

PENERAPAN ALGORITMA NEAREST NEIGHBOR DALAM MEMPREDIKSI KELAYAKAN PENERIMAAN KARTU KREDIT PADA BANK CIMB NIAGA

Eferoni ndruru¹, Taronisokhi zebua²
Universitas Budi darma, Medan, Indonesia
Jl. SM.Raja No.338 Sp. Medan, Sumut, Indonesia
Email: ¹ ronindruru@gmail.com , ² taronizeb@gmail.com

Abstrak

Permohonan kartu Kredit merupakan suatu fasilitas keuangan yang memungkinkan seseorang atau badan usaha untuk meminjam uang untuk membeli produk dan membayarnya kembali dalam waktu yang ditentukan. Pembuatan kartu kredit sering mengalami resiko dalam memberikan kredit baik resiko yang sedang, baik dan sangat baik, disebabkan karena factor kurang analisis terhadap data dan kurang memperhatikan.maka Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis resiko yang sering terjadi dalam pembuatan kartu kredit. Dan memberikan solusi yang efisien. Dalam menyelesaikan masalah tersebut perlu dilakukan penerapan metode. Metode yang digunakan dalam penelitian ini Nearest Neighbor .Algoritma Nearest Neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru testing data) dengan kasus lama (training data), yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada.Oleh karna itu, maka dapat diterapkan dalam menganalisis data nasabah lama dengan data baru sehingga dapat dilakukan perbandingan layak atau tidak layak menerima kaeru kredit.Hasil yang didapat dalam penelitian ini adalah hasil pengujian sistem dan metode dengan menghasilkan tingkat resiko.

Kata Kunci: Data Mining, Pengelompokan, ini Nearest Neighbor

Abstract– A credit card application is a financial facility that allows a person or business entity to borrow money to buy a product and pay it back within a specified time. Making credit cards often has a risk in giving credit both moderate, good and very good risks, due to factors lack of analysis of data and lack of attention. So the purpose of this study is to analyze the risks that often occur in making credit cards. And provide an efficient solution. In solving this problem, it is necessary to apply the method. The method used in this study is Nearest Neighbor. Nearest Neighbor algorithm is an approach to search for cases by calculating the closeness between new cases testing data with old cases (training data), which is based on matching weights of a number of existing features. Therefore, then can be applied in analyzing old customer data with new data so that a comparison can be made of whether or not they are eligible to receive credit cards. The results obtained in this study are the results of testing systems and methods by producing a level of risk.

Keywords: Data Mining, Pengelompokan, ini Nearest Neighbor

1. PENDAHULUAN

Pada dunia perbankan pemberian kartu kredit kepada nasabah merupakan hal yang sulit dan dengan resiko yang sangat tinggi. Dalam pengajuannya, harus analisis data yang jelas dan tidak pernah mengalami masalah ke bank yang lain. Dan berkas yang meyakinkan pihak bank untuk memberikan kartu kredit seperti data pekerjaan, penghasilan perbulan, tempat tinggal usia dan masih banyak yang perlu dipertimbang oleh bagian analisis bank. Oleh karna itu banyak nasabah yang gagal dan pihak bank salah untuk menganalisis sehingga mengakibatkan kerugian yang besar seperti macet, lari nasabah. Maka dengan masalah tersebut perlu menggunakan sistem prediksi yang jelas dan yang bisa dipercayai kepada bagian analisis bank. maka dibangun sistem prediksi penerapan algoritma Nearest Neighbor dalam memprediksi kelayakan penerimaan kartu kredit.

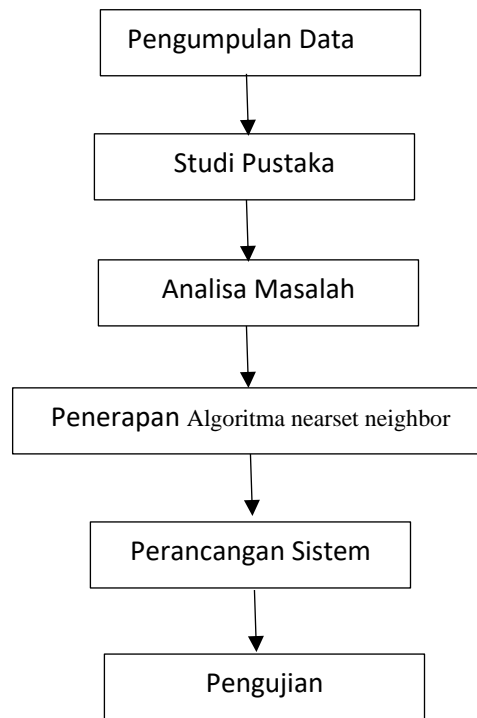
Algoritma nearest neighbor adalah merupakan sebuah algoritma klasifikasi dan prediksi terhadap sekumpulan data berdasarkan sekumpulan data yang sudah terklasifikasi sebelumnya. Algoritma nearest neighbor ini merupakan metode data mining yang dapat meprediksi dan mengklasifikasikan data[1].

