

Implementasi Metode K-means Clustering Untuk Menganalisa Penerima Bantuan di Desa Palasah

Oliffia Mar'atun Sholihah¹, Nana Suarna², Gifthera Dwilestari³, Nining R⁴

^{1,2,3,4}STMIK IKMI Cirebon

Email: ¹*Oliffiamaratunsholihah400@gmail.com, ²nana.ikmi@gmail.com, ³gifthera.ikmi@gmail.com,
⁴niningr157@yahoo.co.id

Abstrak – Mengatasi masalah kesejahteraan bagi masyarakat melalui bantuan langsung pada keluarga sangat tidak mampu di Desa Palasah. Terkait permasalahan yang terjadi selama ini yaitu tidak tepat sasaran program bantuan kepada warga yang tidak mampu, banyak warga yang seharusnya tidak mendapatkan bantuan tersebut, ternyata tidak akurat dan valid. Sehingga banyak warga yang tidak terdaftar dan terdata dengan akurat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui penyebaran akurasi penerima bantuan di Desa Palasah Kabupaten Majalengka. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan metode k-means klustering, dengan tahapan pengumpulan data, data training dan data testing yang mempertimbangkan beberapa Kriteria berdasarkan: umur, kondisi ekonomi, kondisi hunian, serta penghasilan. Dengan uji K-means clustering $k=10$, dapat menghasilkan davies bouldin dengan urutan $k_2=0,587$, urutan $k_3=0,529$, urutan $k_4=0,588$, urutan $k_5=0,581$, urutan $k_6=0,529$, urutan $k_7=0,612$, urutan $k_8=0,653$, urutan $k_9=0,639$, urutan $k_{10}=0,669$, maka kesimpulan dari proses Cluster distance performance menghasilkan dbi yang terbaik yaitu 0,529 pada urutan ke 3. Dapat diimplementasikan pengelompokan data penerima alat menjahit dengan metode K-Means clustering, dapat mengetahui warga mana saja cluster yang mendapat bantuan alat menjahit di Desa Palasah.

Kata Kunci: Cluster, Algoritma K-Means, Bantuan Sosial

Abstract – Overcome welfare problems for the community through direct assistance to very poor families in Palasah Village. Related to the problems that have occurred so far, namely that the assistance program targets for poor people, many people who should not have received the assistance, turned out to be inaccurate and valid. So many residents are not registered and recorded accurately. The purpose of this study was to determine the distribution of the accuracy of aid recipients in Palasah Village, Majalengka Regency. The method used in this study is the k-means clustering method, with stages of data collection, training data and data testing that considers several criteria based on: age, economic conditions, housing conditions, and income. With the K-means clustering test $k=10$, it can produce davies bouldin with sequence $k_2=0,587$, sequence $k_3=0,529$, sequence $k_4=0,588$, sequence $k_5=0,581$, sequence $k_6=0,529$, sequence $k_7=0,612$, sequence $k_8=0,653$, sequence $k_9=0,639$, sequence $k_{10}=0,669$, then the conclusion of the Cluster distance performance process produces the best dbi, which is 0.529 in the 3rd order. Can be implemented grouping the data for sewing equipment recipients with the K-Means clustering method, can find out which cluster residents get assistance with sewing tools in Palasah Village.

Keywords: Cluster K-Means Algorithm, Social Assistance

1. PENDAHULUAN

Masyarakat terutama masyarakat yang kurang mampu atau berekonomi lemah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut pemerintah berusaha membantu masyarakat yang kurang mampu dengan berbagai macam jenis bantuan salah satunya adalah Program Keluarga Harapan (PKH). Ini merupakan suatu program penanggulangan kemiskinan. Bantuan yang diberikan kepada masyarakat Desa Palasah yaitu berupa bantuan alat menjahit. Penentuan penerima bantuan alat menjahit pada pemerintah Desa Palasah masih menggunakan cara konvensional untuk mengumpulkan data-data warga atau calon penerima bantuan alat menjahit. Data yang terkumpul kemudian dilakukan tahapan penyeleksian. Penyeleksian yang dilakukan Pemerintah Desa juga masih menggunakan cara manual dan masih belum terintegrasi yaitu dengan cara membandingkan dan memisahkan satu persatu data-data warga atau calon penerima yang memenuhi kriteria dan dengan yang tidak memenuhi kriteria. (Hendarman Lubisa, Ratna Salkiawatib, Sudirman Hala, 2022)

