

PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING PADA DATA MINING UNTUK MENENTUKAN GENRE MUSIK LAGU DI RADIO JOY 101 FM

Yemima Purba*, Jaka Prayuda, S.Kom.,M.Kom**, Azanuddin, S.Kom.,M.kom**

*Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

**Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

-

Keyword:

Data Mining, K-Means

Clustering, Genre Musik Lagu

ABSTRACT

Radio Joy 101 FM Medan berdiri tahun 2009 sampai saat ini adalah sebuah radio khusus lagu rohani kristen, dengan slogan the Spirit Of Joy Unlimited dan berbasis modern christian radio. Satu-satunya radio kristen yang masih berdiri dan banyak penggemarnya di kota Medan. Radio Joy 101 FM memiliki 4 penyiar yang setiap harinya bertugas untuk melayani penggemar dalam pemutaran lagu rohani. Banyak nya lagu yang ada di database komputer membuat pegawai tidak bisa menghafal jenis musik yang ada.

Untuk menentukan genre musik lagu di Radio Joy 101 FM maka dibutuhkan data lagu yang akan menjadi acuan di dalam proses pengelompokkan. K-Means Clustering adalah metode dari keilmuan Data Mining untuk mengelolah Big Data guna memperoleh satu pengetahuan baru atau informasi baru. Keilmuan ini digunakan untuk mengatasi masalah yang terjadi di radio Joy 101 FM.

Penelitian ini menggunakan metode K-Means Clustering yang berfungsi untuk meminimalisasikan objek fungsi yang diatur dalam proses pengelompokan dengan cara meminimalkan variasi antara data yang ada di dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi dengan data yang ada di kelompok lainnya. Dengan membangun sistem ini dapat membantu pihak Radio Joy 101 FM untuk lebih mudah dalam mengelompokkan genre musik lagu.

Copyright © 2019 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

First Author

Nama : Yemima Purba
Kampus : STMIK Triguna Dharma Medan
Program Studi : Sistem Informasi
Email : yemima738@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Radio merupakan media suara yang banyak di gunakan untuk memberikan informasi yang di salurkan melalui gelombang udara[1]. Di era tahun 2000-an radio sudah mulai sering di dengar di kalangan masyarakat umum, dan perkembangannya sangat cepat hingga saat ini sudah menggunakan teknologi canggih dan bisa diakses melalui online. Radio Joy 101 FM Medan berdiri tahun 2009 sampai saat ini adalah sebuah radio khusus lagu rohani kristen, dengan slogan the Spirit Of Joy Unlimited dan berbasis modern christian radio. Satu-satunya radio kristen yang masih berdiri dan banyak penggemarnya di kota Medan, tepatnya yang beralamat di jalan Kapitan Purba no.1 Gedung sekolah Bethani Medan.

Pemutaran jenis musik yang sering di putar tidak cocok dengan waktu dan situasi pendengar, ini menjadi masalah di radio Joy 101 FM. Dimana tidak adanya pengelompokan jenis musik sehingga membuat lagu yang di putar tidak sesuai keinginan pendengar.

K-Means Clustering adalah metode dari keilmuan Data Mining untuk mengelolah Big Data guna memperoleh satu pengetahuan baru atau informasi baru[2].

Keilmuan ini digunakan untuk mengatasi masalah yang terjadi di radio Joy 101 FM. Data Mining dengan metode K-Means Clustering berfungsi untuk meminimalisasikan objek fungsi yang diatur dalam

proses pengelompokan dengan cara meminimalkan variasi antara data yang ada di dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi dengan data yang ada di kelompok lainnya[3].

Berdasarkan deskripsi diatas maka dilakukan penelitian dengan judul “Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Data Mining Untuk Menentukan Genre Musik Lagu Di Radio Joy 101 FM”.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Data Mining

Data mining adalah proses yang mempekerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (machine learning) untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan (knowledge) secara otomatis[4].