Data mining adalah suatu proses penambangan suatu informasi penting dari suatu data. Data mining sering digunakan dalam mengklasifikasikan data yang besar karena mampu untuk mengubah data yang besar menjadi model ilmu pengetahuan yang baru. Berdasarkan permasalahan diatas, maka tertarik untuk membuat judul penelitian yaitu “penerapan algoritma Nearest Neighbor dalam memprediksi kelayakan penerimaan kartu kredit pada bank CIMB Niaga”.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini akan dibuat kerangka metode penelitian, dengan tujuan untuk menyelesaikan masalah terselesaikan secara terstruktur dan sistematis. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikut ini adalah merupakan penjelasan dari gambar tahapan penelitian yang ada di atas:

1. Pengumpulan Data
Proses pengumpulan data merupakan suatu tahap pertama dalam melakukan pengidentifikasi masalah yang akan di selesaikan. Dan melakukan analisa data untuk menentukan rumusan masalah yang menjadi pedoman untuk dilakukan penyelesaian
2. Studi Pustaka
Pada tahap Studi pustaka merupakan suatu cara untuk mengumpulkan referensi dan penelitian dan buku dari penelitian yang sebelumnya sehingga dapat dijadikan sebagai acuan dalam mempertanggung jawabkan metode yang digunakan dalam penelitian yang akan dibuat. Seperti jurnal atau artikel yang berhubungan dengan metode atau Algoritma nearset neighbor.
3. Pengumpulan Data
Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan terbagi 2 cara yaitu dengan cara wawancara dan juga dengan cara pengamatan langsung pada kantor cmbniaga, kemudian dilakukan wawancara terhadap pegawai – pegawai yang pada kantor tersebut
4. Analisa Masalah
Analisa masalah merupakan tahap yang dilakukan untuk mengurakan jawaban pertanyaan pada perumusan masalah dan juga merupakan hasil yang telah didapat pada pengamatan langsung di kantong bank CMB Niaga tentang analisa permohonan kredit dan system penentuan layak atau tidak layak menerima kredit.
5. Penerapan Metode/algoritma nearset neighbor.
Penerapan algoritma neighbor adalah merupakan tahap untuk melakukan teknik penyelesaian masalah dengan menyesuaikan dengan aturan atau langkah –langkah yang ada pada algoritma nearset neighbor. Sampai mendapatkan hasil perankingan untuk dapat mengambil keputusan.
6. Perancangan Sistem
Perancangan system merupakan suatu cara untuk membuat system aplikasi untuk menguji hasil penerapan algoritma nearset neighbor berbasis komputer, dengan tujuan untuk mengefisienkan pekerjaan dalam pengolahan data nasabah dan dapat mengambil keputusan dengan cepat.
7. Pengujian
Pengujian merupakan tahap akhir dalam penyelesaian masalah dengan menguji system yang sudah dirancang dan juga analisa masalah, penerapan algoritma nearset neighbor dan juga menguji efisiensi penyelesaian masalah.

Lokasi pelaksanaan Penelitian dilakukan pada kantor bank cmbniaga dan data yang diolah berupa data nasabah atau data permohonan nasabah kemudian kriteria – kriteria yang di ambil berdasarkan ketentuan dari kantor bank CMB Niaga Medan. Adapun kriteria – kriteria yang di tentukan yaitu limit,usia, pekerjaan, pegghasilan minimum setahun, jenis kartu kredit CMB niaga, dan kondisi debitur. Proses pengajuan kredit selama ini dilakukan dengan mengisi identitas, melengkapi persyaratan seperti fotocopy KTP, Fotocopy Kartu keluarga, Fotocopy ijazah

terakhir, riwayat hidup, surat keterangan pekerjaan dan slip gaji. Setelah persyaratan ini akan dilakukan tahap analisa data oleh bagian analisis dan apa bila analisa data baik maka bagian analisa membuat keputusan untuk memberikan pengajuan disetujui dan kalau tidak lulus maka di berikan informasi pengajuan anda tidak di setujui.