Menurut Rio Arifando dkk menyebutkan bahwa penerima bantuan bagi penduduk miskin mengutip dari data BPS 2013, presentase penduduk miskin terhadap jumlah populasi penduduk provinsi Jawa Timur tahun 2012 mencapai 11,85 %. Dari 11,85 persen penduduk miskin di Jawa Timur, 94.460 jiwa diantaranya adalah penduduk Kabupaten Situbondo. Menurut BPS kabupaten Situbondo, angka kemiskinan Kabupaten Situbondo tersebut mengalami penurunan menjadi 90.341 jiwa di tahun 2013 dan 87.670 jiwa di tahun 2014. Namun, angka kemiskinan kembali naik menjadi 91.170 jiwa di tahun 2015. Jika dilihat dari persebaran kemiskinan di Kabupaten Situbondo tahun 2015, Kecamatan Mlandingan masih tergolong sebagai kecamatan dengan jumlah penduduk miskin terbanyak. (Rio Arifando¹, Nurul Hidayat², Arief Andy Soebroto³, 2018). Menurut pendapat Riyan Latifahul Hasanah menyebutkan bahwa Pengelompokan Pemberian bantuan dengan klasifikasi penerimaan bantuan desa pada penelitian ini menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN). K-Nearest Neighbor adalah metode klasifikasi dengan mencari jarak terdekat antara data yang akan dievaluasi dengan K tetangga (neighbor) terdekatnya dalam data pelatihan (Kustiyahningsih & Syafa'ah, 2015) (Riyan Latifahul Hasanah¹; Muhamad Hasan²; Witriana Endah Pangesti³; Fanny Fatma Wati⁴; Windu Gata⁵, 2019). Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh Sidiq, Amin Abdullah Christanto, Febrian Wahyu menyimpulkan bahwa yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah E-PKH dapat mengklasifikasikan data warga ke dalam kategori approve atau tidak approve menggunakan algoritma Naïve Bayes berdasarkan data warga yang sudah ada yang diperoleh dari data terpadu Kelurahan Karanganyar Gunung dan diuji menggunakan RapidMiner diperoleh presisi 87,50%, recall 100%, akurasi 93,33%. Setelah dilakukan pengujian Beta menggunakan kuisioner kepuasan pengguna E-PKH di Kelurahan Karanganyar Gunung didapatkan persentase 95% responden sangat setuju dengan sistem E-PKH dan 5% setuju. (Amin Abdullah Sidiq, Febrian Wahyu Christanto, 2020). Hasil yang diharapkan dari penelitian ini dengan data sebanyak 155 populasi dengan pembagian 90% sebagai data training dan 10% sebagai data testing, akurasi polanya sebesar 75% dan tingkat errornya sebesar 20%. Jumlah data yang tepat sebanyak 95, untuk yang tidak tepatnya sebanyak 5 menggunakan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan warga mana saja yang layak menerima bantuan alat menjahit di Desa Palasah.

2. KERANGKA TEORI

2.1 Data Mining

Data mining merupakan proses dengan kecerdasan buatan, teknik statistik, matematika, dan machine learning untuk mengidentifikasi dan mengekstraksi dan suatu informasi yang bermanfaat dan pengetahuan terkait dari berbagai database yang besar. Proses utama pada metode yang diterapkan untuk mendapatkan pengetahuan baru dari data yang diproses. Pada penelitian ini diterapkan teknik clustering yaitu metode *K-Means Clustering* (Gustientiedinaa, M.Hasmil Adiyaa, Yenny Desnelitab, 2019)

2.2 Klasterisasi

Clustering merupakan suatu metode untuk mencari dan mengelompokkan data yang memiliki kemiripan karakteristik (*similarity*) antara satu data dengan data yang lain. Tujuan utama dari metode clustering adalah pengelompokan sejumlah data atau obyek ke dalam cluster (group) sehingga dalam setiap cluster dapat berisi data yang semirip mungkin. Dalam clustering metode ini berusaha untuk menempatkan obyek yang mirip (jaraknya dekat) dalam satu cluster dan membuat jarak antar cluster sejauh mungkin. Ini berarti obyek dalam satu cluster sangat mirip satu dengan lain dan berbeda dengan obyek dalam cluster-cluster yang lain (Mawaddah Anjelita*, Agus Perdana Windarto, Anjar Wanto, Irfan Sudahri Prodi, 2020)

