

## Penerapan Data Mining Untuk Mengelompokkan Produk Mesin Mesin Berdasarkan Kualitas Menggunakan Algoritma K-Means Clustering

Ilham Ramadani<sup>1</sup>, Zulfian Azmi<sup>2</sup>, Rudi Gunawan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>banurea150416@gmail.com, <sup>2</sup>zulfian.azmi@gmail.com, <sup>3</sup>rudigunawan.tgd@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: banurea150416@gmail.com

---

### Abstrak

#### Article History:

Received Dec 28<sup>th</sup>, 2024

Revised Jan 16<sup>th</sup>, 2025

Accepted Jan 31<sup>th</sup>, 2025

Penelitian ini berfokus pada pengelompokan produk mesin jahit berdasarkan kualitas, sebuah isu yang semakin kompleks seiring dengan meningkatnya variasi produk di pasaran. Keberagaman jenis dan kualitas mesin jahit menimbulkan tantangan bagi produsen, penjual, dan pengguna dalam memilih produk yang sesuai dengan kebutuhan. Penelitian ini menawarkan solusi dengan memanfaatkan data mining melalui penerapan algoritma K-Means Clustering. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam mengidentifikasi pola dan mengelompokkan data berdasarkan kemiripan fitur. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari Toko Mesin Jahit Hendra, dengan variabel yang dipertimbangkan meliputi harga, kecepatan, dan ketahanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi data mining yang dirancang berhasil mengelompokkan produk mesin jahit ke dalam tiga cluster: sangat bagus, bagus, dan standar. Aplikasi ini secara akurat mengidentifikasi kualitas mesin jahit berdasarkan data yang dimasukkan. Hasil ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi produsen, penjual, dan pengguna dalam memilih produk yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka, sehingga meningkatkan efisiensi dan kualitas produk di industri nermesinan.

**Kata Kunci:** K-Means Clustering, Mesin Jahit, Kualitas Produk.

---

### Abstract

*This research focuses on clustering sewing machine products based on quality, an issue that becomes increasingly complex with the growing variety of products in the market. The diversity of types and qualities of sewing machines poses challenges for manufacturers, sellers, and users in selecting products that meet their needs. This research offers a solution by utilizing data mining through the implementation of the K-Means Clustering algorithm. This method was chosen for its ability to identify patterns and cluster data based on feature similarity. The data used in this study is sourced from Hendra Sewing Machine Store, with variables considered including price, speed, and durability. The research results indicate that the designed data mining application successfully clusters sewing machine products into three clusters: excellent, good, and standard. This application accurately identifies the quality of sewing machines based on the input data. These results are expected to serve as a reference for manufacturers, sellers, and users in selecting products that align with their needs and preferences, thus enhancing efficiency and product quality in the machining industry.*

**Keywords:** K-Means Clustering, Sewing Machine, Quality.

---

## 1. PENDAHULUAN

Mesin jahit merupakan alat penting dalam industri tekstil dan fashion. Seiring dengan perkembangan teknologi, jenis dan kualitas mesin jahit semakin beragam, sehingga dibutuhkan metode yang efektif untuk mengelompokkan produk berdasarkan kualitasnya. Berbagai jenis dan kualitas mesin jahit yang beragam dan menjadi indikator utama dalam melakukan pengelompokkan berdasarkan kualitas. Analisis faktor utama yang dapat mempengaruhi keandalan, daya tahan dan kemampuan menjahit berbagai jenis.