2.2 Data mining

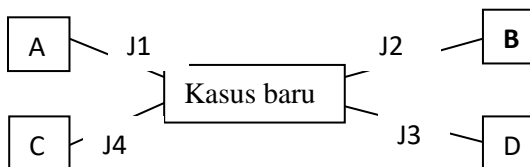
Data mining adalah suatu proses penambangan informasi penting dari suatu data. Informasi penting ini didapat dari suatu proses yang amat rumit seperti menggunakan artificial intelligence, teknik statistik, ilmu matematika, machine learning, dan lain sebagainya. Teknik-teknik rumit tersebut nantinya akan mengidentifikasi dan mengekstraksi informasi yang bermanfaat dari suatu database besar. Data adalah catatan atas kumpulan fakta. Data merupakan bentuk jamak dari *datum*, berasal dari bahasa *Latin* yang berarti "sesuatu yang diberikan"[2]. Dalam penggunaan sehari-hari data berarti suatu pernyataan yang diterima secara apa adanya. Pernyataan ini adalah hasil pengukuran atau pengamatan suatu variabel yang bentuknya dapat berupa angka, kata-kata, atau citra. Dalam keilmuan (ilmiah), fakta dikumpulkan untuk menjadi data[3]. Data kemudian diolah sehingga dapat diutarakan secara jelas dan tepat sehingga dapat dimengerti oleh orang lain yang tidak langsung mengalaminya sendiri, hal ini dinamakan deskripsi[4]. Pemilahan banyak data sesuai dengan persamaan atau perbedaan yang dikandungnya dinamakan klasifikasi[5].

2.3 Algoritma Nearest Neighbor

Algoritma Nearest Neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru (testing data) dengan kasus lama (training data), yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada. Jenis algoritma Nearest Neighbor ada 2, yaitu:

1. 1-NN, yaitu pengklasifikasian dilakukan terhadap 1 label data terdekat.
2. 2. KNN, yaitu pengklasifikasian dilakukan terhadap k label data terdekat
3. Distance Euclidean Distance sering digunakan untuk menghitung jarak. Euclidean Distance berfungsi menguji ukuran yang bisa digunakan sebagai interpretasi kedekatan jarak antara dengan > 1 [3].

KNN adalah suatu metode yang menggunakan algoritma supervised dimana hasil dari query instance yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari label class pada KNN. Tujuan dari algoritma KNN adalah mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan training data [1]. Algoritma KNN bekerja berdasarkan jarak terpendek dari query instance ke training data untuk menentukan KNN-nya. Salah satu cara untuk menghitung jarak dekat atau jauhnya tetangga menggunakan metode Euclidean dua obyek, Persamaan merupakan rumus Euclidean Distance[6]. Algoritma *nearest neighbor* merupakan pendekatan untuk mencari kasus dengan kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada kecocokan bobot sejumlah fitur yang ada. Metode ini mencari jarak terhadap tujuan dari data yang telah disimpan sebelumnya. Setelah didapatkan jaraknya kemudian dicari jarak terdekat. Jarak terdekat tersebut yang digunakan untuk mencari identitas tujuan [3].



Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungan kedekatan (*similarity*) adalah sebagai berikut. (Oktaviani, dkk, 2011) :

$$similarity(problem, case) = \frac{s1 * w1 + s2 * w2 + \dots + sn * wn}{w1 + w2 + \dots + wn}$$

Keterangan :

S = *similarity*(nilai kemiripan)

W = *weght* (bobot yang diberikan)

2.4 KREDIT

Kredit merupakan suatu fasilitas keuangan yang memungkinkan seseorang atau badan usaha untuk meminjam uang untuk membeli produk dan membayarnya kembali dalam waktu yang ditentukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, melakukan analisa kemiripan data antar hasil observasi atau pemohon memberikan data langsung dan hasil wawancara (interview) terhadap pemohon Dari hasil observasi yang telah dilakukan pada bank CIMB NIAGA terdapat data kualitatif, yang dimana data ini merupakan data penilaian kelayakan pemberian kredit kepada nasabah. Untuk mengukur jarak masing-masing atribut, perlu diberikan bobot. Bobot yang diberikan, nilainya antara 0 dan 1, dimana 0 menandakan atribut tidak

berpengaruh dan 1 menandakan atribut sangat berpengaruh. Pemberian bobot pada masing-masing atribut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1 Bobot Masing-masing prediktor

