



EKASAKTI JURNAL PENELITIAN & PENGABDIAN (EJPP)

DOI: <https://doi.org/10.31933/ejpp.v4i2>Lisensi: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Diterima: 13 Mei 2024, Diperbaiki: 29 Mei 2024, Diterbitkan: 1 Juni 2024



ANALISIS KLASTERISASI DAN PERAMALAN HASIL KOMODITAS TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN METODE K-MEDOIDS DAN FUZZY TIMES SERIES DI KABUPATEN LIMA PULUH KOTA

Desvina Yulisda¹, Muthmainnah², Hisyam Maulana Hadi³¹Program Studi Sistem Informasi, Universitas Malikussaleh, desvina.yulisda@unimal.ac.id²Program Studi Sistem Informasi, Universitas Malikussaleh, muthmainnah@unimal.ac.id³Program Studi Sistem Informasi, Universitas Malikussaleh, Hisyam.190180059@mhs.unimal.ac.idCorresponding Author: desvina.yulisda@unimal.ac.id

Abstract: *Chilli is one type of vegetable that is quite important in Indonesia, both as a commodity consumed domestically and as an export commodity. Lima Puluh Kota Regency is the centre of horticultural commodities in West Sumatra Province which continues to strive for development, especially in fruit and vegetable commodities in areas that are production centres in this area. Clustering is needed in this area because many sub-districts in Lima Puluh Kota Regency produce chilli commodities so that it can facilitate the government in determining which areas have the potential to increase and optimise the yield of chilli commodities. This research uses Cluster Analysis with the K-Medoids Algorithm method and forecasting using the Fuzzy Time Series method. The results obtained in clustering using the K-Medoids Algorithm on large chilli plants are Cluster 1; 2 sub-districts, namely Pangkalan District and Kapur IX District. Cluster 2; 7 sub-districts namely Gunuang Omeh District, Suliki District, Guguak District, Mungka District, Akabiluru District, Badger District, and Harau District. and Cluster 3; 4 sub-districts namely Payakumbuh District, Bukit Barisan District, Situjuah Limo Nagari District and Lareh Sago Halaban District. The clustering results on cayenne pepper are Cluster 1; 5 sub-districts, namely Suliki District, Mungka District, Lareh Sago Halaban District, Pangkalan District and Kapur IX District. Cluster 2; 5 sub-districts namely Guguak District, Akabiluru District, Luak District, Situjuah Limo Nagari District and Harau District, and Cluster 3; 3 sub-districts namely Gunuang Omeh District, Bukit Barisan District and Payakumbuh District. The forecasting results based on the Fuzzy Time Series algorithm for large chilli in the following year are 14313.4 Ton/Ha with a MAPE value of 37% and are 4367.8 Ton/Ha for cayenne pepper by 34% of MAPE value.*

Keywords: *Chilli, Forecasting, Clustering, Lima Puluh Kota Regency*

Abstrak: Cabai merupakan salah satu jenis sayuran yang cukup penting di Indonesia, baik sebagai komoditas yang dikonsumsi di dalam negeri maupun sebagai komoditas ekspor. Kabupaten Lima Puluh Kota adalah Sentra Komoditi Hortikultura di Propinsi Sumatera Barat yang terus berupaya untuk melakukan pengembangan terutama pada komoditi buah dan sayuran pada wilayah-wilayah yang menjadi sentra produksi didaerah ini. Klasterisasi dibutuhkan pada daerah ini karena banyak kecamatan di Kabupaten Lima Puluh Kota yang