Mesin jahit sudah banyak diproduksi beberapa perusahaan yang terkenal dengan kualitas dan harga produknya yang cukup bervariasi seperti PT. Singer Industri Indonesia dan merk lainnya terus meningkat, hal ini tentu menghasilkan perbedaan karakteristik dan kualitas mesin jahit yang semakin bervariasi. Namun, dengan jumlah unit yang banyak, beragam dan atribut yang kompleks tentu sulit untuk secara manual mengelompokkan mesin jahit berdasarkan kualitas. Kualitas dan kuantitas mesin jahit juga hal yang vital untukantisipasi kecacatan dan kerusakan proses produksi pada mesin sehingga dapat mempengaruhi kualitas *fashion* dan kepuasan konsumen, oleh karena itu di era sekarang ini banyak sekali jenis mesin jahit yang dipasarkan di toko atau perusahaan mesin jahit dari yang kualitas *standart* sampai di tingkat kualitas terbaik [1]. Kemajuan ini dapat menghasilkan tersedianya data yang sangat besar dan banyak, mulai dari bidang industri, ekonomi, dan pendidikan serta berbagai bidang kehidupan lainnya [2]. Hal ini pada tingkat optimal yaitu memiliki beberapa parameter yang dalam hal kecepatan, ketahanan, harga, konsumsi energi. Berbagai macam pendekatan yang dapat digunakan sebagai parameter untuk mengukur kualitas mesin jahit termasuk didalamnya dasar dari data objek [3].

Diperlukan identifikasi serta pemilihan bahan yang sesuai dengan fungsi spesifik untuk mencapai hasil yang diinginkan. Untuk menilai pentingnya relatif dari kriteria yang dipertimbangkan dan memberikan bobot prioritas untuk alternatif pada atribut berdasarkan kriteria yang berbeda, disarankan menggunakan fungsi faktor pemilihan bahan. Pendekatan berdasarkan konsep bahwa keputusan terbaik adalah yang paling mendekati solusi ideal dan paling jauh dari solusi non-ideal. Selain itu, tergantung pada pentingnya relatif dari kriteria yang dipertimbangkan dan prosedur normalisasi yang diadopsi.[4]

Data mining merupakan proses data mining melibatkan analisis data dari berbagai perspektif dan merinci pola yang mungkin tidak terlihat secara langsung. Metode-metode data mining mencakup berbagai teknik pengelompokan

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Dalam metode penelitian pada penerapan data mining untuk mengelompokkan produk mesin jahit terdapat dua bagian, yaitu pengumpulan data sebagai berikut :

1. Teknik Pengumpulan Data (*Data Collecting*)

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu sebagai berikut.

- a. Pengamatan Langsung (*Observasi*)
- b. Wawancara (*Interview*)
- c. Studi Literatur

### 2.1 Data Mining

Data mining merupakan suatu proses yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengekstrak informasi dan pengetahuan berguna dari berbagai ilmu pengetahuan dalam database besar dengan kecerdasan buatan, teknik statistik, matematika, dan pembelajaran mesin. Data mining juga dikenal sebagai penemuan pengetahuan dalam database (KDD) dapat digunakan secara bergantian dengan menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi. Data Mining dapat dibagi menjadi beberapa kelompok sesuai kebutuhan, yaitu pemodelan prediksi, analisis cluster, analisis asosiasi, dan deteksi anomali [8]. Istilah data mining yang digunakan untuk metodologi yang digunakan dalam penelitian menggunakan *Knowledge Discovery In Database* (KDD) baru dari sejumlah data yang telah diambil dan diolah, sehingga diperoleh informasi untuk pengambilan keputusan strategis [9].

### 2.2 K-Means Clustering

*K-means* adalah metode analisis data atau metode data mining yang melakukan pemodelan tanpa pengawasan dan merupakan salah satu metode pengelompokan data menggunakan sistem partisi [10]. Clustering adalah suatu proses pengelompokkan rekam, observasi, atau mengelompokkan kelas yang mempunyai kemiripan objek, yang membedakan clustering dengan klasifikasi yaitu tidak adanya variable sasaran dalam melakukan pengelompokan pada proses clustering. Clustering seringkali dilakukan untuk Langkah pertama pada proses data mining sudah digunakan oleh peneliti sebelumnya seperti Improved K-Means, K-Means, Fuzzy C-Means, DBSCAN, K-means (PAM), CLARANS serta FuzzySubtractive [11].