2.3 Algoritma K-Means

Metode K-Means merupakan metode klusterisasi yang paling terkenal dan banyak digunakan diberbagai bidang karena sederhana, mudah diimplementasikan, mempunyai kemampuan untuk mengkluster data yang sangat besar dan kompleksitas waktunya linear $O(nKT)$ dengan n adalah jumlah dokumen, K adalah jumlah kluster, dan T adalah jumlah iterasi. K-means merupakan metode pengklusteran secara partitioning yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda. Dengan partitioning secara iterasi, K-Means mampu meminimalkan rata-rata jarak setiap data ke klusternya (M. Nanda Variestha Waworuntu, 2Muhammad Faisal Amin, 2018)

3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Sifat, dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yaitu penelitian yang menggambarkan suatu keadaan atau kondisi yang terjadi di suatu daerah, yang pemecahan masalah nya secara tersistem dan berdasarkan data data yang yang bersikap fakta yang ada. Kemudian data kuantitatif adalah jenis data yang berupa angka yang dapat digunakan untuk operasi perhitungan, data ini berasal dari fakta yang ada di lapangan. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat rasio yang merupakan data yang berbentuk angka sebenarnya.

3.2. Metode Pengumpulan Data

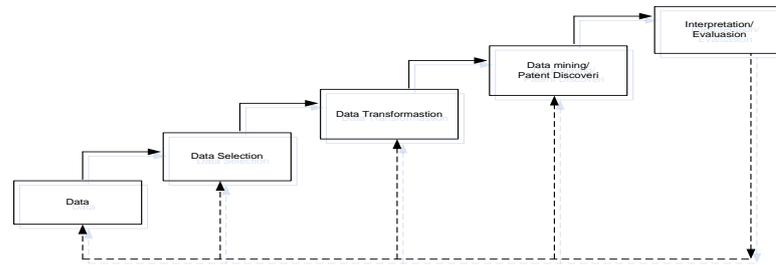
Pencarian data yang diolah bersumber dari desa palasah kabupaten Majalengka mengenai bantuan peralatan menjahit yang ada di desa Palasah. Kemudian peneliti melakukan pengamatan dan mengolah data tersebut ke dalam workshet untuk di analisa dan penyortiran agar data tersebut menjadi valid dan baik. dengan tujuan untuk mengetahui data bantuan pealatan menjahit, dan bagaimana cara mengetahui atau mengelompokan data tersebut berdasarkan pengelompokan data yang di wilayah desa Palasah, yang tujuannya utuk memfokuskan penelitian agar tidak keluar dari cakupan ruang penelitian. Lalu menentukan tujuan penelitian yang harus dapat menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan. Mengenai data yang akan di proses dalam penelitian ini di peroleh dari desa palasah pada tahun 2017, Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu nama warga, dusun, rt, rw, desa dan kecamatan. Kemudian dilakukan tranformasi data yang bertujuan untuk memudahkan dalam proses pengelompokan data mining dengan menggunakan metode *k-means clustering*.

3.3. Metode Analisis Data

Menganalisis datanya proses penelitian yang dilakukan setelah semua data yang dibutuhkan telah terkumpul dengan baik berupa data primer atau data sekunder. Penganalisaan data di sini maksudnya adalah untuk mencari pola umum dari data yang terkumpul dengan cara mengolah atau meringkasnya setelah dilakukan penyortiran. sedangkan metode untuk menganalisa data yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis deskriptif dalam menyeleksi data kuantitatif. Dalam fungsinya analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran dari data yang terkumpul dari fakta fakta yang ada, data yang dimaksud adalah data sekunder yang berupa data kuantitatif yang bentuk angka-angka dapat digunakan untuk operasi perhitungan seperti matematika.

3.4. Alur Penelitian

Alur penelitian yang penulis gambarkan yaitu metode penelitian yang digunakan yaitu dengan proses *Knowledge Discovery in Database (KDD)* adalah proses yang bertujuan untuk menggali dan menganalisis data yang sangat besar menjadi informasi yang berguna bagi pengetahuan.



