

Implementasi Algoritma *K-Means Clustering* Dalam Pengelompokan Mutu Tanaman Jagung

Darmansah¹, Fitra Kasma Putra², Iswandi³, Tomy Nanda Putra⁴

¹Fakultas Teknik dan Komputer, Sistem Informasi, Universitas Putera Batam, Batam, Indonesia

²Fakultas Ekonomi Bisnis Islam, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Mahmud Yunus Batusangkar, Batusangkar, Indonesia

³Fakultas Ekonomi Bisnis Islam, Manajemen Informatika, Universitas Islam Negeri Mahmud Yunus Batusangkar, Batusangkar, Indonesia

⁴Fakultas Ilmu Komputer dan Teknik, Teknologi Informasi, Institut Teknologi Mitra Gama, Duri, Indonesia

Email: darmansah071@gmail.com, fitra.kp@uinmybatusangkar.ac.id, iswandi@uinmybatusangkar.ac.id, tomytanda.p24@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Histori artikel:

Naskah masuk,
Direvisi,
Diiterima

Kata Kunci:

Analisa,
Data Mining,
K-Means Clustering,
Jagung

ABSTRAK

Abstract- Several corn planting centers experienced a decrease in yields due to virus or pest attacks. The impact that occurred was a decrease in corn yields at a time when there was a large demand for corn from companies and communities in the Tanah Datar district. The corn harvest data processed in this research came from the Department of Agriculture and farmer groups in the Tanah Datar district. To solve this problem, researchers used the *K-Means Clustering* algorithm. This method groups similar data into the same group and vice versa. To test the results of this research so that they match what was expected, the researchers used the rapidminer application. From this research, three groups were obtained regarding the quality of corn planting, namely 'good', 'medium' and 'not good'. From the results of the research carried out, the results obtained were C0 with poor results which were influenced by the age of the seedlings, C1 with medium results which were influenced by planting distance and C2 with good results which were influenced by the use of pesticides, use of organic fertilizer and mounding.

Abstrak- Beberapa sentra penanaman jagung mengalami penurunan hasil panen karena serangan virus atau hama. Dampak yang terjadi adalah penurunan hasil panen jagung pada saat banyaknya permintaan jagung dari perusahaan dan masyarakat di kabupaten tanah datar. Data hasil panen jagung yang diolah dalam penelitian ini berasal dari Dinas Pertanian dan kelompok tani di yang terdapat pada kabupaten tanah datar. Untuk menyelesaikan masalah ini, Peneliti menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. Metode ini mengelompokkan data yang serupa ke dalam kelompok yang sama dan begitu sebaliknya. Untuk menguji hasil penelitian ini supaya sesuai dengan yang di diharapkan maka peneliti menggunakan aplikasi rapidminer. Dari penelitian ini didapatkan tiga kelompok dalam mutu penanaman jagung yaitu 'bagus', 'sedang' dan 'kurang bagus'. Dari hasil penelitian yang dilakukan di dapatkan hasil yaitu C0 dengan hasil kurang bagus dipengaruhi usia bibit, C1 dengan hasil sedang dengan pengaruh dari jarak tanam dan C2 dengan hasil bagus yang mana dipengaruhi pemakaian pestisida, penggunaan pupuk organik dan pembubunan.

Copyright © 2024 LPPM - STMIK IKMI Cirebon
This is an open access article under the CC-BY license

Penulis Korespondensi:

