

Klasifikasi Pemetaan Penduduk Penerima Bantuan Renovasi Rumah Menggunakan Algoritma K- Means

Ronaldi Mbanimara^{1*}, Wahyu Saputro²

^{1,2}Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika
Email: mbanimara.ronald@gmail.com^{1*}, wahyudahsyat@gmail.com²

Abstrak

Rumah atau tempat tinggal adalah satu dari tiga kebutuhan dasar manusia. Di Indonesia banyak sekali rumah yang masuk dalam kategori Rumah Tidak Layak Huni. Pemerintah Indonesia memberikan bantuan Rehabilitasi Sosial Rumah Tidak Layak Huni (RS-RLTH) berupa uang untuk pembelian bahan bangunan guna pemugaran rumah. Di desa Pesangkalan, program bantuan renovasi rumah tergolong baru dan pemerintah desa belum dapat menentukan calon penerima bantuan yang tepat. Dibutuhkan teknik pemanfaatan data menjadi sebuah informasi baru atau disebut juga data mining. Metode yang cocok untuk memetakan calon penerima bantuan adalah clustering k-means karena metode ini dapat mengolah data tanpa diketahui label kelasnya. Penelitian ini akan menghasilkan tiga kelompok penduduk sesuai dengan pendapatan rata-rata dan status kepemilikan bangunan. Hasil tiga kelompok tersebut yaitu penduduk yang layak, kurang layak dan tidak layak menerima bantuan.

Kata kunci: *Rumah Tidak Layak Huni, Clustering, K-Means, Davies Bouldin Index*

Abstract

Home or residence is one of the three basic human needs. In Indonesia, a lot of houses in the category House No Livable. The Indonesian government to provide assistance Social Rehabilitation House Not Livable (RS-RLTH) in cash for the purchase of building materials for home renovations. In the village Pesangkalan, home renovation assistance program is relatively new and the village government can not determine the proper beneficiary selection. It takes data utilization techniques into a new information or called data mining. The method is suitable for mapping the prospective beneficiaries are k-means information or called data minin. The method is suitable for mapping the prospective beneficiaries are k- means clustering because this method can process data without a known class label. The study will include three groups of the population according to the average income and the status of ownership of the building.

Keywords: *The House Is Not Habitable, Clustering, K-Means, Davies Bould*

PENDAHULUAN

Penyaluran bantuan Rumah Tidak Layak Huni ditangani oleh pemerintah daerah yang disalurkan kepada kelurahan yang masuk dalam kategori kelurahan miskin dengan prioritas tinggi. Kelurahan Cengkareng Timur termasuk salah satu kelurahan yang masuk dalam kategori padat penduduk di Cengkareng, Jakarta Barat. Namun, dalam menentukan sasaran penanganan bantuan Rumah Tidak Layak Huni, pemerintah kelurahan cengkareng timur masih memiliki beberapa kendala. Kendala tersebut dikarenakan banyaknya data yang berubah sehingga memungkinkan proses penentuan penerimaan bantuan Rumah Tidak Layak Huni subjektif atau tidak tepat sasaran.

Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan metode penerapan data mining agar penyaluran bantuan ini tepat sasaran. Program bantuan Rumah Tidak Layak Huni ini masih tergolong

baru untuk kelurahan cengkareng timur sehingga tidak terdapat label pada dataset. Oleh karena itu dibutuhkan metode klasterisasi (clustering) yang merupakan pengelompokan item data ke dalam sejumlah kecil grup sehingga masing-masing grup mempunyai persamaan yang esensial. Metode klasterisasi juga tidak menggunakan label dalam prosesnya dan label dapat diberikan ketika cluster sudah terbentuk.

Banyak metode klasterisasi yang diusulkan oleh para ahli, salah satunya adalah k-Means method atau metode k-Means yang termasuk dalam metode berbasis partisi, dimana metode ini bekerja dengan cara membagi data ke dalam sejumlah kelompok. Metode k-Means merupakan algoritma klasterisasi yang paling sering digunakan karena prosesnya sederhana untuk diimplementasikan dan dijalankan. Selain mampu melakukan klasterisasi dan mudah diadaptasi, operasi matematis dalam metode k-Means juga relatif lebih sederhana. Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait membantu pemerintah kelurahan cengkareng timur dalam menentukan sasaran penerima bantuan Rumah Tak Layak Huni secara tepat menggunakan algoritma k-Means method.