Algoritma k-means memanfaatkan parameter input, K untuk mempartisi himpunan objek ke dalam kelompok, dengan tujuan mencapai tingkat kemiripan antar kelompok yang rendah dan tinggi. Tingkat kemiripan kelompok diukur melalui nilai rata-rata objek dalam suatu kelompok. Proses algoritma k-means diawali dengan pemilihan acak K objek, masing-masing mewakili rata-rata kelompok atau pusat. Setiap objek yang tersisa kemudian diberikan ke kelompok yang paling mirip berdasarkan jarak antara objek dan rata-rata kelompok. Selanjutnya, dihitung rata-rata baru untuk setiap kelompok, proses ini diulang hingga fungsi kriteria mencapai titik kesamaan, menunjukkan bahwa pengelompokan telah stabil [12].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Penerapan Metode K-Means

Penerapan Metode *K-Means* merupakan langkah penyelesaian terkait menganalisa data penjualan secara berurutan sesuai dengan referensi yang telah digunakan:

#### 3.1.1 Persiapan Data

Berikut ini merupakan data warga calon penerima bantuan sosial yang didapat dari hasil observasi dan wawancara dengan perangkat Desa Sidomulyo:

Tabel 1. Data Produk Mesin Jahit

No	Brand	Type & Model	Harga (RP)	Kecepatan(SVM)	Ketahanan/Material
1	Singer	Tradition 2250	2.250.000	800	Logam dan Plastik
2	Singer	Heavy Duty 4423	3.000.000	1100	Logam dan Plastik
3	Singer	Simple 3223	2.599.000	750	Plastik
4	Singer	Confidence 7465	3.285.000	1000	Logam dan Plastik

Tabel 1. Data Produk Mesin jahit (Lanjutan)					
5	Singer	Start 1306	2.857.000	800	Plastik
6	Singer	Quantum Stylist 9960	5.500.000	850	Logam dan Plastik
7	Singer	Tradition 2263	1.700.000	850	Logam dan Plastik
8	Singer	Confidence 7640	2.100.000	950	Logam dan Plastik
9	Singer	Talent 3321	1.300.000	700	Plastik
10	Singer	Curvy 8763	1.850.000	730	Logam dan Plastik
11	Singer	Fashion Mate 3342	1.400.000	800	Plastik
12	Singer	Heavy Duty 4432	3.200.000	1100	Logam dan Plastik
13	Singer	Promise 1409	950.000	750	Plastik
14	Singer	Curvy 8770	2.800.000	1000	Logam dan Plastik
15	Singer	Confidence 7463	2.600.000	1000	Logam dan Plastik
16	Singer	Simple 3232	1.100.000	750	Plastik
17	Singer	Heavy Duty 4411	2.900.000	1200	Logam dan Plastik
18	Singer	Tradition 2273	1.800.000	850	Logam dan Plastik
19	Singer	Tradition 2259	1.600.000	800	Logam dan Plastik
20	Singer	Heavy Duty 4432	3.200.000	1100	Plastik
21	Singer	Simple 3229	1.250.000	800	Plastik
22	Singer	Confidence 7469	3.000.000	1300	Logam dan Plastik
23	Singer	Start 1304	850.000	850	Logam dan Plastik
24	Singer	Quantum stylist 9985	6.000.000	1200	Logam dan Plastik
25	Singer	Tradition 2267	1.750.000	750	Logam dan Plastik
26	Singer	Heavy duty 4434	2.400.000	1000	Logam dan Plastik
27	Singer	Talent 3323	1.350.000	800	Plastik
28	Singer	Curvy 8770	2.700.000	1200	Logam dan Plastik
29	Singer	Heritage 9768	2.200.000	980	Logam dan Plastik
30	Singer	Heavy duty 4452	3.500.000	1200	Bahan logam atau Metal
31	Singer	Promise 1512	1.000.000	750	Plastik
32	Singer	Curvy 8770	2.800.000	1000	Logam dan Plastik
33	Singer	Scholastic 5511	2.200.000	980	Plastik
34	Singer	Fashion mate 3333	1.750.000	780	Plastik

Sebelum data bisa dilakukan perhitungan *K-Means* perlu adalah konversi untuk menormalisasi data tersebut untuk memudahkan proses perhitungan. Berikut adalah parameter data penilaian yang akan digunakan untuk menormalisasikan data.