Darmansah

Program Studi Sistem Infromasi,
Universitas Putera Batam

Email: darmansah071@gmail.com

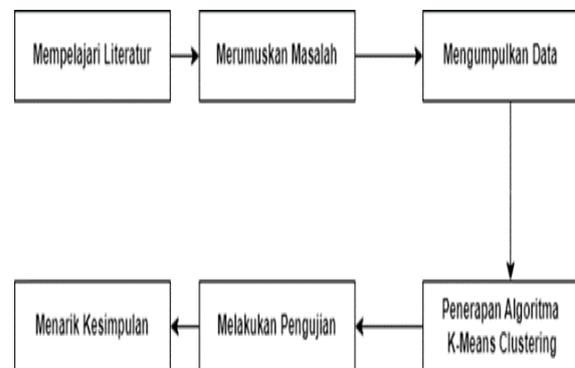
1. Pendahuluan

Penemuan dan pengembangan teknologi baru dalam segala bidang, yang berguna untuk mendapatkan pengetahuan yang diperlukan untuk pengambilan keputusan seperti di industri, keuangan, pendidikan, dan kenegaraan [1] [2]. Pengembangan teknologi saat ini memungkinkan untuk melihat proses sistematisnya melalui website dan aplikasi media sosial [3][4][5]. Untuk meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar, dinas pertanian dan kelompok tani di Kabupaten Tanah Datar berkonsentrasi pada pembentukan petani jagung baru [6]. Pada penelitian ini peneliti berfokus pada tanaman jagung. Jagung, produk hortikultura utama, dan salah satu komoditas buah yang sangat penting untuk pembangunan dan perkembangan pertanian Indonesia, menjadi fokus penelitian ini [7]. Karena tanaman ini dapat hidup di segala musim, jagung memberikan peluang untuk berkembang [8]. Karena manfaatnya yang luar biasa, seperti sebagai sumber nutrisi tubuh, jagung memiliki banyak peminat di Masyarakat [9]. Beberapa faktor, seperti lokasi tanaman, umur pohon, pupuk, dan pestisida pembunuh hama atau virus, dapat menyebabkan hasil panen jagung menurun [10]. Diharapkan bahwa data mining dapat mengelompokkan masalah yang mungkin dan cara terbaik untuk menanganinya untuk meningkatkan produksi jagung [11]. Peneliti menggunakan metode data mining untuk menemukan pola atau informasi menarik dalam data terpilih. Data mining juga merupakan bagian dari Knowledge Discovery in Data base (KDD) [5][12]. KDD adalah salah satu pemodelan yang paling umum digunakan untuk mendapatkan pendekatan data mining [3]. Metode yang digunakan adalah clustering (pengklasteran), konsep dasarnya adalah pengelompokan objek dalam suatu kelas. [13][14]. Mencari pengetahuan dalam sebuah basis data, atau KDD, adalah singkatan dari kata knowledge discovery in data base [15]. KDD secara sederhana membahas jenis informasi apa yang dapat ditunjukkan oleh database dan metode penemuan pengetahuan yang lebih sederhana untuk mendapatkan informasi ini. Metode ini menjelaskan penemuan pengetahuan baru dari sumber potensial KDD dalam teks, gambar dan sebagainya [16]. Namun, ide data mining adalah penambangan atau penemuan data, yang sering digunakan dalam data besar. Ini memiliki lima tahap: pemilihan data, pre-processing, transformasi, data mining, dan interpretasi [17][18]. Salah satu algoritma yang digunakan dalam data mining adalah K-Means Clustering, yang memungkinkan pengumpulan data yang sangat besar dalam berbagai kelas atau cluster yang umumnya digunakan untuk meminimalkan variasi data, yang menghasilkan set data yang sangat akurat [19]. Dalam algoritma K-Means Clustering, sekumpulan data dikelompokkan menjadi lebih banyak kelompok data yang memiliki

karakteristik yang mirip satu sama lain [20][21]. dan temuan penelitian sebelumnya tentang algoritma K-Means Clustering akan memungkinkan perusahaan untuk menghasilkan pengetahuan baru yang sebelumnya membutuhkan waktu yang lama untuk menyelesaikan masalah [22]. Penelitian ini dapat membantu Dinas Pertanian Daerah Kabupaten Tanah Datar meningkatkan hasil panen jagung dan mendukung ekonomi masyarakat di tanah datar.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menjelaskan fakta dan informasi yang ada. Ini akan memberikan gambaran yang jelas tentang topik penelitian yang akan dilakukan, dan data kuantitatif akan digunakan sebagai tolak ukur penelitian. Gambar 1 menunjukkan beberapa tahapan dari penelitian:



Gambar 1. Sistematika Penulisan

2.1 Mempelajari literatur

Untuk mencapai tujuan ini, setiap referensi yang terkait dengan masalah harus diperiksa. Akibatnya, untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari temuan penelitian sebelumnya, perlu dipelajari sejumlah literatur, baik buku maupun jurnal penelitian.

