
IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MENGELOMPOKKAN DAERAH RAWAN TINDAKAN KRIMINAL DI KOTA MEDAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS

Jolly F.Butarbutar*, Nurcahyo Budi Nugroho**, Widiarti Rista Maya***

* Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

***Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Mar 12th, 2021

Revised Mar 20th, 2021

Accepted Mar 29th, 2021

Keyword:

K-Means

Data Lokasi Tindakan Kriminal

Data Mining

ABSTRACT

Kota Medan yang merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia memiliki tingkat kepadatan penduduk yang tinggi. Hal ini bisa memicu tingkat angka kriminalitas yang terjadi berbeda-beda di setiap Kecamatan yang ada di wilayah hukum POLRESTABES Medan. Kota Medan memiliki 151 kelurahan. Pihak kepolisian pada wilayah hukum Kota besar Medan akan membagi tugas untuk menjaga setiap lokasi di mana jumlah petugas yang disiapkan untuk berjaga-jaga disesuaikan dengan tingkat kejadian kriminal pada lokasi tersebut. Sulitnya untuk mengetahui atau mengelompokkan lokasi daerah yang rawan berdasarkan tingkat kriminal pada Kota Medan menimbulkan permasalahan yang mempersulit pembagian tugas oleh pihak kepolisian untuk menjaga keamanan dan ketertiban di setiap lokasi.

Atas permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah aplikasi data mining yang mampu mengelompokkan lokasi daerah yang rawan tindakan kriminal di Kota Medan. Di mana setiap data yang telah diperoleh dari pihak kepolisian kota besar Medan dihitung menggunakan salah satu metode data mining yang mampu mengelompokkan lokasi daerah rawan tindakan kriminal yaitu algoritma metode K-Means clustering.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi data mining yang telah dibangun dengan penerapan algoritma metode K-Means Clustering yang mampu menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada penelitian ini terkait pengelompokan lokasi daerah rawan tindakan kriminal..

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author: *Jolly Folbiner Butarbutar

Nama: Jolly Folbiner Butarbutar

Program Studi: Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: jollyfolbiner@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kriminalitas merupakan segala macam bentuk tindakan dan perbuatan yang merugikan secara ekonomis dan psikologis yang melanggar hukum, norma-norma sosial dan norma agama yang berlaku di dalam Negara Kesatuan Republik Indonesia[1]. Tindakan kriminal yang berupa perilaku menyimpang merupakan salah satu hal yang bertentangan terhadap norma-norma sosial yang mendasari kehidupan maupun keteraturan sosial, dapat menimbulkan ketegangan individual maupun ketegangan-ketegangan sosial dalam ruang lingkup masyarakat, yang merupakan ancaman *real* atau *potensial* bagi berlangsungnya keteraturan sosial[2]. Semakin maraknya tindakan kriminal terkhusus di daerah perkotaan sangat membuat tingkat keamanan dan ketentraman menjadi perhatian publik terutama untuk pihak Kepolisian Negara Republik Indonesia.

Kota Medan sebagai kota terbesar ketiga di Indonesia dan kota terbesar di luar pulau Jawa juga tidak luput dari tindakan kriminal yang cukup memprihatinkan. Kota Medan terdiri dari 21 kecamatan dan 151 kelurahan juga memiliki tingkat kriminalitas yang berbeda-beda di setiap kecamatan yang ada di kota Medan. Dalam hal ini pihak POLRESTA Medan selaku pihak yang berwajib dalam menjaga keamanan dan ketentraman tidak terlepas dari pengaduan-pengaduan masyarakat yang melaporkan segala tindak kriminal yang terjadi di daerah tempat tinggal mereka. Data-data pengaduan tersebut akan diproses dan diinputkan ke dalam suatu basis data yang besar[3]. Sulitnya untuk mengetahui atau mengelompokkan lokasi daerah yang rawan tindakan kriminal di setiap kecamatan menimbulkan permasalahan yang mempersulit pembagian jumlah personel yang siap diturunkan untuk menjaga keamanan dan ketentraman di setiap kecamatan.