menghasilkan komoditas tanaman cabai sehingga dapat memudahkan pemerintah dalam menentukan daerah mana yang berpotensi ditingkatkan dan dioptimalkan hasil komoditas tanaman cabainya. Penelitian ini menggunakan Analisis Cluster dengan metode Algoritma K-Medoids dan peramalan menggunakan metode Fuzzy Time Series. Hasil yang di peroleh dalam pengelompokan menggunakan Algoritma K-Medoids pada tanaman cabai besar yaitu Cluster 1 terdapat 2 kecamatan yaitu Kecamatan Pangkalan dan Kecamatan Kapur IX. Cluster 2 terdapat 7 kecamatan yaitu Kecamatan Gunuang Omeh, Kecamatan Suliki, Kecamatan Guguak, Kecamatan Mungka, Kecamatan Akabiluru, Kecamatan Luak, dan Kecamatan Harau. dan Cluster 3 terdapat 4 kecamatan yaitu Kecamatan Payakumbuh, Kecamatan Bukik Barisan, Kecamatan Situjuah Limo Nagari dan Kecamatan Lareh Sago Halaban. Hasil pengelompokan pada tanaman cabai rawit yaitu Cluster 1 terdapat 5 kecamatan yaitu Kecamatan Suliki, Kecamatan Mungka, Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kecamatan Pangkalan dan Kecamatan Kapur IX. Cluster 2 Terdapat 5 kecamatan yaitu Kecamatan Guguak, Kecamatan Akabiluru, Kecamatan Luak, Kecamatan Situjuah Limo Nagari dan Kecamatan Harau, dan Cluster 3 terdapat 3 kecamatan yaitu Kecamatan Gunuang Omeh, Kecamatan Bukit Barisan dan Kecamatan Payakumbuh. Hasil peramalan berdasarkan algoritma Fuzzy Time Series untuk cabai besar tahun berikutnya yaitu 14313,4 Ton/Ha dengan nilai MAPE 37% (cukup) dan hasil peramalan berdasarkan algoritma Fuzzy Time Series untuk cabai rawit tahun berikutnya yaitu 4367,8 Ton/Ha dengan nilai MAPE 34% (cukup).

Kata Kunci : Cabai, Peramalan , Klasterisasi, Kabupaten Lima Puluh Kota

PENDAHULUAN

Menurut Dinas Tanaman Pangan Holtikultura dan Perkebunan Kabupaten Lima Puluh Kota, Kabupaten Lima Puluh Kota sebagai salah satu Sentra Komoditi Hortikultura di Propinsi Sumatera Barat, terus berupaya untuk melakukan pengembangan terutama pada komoditi buah dan sayuran pada wilayah-wilayah ini. Pada tahun 2020, sebanyak 15 kelompok tani yang tersebar di 6 kecamatan di Kabupaten Lima Puluh Kota akan dibekali Peningkatan Kemampuan Penerapan Teknologi Budidaya dan ditunjang dengan fasilitasi sarana produksi dan perlindungan terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT) untuk meningkatkan hasil produksi.

Namun, dibalik upaya pemerintah kabupaten dalam meningkatkan hasil produksi terdapat permasalahan ditengah masyarakat. Adanya alih fungsi lahan dan berkurangnya jumlah petani tiap tahun menyebabkan ketahanan pangan nasional terancam. Oleh karena itu upaya pemerintah untuk mewujudkan ketahanan pangan nasional dapat dilakukan dengan meningkatkan hasil produksi tani agar pangan tetap stabil dan mengetahui prediksi komoditas tanaman. Dalam hal ini cabai merupakan salah satu jenis komoditas yang cukup penting, baik sebagai komoditas yang dikonsumsi di dalam negeri maupun sebagai komoditas ekspor.

Berdasarkan fakta-fakta tersebut dilakukan pengelompokan daerah dalam 5 tahun terakhir di Kabupaten Lima Puluh Kota berdasarkan hasil komoditas tanaman cabai. Pengelompokan ini dilakukan karena beragam daerah memiliki berbagai potensi hasil produksi cabai setiap tahunnya, sehingga perlu dilakukan pengelompokan untuk mengetahui daerah mana yang memiliki hasil produksi cabai tertinggi untuk dapat mengoptimalkan program-program pemerintah dibidang pertanian tanaman cabai.

Analisis klaster (*Cluster Analysis*) merupakan salah satu metode statistika yang dapat digunakan untuk melakukan proses pengelompokan. Selain analisa klaster juga akan dibuat

peramalan berdasarkan pengujian hasil produksi dengan melakukan *forecasting* yang memperkirakan hasil produksi pada masa yang akan datang.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian terkait peramalan hasil komoditas tanaman cabai yang berada di Kabupaten Lima Puluh Kota menggunakan metode Fuzzy Times Series.