No	Atribut	Bobot
1	Limit	0.8
2	Usia	0.8
3	Pekerjaan	0.8
4	Penghasilan Minimum Setahun	0.8
5	Jenis Kartu Kredit CIMB Niaga	0.6
6	Kondisi debitur	0.5

Kedekatan nilai atribut limit di tunjukkan ditabel berikut :

Tabel 2 klasifikasi nilai limit pengajuan

No	Limit	Nilai	Bobot
1	5.000.000	100	0.8
2	20.000.000	80	
3	50.000.000	60	
4	10.000.000	50	

Setelah dilakukan klasifikasi pengajuan limit, berikutnya melakukan kedekatan atribut limit yaitu dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3 kedekatan nilai atribut limit

No	1	2	3	4
1	1	0.8	0.6	0.5
2	0.8	1	0.75	0.571
3	0.6	0.75	1	0.857
4	0.5	0.7	0.75	1

Kedekatan nilai atribut Usia di tunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel 4 Klasifikasi Usia

No	USIA	Nilai Atribut	Bobot
1	17 tahun	100	0.8
2	30 tahun	70	
3	60 tahun	40	
4	40 tahun	30	

Setelah dilakukan klasifikasi Usia, berikutnya melakukan pencarian nilai kedekatan atribut usia yaitu dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5 kedekatan nilai atribut Usia

No	1	2	3	4
1	1	0.7	0.4	0.3
2	0.7	1	0.571	0.357
3	0.4	0.7	1	0.610
4	0.3	0.357	0.610	1

Kedekatan nilai atribut Pekerjaan di tunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel 6 Klasifikasi Pekerjaan

No	Pekerjaan	Nilai Atribut	Bobot
1	Pegawai Swasta	100	0.8
2	Pegawai negeri	90	
3	Wiraswasta	80	
4	Mahasiswa	70	
5	Ibu rumah tangga	60	

Setelah dilakukan klasifikasi Pekerjaan, berikutnya melakukan pencarian nilai kedekatan atribut pekerjaan yaitu dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7 Kedekatan nilai atribut pekerjaan

No	1	2	3	4	5
1	1	0.9	0.8	0.7	0.6
2	0.9	1	0.889	0.778	0.667
3	0.8	0.889	1	0.875	0.75
4	0.7	0.778	0.875	1	0.857
5	0.6	0.667	0.75	0.857	1

Kedekatan nilai atribut Penghasilan di tunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel 8 Klasifikasi penghasilan

No	Penghasilan Minimum/tahun	Nilai	Bobot
1	36.000.000	100	0.8
2	60.000.000	70	
3	90.000.000	40	
4	300.000.000	60	
5	450.000.000	50	

Setelah dilakukan klasifikasi Pekerjaan, berikutnya melakukan pencarian nilai kedekatan atribut pekerjaan yaitu dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9 Kedekatan nilai atribut penghasilan

No	1	2	3	4	5
1	1	0.7	0.4	0.6	0.5
2	0.7	1	0.571	0.667	0.556
3	0.4	0.875	1	0.75	0.625
4	0.7	0.778	0.875	1	0.714
5	0.6	0.667	0.75	0.5	1

Kedekatan nilai atribut Jenis kartu di tunjukkan pada tabel berikut ini :

Tabel 10 klasifikasi Jenis kartu kredit

No	Atribut	Nilai	Bobot
1	CIMB Niaga classic	100	0,6
2	CIMB Niaga Gold	70	
3	CIMB Niaga Platinum	60	
4	CIMB Niaga Infinite	50	
5	CIMB Niaga World	40	

Setelah dilakukan klasifikasi jenis kartu kredit, berikutnya melakukan pencarian nilai kedekatan atribut jenis kartu kredit yaitu dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 11 Kedekatan nilai atribut jenis kartu kredit

No	1	2	3	4	5
1	1	0.7	0.6	0.5	0.4
2	0.7	1	0,667	0,667	0.556
3	0.6	0.875	1	0.75	0.625
4	0.5	0.778	0.875	1	0.714
5	0.4	0.667	0.75	0.5	1

Kedekatan nilai atribut Jenis kondisi debitor di tunjukkan pada tabel berikut ini