“Data Mining merupakan proses menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, *machine learning* untuk mengekstraksi maupun mengidentifikasi data dan informasi yang bermanfaat atau pengetahuan yang terkait dari berbagai database yang besar”. Di mana setiap data yang diperoleh dari POLRESTA kota Medan akan dihitung menggunakan metode *K-means Clustering*.

Berdasarkan deskripsi di atas maka penelitian ini diberikan sebuah judul **“IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MENGELOMPOKKAN LOKASI DAERAH RAWAN TINDAK KRIMINAL DI KOTA MEDAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS”**

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian digunakan untuk menentukan cara atau taktik yang tepat sebagai langkah-langkah yang dilakukan dalam memecahkan suatu permasalahan untuk mencapai tujuan tertentu yang ingin dicapai.

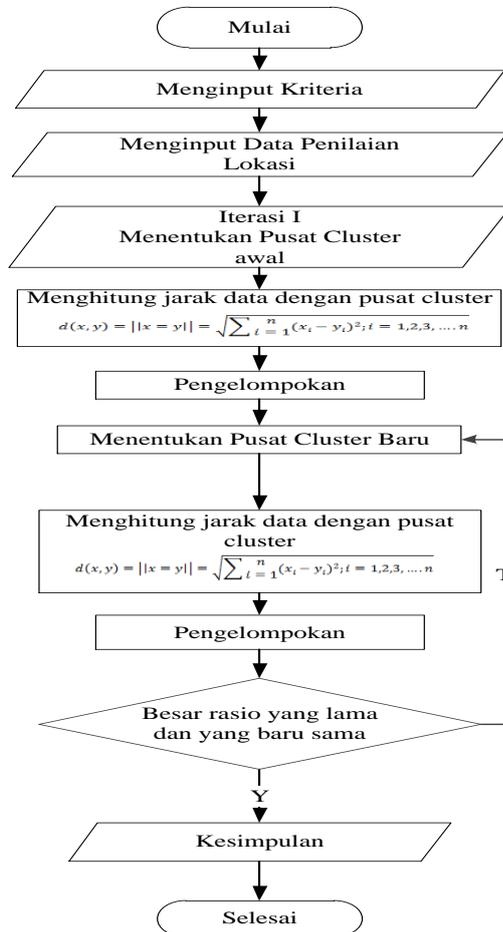
Metode pengumpulan data yang akan dibahas pada pembahasan ini menggunakan pendekatan teknik pengumpulan data dan teknik perancangan sistem, yang dapat menyelesaikan masalah dan mendapatkan data yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian.

2.1 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam perancangan sistem dengan menggunakan metode K-Means.

2.1.1 Flowchart

Flowchart merupakan keterangan yang lebih rinci tentang bagaimana prosedur sesungguhnya yang dilakukan oleh sistem dengan penerapan algoritma K-Means. Adapun alur atau flowchart dari pemecahan masalah dalam menggunakan metode K-Means adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1 Flowchart Metode K-Means

2.1.2 Deskripsi Data

Adapun data yang diperoleh yaitu setiap tindakan kriminal yang terjadi di setiap kelurahan yang ada di Kota Medan yaitu sebanyak 151 kelurahan. Berikut ini adalah contohnya.

Tabel 2.1 Data lokasi tindakan kriminal

No	Lokasi	Curam	Miras	Curanmor
1	Kelurahan Amplas Kec Medan Amplas	5	25	85
2	Kelurahan Bangun Mulia Kec Medan Amplas	5	10	7
3	Kelurahan Harjosari I Kec Medan Amplas	10	5	4
4	Kelurahan Harjosari II Kec Medan Amplas	15	70	58
5	Kelurahan Sitirejo II Kec Medan Amplas	5	8	8
6	Kelurahan Sitirejo III Kec Medan Amplas	5	5	10
7	Kelurahan Timbang Deli Kec. Medan Amplas	12	5	4
8	Kelurahan Kotamatum I Kec. Medan Area	6	5	6