Gambar 1. Alur penelitian proses KDD

Langkah- langkah dalam proses KDD tahapanya adalah sebagai berikut:

1. Data
Data rumah tidak layak huni diperoleh dari data yang bersumber dari badan pusat statistik. Data yang digunakan pada penelitian ini ialah sebanyak 155 dataset. Rumah tidak layak huni.
2. Seleksi Data (*Data Selection*)
Proses ini memilih dan menyeleksi data rumah yang diperlukan. Data tersebut dikelompokkan menjadi dataset.
Pada umumnya, data yang diperoleh, baik dari database maupun survey, memiliki isian-isian yang tidak sempurna seperti data yang hilang, data yang tidak valid atau hanya sekedar salah ketik. Data yang tidak relevan itu juga lebih baik dibuang karena keberadaanya bisa mengurangi mutu atau akurasi dari hasil data mining nantinya. Pembersihan data juga akan mempengaruhi performansi dari system data mining karena data yang akan ditangani akan berkurang jumlah dan kompleksitasnya.
3. Data transformation
Data transformation adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining.
4. Data mining
Data mining adalah proses mengeksplorasi dan menganalisa data dalam jumlah yang besar yang bertujuan untuk menemukan suatu pola atau informasi yang menarik dari data yang tersimpan dalam jumlah yang besar dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses *Knowledge Discovery in Databases (KDD)* secara keseluruhan. Tahap ini merupakan inti dari tahapan *knowledge discovery in databases (KDD)* yang dilakukan untuk menganalisis data yang telah dibersihkan.
5. Evaluation
Dalam tahap ini, merupakan hasil dari teknik data mining berupa pola pola yang khas maupun model dievaluasi untuk menilai apakah memang tercapai. Bila ternyata hasil yang diperoleh tidak sesuai maka ada beberapa alternatif yang dapat diambil seperti menjadikannya umpan balik untuk memperbaiki data mining lain yang lebih sesuai, atau menerima hasilnya sebagai suatu hasil yang diluar dugaan yang mungkin bermanfaat.

4. HASIL

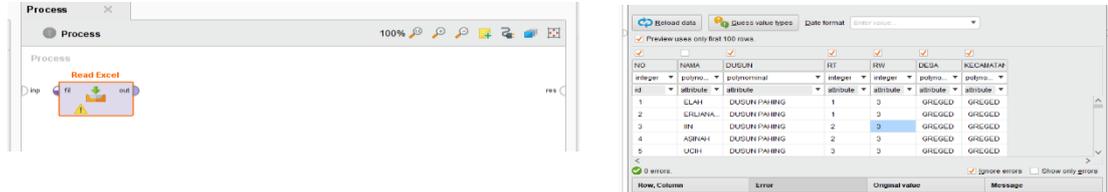
Hasil penelitian menguraikan proses bagaimana pengklasifikasian atau klusterisasi dataset komputer dengan menggunakan Algoritma K-Mean menggunakan machine learning yaitu *Software RapidMiner Studio*.

4.1 Data Mining

Poses data mining ini menggunakan algoritma k-means untuk mengelompokkan bantuan alat menjahit di Desa Palasah Kabupaten Majalengka. Dalam penelitian ini pengolahan data alat menjahit menggunakan bantuan *software RapidMiner* dengan menggunakan algoritma k-means, adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Read Excel

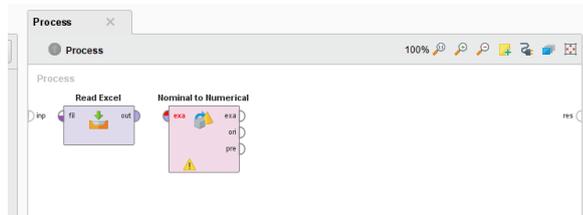
Pada tahap ini operator read excel telah dipanggil, langkah selanjutnya yaitu melakukan Import data untuk diproses.



Gambar 2. Operator Read Excel yang sudah dipanggil

2. Fungsi Nominal To Numerical

Operator nominal to numerical data adalah untuk melakukan validasi sederhana dengan membagi dataset secara acak menjadi dua data terpisah yaitu data latih dan data uji berikut tampilan operator split data seperti pada gambar 2 :



Gambar 3. Operator Nominal To Numerical

3. Clustering

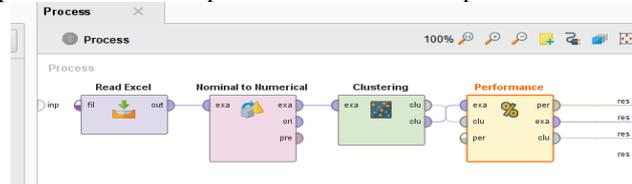
Clustering dalam menentukan atau pengaturan pada kluster ke $k=1$ sampai dengan kluster $k=n$. adalah menentukan akurasi data *daviesboulding indeks* (dbi) seperti terlihat pada gambar 7



Gambar 4. Operator Clustering

4. Cluster distance performance

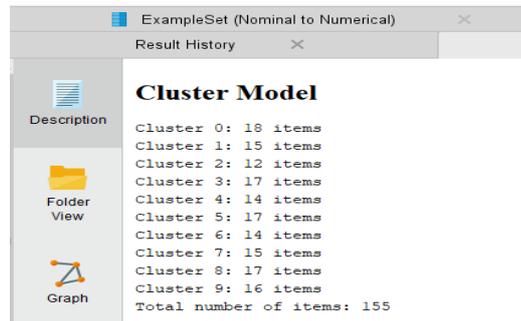
Cluster distance performance adalah operator ini membaca example Set dari file Excel yang ditentukan.