Pengertian Dan definisi

Menurut Dedy Rahman Prehanto [1] membuat bahan Ajar Berjudul Konsep Sistem Informasi Manusia merupakan sistem, rumah yang ditempati merupakan sistem, kota merupakan sistem, mobil merupakan sistem, institusi tempat belajar merupakan sistem, tempat pekerjaan dengan adanya organisasi yang anda tempati juga berupa sistem. Jadi kesimpulannya adalah: "Sistem merupakan Bagian-bagian komponen dikumpulkan yang memiliki hubungan satu sama lain baik fisik maupun non fisik yang bersama-sama dalam bekerja demi tujuan yang dituju secara harmonis.

a. Definisi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem pendukung keputusan atau dalam bahasa inggris disebut *Decision Support System (DSS)* yang berarti sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mendukung pengambilan sebuah keputusan dalam perusahaan atau organisasi. Spk juga sering diktakan sebagai sistem komputer yang membantu dalam mengelola data menjadi suatu informasi yang dapat menyelesaikan permasalahan dan memberikan keputusan yang tepat.

b. Tujuan Penggunaan *Decision Support System (DSS)*

Didalam proses pengolahannya, DSS dibantu dengan berbagai sistem lain seperti Artificial Intelligence (AI), Expert System (ES), Fuzzy Logic, dan lain sebagainya. Sehingga, tujuan dari penerappan SPK ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu dalam menyelesaikan permasalahan yang terbentuk secara semi struktural.
2. Mampu mendukung aktivitas manajer dalam mengambil sebuah keputusan dalam suatu masalah.
3. Mampu meningkatkan keefektifan, bukan tingkat efisiensi dalam pengambilan keputusan.

c. Manfaat Sistem Pendukung Keputusan

SPK dapat memberikan berbagai manfaat dan keuntungan. Manfaat yang dapat diambil dari SPK adalah :

1. SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data / informasi bagi pemakainya.
2. SPK membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah, terutama dalam berbagai isu yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
3. SPK dapat menghasilkan solusi yang lebih cepat dan hasil yang lebih dapat diandalkan.

4. Walaupun suatu SPK mungkin tidak dapat memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, tapi dia bisa menjadi stimulan bagi para pengambil keputusan dalam memahami masalah, karena mampu menghadirkan berbagai solusi alternatif.

METODE

a. Data Penelitian

1. Deskripsi Sistem

Sistem pendukung keputusan merupakan bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu instansi atau perusahaan. Sistem pendukung keputusan di bangun untuk memudahkan seseorang untuk mengambil keputusan. Sistem dapat mengambil suatu keputusan sesuai dengan pertimbangan dari kriteria-kriteria yang telah dimasukkan sebelumnya sebagai kesimpulan dari sistem yang akan dibangun sistem pendukung keputusan digunakan dengan harapan membantu segala lapisan masyarakat dalam menentukan suatu keputusan dalam berbagai masalah yang ada, tentunya sistem juga akan dirancang menyesuaikan masalah yang ada.

2. Tujuan Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Tujuan dari Sistem Pendukung Penentu Bantuan Sosial Renovasi Rumah, tujuan penerapan sistem pendukung keputusan menggunakan metode *K-MEANS* adalah untuk menentukan penerima bantuan sosial secara tepat sehingga bantuan dapat tersalurkan secara terarah dengan penilaian yang adil.

3. Sumber Data

a. Data Internal

Data Internal adalah data yang berasal dalam lingkungan RT.14 Cengkareng Timur Jakarta, untuk mendukung sistem pendukung keputusan. Adapun data internal yang dapat digunakan penulis sebagai acuan di dalam sistem pendukung keputusan ini antara lain data penduduk, nomor kependudukan.