9	Kelurahan Kotamatsum II Kec.Medan Area	5	20	90
10	Kelurahan Kotamatsum IV Kec.Medan Area	5	5	7

2. Jenis Variabel

Adapun jenis tindakan kriminal yang dijadikan sebagai variabel dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 2.2 Jenis Variabel

No	Variabel	Keterangan
1	Curam	Pencurian dengan cara merampok
2	Miras	Minuman Keras
3	Curanmor	Pencurian kendaraan bermotor

3. Menentukan Pusat Awal Cluster

Langkah pertama dalam hal melakukan perhitungan metode K-Means clustering adalah menentukan pusat awal cluster. Berikut ini adalah tindakan kriminal yang dijadikan pusat awal cluster yaitu dari jumlah tindakan yang paling tinggi, menengah dan rendah.

Tabel 2.3 Pusat(Centroid) Awal Cluster

Cluster 1	15	70	58	Lokasi 4
Cluster 2	15	5	10	Lokasi133
Cluster 3	3	3	2	Lokasi 82

4. Menentukan Jarak Data Terhadap Cluster

Setelah menentukan pusat awal cluster maka dilakukan perhitungan untuk mengetahui jarak data terhadap cluster yang dibentuk dengan melakukan perhitungan sebagai berikut.

$$d(x, y) = ||x - y|| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}; i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Perhitungan jarak dari data ke - 1 terhadap pusat cluster adalah

$$d(1,1) = \sqrt{(5 - 15)^2 + (25 - 70)^2 + (85 - 58)^2} = 53.423$$

$$d(1,2) = \sqrt{(5 - 15)^2 + (25 - 5)^2 + (85 - 10)^2} = 78.2623$$

$$d(1,3) = \sqrt{(5 - 3)^2 + (25 - 3)^2 + (85 - 2)^2} = 85.8894$$

Berikut ini adalah jarak data terhadap cluster yang diperoleh setelah melakukan perhitungan.

Tabel 2.3 Jarak Data terhadap cluster itearsi I

Kode	K1	K2	K3	Jarak Terdekat	JCT	JCT^2
L1	53.42284	78.26238	85.88946	K1	53.42284	2854
L2	79.37884	11.57584	8.831761	K3	8.831761	78
L3	84.65223	7.81025	7.549834	K3	7.549834	57
L4	0	80.80223	88.14193	K1	0	0
L5	80.27453	10.63015	8.062258	K3	8.062258	65
L6	81.41867	10	8.485281	K3	8.485281	72
L7	84.55767	6.708204	9.433981	K2	6.708204	45
L8	83.72574	9.848858	5.385165	K3	5.385165	29
L9	60.19967	82.0061	89.64932	K1	60.19967	3624
L10	83.22259	10.44031	5.744563	K3	5.744563	33

5. Menghitung Besar Rasio

Rasio yang dimaksud adalah hasil pembagian antara BCV (*Betwen Cluster Variation*) dengan WCV (*Within Cluster Variation*).BCV di sini adalah hasil dari perhitungan dari angka pusat awal cluster yang telah ditentukan yaitu sebagai berikut.

$$d(m1, m2) = \sqrt{(15 - 15)^2 + (70 - 5)^2 + (58 - 10)^2} = 80.8022$$

$$d(m1, m3) = \sqrt{(15 - 3)^2 + (70 - 3)^2 + (58 - 2)^2} = 88.142$$

$$d(m2, m3) = \sqrt{(15 - 3)^2 + (5 - 3)^2 + (10 - 2)^2} = 14.560$$

$$BCV = d(m1,m2)+d(m1,m3)+d(m2,m3) = 80.80223+88.14193+14.56002= 183.5044$$

WCV di sini adalah jumlah dari 151 jarak data terhadap cluster yang sudah dikuadratkan yaitu sebesar 91729.Maka besar Rasio adalah $183.5044/91729=0.002001$

Setelah menentukan mencari jarak data terhadap cluster selanjutnya mengelompokkan setiap lokasi sesuai perhitungan yang didapat untuk dijadikan satu tabel dan melakukan penjumlahan dari masing-masing cluster sesuai dengan jenis tindakan kriminal serta melakukan pembagian data sejumlah banyaknya data dalam setiap cluster.