2.2 Merumuskan Masalah

Pada tahap ini, rumusan masalah yang akan diteliti ditetapkan. Menentukan dan mendefinisikan batasan masalah yang akan diteliti untuk membantu menemukan solusi penelitian yang relevan.

2.3 Mengumpulkan Data

Pada tahap ini, data penelitian dikumpulkan melalui observasi secara langsung di tempat penelitian dan kemudian dikumpulkan melalui wawancara untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk mengidentifikasi masalah yang ada. Data tentang penanaman dan pembibitan tanaman Jagung diperlukan untuk penelitian ini.

2.4 Penerapan Metode Algoritma K-Means Clustering

Tahap ini menggunakan data yang dikumpulkan dari penelitian untuk pengolahan data dengan algoritma K-Means untuk menghasilkan hasil data penanaman jagung di kabupaten tanah datar.

2.5 Pengujian menggunakan Rapidminer

Dalam proses ini, software Rapid Miner Studio digunakan untuk menguji hasil pengolahan sistem untuk menemukan kesalahan. Kemudian, sistem diuji dengan metode standar untuk menghasilkan data yang relevan dengan keputusan akhir yang akan digunakan dalam penelitian.

2.6 Menarik Kesimpulan

Pada titik ini, penulis dapat menarik kesimpulan dari penelitian ini dan menggunakannya sebagai referensi bagi pihak yang ingin menggunakannya.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut Hasil dan diskusi peneliti adalah sebagai berikut:

3.1 Analisa Data Penanaman Jeruk manis

Data percobaan penanaman jagung berasal dari kelompok tani dan Dinas Pertanian di Kabupaten Tanah Datar. Data ini telah melalui proses penyaringan, yang mencakup data tahun 2022 dan beberapa variabel atribut yang akan diproses oleh algoritma K-Means. Untuk data awal, digunakan 100 pohon jagung sederhana.

3.2 Transformasi Data

Karena penelitian ini tidak menggunakan semua data, data transformasi adalah data yang telah dipilih dari set data awal. Adapun data yang dipakai dapat dilihat pada tabel.1 di bawah ini:

Tabel 1. Transformasi Data

| Data pengaruh dari penanaman | Percobaan hasil penanaman | | |
|------------------------------|---------------------------|--------|-------|
| | Kurang bagus | Sedang | Bagus |
| Usia bibit | 50 | 33 | 17 |
| Jarak Tanam Bibit | 5 | 18 | 77 |
| Pestisida | 20 | 40 | 40 |
| Pembubunan | 22 | 38 | 40 |
| Pupuk | 17 | 33 | 50 |
| Organik | | | |

3.3 Analisis Cluster

Dalam metode analisis data ini, objek atau individu dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok yang masing-masing memiliki karakteristik yang berbeda dari kelompok lainnya. Sifat-sifat yang dimiliki oleh setiap kelompok tersebut dianggap relatif identik dengan objek atau individu yang termasuk dalam

kelompok tersebut. Dengan demikian, proses pengelompokan objek atau individu didasarkan pada informasi yang diberikan untuk memastikan bahwa jumlah kesamaan yang ada antara anggota satu kelompok dan jumlah kesamaan yang ada di antara kelompok lainnya.