Tabel 2. Nilai Bobot

Atribut	Nilai Bobot	Keterangan
	10	Bahan Logam atau Metal
Ketahanan/Material	8	Logam dan plastik
	6	Plastik

Setelah data penilaian dibuat maka data produk mesin jahit dapat dan diberikan inisial atribut untuk memudahkan proses perhitungan. Adapun inisial atribut yang digunakan yaitu Harga (V1), Kecepatan (V2), Ketahanan atau Material (V3). Berikut adalah data hasil normalisasi.

Tabel 3. Data Penilaian Produk Mesin Jahit

Alt	Type & Model	V1	V2	V3
P1	Tradition 2250	2.250.000	800	8
P2	Heavy Duty 4423	3.000.000	1100	8
P3	Simple 3223	2.599.000	750	6
P4	Confidence 7465	3.285.000	1000	8
P5	Start 1306	2.857.000	800	6
P6	Quantum Stylist 9960	5.500.000	850	8
P7	Tradition 2263	1.700.000	850	8
P8	Confidence 7640	2.100.000	950	8
P9	Talent 3321	1.300.000	700	6
P10	Curvy 8763	1.850.000	730	8

P11	Fashion Mate 3342	1.400.000	800	6
Tabel 3. Data Penilaian Produk Mesin Jahit (Lanjutan)				
P12	Heavy Duty 4432	3.200.000	1100	8
P13	Promise 1409	950.000	750	6
P14	Curvy 8770	2.800.000	1000	8
P15	Confidence 7463	2.600.000	1000	8
P16	Simple 3232	1.100.000	750	6
P17	Heavy Duty 4411	2.900.000	1200	8
P18	Tradition 2273	1.800.000	850	8
P19	Tradition 2259	1.600.000	800	8
P20	Heavy Duty 4432	3.200.000	1100	6
P21	Simple 3229	1.250.000	800	6
P22	Confidence 7469	3.000.000	1300	8
P23	Start 1304	850.000	850	8
P24	Quantum stylist 9985	6.000.000	1200	8
P25	Tradition 2267	1.750.000	750	8
P26	Heavy duty 4434	2.400.000	1000	8
P27	Telent 3323	1.350.000	800	8
P28	Curvy 8770	2.700.000	1200	8
P29	Heritage 9768	2.200.000	980	8
P30	Heavy duty 4452	3.500.000	1200	10
P31	Promise 1512	1.000.000	750	6
P32	Curvy 8770	2.800.000	1000	8
P33	Scholastic 5511	2.200.000	980	6
P34	Fashion mate 3333	1.750.000	780	6

3.1.2 Proses Perhitungan K-Means

$$d(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2}; i = 1, 2, 3...n$$

Penerapan jumlah cluster (K) yaitu 3 cluster, Setelah menetapkan jumlah cluster, Tentukan titik pusat awal cluster (Centroid), Berikut ini titik Centroid yang telah dipilih:

Tabel 4. Data Centroid Awal Clsuter					
No	Centroid	Alt	M1	M2	M3
1	M1	P30	3500000	1200	10
2	M2	P25	1750000	750	8
3	M3	P9	1300000	700	6

Hitung jarak data ke Centroid menggunakan rumus Euclidean, data tersebut akan ditetapkan sebagai anggota dari cluster terdekatnya. Menghitung Distance (jarak) antara variable dari setiap sampel data dengan Centroid yaitu:

Perhitungan jarak dari data ke-1 terhadap titik pusat cluster dibawah ini:

$$M1 = \sqrt{(2.250.000 - 3500000)^2 + (800 + 1200)^2 + (8 - 10)^2} = 1250000$$

$$M2 = \sqrt{(2.250.000 - 1750000)^2 + (800 - 750)^2 + (8 + 8)^2} = 500000$$

$$M3 = \sqrt{(2.250.000 - 1300000)^2 + (800 - 700)^2 + (8 - 6)^2} = 950000$$

Dan seterusnya dilakukan perhitungan jarak untuk data ke-2 sampai data ke-34 dengan rumus seperti diatas. Setiap data akan dikelompokkan kedalam cluster sesuai dengan nilai distance score terkecil. Sehingga akan didapatkan hasil perhitungan jarak setiap data terhadap pusat cluster baru sebagai berikut dijelaskan pada tabel di bawah ini:

Tabel 5. Hasil Perhitungan Centroid Iterasi Ke-1				
Alt	C1	C2	C3	Kedekatan
P1	1250000	500000	950000	500000
P2	500000	1250000	1700000	500000

Tabel 5. Hasil Perhitungan Centroid Iterasi Ke-1 (Lanjutan)

Alt	C1	C2	C3	Kedekatan
P3	901000	849000	1299000	849000
P4	215000	1535000	1985000	215000
P5	643000	1107000	1557000	643000
P6	2000000	3750000	4200000	2000000
P7	1800000	50000	400000	50000
P8	1400000	350000	800000	350000
P9	2200000	450000	0	0
P10	1650000	100000	550000	100000
P11	2100000	350000	100000	100000
P12	300000	1450000	1900000	300000
P13	2550000	800000	350000	350000
P14	700000	1050000	1500000	700000
P15	900000	850000	1300000	850000
P16	2400000	650000	200000	200000
P17	600000	1150000	1600000	600000
P18	1700000	50000	500000	50000
P19	1900000	150000	300000	150000
P20	300000	1450000	1900000	300000
P21	2250000	500000	50000	50000
P22	500000	1250000	1700000	500000
P23	2650000	900000	450000	450000
P24	2500000	4250000	4700000	2500000
P25	1750000	0	450000	450000
P26	1100000	650000	1100000	1100000
P27	2150000	400000	50000	50000
P28	800000	950000	1400000	800000
P29	1300000	450000	900000	450000
P30	0	1750000	2200000	0
P31	2500000	750000	300000	300000
P32	700000	1050000	1500000	700000
P33	1300000	450000	900000	450000
P34	1750000	30	450000	30

Kemudian menentukan centroid baru dengan menghitung nilai rata-rata nilai dari anggota cluster yang telah diproses

Tabel 6. Centroid Baru Iterasi Ke-2

No	Centroid	K1	K2	K3
1	M1	3441692	1081	8
2	M2	2061462	863	8
3	M3	1150000	775	6

Karena proses *k-means* masih iterasi ke-1 maka perhitungan *clustering* akan dilanjutkan hingga iterasi berikutnya sehingga nilai yang di perhitungkan tidak ada lagi yang berpindah..

Keterangan:

C1 : Sangat Bagus

C2 : Bagus

C3 : Standar

### 3.2 Implementasi Sistem

Berikut ini merupakan hasil implementasi sistem yang telah dibangun dengan berbasis Website menggunakan Visual Studio Code dan Database MySQL.

#### 1. Form Login

*Form login* merupakan halaman yang pertama muncul ketika sistem diakses oleh *user*, kemudian *user* melakukan penginputan *username* dan *password* dengan benar untuk masuk halaman menu utama .



Gambar 1. Tampilan *Form Login*

## 2. Tampilan Menu Utama

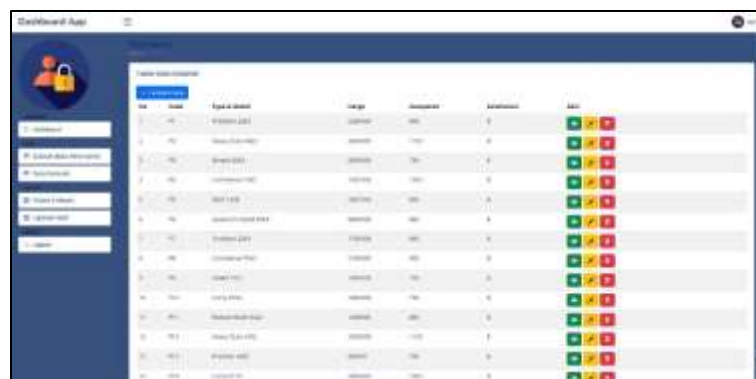
Tampilan ini berfungsi sebagai navigasi bisa memilih menu yang ada di halaman menu utama yaitu menu *home*, *input data dataset*, *list dataset*, *data centroid*, proses *k-means*, laporan hasil dan *logout*.