Data mining berisi pencarian trend atau pola yang diinginkan dalam database besar untuk membantu pengambilan keputusan di waktu yang akan datang. Pola-pola ini dikenali oleh perangkat tertentu yang dapat memberikan suatu analisa data yang berguna dan berwawasan yang kemudian dapat dipelajari dengan lebih teliti, yang mungkin saja menggunakan perangkat pendukung keputusan lainnya.

2.2 K-Means Clustering

K-means clustering merupakan salah satu metode data clustering non- hirarki yang mengelompokkan data dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok[9]. Data-data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu cluster/kelompok dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan dengan cluster/kelompok yang lain sehingga data yang berada dalam satu cluster/kelompok memiliki tingkat variasi yang kecil[10]. Langkah-langkah melakukan clustering dengan metode K-Means adalah sebagai berikut :

1. Pilih jumlah cluster k.

2. Inisialisasi k pusat cluster ini bisa dilakukan dengan berbagai cara. Namun yang paling sering dilakukan adalah dengan cara random. Pusat-pusat cluster nilai awal dengan angka-angka random.

3. Alokasikan semua data/objek ke cluster terdekat. Kedekatan dua objek ditentukan berdasarkan jarak kedua objek tersebut. Demikian juga kedekatan suatu data ke cluster tertentu ditentukan jarak antara data dengan pusat cluster. Dalam tahap ini perlu dihitung jarak tiap data ke tiap pusat cluster. Jarak antara satu data dengan satu cluster tertentu akan menentukan suatu data masuk dalam cluster mana. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat cluster dapat menggunakan teori jarak Euclidean yang dirumuskan sebagai berikut :

$$D(i,j) = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \dots + (Xki - Xkj)^2}$$

Dimana :

$D(i,j)$ = Jarak data ke i ke pusat cluster j

Xki = Data ke i pada atribut data ke k

Xkj = Titik pusat ke j pada atribut ke k

4. Hitung kembali pusat cluster dengan keanggotaan cluster yang sekarang.

Pusat cluster adalah rata-rata dari semua data/objek dalam cluster tertentu. Jika dikehendaki bisa juga menggunakan median dari cluster tersebut. Jadi rata-rata (mean) bukan satu-satunya ukuran yang bisa dipakai.

5. Tugaskan lagi setiap objek memakai pusat cluster yang baru. Jika pusat cluster tidak berubah lagi maka proses clustering selesai. Atau kembali ke langkah nomor 3 sampai pusat cluster tidak berubah lagi.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

1. Data Collecting (Teknik Pengumpulan Data)

Ada beberapa teknik yang saya gunakan dalam proses pengumpulan data yaitu:

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara melakukan tinjauan secara langsung ke lokasi penelitian Radio Joy 101 FM sehingga data yang di peroleh lebih akurat.

b. Wawancara

Setelah melakukan observasi, peneliti melakukan wawancara kepada salah satu penyiar yang saat itu sedang melaksanakan tugas yaitu Ida Purba dan didapatlah beberapa data dibawah ini.

2. Study of Literature (Studi Kepustakaan)

Di dalam studi literatur, banyak menggunakan jurnal-jurnal nasional sebagai sumber referensi. Dari komposisi yang ada jumlah literatur yang digunakan sebanyak 23. Diharapkan dengan literatur tersebut dapat membantu dalam melakukan penelitian untuk menyelesaikan masalah yang ada pada Radio Joy 101 FM.

3.2 Algoritma Sistem

Algoritma adalah sekumpulan aturan yang secara tepat menentukan urutan operasi. Algoritma system adalah suatu urutan ataupun tahapan-tahapan dalam proses pembuatan system dimana akan memberikan keluaran yang di kehendaki berdasarkan masukan yang diberikan. Algoritma sitem ini bertujuan untuk mempermudah penyiar Radio Joy 101 FM dalam mengelompokkan lagu berdasarkan genre musik.