b. Data Eksternal

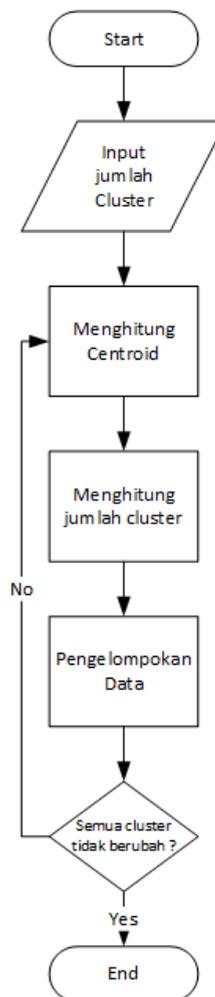
Data Ekstraksi adalah data yang berasal dari luar. Dalam penelitian ini data eksternal merupakan data yang berasal dari luar pihak lingkungan RT.14 Cengkareng Timur Jakarta, misalnya data status pekerjaan dan pendapatan atau penghasilan yang biasa didapatkan.

4. Algoritma K-Means

Secara sederhana algoritma K-Means dimulai dari tahap berikut :

- a. Pilih K buah titik centroid.
- b. Menghitung jarak data dengan centroid.
- c. Update nilai titik centroid.
- d. Ulangi langkah 2 dan 3 sampai nilai dari titik centroid tidak lagi berubah.

Kita coba gambarkan dalam sebuah flowchart, agar kita lebih mudah memahami algoritma K-Means. Berikut adalah gambaran flowchartnya :



Gambar 1 Flowchart K-MEANS

Jadi dari flowchart diatas, kita memiliki input dan 3 buah proses. Yaitu pertama adalah proses menghitung centroid, kemudian proses kedua menghitung data yang akan dikelompokkan dengan centroid, kemudian proses ketiga adalah mengelompokkan data berdasarkan jarak terdekat (minimum distance). Dan kita membuat perulangan dengan kondisi "apakah posisi centroid tetap dan tidak ada perubahan terhadap datanya" apabila ya maka kita selesai melakukan pengelompokan. Tapi apabila masih ada perubahan centroid maka kita update kembali nilai centroid melalui proses pertama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini diperoleh dari lingkungan RT/kelurahan Cengkareng timur Jakarta Barat yang berupa data kependudukan sensus tahun 2020. Selain berisi data kependudukan, didalamnya juga terdapat beberapa atribut data yang menunjang atau mempengaruhi proses data mining *clustering* menggunakan algoritma *K-Means* seperti pendapatan perbulan dan status kepemilikan bangunan tempat tinggal. Berikut adalah data kependudukan dari lingkungan RT/kelurahan Cengkareng timur Jakarta Barat Tahun 2020.

Pra Proses Data

Task Relevan Data adalah melakukan seleksi data yang memiliki atribut yang relevan. Dengan melakukan seleksi data akan membantu tahapan proses *data mining* dalam menemukan pola yang

berguna. Oleh karena itu tidak semua atribut dapat digunakan, hanya atribut yang dianggap peneliti berguna dan sebarannya tidak terlalu acak. Dibawah ini adalah tabel atribut yang akan digunakan dan tidak digunakan.

Tabel 1. Seleksi Atribut Yang Digunakan

No.	Nama Atribut	Keterangan
1.	Nomor KK	Tidak Digunakan
2.	Nama Kepala Keluarga	Tidak Digunakan
3.	Alamat	Tidak Digunakan
4.	RT	Tidak Digunakan
5.	RW	Tidak Digunakan
6.	Nama Lengkap	Tidak Digunakan
7.	NIK	Digunakan
8.	Jenis Kelamin	Tidak Digunakan
9.	Status Perkawinan	Tidak Digunakan
10.	Tempat Lahir	Tidak Digunakan
11.	Tanggal Lahir	Tidak Digunakan
12.	Golongan Darah	Tidak Digunakan
13.	Agama	Tidak Digunakan
14.	Pendidikan Akhir	Tidak Digunakan
15.	Pekerjaan	Tidak Digunakan
16.	Kelurahan	Tidak Digunakan
17.	Kecamatan	Tidak Digunakan
18.	Pendapatan Rata-rata Keluarga Perbulan	Digunakan
19.	Status Kepemilikan Bangunan Tempat Tinggal	Digunakan