Tabel 12 klasifikasi kondisi debitor

No	Atribut kondisi debitor	Nilai	Bobot
1	Cukup Baik	100	0,6
2	Baik	70	
3	Sangat Baik	40	

Setelah dilakukan klasifikasi Kondisi Debitor, berikutnya melakukan pencarian nilai kedekatan atribut Kondisi Debitor yaitu dilihat

pada tabel berikut :

Tabel 13 kedekatan nilai atribut kondisi debitor

No	1	2	3
1	1	0.7	0.4
2	0.7	1	0.571
3	0.4	0.571	1

Setelah menentukan kedekatan nilai atribut dari masing-masing atribut prediktor,

Tabel 14 Sample Data training

No	Limit	Usia	Pekerjaan	Penghasilan /tahun	Jenis Kartu Kredit	Kondisi Debitor	Resiko
1	5.000.00	30	Pegawai swasta	36.000.000	CIMB Niaga classic	Cukup baik	Sedang
2	20.000.00	40	wiraswata	90.000.000	CIMB Niaga Platinum	Baik	Tinggi
3	10.000.000	60	Pegawai Swasta	300.000.000	CIMB Niaga infinite	Sangat baik	rendah

Misalkan ada kasus baru pada data testing dengan nilai atribut seperti pada Tabel 17. Kasus baru tersebut akan dihitung kedekatannya dengan kasus lama yang terdapat pada data training table 14.

Tabel 15 Data testing

No	Pengajuan Limit	Usia	Pekerjan	Penghasilan	Jenis Kartu Kredit	Kondisi Debitor
4	10.000.000	17	Pegawai swasta	300.000.000	CIMB Niaga world	baik

Perhitungan kedekatan kasus baru pada data testing pada Tabel 18 dengan 3 kasus lama pada data training pada Tabel 4.17, yaitu:

1. Kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 1

Tabel 16 Kasus 1

No	Atribut	Nilai atribut kasus nomor 1	Nilai atribut kasus baru	Kedekatan (a)	Bobot (b)
1	Limit	10.000.000	10.000.000	1	00.08
2	Usia	60	17	00.05	00.08
3	Pekerjaan	Pegawai Swasta	Pegawai Swasta	1	00.08
4	Penghasilan Minimum Setahun	36.000.000	300.000.000	00.06	00.08
5	Jenis Kartu Kredit CIMB Niaga	CIMB Niaga infinite	CIMB Niaga world	00.05	00.06
6	Kondisi debitor	Sangat baik	baik	0,3965278	00.06

Dari tabel diatas, dapat dihitung kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 1, dengan cara :

$$\text{Similarity} = ((a1*b1)+(a2*b2)+(a3*b3)+(a4*b4)+(a5*b5)+(a6*b6)) /$$

$$(b1+b2+b3+b4+b5+b6+b7)$$

$$\text{Similarity} = ((1*0.8)+(0.5*0.8)+(1*0.8)+(0.6*0.8)+(0.5*0.6)+(0.571*0.6)) / (0.8+0.8+0.8+0.8+0.6+0.6)$$

$$\text{Similarity} = \mathbf{0.70968}$$

2. Kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 2

Tabel 17 Kasus 2

No	Atribut	Nilai atribut kasus nomor 1	Nilai atribut kasus baru	Kedekatan (a)	Bobot (b)
1	Limit	5.000.00	10.000.000	00.05	00.08
2	Usia	30	17	00.07	00.08
3	Pekerjaan	Wiraswata	Pegawai Swasta	00.08	00.08
4	Penghasilan Minimum Setahun	36.000.000	300.000.000	00.06	00.08
5	Jenis Kartu Kredit CIMB Niaga	CIMB Niaga classic	CIMB Niaga world	0,4958333	00.06
6	Kondisi debitur	Cukup baik	baik	00.04	00.06

Kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 3

Dari tabel diatas, dapat dihitung kedekatan kasus baru dengan kasus nomor 3, dengan cara :

$$\text{Similarity} = ((a1*b1)+(a2*b2)+(a3*b3)+(a4*b4)+(a5*b5)+(a6*b6)) / (b1+b2+b3+b4+b5+b6+b7)$$

$$\text{Similarity} = ((0.5*0.8)+(0.7*0.8)+(0.8*0.8)+(0.6*0.8)+(0.714*0.6)+(0.4*0.6)) / (0.8+0.8+0.8+0.8+0.6+0.6)$$

Similarity = **0.62464**.