3.3 Deskripsi Data dari Penelitian.

Berikut ini adalah data yang didapatkan dalam penelitian yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.1 Data Lagu

No	Judul Lagu	Artis	Jenis Musik	Waktu Putar	Tempo
1	Kutahu Bapa peliharaku	Margie Segers	Jazz	Malam	Cepat
2	Suka-SukaMu Tuhan	Jason	Dangdut	Siang	Cepat
3	Bersyukurlah kepada Tuhan	True Worshiper	Rock	Siang	Cepat
4	Sampai memutih rambutku	Edward Chen	Pop	Pagi	Lambat
5	Take it all	Hillsong	Rock	Siang	Cepat
6	JanjiMu seperti fajar	Jeffry S Tjandra	Pop	Pagi	Lambat
7	Sentuh hatiku	Maria Shandi	Pop	Pagi	Lambat
8	Tiada terukur	Robert & Lea	Jazz	Malam	Cepat
9	At the cross	Hillsong	Pop	Pagi	Lambat
10	Pilihanku	GMS	Rock	Siang	Cepat
11	Ku nyanyi Haleluyah	Simpony Worship	Pop	Pagi	Lambat
12	One way	Hillsong	Rock	Siang	Cepat

Tabel 3.2 Keterangan Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria
K1	Jenis Musik
K2	Waktu Putar
K3	Tempo

Berdasarkan data yang sudah didapatkan, maka dilakukan konversi setiap kriteria untuk dapat dilakukan proses perhitungan kedalam metode MOORA. Berikut ini adalah tabel konversi dari kriteria yang digunakan.

Tabel 3.3 Jenis Musik

No	Jenis Musik	Nilai
1	Pop	5
2	Rock	4
3	Jazz	3
4	Dangdut	2

Tabel 3.4 Waktu Putar

No	Waktu Putar	Nilai
1	Pagi	5
2	Siang	4
3	Malam	3

Tabel 3.5 Tempo

No	Tempo	Nilai
1	Cepat	5

2	Lambat	2
---	--------	---

Tabel 3.6 Hasil Konversi Data Kriteria

No	Judul Lagu	C1	C2	C3
1	Kutahu Bapa peliharaku	3	3	5
2	Bapa yang kekal	2	4	5
3	Bersyukurlah kepada Tuhan	4	4	5
4	Sampai memutih rambutku	5	5	2
5	Take it all	4	4	5
6	JanjiMu seperti fajar	5	5	2
7	Sentuh hatiku	5	5	2
8	Tiada terukur	3	3	5
9	At the cross	5	5	2
10	Pilihanku	4	4	5
11	Ku nyanyi Haleluyah	5	5	2
12	One way	4	4	5

Setelah data terkumpul, dilakukan perhitungan manual sebagai berikut:

1. Menentukan Tabel Pusat Awal Cluster

Tabel 3.7 Inisialisasi Titik Pusat Awal Cluster

NO	Centroid	Nama Centroid
1	M1	Centroid 1
2	M2	Centroid 2
3	M3	Centroid 3

Penetapan jumlah Cluster (K) yaitu 3 cluster. Setelah menetapkan jumlah cluster, tentukan titik pusat awal cluster (centroid). Berikut ini titik centroid yang telah dipilih yaitu data {2,5,8}:

Tabel 3.8 Titik Pusat Awal cluster

NO	Centroid	Jenis Musik	Waktu Putar	Tempo
1	M1	2	4	5
2	M2	4	4	5
3	M3	3	3	5

3. Menghitung jarak antara variabel dari setiap sampel data dengan centroid. Berikut adalah Iterasi ke-1:

a. Jarak antara data ke-1 dengan titik m1

$$= \sqrt{\sum_{i=1}^p |X_{2i} - X_{1j}|^2}$$

$$= \sqrt{(3-2)^2 + (3-4)^2 + (5-5)^2}$$

$$= 1,41$$

b. jarak antara data ke-1 dengan titik m2

$$= \sqrt{(3-4)^2 + (3-4)^2 + (5-5)^2} = 1,41$$

c. jarak antara data ke-1 dengan titik m3

$$= \sqrt{(3-3)^2 + (3-3)^2 + (5-5)^2} = 0$$

4. Perhitungan jarak seterusnya sampai data ke-50 dan mencari jarak terdekat setiap cluster.

Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Iterasi 1

No	Judul Lagu	m1	m2	m3	Jarak Terdekat	Klaster
1	Kutahu Bapa peliharaku	1.41	1.41	0.00	0.00	C3
2	Bapa yang kekal	0.00	2.00	1.41	0.00	C1
3	Bersyukurlah kepada Tuhan	2.00	0.00	1.41	0.00	C2
4	Sampai memutih rambutku	4.36	3.32	4.12	3.32	C2
5	Take it all	2.00	0.00	1.41	0.00	C2
6	JanjiMu seperti fajar	4.36	3.32	4.12	3.32	C2
7	Sentuh hatiku	4.36	3.32	4.12	3.32	C2
8	Tiada terukur	1.41	1.41	0.00	0.00	C3
9	At the cross	4.36	3.32	4.12	3.32	C2
10	Pilihanku	2.00	0.00	1.41	0.00	C2
11	Ku nyanyi Halleluyah	4.36	3.32	4.12	3.32	C2
12	One way	2.00	0.00	1.41	0.00	C2

Setelah mengetahui jarak terdekat setiap cluster. Urutkan sesuai clusternya masing-masing.

Tabel 3.10 Data Yang Telah Diurutkan Sesuai Cluster

No	Judul Lagu	m1	m2	m3	Jarak Terdekat	Klaster
1	Bapa yang kekal	0.00	2.00	1.41	0.00	C1
2	Arti kehadiranMu	1.00	2.24	1.00	1.00	C1
3	Dia buka jalan	1.41	1.41	0.00	0.00	C1
4	Apa yang tak pernah dilihat	1.41	1.41	0.00	0.00	C1
5	Karya terbesar	1.00	2.24	2.24	1.00	C1
6	Jalan hidup orang benar	1.41	1.41	0.00	0.00	C1
7	Manis Kau dengar	1.41	1.41	0.00	0.00	C1
8	Bersyukurlah kepada Tuhan	2.00	0.00	1.41	0.00	C2
9	Sampai memutih rambutku	4.36	3.32	4.12	3.32	C2
10	Take it all	2.00	0.00	1.41	0.00	C2
11	JanjiMu seperti fajar	4.36	3.32	4.12	3.32	C2
12	Sentuh hatiku	4.36	3.32	4.12	3.32	C2

5. Hitung nilai WCV (Within Cluster Variation) dengan cara memangkatkan jarak terdekat cluster dan menjumlahkan setiap nilai WCV.

$$\begin{aligned} WCV = & 0.00^2 + 1.00^2 + 0.00^2 + 0.00^2 + 1.00^2 + 0.00^2 + 0.00^2 + 0.00^2 + 0.00^2 + 3.32^2 + \\ & 0.00^2 + 3.32^2 + 3.32^2 + 3.32^2 + 0.00^2 + 3.32^2 + 0.00^2 + 3.32^2 + 3.32^2 + 0.00^2 + \\ & 1.41^2 + 3.32^2 + 0.00^2 + 0.00^2 + 3.32^2 + 0.00^2 + 3.32^2 + 0.00^2 + 3.32^2 + 3.32^2 + \\ & 3.32^2 + 0.00^2 + 3.32^2 + 3.32^2 + 0.00^2 + 3.32^2 + 3.32^2 + 0.00^2 + 1.41^2 + 0.00^2 + \\ & 3.32^2 + 1.41^2 + 0.00^2 + 0.00^2 + 0.00^2 + 0.00^2 + 0.00^2 + 0.00^2 + 0.00^2 + 0.00^2 + \\ & 0.00^2 \end{aligned}$$

$$WCV = 206$$

6. Menghitung Nilai BCV (Between Cluster Variation) dengan cara menjumlahkan hasil dari jarak diantara setiap centroid.

$$a. d(m1,m2) = \sqrt{(m1 - m2)^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 4)^2 + (4 - 4)^2 + (5 - 5)^2} = 2$$