Proses Clustering

Pada tahap ini dilakukan proses utama yaitu segmentasi pengelompokan data kependudukan. Berikut merupakan penerapan algoritma k-means dengan asumsi bahwa parameter input adalah jumlah dataset sebanyak n data dan jumlah inialisasi *centroid* k adalah 2. Data yang diambil untuk penelitian berjumlah 332 data. Percobaan dilakukan dengan menggunakan parameter-parameter berikut: Jumlah cluster = 3, Jumlah data = 332, Jumlah atribut = 3

Pengujian *RapidMiner*

Pada penelitian ini penulis menggunakan *tool rapidminer* sebagai alat pengujian dataset. Langkah awal yang dilakukan adalah membuka aplikasi *RapidMiner Studio* Versi 7.0. Terdapat 5 tahapan yang terdapat dalam gambar *design process clustering*, yaitu:

1. Read Excel

Read excel merupakan tahapan pertama saat akan melakukan proses *clustering*. Dalam tahap ini dilakukan penginputan dataset berupa file berekstensi *.xls* ke dalam *Rapidminer*.

2. *Clustering*

Tahapan ini adalah tahapan dimana dilakukannya pengoperasian proses *clustering* menggunakan algoritma *k-means*.

3. *Performance*

Tahapan *performance* ini, bertujuan untuk mencari nilai DBI (*Davies Bouldin Index*). Dimana parametr main criterion disetting Davies Bouldin dan maximize guna memaksimalkan nilai hasil dari DBI.

4. *Sort*

Tahapan ini dilakukan operasi pengurutan anggota cluster 0 sampaidengan cluster 1.

Tabel 1. Perbandingan Clustering

Rule	Perbandingan	Kelayakan
R1	IF G01 is true	Then P01 (Layak)
R2	IF G01 is true AND G02 is true AND G03 is true AND G04 is true AND G05 is true AND G06 is true AND G07 is true AND G08 is true	Then P02 (Tidak Layak)
R3	IF G02 is true AND G03 is true AND G5 is true AND G06 is true AND G09 is true AND G10	Then P03 (Layak)
R4	IF G02 is true AND G03 is true AND G5 is true AND G06 is true AND G08 is true AND G09 is true AND G10 is true AND G11 is true AND G12 is true	Then P04 (Tidak layak)
R5	IF G13 is true	Then P05 (Tidak Layak)
R6	IF G14 is true	Then P06 (Tidak Layak)
R7	G01 is true AND G05 is true AND G06 is true AND G15 is true AND G16 is true	Then P07 (Tidak Layak)
R8	IF G02 is true AND G05 is true AND G06 is true AND G07 is true AND G08 is true AND G09 is true AND G12 is true AND G17 is true	Then P08 (Layak)
R9	AND G06 is true AND G15 is true AND G18 is true	Then P09 (Tidak Layak)
R10	AND G05 is true AND G15 is true AND G19 is true	Then P10 (Layak)

Tabel 2 Dataset Kependudukan

NIK	PENDAPATAN RATA-RATA KELUARGA	STATUS KEPEMILIKAN BANGUNAN TEMPAT TINGGAL
3304202302690001	1	1
3304205810720003	4	1
3304204406580001	2	1
3304201903470001	2	3
3304201007620005	6	1
3304201911480001	1	2
3304200805590001	1	1
3304200304660002	2	1
3304200107560032	4	1
3304205003350001	4	1
3304200204600005	1	1
3304200503670001	1	1
3304200104400005	1	1
3304200604450002	1	4
3304204510080001	4	1

Dataset diatas merupakan data yang sudah melalui tahap *Preprocessing* yang di dalamnya terdapat proses *Data Cleaning*, *Inisialisasi Data*, dan *Replace Missing Value*. Data inilah yang siap untuk diolah dengan proses *clustering k- means*.