3.4 Menentukan Jumlah Cluster

Untuk tujuan penelitian ini, data dari kelompok tani dan dinas pertanian di Tanah Datar telah diklasifikasikan. Jumlah kelompok dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu:

- Cluster kategori penyebaran penuluran rendah C0
- Cluster kategori penyebaran penuluran sedang C1
- Cluster kategori penyebaran penuluran tinggi C2

3.5 Centroid Awal

merupakan nilai centroid awal yang dihitung selama proses pengolahan data penyebab kerusakan tanaman jagung. Data yang menjadi nilai titik centroid awal dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Centroid Awal

| Data pengaruh dari penanaman | Percobaan hasil penanaman | | |
|------------------------------|---------------------------|--------|-------|
| | Kurang bagus | Sedang | Bagus |
| Usia bibit | 50 | 33 | 17 |
| Pestisida | 20 | 40 | 40 |
| Pupuk | 17 | 33 | 50 |
| Organik | | | |

3.6 Menentukan Jarak Euclidean

Untuk menghitung jarak geometris menggunakan algoritma clustering K-means, gunakan rumus berikut:

$$D_{((x,y))} = \sqrt{((X1-Y1)^2 + (X2-Y1)^2 + \dots + (Xn-Yn)^2)} \quad (1)$$

- D = Titik Dokumen
- X = Data Record
- Y = Data Centroid

Selanjutnya, kita masukkan data dari tabel 1 di atas ke dalam rumus dengan menggunakan centroid awal yang telah kita atur pada tabel 2 di atas. Hasil perhitungan adalah sebagai berikut:

$$X_1 = (50:33:17) \quad C_0 = (50:33:17)$$

$$D_1 = \sqrt{((50-50))^2 + ((33-33))^2 + ((17-17))^2}$$

= 0

begitu seterusnya sampai hasil jarak euclidean seperti yang ditunjukkan dalam tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Euclidean

| C0 | C1 | C2 |
|-------------|-------------|-------------|
| 0 | 37,49666652 | 61,15145133 |
| 76,4852927 | 45,45327271 | 16,56804153 |
| 38,44476557 | 1,414213562 | 29,04307146 |
| 36,57868232 | 1,414213562 | 28,80104165 |
| 46,66904756 | 12,32882801 | 16,56804153 |

3.7 Menentukan letak cluster

Ketika jarak geometris telah diperoleh dari tabel di atas, langkah selanjutnya adalah menentukan lokasi masing-masing kelompok. Untuk mengetahui letak kelompok ini, kita harus membandingkan kelas C0, C1, dan C2. Angka yang paling dekat atau paling jauh dari kelompok itu adalah letajnya. Untuk membuat informasi lebih jelas, penulis telah menampilkan informasi tersebut pada gambar 2 berikut:

| C0 | | | C1 | | | C2 | | | C0 | C1 | C2 |
|-------------|----|----|-------------|----|----|-------------|------|------|----|----|----|
| 50 | 33 | 17 | 21 | 39 | 40 | 11 | 25,5 | 63,5 | | | |
| 0 | | | 37,49666652 | | | 61,15145133 | | | C0 | | |
| 76,4852927 | | | 45,45327271 | | | 16,56804153 | | | | | C2 |
| 38,44476557 | | | 1,414213562 | | | 29,04307146 | | | | | C1 |
| 36,57868232 | | | 1,414213562 | | | 28,80104165 | | | | | C1 |
| 46,66904756 | | | 12,32882801 | | | 16,56804153 | | | | | C1 |
| | | | | | | | | | 1 | 3 | 1 |

Gambar 2. Pengelompokan Cluster

3.8 Hasil Perhitungan

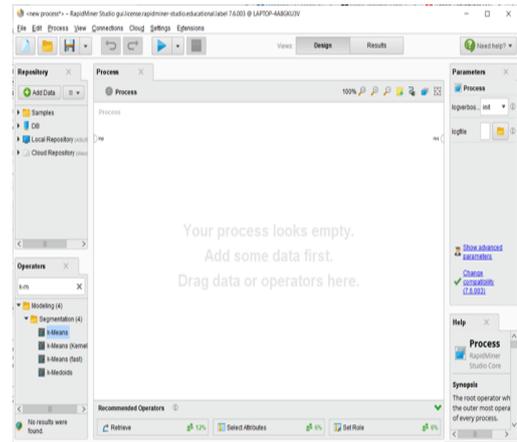
Hasil pengujian data tranformasi menggunakan algoritma K-Means Clustering yang ditunjukkan pada tabel 1 di atas adalah seperti berikut:

- C0 terdapat 1 data yaitu Usia bibit.
- C1 terdapat 3 data yaitu Pestisida, Pembubunan dan Pupuk Organik.
- C2 terdapat 1 data yaitu Jarak tanam bibit.