Gambar 2. Tampilan Menu Utama

## 3. Tampilan Pengolahan *Dataset*

Tampilan *input dataset* merupakan halaman untuk pengelolaan data mesin jahit yang berfungsi untuk penambahan, mengubah dan menghapus data. Berikut merupakan tampilan data *input dataset*.



Gambar 3. Tampilan *Form Data Pupuk*

## 4. Tampilan *List Dataset*

Halaman ini untuk memonitor data yang telah diinputkan tersebut, berikut merupakan tampilan *list dataset*.



The screenshot shows a web interface with a dark blue sidebar on the left containing navigation options. The main content area displays a table with multiple columns, likely representing data points or records in a dataset. The table has a header row and several rows of data below it.

Gambar 4. Tampilan *List Dataset*

5. Tampilan Tentukan *Centroid*

Proses pemilihan data *centroid* dengan menentukan parameter yang di tetap kan ataupun secara *random* sehingga nantinya dapat melakukan proses perhitungan terhadap dataset.



The screenshot shows a web interface titled 'Dashboard App'. The main content area is titled 'Tentukan Centroid' and contains a table with columns for 'No', 'Nama Centroid', 'K1', 'K2', and 'K3'. There are three rows of data representing different centroid clusters.

No	Nama Centroid	K1	K2	K3
1	Cluster 1	100000	500	0
2	Cluster 2	100000	100	0
3	Cluster 3	100000	100	0

Gambar 5. Tampilan Tentukan *Centroid*

6. Tampilan Proses *K-Means*

Pada halaman ini akan dilakukan proses perhitungan dengan menggunakan algoritma *k-means* untuk memproses *dataset*.



The screenshot shows a web interface titled 'Dashboard App'. The main content area is titled 'Tampilan Proses K-Means' and contains a large table with columns for 'No', 'M1', 'M2', 'M3', 'M4', 'Cluster', and 'Warna'. The table contains many rows of data points, each assigned to a cluster and a color.

Gambar 6. Tampilan Proses *K-Means*

7. Tampilan Hasil *Cluster*

Tampilan ini akan melakukan proses klusterisasi terhadap dataset yang sudah dihitung dengan algoritma *k-means* untuk mengetahui kelompok *clusternya* berikut merupakan tampilan hasil *cluster*