$$b. d(m1,m3) = \sqrt{(m1 - m3)^2}$$

$$= \sqrt{(2 - 3)^2 + (4 - 3)^2 + (5 - 5)^2} = 1.41$$

$$c. d(m2,m3) = \sqrt{(m2 - m3)^2}$$

$$= \sqrt{(4 - 3)^2 + (4 - 3)^2 + (5 - 5)^2} = 1.41$$

$$\text{Nilai BCV} = d(m1,m2) + d(m1,m3) + d(m2,m3)$$

$$= 2 + 1.41 + 1.41$$

$$= 4.82$$

7. Menghitung Nilai besar rasio dengan membandingkan nilai BCV dan WCV. Rasio = $BCV / WCV = 4.82 / 206 = 0.023$

4. Implementasi dan Pengujian Sistem

Implementasi merupakan penerapan atau kegiatan akhir dari proses sistem, dimana sistem ini akan dioperasikan secara menyeluruh. Sebelum sistem benar-benar bisa digunakan dengan baik, sistem harus melalui tahap pengujian terlebih dahulu untuk menjamin tidak ada kendala yang muncul pada saat sistem digunakan.

Berikut adalah tampilan proses pada sistem yang sudah dirancang dan dibangun dengan menerapkan metode *K-Means Clustering* :

1. Tampilan *Form* Perhitungan Metode *K-Means Clustering*

Halaman ini menunjukkan proses perhitungan metode *K-Means Clustering* dalam Menentukan Genre Musik Lagu Di Radio Joy 101 FM.

The screenshot shows a software interface for K-Means Clustering. It displays three clusters of songs with their respective attributes and distances. The interface includes a table for '3 Titik Pusat Cluster Awal' and three tables for 'Anggota Cluster 1', 'Anggota Cluster 2', and 'Anggota Cluster 3'. The background features a large musical note graphic.

Cluster	Jumlah	Total Biaya	Pengiriman	Nama
1	4	2	4.26	6
2	34	4.61764705882353	4.61764705882353	3.41176470588235
3	12	3	3	5

Anggota Cluster 1 Jumlah Anggota Cluster = 4					
Kode	Judul	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3	Outer
P000	lupa yang	0	0	1.41	1
P021	ati khabib	1	2.24	1	1
P028	bersejarah	1	2.24	2.24	1
P050	in forever	1	2.24	2.24	1

Anggota Cluster 2 Jumlah Anggota Cluster = 34					
Kode	Judul	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3	Outer
P003	berpukuk	2	0	1.41	2
P004	semua ini	4.36	3.32	4.12	2
P005	laka & all	2	0	1.41	2
P006	jarimu esp	4.36	3.32	4.12	2
P007	semua musik	4.36	3.32	4.12	2
P009	at the cross	4.36	3.32	4.12	2
P010	pihaku	2	0	1.41	2
P011	lucunya	4.36	3.32	4.12	2
P012	one way	2	0	1.41	2

Anggota Cluster 3 Jumlah Anggota Cluster = 12					
Kode	Judul	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3	Outer
P001	kadukal	1.41	1.41	0	3
P008	luka bekal	1.41	1.41	0	3
P017	luka langka	1.41	1.41	0	3
P022	luka bukal	1.41	1.41	0	3
P024	luka yang	1.41	1.41	0	3
P030	luka yang	1.41	1.41	0	3
P031	luka bekal	1.41	1.41	0	3
P036	luka bukal	1.41	1.41	0	3
P040	luka yang	1.41	1.41	0	3