3.9 Pengujian menggunakan aplikasi rapidminer

Peneliti menggunakan aplikasi rapidminer untuk mengumpulkan data dari percobaan penanaman jagung di wilayah Tanah Datar. Proses berikut diproses oleh peneliti, yaitu:

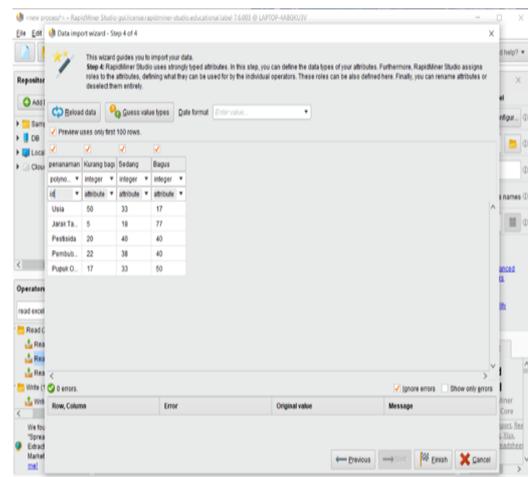
- Menjalankan Aplikasi *Rapidminer*
 Berikut adalah tampilan awal aplikasi *Rapidminer*:



Gambar 3. Tampilan Menu Rapidminer

- Import Data

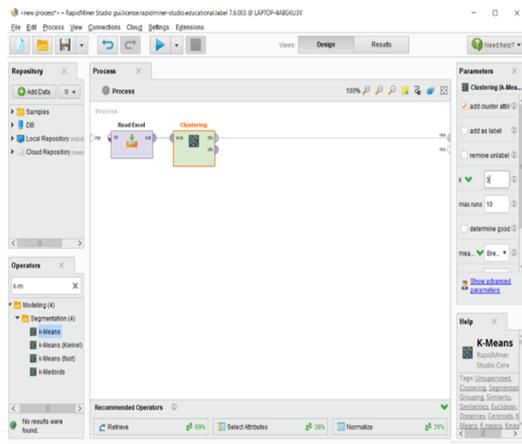
Pada langkah pertama, pengaturan format data pada operatorsistem dilakukan; penulis menggunakan data dalam format file Microsoft Excel. Untuk memastikan bahwa aplikasi *Rapidminer* dapat membaca file data, penulis memilih *ReadExcel*, dan tampilan aplikasi seperti yang ditunjukkan pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Dataset di Import

- Proses *K-Means Clustering*

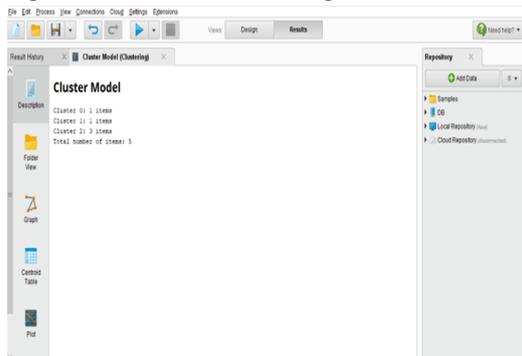
Untuk menggabungkan atau menghubungkan tool *readexcel* (dataset), peneliti memanggil tool *k-means* pada operatorsistem pada langkah ini. Penulis memilih jumlah cluster yang dapat digunakan pada halaman kerja tool *k-means* di sebelah kanan. Ada tiga cluster dan maksimal sepuluh pengulangan. Gambar 5 menunjukkan tampilannya:



Gambar 4. Proses K-Means Clustering

d. Hasil K-Means Clustering

Gambar 6 berikut menunjukkan hasil cluster model setelah perhitungan dilakukan dengan algoritma K-Means Clustering ini:



Gambar 6. Hasil K-Means Clustering

e. Analisis Hasil

Pada tahap ini, hasil dari proses rapidminer dievaluasi. Tiga kelompok dihasilkan: C0, C1, dan C2. Kelompok C0 terdiri dari percobaan penanaman jagung yang dipengaruhi oleh usia bibit yang lebih rendah, sedangkan kelompok C1 terdiri dari percobaan penanaman jagung yang dipengaruhi oleh jarak tanam bibit, dan kelompok C2 terdiri dari percobaan penanaman jagung yang dipengaruhi oleh penggunaan pestisida, pupuk organik, dan Tabel pengelompokan antar kelompok seperti tabel 4,5 dan 6 adalah contohnya:

Tabel 5. Kurang Bagus

| No. | Pengelompokan | Hasil |
|-----|---------------|-----------|
| 1 | Usia bibit | Cluster 0 |

Tabel 6. Sedang

| No. | Pengelompokan | Hasil |
|-----|-------------------|-----------|
| 1 | Jarak tanam bibit | Cluster 1 |

Tabel 7. Tinggi

| No. | Pengelompokan | Hasil |
|-----|---------------|-----------|
| 1 | Pestisida | Cluster 2 |
| 2 | Pembubunan | Cluster 2 |
| 3 | Pupuk organik | Cluster 2 |

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, terdapat Tiga kelompok analisis yang dilakukan menggunakan algoritma clustering K-Means yang digunakan dalam aplikasi Rapidminer Studio. Kelompok C0 memiliki hasil yang kurang baik karena usia bibit, kelompok C1 memiliki hasil yang sedang karena jarak tanam, dan kelompok C2 memiliki hasil yang bagus karena penggunaan pestisida, penggunaan pupuk organik, dan pembubunan. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, penelitian selanjutnya dapat menggunakan berbagai algoritma, seperti algoritma C.45, dan yang lainnya.

Daftar Pustaka

[1] N. W. Darmansah, Wardani, M. Y. Fathoni, and F. Recognition, "Perancangan Absensi Berbasis Face Recognition Pada Desa Sokaraja Lor Menggunakan Platform Android 1,3," vol. 8, no. 1, 2021.

[2] darmansah darmansah, S. R. W. S. R. Widiarsari, R. Raswini, and M. A. B. M. A. Bacsafra, "Perancangan Sistem Informasi Inventaris Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall," *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 9, no. 1, pp. 71–84, 2022, doi: 10.30865/json.v3i4.4165.

[3] D. Darmansah, "Analisa Penyebab Kerusakan Tanaman Cabai Menggunakan Metode K-Means," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 126–134, 2020, doi: 10.35957/jatisi.v7i2.309.

[4] Darmansah and Raswini, "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Data Pedagang Menggunakan Metode Prototype pada Pasar Wage," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 6, no. 1, pp. 340–350, 2022.

[5] T. N. Putra and M. Y. Fathoni, "Klasifikasi Kualitas Jagung Terhadap Data Percobaan Penanaman dengan Metode Decision Tree," vol. 10, no. 1, pp. 46–53, 2023, doi: 10.30865/jurikom.v10i1.5495.

[6] Y. Yanti, H. Hamid, R. Reflin, and N. Hermeria, "Pemberdayaan Kelompok Tani Sawah Payo Kabupaten Tanah Datar Melalui Teknik Pemangkasan Tanaman Kakao," *J. Hilirisasi IPTEKS*, vol. 3, no. 2, pp. 96–104, 2020, doi: 10.25077/jhi.v3i2.415.

[7] Y. Aprillia, R. Wilis, and U. N. Padang, "A L - D Y," vol. 3, pp. 377–390, 2024.