Deksripsi Linguistik Hasil Clustering

Berikut adalah deskripsi linguistik dan tabel hasil pemetaan data kependudukan berdasarkan pendapatan rata-rata perbulan dan status kepemilikan bangunan tempat tinggal:

Tabel 6 Deskripsi Linguistik Hasil Clustering

Anggota Cluster	Pendapatan	Status Kepemilikan	Jumlah KK
Cluster 0	Rp 0 - sd Rp 500.000,- Rp 500.000,- sd Rp 1.500.000,-	Bebas Sewa Milik Orang Tua/ Sanak/ Saudara	11 keluarga
Cluster 1	Rp 1.500.000,- sd Rp 2.500.000,- Rp 2.500.000,- sd Rp 3.500.000,- Rp 3.500.000,- sd Rp 4.500.000,- > Rp 4.500.000,-	Milik Sendiri Bebas Sewa Kontrak	65 keluarga
Cluster 2	Rp 0 - sd Rp 500.000,- Rp 500.000,- sd Rp 1.500.000,-	Milik Sendiri Kontrak	246 keluarga

Proses *clustering k-means* ini menghasilkan tiga cluster yaitu cluster 0 yang beranggotakan 11 keluarga, cluster 1 beranggotakan 65 keluarga, dan cluster 2 yang beranggotakan 246 keluarga. Dimana cluster 0 didominasi dengan keluarga berpendapatan rata-rata kurang dari Rp 1.500.000,- perbulan dan status kepemilikan bangunan adalah bebas sewa dan milik orang tua. Sementara cluster 1 didominasi oleh keluarga yang berpenghasilan rata-rata lebih dari Rp. 1.500.000,- sampai dengan lebih dari Rp. 4.500.000,- perbulan dengan status kepemilikan bangunan yaitu milik sendiri, bebas sewa dan kontrak. Dan cluster 2 didominasi oleh keluarga berpenghasilan rata-rata kurang dari Rp.1.500.000,- dengan status kepemilikan bangunan adalah milik sendiri, bebas sewa, dan kontrak.

Pemetaan Kelayakan Calon Penerima Bantuan

Berdasarkan Upah Minimum Regional (UMR) DKI JAKARTA yaitu Rp 4.490.000,- perbulan. Serta peraturan pemerintah tentang kriteria calon penerima bantuan Renovasi Rumah Tidak Layak Huni adalah rumah dengan kepemilikan yang sah atas nama milik sendiri maka didapatkan pemetaan/pengelompokkan sebagai berikut:

Tabel 7 Pemetaan Kelayakan Penerima Bantuan

Cluster	Keterangan
0	Kurang cocok menerima bantuan
1	Tidak cocok menerima bantuan
2	Layak menerima bantuan

Nilai Davies Bouldin Index (DBI)

Setelah proses clustering selesai, maka dilakukan validasi clustering menggunakan proses Performance agar dapat diketahui nilai Davies Bouldin Index (DBI) dimana metode ini bertujuan untuk memaksimalkan pengukuran jarak cluster antara satu cluster dengan cluster yang lain.

SIMPULAN

Pemetaan penduduk calon penerima bantuan renovasi rumah menggunakan algoritma clustering k-means berdasarkan pendapatan rata-rata perbulan dan status kepemilikan bangunan tempat tinggal menghasilkan tiga cluster yaitu penduduk yang layak menerima bantuan, penduduk yang kurang layak menerima bantuan dan penduduk yang tidak layak menerima bantuan. Hasil pengujian mendapatkan nilai DBI (Davies Bouldin Index) sebesar 0.214 yang berarti memiliki jarak antar anggota cluster yang cukup baik karena mendekati angka nol

DAFTAR PUSTAKA

1Suhandio Handoko, 2Fauziah, 3Endah Tri Esti Handayani. (Volume 25 No. 1 April 2020). IMPLEMENTASI DATA MINING UNTUK MENENTUKAN TINGKAT PENJUALAN PAKET DATA TELKOMSEL MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, Hal.76-88.