Gambar 8. Tampilan *Form* Perhitungan *K-Means Clustering*

5. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dan implementasi program yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisa terkait permasalahan pada Radio Joy 101 FM, maka diketahui bahwa Radio Joy 101 FM Sangat membutuhkan sistem yang efektif dalam mengelompokkan Genre Musik Lagu.
2. Sistem yang dibangun dengan cara menerapkan Metode K-Means Clustering Pada Data Mining yang tepat sasaran dan objektif dalam Menentukan Genre Musik Lagu Di Radio Joy 101 FM.
3. Pengujian Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Data Mining Untuk Menentukan Genre Musik Lagu Di Radio Joy 101 FM yaitu dengan Mengelompokkan Genre Musik Lagu berdasarkan metode Metode K-Means yang diterapkan terhadap hasil yang diperoleh dari sistem yang dirancang.
4. Sistem ini dibangun agar dapat Menentukan Genre Musik Lagu Di Radio Joy 101 FM yang benar-benar akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini saya ucapkan terimakasih kepada Bapak, Ibu dan keluarga saya atas segala doa, semangat dan motivasinya. Selain itu, terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini, yaitu :

1. Bapak Rudi Gunawan, SE, M.Si, Selaku Ketua STMIK Triguna Dharma Medan.
2. Bapak Dr. Zulfian Azmi, ST, M.Kom Selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma Medan.
3. Bapak Marsono. S.Kom, M.Kom, Selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Medan.
4. Bapak Jaka Prayuda. S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang membimbing dan menyediakan waktu selama ini.
5. Bapak Azanuddin. S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang membimbing dan menyediakan waktu selama ini.
6. Seluruh Dosen, Staff dan Pegawai STMIK Triguna Dharma.
7. Terimakasih juga disampaikan kepada Radio Joy 101 FM yang telah mengizinkan melakukan penelitian dan memberikan data yang benar sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata saya ucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini Skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari para pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. E. Purnama, "Sistem Komunikais Data Menggunakan Gelombang Radio," *J. Speed - Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi*, 2010.
- [2] M. McCool, A. D. Robison, and J. Reinders, "K-Means Clustering," in *Structured Parallel Programming*, 2012.
- [3] S. Džeroski, "Data Mining," in *Encyclopedia of Ecology, Five-Volume Set*, 2008.
- [4] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and D. Hartama, "PENERAPAN DATAMINING PADA POPULASI DAGING AYAM RAS PEDAGING DI INDONESIA BERDASARKAN PROVINSI MENGGUNAKAN K-MEANS," pp. 60–67, 2016.
- [5] N. A. Hasibuan *et al.*, "IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK PENGATURAN LAYOUT," vol. 4, no. 4, pp. 6–11, 2017.
- [6] S. Kasus, U. Dehasen, S. Haryati, A. Sudarsono, and E. Suryana, "IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MEMREDIKSI MASA STUDI MAHASISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA C4 . 5," vol. 11, no. 2, pp. 130–138, 2015.
- [7] S. Kasus, P. Pt, G. Gunadi, and D. I. Sensuse, "PENERAPAN METODE DATA MINING MARKET BASKET ANALYSIS TERHADAP DATA PENJUALAN PRODUK BUKU DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DAN FREQUENT PATTERN GROWTH (FP-GROWTH) :," vol. 4, no. 1, 2012.
- [8] P. Bidang, K. Sains, Y. Mardi, J. Gajah, M. No, and S. Barat, "Jurnal Edik Informatika Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4 . 5 Data mining merupakan bagian dari tahapan proses Knowledge Discovery in Database (KDD) . Jurnal Edik Informatika."
- [9] J. Informatika, W. Mega, and P. Dhuhiha, "CLUSTERING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS UNTUK," vol. 15, no. 2, 2015.
- [10] J. Bianglala and I. Vol, "Penerapan Metode," vol. 3, no. 1, 2015.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Data Diri</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>Nama : Yemima Purba Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 08 Februari 1994 Jenis Kelamin : Perempuan Agama : Kristen Protestan Status : Belum Menikah Pekerjaan : Mahasiswa Pendidikan Terakhir : Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Alamat : Jalan Lada 8 Perumnas Simalingkar B Kewarganegaraan : Indonesia Email : yemima738@gmail.com</p>
	<p>Dosen Pembimbing I</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>Jaka Prayuda, S.Kom, M.Kom Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma Medan</p>
	<p>Dosen Pembimbing II</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>Azanuddin, S.Kom, M.Kom Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma Medan</p>