- [8] D. Alita, I. Tubagus, Y. Rahmanto, S. Styawati, and A. Nurkholis, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Kelayakan Tanam Tanaman Jagung Dan Singkong Pada Kabupaten Lampung Selatan," *J. Soc. Sci. Technol. Community Serv.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–25, 2020, doi: 10.33365/jsstcs.v1i2.815.
- [9] A. Syamsurizal and E. Sutoyo, "Pemanfaatan Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Hasil Panen Tanaman Jagung Di Desa Campa Kecamatan Madapangga," *Sink. J. Pengabd. Masy. UIKA Jaya*, vol. 1, no. 1, p. 10, 2023, doi: 10.32832/jpmuj.v1i1.1669.
- [10] A. A. N. Lubis *et al.*, "Serangan ulat grayak jagung (*Spodoptera frugiperda*) pada tanaman jagung di Desa Petir, Kecamatan Daramaga, Kabupaten Bogor dan potensi pengendaliannya menggunakan *Metarizhium Rileyi*," *J. Pus. Inov. Masyarkat*, vol. 2, no. 6, pp. 931–939, 2020.
- [11] W. Novrian, T. N. Putra, and B. Satria, "Penerapan Algoritma C . 45 Dalam Pengklasifikasi an Data Penjualan Gerai Makanan Cepat Saji Berbasis Website," vol. 5, no. 1, pp. 331–337, 2023, doi: 10.47065/josh.v5i1.4405.
- [12] C. A. Palacios, J. A. Reyes-Suárez, L. A. Bearzotti, V. Leiva, and C. Marchant, "Knowledge discovery for higher education student retention based on data mining: Machine learning algorithms and case study in chile," *Entropy*, vol. 23, no. 4, pp. 1–23, 2021, doi: 10.3390/e23040485.
- [13] I. N. M. Adiputra, "Clustering Penyakit Dbd Pada Rumah Sakit Dharma Kerti Menggunakan Algoritma K-Means," *Inser. Inf. Syst. Emerg. Technol. J.*, vol. 2, no. 2, p. 99, 2022, doi: 10.23887/insert.v2i2.41673.
- [14] I. A. Nikmatun and I. Waspada, "Implementasi Data Mining untuk Klasifikasi Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor," *J. SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, pp. 421–432, 2019.
- [15] A. S. Permana and R. Sanjaya, "Penerapan Data Mining Dalam Pengelompokan Bahan Sembako Laris Menggunakan K-Means Clustering (Studi Kasus : Toko Gunung Bumi)," vol. 7, pp. 2419–2424, 2023.
- [16] A. Nofianti, M. Y. Yawan, and M. A. Nazar, "Implementasi Data Mining dalam Pengolahan Data Transaksi Toko Sembako Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Toko Devan Mart)," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 7, no. 1, pp. 165–173, 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i1.1962.
- [17] F. Handayani, "Aplikasi Aplikasi Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Mengelompokan Mahasiswa Berdasarkan Gaya Belajar," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 12, no. 1, pp. 46–63, 2022, doi: 10.34010/jati.v12i1.6733.
- [18] D. Abdullah, S. Susilo, A. S. Ahmar, R. Rusli, and R. Hidayat, "The application of K-means clustering for province clustering in Indonesia of the risk of the COVID-19 pandemic based on COVID-19 data," *Qual. Quant.*, vol. 56, no. 3, pp. 1283–1291, 2022, doi: 10.1007/s11135-021-01176-w.
- [19] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, "Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [20] U. Burelia, G. Urva, and A. Sellyana, "Mengukur Tingkat Kepuasan Masyarakat Pada Pelayanan Kepolisian Resor (Polres) Dumai Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *Jutekinf (Jurnal Teknol. Komput. Dan Informasi)*, vol. 10, no. 1, pp. 12–18, 2022, doi: 10.52072/jutekinf.v10i1.354.
- [21] S. A. Rahmah, "Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu Raja)," vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2020.
- [22] N. Maulida, "Meningkatkan Potensi Wisata Desa Jeruk Manis , Kecamatan Sikur , Kabupaten Lombok Timur," 2023.