- Deni Triyansyah¹ , Devi Fitriana². (vol.8, no.3, 2018). Analisis Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing Studi Kasus: Hoyweapstore. *IncomTech, Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*, 163-182.
- Desy Rahmawati Ningrat¹, Di Asih I Maruddani², Triastuti Wuryandari³. (Volume 5, Nomor 4, Tahun 2018). ANALISIS CLUSTER DENGAN ALGORITMA K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN DATA OBLIGASI KORPORASI. *JURNAL GAUSSIAN*, Halaman 641-650.
- Fauziah Nur¹ , Prof. M. Zarlis², Dr. Benny Benyamin Nasution³. (Maret 2018). PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS PADA SISWA BARU SEKOLAHMENENGAH KEJURUAN UNTUK CLUSTERING JURUSAN. *Infotekjar*, Vol.1 No.2 Hal.100-105.
- Fitri Larasati Sibuea¹, Andy Sapta². (Des 2018). PEMETAAN SISWA BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, Vol. IV No. 1, hlm. 85 - 92.
- Gustientiedina¹, M.Hasmil Adiya², Yenny Desnelitab³. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan Pada RSUD Pekanbaru. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, Vol.5 No.1 Hal. 017-024.
- Harahap, B. (2018). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Menentukan Bahan Bangunan Laris (Studi Kasus Pada UD. Toko Bangunan YD Indarung). *Ready Star-2*, 395-403.
- Haviluddin¹, Suryani Junita Patandianan², Gubtha Mahendra Putra³, Novianti Puspitasari⁴, Herman Santoso Pakpahan⁵. (Vol. 16, No. 1 Februari 2021). Implementasi Metode K-Means untuk Pengelompokan Rekomendasi Tugas Akhir. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 13-18.
- Hendro Priyatman¹, Fahmi Sajid², Dannis Haldivany³. (Vol. 5 No.1 April 2019). Klasterisasi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Memprediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 62-66.
- Iin Parlina¹, Agus Perdana Windarto², Anjar Wanto³, M.Ridwan Lubis⁴. (Vol. 3 No. 1 Januari 2018). MEMANFAATKAN ALGORITMA K-MEANS DALAM MENENTUKAN PEGAWAI YANG LAYAK MENGIKUTI ASESSMENT CENTER UNTUK CLUSTERING PROGRAM SDP. *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, 87-93.
- Karina Auliasari¹, Mariza Kertaningtyas². (Vol.5 No.1 2019). Penerapan Algoritma K-Means untuk Segmentasi Konsumen Menggunakan R. *Jurnal Teknologi & Manajemen Informatika*, 01-08.
- Muhammad Rafi Muttaqin¹, Meriska Defriani². (Agustus 2020). Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Topik Skripsi Mahasiswa. *ILKOM jurnal ilmiah*, Vol.12 No.2.
- Nayuni Dwitri, Jose A Tampubolon, Sandi Prayoga, P.P.P.A.N.W Fikrul Ilmi R.H Zer, Dedy Hartama. (Juni 2020). PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS DALAM MENENTUKAN TINGKAT PENYEBARAN PANDEMI COVID-19 DI INDONESIA. *JLTI*, 128-132.
- Ong, Johan Oscar. (Juni 2018). IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUK MENENTUKAN STRATEGI MARKETING PRESIDENT UNIVERSITY. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol.12 No.1 Hal.10-20.
- Rozzi Kesuma Dinata¹, Safwandi², Novia Hasdyna³, Nur Azizah⁴. (Vol. 5 No. 1 2020). Analisis K-Means Clustering pada Data Sepeda Motor. *Informatics Journal*, 10-17.
- Sugiono¹, Siti Nurdiani², Safitri Linawati³, Rizky Ade Safitri⁴, Elin Panca Saputra⁵. (Mei 2019. Vol.19 No.2). Pengelompokan Perilaku Mahasiswa Pada Perkuliahan E-Learning dengan K-Means Clustering. *jurnal kajian ilmiah univ.bhayangkara jakarta raya*, 126-133.
- Wakhid Afifi¹, Dhiya'an Ramadhanty Nastiti², Qurrotul Aini³. (Vol. 11 No. 1 April 2020). CLUSTERING K-MEANS PADA DATA EKSPOR (STUDI KASUS: PT. GAIKINDO). *Jurnal SIMETRIS*, 45-50.
- Windha Mega Pradnya Duhita. (Vol. 15, No. 2, Bulan Desember 2015). CLUSTERING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS UNTUK MENETUKAN GIZI BALITA. *Jurnal Informatika*, 160-174.
- Yulia Darmi¹, Agus Setiawan². (September 2018). PENERAPAN METODE CLUSTERING K-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN PENJUALAN PRODUK. *Jurnal Media Infotama Vol. 12 No. 2*, 148-157.

Yusuf Ramadhan Nasution¹, Muhammad Eka². (Volume: 02, Number : 01, April 2018). PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA APLIKASI MENENTUKAN BERAT BADAN IDEAL. *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, Hal.77-81.