Tabel 17 Data Kasus 3

No	Atribut	Nilai atribut kasus nomor 1	Nilai atribut kasus baru	Kedekatan (a)	Bobot (b)
1	Limit	20.000.00	10.000.000	0,0520833	00.08
2	Usia	40	17	00.03	00.08
3	Pekerjaan	wiraswata	Pegawai Swasta	00.08	00.08
4	Penghasilan Minimum Setahun	90.000.000	300.000.000	0,6076389	00.08
5	Jenis Kartu Kredit CIMB Niaga	CIMB Niaga Platinum	CIMB Niaga world	0,0520833	00.06
6	Kondisi debitur	Baik	baik	1	00.06

$$\text{Similarity} = ((a1*b1)+(a2*b2)+(a3*b3)+(a4*b4)+(a5*b5)+(a6*b6)) / (b1+b2+b3+b4+b5+b6+b7)$$

$$\text{Similarity} = ((0.75*0.8)+(0.3*0.8)+(0.8*0.8)+(0.875*0.8)+(0.75*0.6)+(1*0.6)) / (0.8+0.8+0.8+0.8+0.6+0.6)$$

Similarity = **0.73409**

Melihat dari ke tiga kasus tersebut, maka yang mempunyai nilai tertinggi adalah kasus ketiga, melihat dari kasus yang tertinggi bahwa kasus itulah yang merupakan kasus yang terdekat dengan kasus baru. Berarti yang mendekati dengan kasus baru adalah kasus ke tiga. Maka klasifikasi resiko pemberian kartu kredit pada kasus baru adalah **Rendah**

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dari penelitian diatas, dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada hasil proses prediksi kelayakan penerimaan kartu kredit pada bank CIMB niaga selama ini masih belum akurat
2. Algoritma Nearest Neighbor mampu memberikan solusi untuk memprediksi kelayakan penerimaan kartu kredit pada bank CIMB Niaga
3. Penggunaan aplikasi prediksi kelayakan penerimaan kartu kredit pada CIMB Niaga lebih efisien dan efektif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada pihak kantor cabang CMB niaga medan yang telah memberikan waktu untuk kami dalam mendapatkan data penelitian.

REFERENCES

- [1] M. Reza Noviansyah, T. Rismawan, D. Marisa Midyanti, J. Sistem Komputer, and F. H. MIPA Universitas Tanjungpura JI Hadari Nawawi, "Penerapan Data Mining Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Indeks Cuaca Kebakaran Berdasarkan Data Aws (Automatic Weather Station) (Studi Kasus: Kabupaten Kubu Raya)," *J. Coding, Sist. Komput. Untan*, vol. 06, no. 2, pp. 48–56, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskommipa/article/view/26672>.
- [2] E. Ndruru and E. N. Purba, "Penerapan Metode ARAS Dalam Pemilihan Lokasi Objek Wisata Yang Terbaik Pada Kabupaten Nias Selatan," *J. Manaj. Inform. dan Komputerisasi Akunt.*, vol. 3, no. 2, pp. 151–159, 2019.
- [3] E. Ndruru and T. Zebua, "Application of Text Message Held in Image Using Combination of Least Significant Bit Method and One Time Pad," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 13, no. 4, p. 323, 2019, doi: 10.22146/ijccs.46401.
- [4] E. Ndruru and R. Limbong, "Implementasi Data Mining Dalam Pengelompokan Jurusan yang Diminati Siswa SMK Negeri 1 Lolowa'u menggunakan Metode Clustering," *MEANS (Media Inf. Anal. dan Sist.)*, vol. 3, no. 2, pp. 107–113, 2018, [Online]. Available: http://ejournal.ust.ac.id/index.php/Jurnal_Means/article/view/273/pdfdsdx11.
- [5] H. D. Honesqi, "Klasifikasi Data Mining Untuk Menentukan Tingkat Persetujuan Kartu Kredit," *J. Teknoif*, vol. 5, no. 2, pp. 57–62, 2017, doi: 10.21063/jtif.2017.v5.2.57-62.
- [6] Alasi, Tomy Satria. "Algoritma Boyer Moore Untuk Penyaringan Pesan Teks Menggunakan Perbandingan Kata Yang Sama." Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi (SENSASI). Vol. 1. No. 1. 2018.
- [7] P. T. J. Putera, W. Ode, N. Kadir, and B. Pramono, "Penerapan data," vol. 5, no. 1, pp. 97–104, 2019.