Tabel 2.4 Kelompok Cluster 1

KD	Curam	Miras	Curanmor
L145	51	34	45
L147	32	47	53
L148	42	34	45
L149	30	31	48
C1	18	43.85714	53.71429

Tabel 2.5 Kelompok Cluster 2

KD	Curam	Miras	Curanmor
L144	28	34	38
L146	12	23	17
L150	34	19	43
L151	15	32	27
C2	16.97	13.93	15.23

Tabel 2.5 Kelompok Cluster 3

KD	Curam	Miras	Curanmor
L122	5	2	7
L123	5	7	8
L124	5	8	5
C3	4.775	5.510	5.408

6. Melakukan perhitungan pusat cluster baru

Langkah selanjutnya adalah mencari pusat awal cluster yang baru dengan melakukan perhitungan dari centroid yang diperoleh dari langkah sebelumnya.

$$d(x, y) = ||x - y|| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2; i = 1, 2, 3, \dots, n}$$

Perhitungan jarak dari data ke - 1 terhadap pusat cluster adalah

$$d(1,1) = \sqrt{(5 - 18)^2 + (25 - 43,86)^2 + (85 - 53,714)^2} = 38,773$$

$$d(1,2) = \sqrt{(5 - 16,97)^2 + (25 - 13,93)^2 + (85 - 15,24)^2} = 71,640$$

$$d(1,3) = \sqrt{(5 - 4,633)^2 + (25 - 5,4)^2 + (85 - 5,265)^2} = 82,112$$

Karena proses perhitungan harus mencari nilai besaran rasio yang sama dengan perhitungan yang sebelumnya maka dilakukan iterasi sebanyak 11 kali.

Tabel 2.6 Jarak data terhadap cluster iterasi ke-11

Kode	K1	K2	K3	Jarak Terdekat	JCT	JCT ²
L1	31.9854	78.8669	79.5364	K1	31.9854	1023.07
L2	54.1911	46.856	7.42724	K3	7.42724	55.164
L3	57.2905	51.9919	4.94366	K3	4.94366	24.4398
L4	46.2444	47.5744	80.2051	K1	46.2444	2138.54
L5	53.8333	48.7236	7.00924	K3	7.00924	49.1295

L6	53.024	51.5508	7.80198	K3	7.80198	60.8708
L7	56.9601	52.0367	4.52485	K3	4.52485	20.4743
L8	56.3354	51.8345	6.74857	K3	6.74857	45.5433
L9	36.6597	85.4692	83.516	K1	36.6597	1343.94
L10	55.7005	51.7975	7.49081	K3	7.49081	56.1122

Karena Centroid pada iterasi ke-10=(20.43; 24.087; 57), M2=(9.833; 56.25; 12.75), M3=(11.991; 7.594; 7.706)

$$d(m1, m2) = \sqrt{(20,43 - 9,833)^2 + (24,087 - 56,25)^2 + (57 - 12,75)^2} = 55,72176$$

$$d(m1, m3) = \sqrt{(20,43 - 11,991)^2 + (24,087 - 7,594)^2 + (57 - 7,706)^2} = 52,66015$$

$$d(m2, m3) = \sqrt{(9,833 - 11,991)^2 + (56,25 - 7,594)^2 + (12,75 - 7,706)^2} = 48,96341$$

$$BCV = d(m1, m2) + d(m1, m3) + d(m2, m3) = 55,72174 + 52,66017 + 48,96341 = 157,3453$$

$$\text{Besar rasio} = 157,3453 / 40694,63 = 0,003866$$

7. Kesimpulan

Langkah terakhir adalah menentukan banyaknya masing-masing cluster yang ada dalam hal ini cluster yang paling tinggi, menengah, dan rendah. Berikut ini beberapa kelompok cluster dari data yang ada

Tabel 2.7 Kelompok Cluster 1 (Tertinggi)