Gambar 7. Tampilan Proses K-Means

### 3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam penerapan metode *data mining* untuk mengelompokkan produk mesin jahit berdasarkan kualitas dengan menggunakan algoritma *k-means clustering*, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut: (1) Identifikasi kualitas Berdasarkan proses analisa *k-means* pengklasifikasian pada produk mesin jahit. Proses perhitungan dan pengujian sistem menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat secara akurat mengidentifikasi kualitas mesin jahit berdasarkan data yang dimasukkan, maka mendapatkan hasil akurasi yang tepat dan benar; (2) Perancangan aplikasi Pemilihan Variabel: Variabel-variabel yang relevan, seperti harga, kecepatan, dan ketahanan, dipilih untuk analisis. Pengolahan Data: Data diolah dengan akurat untuk memastikan hasil klusterisasi yang optimal, Parameter Algoritma: Parameter algoritma K-Means disesuaikan dengan kebutuhan penelitian, Aplikasi ini juga dilengkapi dengan pemodelan basis data, perancangan antarmuka, dan pengujian sistem untuk memastikan fungsionalitasnya; (3) Penerapan aplikasi *data mining* yang telah dirancang untuk mengelompokkan produk mesin jahit berdasarkan kualitasnya. Diimplementasikan supaya dapat digunakan untuk mengelompokkan produk mesin jahit berdasarkan kualitasnya. dengan terlebih dahulu terkoneksi dengan akses internet.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan karunia sehingga mampu menyelesaikan jurnal ini. Kemudian kepada Bapak Zulfian Azmi dan Bapak Rudi Guanawan atas segala waktu dan ilmunya telah memberikan bimbingan selama masa pengerjaan hingga menyelesaikan jurnal ini dan kepada seluruh dosen serta pegawai kampus STMIK Triguna Dharma yang telah banyak membantu baik dari segi informasi ataupun dukungan lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Zulkarnaen, B. Nurina Sari, P. Studi Teknik Informatika, F. Ilmu Komputer, and U. Singaperbangsa Karawang, "Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Mesin Jahit Berbasis Web," *J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account.*, vol. 6, no. 3, pp. 577–586, 2022, doi: 10.52362/jisamar.v6i3.857.
- [2] A. Abriyanto and N. Damastuti, "Segmentasi Mahasiswa Dengan 'Unsupervised' Algoritma Guna Membangun Strategi Marketing Penerimaan Mahasiswa," *Insa. Comtech Inf. Sci. Comput. Technol. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 10–18, 2019, [Online]. Available: [http://ejournal.unira.ac.id/index.php/insand\\_comtech/article/view/677](http://ejournal.unira.ac.id/index.php/insand_comtech/article/view/677)
- [3] İ. Ertuğrul and T. Öztaş, "Konfeksiyon Sektöründe Oran Analizi Bazında Çok Amaçlı Optimizasyon Yöntemi (MOORA) ile Dikiş Makinesi Seçimi Uygulaması," *Tekst. ve Konfeksiyon*, vol. 25, no. 1, pp. 80–85, 2015.
- [4] P. Karande and S. Chakraborty, "Application of multi-objective optimization on the basis of ratio analysis (MOORA) method for materials selection," *Mater. Des.*, vol. 37, pp. 317–324, 2012, doi: 10.1016/j.matdes.2012.01.013.
- [5] H. N. Prabowo, R. Setyadi, and W. A. Prabowo, "Application of Data Mining for Clustering of Foreign Tourist Visits Based on Arrival Entrance," *Sinkron*, vol. 7, no. 1, pp. 49–58, 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i1.11217.
- [6] A. Yani, Z. Azmi, and D. Suherdi, "Implementasi Data Mining Menganalisa Data Penjualan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," vol. 2, pp. 315–323, 2023.
- [7] S. I. Wahyudi and A. Wibowo, "Implementasi Metode K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Data Stok Produk Toko Online Perdagangan Kaos," *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, no. September, pp. 470–478, 2022, [Online]. Available: <https://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php>
- [8] G. Triyandana, L. A. Putri, and Y. Umaidah, "Penerapan Data Mining Pengelompokan Menu Makanan dan Minuman Berdasarkan Tingkat Penjualan Menggunakan Metode K-Means," vol. 6, no. 1, pp. 40–46, 2022.
- [9] I. F. Ashari, R. Banjarmasin, D. R. Farida, S. P. Aisyah, A. P. Dewi, and N. Humaya, "Penerapan Data Mining



- dengan Metode K-Means Clustering dan Davies Bouldin Index untuk Pengelompokan Film IMDB,” vol. 6, no. 1, 2022.
- [10] N. Afiasari, N. Suarna, and N. Rahaningsi, “Implementasi Data Mining Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Clustering dengan Metode K-Means,” *J. SAINTEKOM*, vol. 13, no. 1, pp. 100–110, 2023, doi: 10.33020/saintekom.v13i1.402.
- [11] T. A. Kurniawan, T. W. Wisjhnuadji, H. Kholil, and A. Hanif, “Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT ’ S Vol . 20 No . 1 2023 ISSN 0216-1184 DATA MINING APPLICATION FOR CLUSTERING COVID-19 SPREAD AREAS IN DKI JAKARTA USING THE K-MEANS ALGORITHM Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT ’ S Vol . 20 No . 1 2023,” vol. 20, no. 1, pp. 17–24, 2023.
- [12] A. Adiyanto and Y. Arie Wijaya, “Penerapan Algoritma K-Means Pada Pengelompokan Data Set Bahan Pangan Indonesia Tahun 2022-2023,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 1344–1350, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i2.6849.