frendiana and P. U. D. Satrio, "Pembuatan Aplikasi Desktop Menggunakan VB .NET dan SQL Server pada Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, vol. IV, no. 1, pp. 11-15, 2019.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama Lengkap : Rahmat Budiansyah Hasibuan</p> <p>NIRM : 2019020942</p> <p>Tempat/Tgl.Lahir : Medan, 20 Juni 1989</p> <p>Jenis Kelamin : Laki - Laki</p> <p>Alamat : Jl Rami X no.5 p.simalingkar</p> <p>No/Hp : 081370674414</p> <p>Email : rahmatbudiansyah09@gmail.com</p> <p>Program Keahlian : Pemmograman Berbasis Desktop</p>
	<p>Nama Lengkap : Hafizah, S.Kom., M.Kom.</p> <p>NIDN : 0122059001</p> <p>Tempat/Tgl.Lahir : Tebing Tinggi, 22 Mei 1990</p> <p>Jenis Kelamin : Perempuan</p> <p>No/Hp : 082385102748</p> <p>Email : hafizah22isnartilyaa@gmail.com</p> <p>Pendidikan : - S1 – STMIK Triguna Dharma - S2 – Universitas Putra Indonesia (YPTK) Padang</p> <p>Bidang Keahlian : Arsitektur Dan Organisasi Komputer, Sistem Basis Data, dll</p>
	<p>Nama Lengkap : Rina Mahyuni, S.Pd., MS.</p> <p>NIDN : 0114037902</p> <p>Tempat/Tgl.Lahir : Medan, 14 Maret 1979</p> <p>Jenis Kelamin : Perempuan</p> <p>No/Hp : 0819836863</p> <p>Email : rinamahyuni14@gmail.com</p> <p>Pendidikan : - S1 – UMSU FKIP B.INGGRIS - S2 – UISU FASAS</p> <p>Bidang Keahlian : Bahasa Inggris, TOEFL, Manajemen Perkantoran, dll</p>