Kode	Lokasi	Kelompok/Jarak Terdekat
L1	Kelurahan Amplas Kec Medan Amplas	C1
L4	Kelurahan Harjosari II Kec Medan Amplas	C1
L9	Kelurahan Kotamatsum II Kec. Medan Area	C1
L12	Kelurahan Tegal Sari II Kec. Medan Area	C1
L14	Kelurahan Pandai Hulu II Kec. Medan Area	C1
L15	Kelurahan Sei Rengas II Kec. Medan Area	C1
L19	Kelurahan Sukaramai II Kec. Medan Area	C1

Tabel 2.8 Kelompok Cluster 2 (Menengah)

L75	Kelurahan Teladan Timur Kec. Medan Kota	C2
L77	Kelurahan Nelayan Indah Kec. Medan Labuhan	C2
L80	Kelurahan Aur Kec. Medan Maimun	C2
L87	Kelurahan Paya Pasir Kec. Medan Marelan	C2
L103	Kelurahan Sei Putih Timur I Kec. Medan Petisah	C2
L120	Kelurahan Padang Bulan Selayang I Kec. Medan Selayang	C2

Tabel 2.9 Kelompok Cluster 3(Rendah)

L133	Kelurahan Kemenangan Tani Kec.Medan Tuntungan	C3
L134	Kelurahan Lau Cih Kec.Medan Tuntungan	C3
L135	Kelurahan Mangga Kec.Medan Tuntungan	C3
L136	Kelurahan Namo Gajah Kec.Medan Tuntungan	C3
L139	Kelurahan Simpang Selayang Kec.Medan Tuntungan	C3
L140	Kelurahan Tanjung Selamat Kec.Medan Tuntungan	C3
L146	Kelurahan Perintis Kec.Medan Timur	C3

Sesuai dengan *cluster* awal yang dipilih berdasarkan nilai rata-rata tertinggi, sedang dan yang terendah dari data maka berikut adalah susunan tingkat kejahatan setiap kelompok:

- C1 = Cluster Tertinggi atau kelompok lokasi dengan tingkat tindak kriminal yang paling tinggi dengan jumlah 23 lokasi
- C2 = Cluster Menengah atau kelompok lokasi dengan tindak kriminal yang sedang dengan jumlah 12 lokasi.
- C3 = Cluster Terendah atau kelompok lokasi dengan tingkat tindak kriminal yang paling rendah dengan jumlah 116 lokasi.

3.1 ANALISA DAN HASIL

1. Dalam halaman utama yaitu form login untuk akses masuk ke sistem atau menu utama.. Adapun *form login* sebagai berikut.

Gambar 3.1 Form Halaman Utama

2. Form Menu Utama

Sesudah admin berhasil menginput username dan password yang benar maka sistem akan menampilkan tampilan menu utama yang berisi menu-menu untuk melakukan proses perhitungan dengan metode K-Means. Berikut merupakan tampilan Menu Utama:



Gambar 3.2 Form Menu Login

3.2 Pengujian

Dalam pengujian dibuatlah contoh studi kasus :

Admin menginputkan data titik pusat awal cluster dengan id lokasi 4, lokasi 133, dan lokasi 82. Setelah menekan tombol proses sistem melakukan perhitungan dan menampilkan data centroid baru berikut tampilannya sesuai pada gambar.

HASIL ANGGOTA CLUSTER					
Kode	Lokasi	CLURAM	MIRAS	CLURAMOR	Cluster
L174	Kelurahan Panc...	7	11	98	1
L129	Kelurahan Pulo...	17	5	65	1
L180	Kelurahan Pemp...	17	5	85	1
L186	Kelurahan Luba...	4	3	85	1
L15	Kelurahan Angl...	5	25	85	1
L48	Kelurahan Tegai...	17	5	85	1
L25	Kelurahan Sela...	9	3	43	1
L104	Kelurahan Sei P...	17	5	85	1
L15	Kelurahan Sei P...	20	30	90	1
L12	Kelurahan Tegai...	6	15	63	1
L130	Kelurahan Simal...	17	43	60	1
L147	Kelurahan Pulo...	32	47	63	1
L141	Kelurahan Duta...	32	32	37	1
L142	Kelurahan Duta...	16	43	90	1
L150	Kelurahan Pulo...	34	19	43	1
L143	Kelurahan Dera...	29	32	37	1
L144	Kelurahan Guga...	28	34	38	1
L145	Kelurahan Ulu...	51	34	45	1
L149	Kelurahan Pulo...	30	37	49	1