Gambar 5. Tampilan operator decision tree

5. Cluster model

Cluster model dari gambar 5 menghasilkan urutan cluster antara lain : cluster 0 : berjumlah 18 items, cluster 1: berjumlah 15 items, cluster 2: berjumlah 12 items, cluster 3: berjumlah 17 items, cluster 4: berjumlah 14 items, cluster 5: berjumlah 17 items, cluster 6: berjumlah 14 items, cluster 7: berjumlah 15 items, cluster 8: berjumlah 17 items, cluster 9: berjumlah 14 items dan cluster 9: berjumlah 14 cluster.



Gambar 6. Proses Cluster model

6. Data example set

Data example set digunakan untuk menerapkan model yang telah dilatih sebelumnya menggunakan data training pada unlabeled data (data testing). Tujuannya adalah untuk mendapatkan prediksi pada unlabeled data (data testing) yang belum memiliki label. Yang perlu diperhatikan adalah data testing harus memiliki urutan, jenis, maupun peran atribut yang sama dengan data training. Berikut adalah tampilan table data example set seperti gambar 6

Row No.	id	cluster	DUSUN - DN...				
1	1	cluster_0	1	0	0	0	0
2	2	cluster_0	1	0	0	0	0
3	3	cluster_0	1	0	0	0	0
4	4	cluster_0	1	0	0	0	0
5	5	cluster_0	0	1	0	0	0
6	6	cluster_0	1	0	0	0	0
7	7	cluster_0	1	0	0	0	0
8	8	cluster_0	1	0	0	0	0
9	9	cluster_0	1	0	0	0	0
10	10	cluster_0	1	0	0	0	0
11	11	cluster_0	1	0	0	0	0
12	12	cluster_0	1	0	0	0	0
13	13	cluster_0	1	0	0	0	0

Gambar 7. Data example set

7. Cluster Model Davies Bouldin



Gambar 8. Cluster model Davies Bouldin Index (DBI)

Setelah melakukan data example set selanjutnya memproses cluster model davies model untuk mencari nilai terbaik dari cluster yang mendekati nilai 0 yang ditentukan. Validitas Kluster adalah salah satu proses evaluasi pengujian yang memberikan daftar nilai kriteria berdasarkan centroid klaster. yang berguna untuk mengetahui seberapa baik kinerja dari proses pengklusteran. Dalam penelitian ini, evaluasi kluster berdasarkan *Davies Bouldin Index* (dbi) pada perangkat Rapid miner. Hasil yang didapat melalui proses evaluasi Kluster yaitu sebuah nilai, yang dapat dihasilkan oleh *Davies Bouldin Index* (dbi) adalah semakin kecil maka akan semakin baik evaluasi cluster tersebut, sebaliknya apabila *Davies Boludin Index* (dbi) menghasilkan nilai yang semakin tinggi maka proses evaluasi tesebut semakin buruk atau kurang baik. Pengujian dilakukan pada $K=2 - K=10$ dimana hasil DBI didapatkan sebagai berikut $K=2$ diperoleh nilai Davies Bouldin: -0,587, $K=3$ diperoleh nilai Davies Bouldin: - 0.529, $K=4$ diperoleh nilai Davies Bouldin: -0.558, $K=5$ diperoleh nilai Davies Bouldin: -0.581, $K=6$ diperoleh nilai Davies Bouldin: -0.592, $K=7$ diperoleh nilai Davies Bouldin: -0.612, $K=8$ diperoleh nilai Davies Bouldin: -0.653, $K=9$ diperoleh nilai Davies Bouldin: -0.639, $K=10$ diperoleh nilai Davies Bouldin : -0.660