ANGGOTA CLUSTER 1 REKONG 20				
Kode	IDRASI	CLURAM	MIRAS	CLURAMOR
L1	Kelurahan Angl...	5	25	85
L4	Kelurahan Pemp...	15	70	58
L8	Kelurahan Luba...	5	20	85

ANGGOTA CLUSTER 2 MEBUNGAWA 10				
Kode	IDRASI	CLURAM	MIRAS	CLURAMOR
L11	Kelurahan Tegai...	5	70	45
L17	Kelurahan Tegai...	8	84	7
L55	Kelurahan Maja...	43	45	7

ANGGOTA CLUSTER 3 PEREMBAH 116				
Kode	IDRASI	CLURAM	MIRAS	CLURAMOR
L2	Kelurahan Bang...	5	10	7
L3	Kelurahan Pemp...	10	5	4
L5	Kelurahan Sela...	5	8	8

Gambar 5.6 Hasil Pengelompokan Metode K-Means

1. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan yang sudah dibahas mengenai data mining untuk pengelompokan lokasi daerah rawan tindakan kriminal di Kota Medan dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Mengelompokkan daerah sesuai dengan cluster masing-masing menghasilkan sebuah laporan yang terbentuk sesuai dengan data yang diinput.
2. Membuat sistem data mining dengan melakukan pemodelan UML dan dengan membangun sistem berbasis *desktop* dalam mengelompokkan daerah rawan lokasi tindakan kriminal dengan menggunakan Metode *K-Means* pada POLRESTABES Medan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Title of manuscript is short and clear, implies research results (First Author)

Terima kasih diucapkan kepada pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurna ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal ini selanjutnya.

REFERENSI

Gambar 4.8

- [1] Supriyadi, "Penetapan Tindak Pidana Sebagai Kejahatan Dan Pelanggaran Dalam Undang-Undang Pidana Khusus," *Mimbar Hukum*, vol. 27, pp. 389-403, 2015.
- [2] I.Data *et al.* "Triguna Dharma Medan 2020," 2020.
- [3] Dicky Nofriansyah, "Penerapan Data Mining dengan Algoritma Naive Bayes Clasifier untuk Mengetahui Minat Beli Pelanggan terhadap Kartu Internet XL (Studi Kasus di CV. Sumber Utama Telekomunikasi)," *Saintikom*, vol. 15, pp. 81-92, 2016.
- [4] M Syaifuddin, "Rancang Bangun Aplikasi Data Mining Untuk Mendukung Strategi Penentuan Passing Grade Perguruan Tinggi Dengan Metode Clustering," *Saintikom*, vol. 17, pp. 19-26, 2018.
- [5] Ade Bastian, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Analysis Pada Penyakit Menular Manusia (Studi Kasus Kabupaten Majalengka)," *Journal of Information System*, vol. 14, pp. 26-32, 2018.
- [6] Retno, *Data Mining & Teori dan Aplikasi Rapidminer*. Surakarta: Gaya Media, 2017.
- [7] Taghsya Izmi Andini, "Prediksi Potensi Pemasaran Produk Baru dengan Metode Naive Bayes Classifier dan Regresi Linear," *SNATI*, pp. 27-32, 2016.
- [8] Rio Tutrianto, "Munculnya Wilayah Kejahatan di Perkotaan (Studi Pada Kota Pekanbaru)," *Kriminologi Indonesia*, vol. 14, pp. 15-24, 2018.
- [9] Yohani Syahra, "Penerapan Data Mining Dalam Pengelompokkan Data Nilai Siswa Untuk Penentuan Jurusan Siswa Pada Sma Tamora Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *Saintikom*, vol. 17, pp. 228-233, 2018.
- [10] Eka Iswandy, "Sistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan Penerimaan Dana Santunan Sosial Anak Nagari Dan Penyalurannya Bagi Mahasiswa Dan Pelajar Kurang Mampu Di Kenagarian Barung – Barung Balantai Timur," *Teknoif*, vol. 3, pp. 70-79, 2015.
- [11] Radna Nurmalina Santoso, "perencanaan dan pengembangan aplikasi absensi mahasiswa menggunakan smart card guna pengembangan kampus cerdas (studi kasus politeknik negeri tanah laut)," *Integrasi*, vol. 9, pp. 84-91, 2017.
- [12] Seprida Hanum, "Pemanfaatan Aplikasi Penggambar Diagram Alir (Flowchart) Sebagai Bahanajar Untuk Mata Kuliah Sistem Akuntansi Di Fakultas Ekonomi Pada Perguruan Tinggi Swasta Di Kota Medan," *Kitabah*, vol. 1, pp. 92-105, 2017.
- [13] Joko Dwi Mulyanto, "Aplikasi Pembayaran Dsp Dan Spp Sekolah Pada SMK Ti Bintra Purwokerto," *Evolusi*, vol. 6, pp. 49-60, 2018.
- [14] Muhammad Arifin, "Perancangan Sistem Informasi Pusat Karir Sebagai Upaya Meningkatkan Relevansi Antara Lulusan Dengan Dunia Kerja Menggunakan Uml," *Ic-Tech*, pp. 42-49, 2017.
- [15] Fifi Sonata, "Pemanfaatan Uml (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer," *Komunika*, vol. 8, pp. 22-31, 2019.
- [16] Suendri, "Implementasi Diagram Uml (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 3, pp. 1-9, 2018.
- [17] Yunahar Heriyanto, "Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web Pada PT.Apm Rent Car," *Intra-Tech*, vol. 2, pp. 64-77, 2018.

- [18] Mardison, "Pengembangan Aplikasi Penerimaan Siswa Baru dengan Menggunakan Pemrograman Visual Basic 2010 dan Database MYSQL pada Kursus Primagama Bukittinggi," Riau Journal Of Computer Science, vol. 2, pp. 73-86, 2016.
- [19] Fitri Ayu, "Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Praktek Kerja Lapangan (PKL) Pada Devisi Humas PT. Pegadaian," Intra-Tech, vol. 2, pp. 12-26, 2018.
- [20] Sutan Mohammad Arif, "Perancangan Sistem Informasi Gudang Obat Pada Rumah Sakit Umum Islam Madinah Kasembon Malang," CESS, vol. 3, pp. 23-27, 2018.
- [21] Deval Gusrion, "Membuat Aplikasi Penyimpanan Dan Pengolahan Data Dengan Vb.Net," komtekinfo, vol. 5, pp. 150-163, 2018.
- [22] Alfadita Shany, "Sistem Informasi Evaluasi Akademik Mahasiswa (Studi Kasus Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman)," Informatika Mulawarman, vol. 11, pp. 37-43, 2016.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	NIRM	: 2017020302
	Nama	: Jolly Folbiner Butarbutar
	Tempat/tgl	: Rajamaligas ,04 Agustus 1996
	Alamat	: Jln.Luku 1 no.219 Kwala Bekala
	Agama	: Kristen
	Jenis kelamin	: Laki-laki
	No.HP	: 0857 6199 8618
	E-mail	: jollyfolbiner@gmail.com
	Program Studi	: Sistem Informasi (SI)
	Bidang Keahlian	: Paket Program Niaga,Foto Editing,Programming,Animasi,Desain Web

	<p>Nama : Nurcahyo Budi Nugroho, S.Kom., M.Kom.</p> <p>Program Studi : Sistem Informasi</p> <p>Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma Medan</p>
	<p>Nama : Widiarti Rista Maya, S.T., M.Kom.</p> <p>NIDN : 0102128603</p> <p>Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Medan</p> <p>Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Darma Medan pada Program Studi Sistem Informasi yang aktif mengajar dan focus pada bidang Pemograman Visual, Pemograman Web, Algoritma dan Pemograman Sistem Manajemen Basis Data, Security dan Simulasi.</p>