5. KESIMPULAN

Proses tahapan klusterisasi menggunakan metode k-means dengan ini penulis menyimpulkan hasil dari penelitian ini adalah: Diharapkan K-means clustering $k=10$, dapat menghasilkan Davies Bouldin dengan urutan $k_2=0,587$, urutan $k_3=0,529$, urutan $k_4=0,588$, urutan $k_5=0,581$, urutan $k_6=0,529$, urutan $k_7=0,612$, urutan $k_8=0,653$ urutan $k_9=0,639$, urutan $k_{10}=0,669$, maka kesimpulan dari proses Cluster distance performance menghasilkan DBI yang terbaik yaitu 0,529 pada urutan ke 3. Dapat diimplementasikan pengelompokan data penerima alat menjahit dengan metode K-Means clustering, dapat mengetahui warga mana saja cluster yang mendapat bantuan alat menjahit di Desa Palasah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin Abdullah Sidiq, Febrian Wahyu Christanto. (2020). Algoritma Naive Bayes Untuk Penentuan Pkh (Program Keluarga Harapan) Berbasis Sistem Pendukung Keputusan (Studi Kasus : Kelurahan Karanganyar Gunung Se- Marang). *JURNAL RIPTEK*, 65-71.
- Cahyo Aji Nugroho, Rully A. Hendrawan, Irmasari Hafidz. (2012). Bantuan Badan Pemberdayaan Masyarakat di Kota Surabaya dengan Menggunakan Metode Self-Organizing Map (SOM) dan K-Means. *Jurnal Teknik ITS*, A368-A373.
- Fatkhul Khoiriyah, Liana Oktavia, Ni'matus Zakiyah, dan Muhammad Afthon Ilman Huda. (2020). Efektivitas Pelaksanaan Bantuan Sosial Dari Pemerintah Terhadap Masyarakat Terdampak Covid-19 Di Desa Gendongarum Kecamatan Kanor Kabupaten Bojonegoro. *Spirit Publik: Jurnal Administrasi Publik*, 97.
- Gustientiedinaa, M.Hasmil Adiyaa, Yenny Desnelitab. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 17-24.
- Hendarman Lubisa, Ratna Salkiawatib, Sudirman Hala. (2022). Penerapan Metode Simple Additive Weighting Untuk Penerimaan Bantuan Langsung Tunai Dana Desa. *Fakultas Ilmu Komputer*.
- M. Nanda Variestha Waworuntu, Muhammad Faisal Amin. (2018). Penerapan Metode K-Means Untuk Pemetaan Calon Penerima Jamkesda. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 190.
- Mawaddah Anjelita*, Agus Perdana Windarto, Anjar Wanto, Irfan Sudahri Prodi. (2020). Pengembangan Datamining Klastering Pada Kasus Pencemaran Lingkungan Hidup. *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 309-313.
- Moh. Fadel Asikin¹, Dian Eka Ratnawati², Mochammad Ali Fauzi³. (2018). Penentuan Penerima Bantuan Ternak Menggunakan Algoritma K-Means & Penentuan Penerima Bantuan Ternak Menggunakan Algoritma K-Means & Naive Bayes. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 641-649.
- Rio Arifando¹, Nurul Hidayat², Arief Andy Soebroto³. (2018). Klasifikasi Calon Penerima Bantuan Keluarga Miskin Menggunakan Metode Learning Vector Quantization (LVQ) (Studi Kasus : Daerah Kecamatan Mlandingan , Situbondo). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2173-2181.
- Risma Dwi Komala, Nellyaningsih, Dra., MM. (2017). TINJAUAN IMPLEMENTASI PERSONAL SELLING PADA PT. ASTRA INTERNASIONAL DAIHATSU ASTRA BIZ CENTER BANDUNG PADA TAHUN 2017. *urnal Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom*, 330-337.
- Riyan Latifahul Hasanah¹; Muhamad Hasan²; Witriana Endah Pangesti³; Fanny Fatma Wati⁴; Windu Gata⁵. (2019). Klasifikasi Penerima Dana Bantuan Desa Menggunakan Metode Knn (K-Nearest Neighbor). *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 1-6.
- Selvia Lorena Br Ginting, Reggy Pasya Trinanda Abstrak. (2016). Teknik Data Mining Menggunakan Metode Bayes Classifier Untuk Optimalisasi Pencarian Aplikasi Perpustakaan. *Jurnal Teknik Komputer*, 17-20.
- Sri Wahyuni, Joko Sutarto. (2018). PEMBELAJARAN KURSUS MENJAHIT DI LEMBAGA KURSUS DAN PELATIHAN GASSEBO KABUPATEN KENDAL. *Ejournalunsri*, 44.
- Windha Mega Pradnya Duhita. (2015). Clustering Menggunakan Metode K-Mean Untuk Menentukan Status Gizi Balita. *Jurnal Informatika Darmajaya*, 160-174.