METODELOGI PENELITIAN

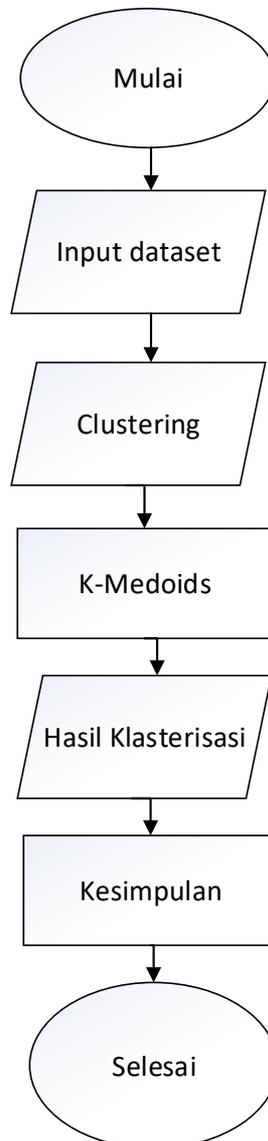
Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu pengumpulan data berikut :

1. Data Primer merupakan data yang didapatkan secara langsung pada subjek penelitian, data yang diambil yaitu data produksi hasil komoditas tanaman cabai tahun 2017-2021 serta nama kecamatan di kabupaten lima puluh kota yang diperoleh dari embaga yang terkait.
2. Data Sekunder, yang diperoleh dari beberapa kajian pustaka yang berhubungan dengan penelitian, yaitu dengan mencari bahan dari jurnal, buku, dan artikel ilmiah.

Diagram Alur Penelitian

Diagram alur penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan proses dalam pengolahan data sesuai dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan. Berikut tahapan diagram alir yang akan dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Dataset

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data klustering, data yang digunakan merupakan data pasien Penyakit ISPA dalam waktu 3 tahun, mulai dari tahun 2020 sampai dengan tahun 2022 di Dinas Kesehatan Aceh Utara. Data yang digunakan untuk perhitungan clustering dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2:

Table 1. Data Cabai Besar

No.	Kecamatan	Tanam(ha)	Panen(ha)	Produksi(ton)	Provititas (ha/ton)
1	GUNUANG OMEH	252	309	4465,5	75,31
2	SULIKI	325	364	4204,2	58,53
.....	
13	KAPUR IX	60	58,5	557,8	46,12

Table 2. Data Cabai Rawit

No.	Kecamatan	Tanam(ha)	Panen(ha)	Produksi(ton)	Provititas (ha/ton)
1	GUNUANG OMEH	187	240	2621,0	64,43
2	SULIKI	102	110	1100,1	48,37
.....	
13	KAPUR IX	37	41	316,1	37,04

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Secara Umum

Pada Penelitian ini, penulis akan mengimplementasikan metode K-Medoids untuk mengklusterkan Kecamatan di Kabupaten Lima Puluh Kota berdasarkan Hasil Komoditas Tanaman cabai serta meramalkan hasil komoditas tanaman cabai dengan menggunakan metode Fuzzy Time Series.

Perhitungan K-Medoids

1. Import Library

Langkah awal yang dilakukan yaitu menginstall beberapa library. Berikut merupakan library pada python yang digunakan:

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn_extra.cluster import KMedoids
from sklearn.metrics import silhouette_score
import seaborn as sns

import warnings
warnings.filterwarnings('ignore')
```

2. Import Dataset

Mengimport dataset yang akan digunakan untuk pengolahan clustering data

Tabel 2. Dataset Cabai Besar Python K-Medoids

```
dataku = pd.read_excel("/content/kmedoidscabebesar.xlsx")
dataku
```

	NO	KECAMATAN	Tanam (ha)	Panen (ha)	Produksi (ton)
0	1	Gunuang Omeh	252	309.0	4465.5
1	2	Suliki	325	364.0	4204.2
2	3	Bukik Barisan	497	641.0	14508.0
3	4	Guguak	276	329.0	4664.8
4	5	Mungka	263	291.0	4628.9
5	6	Payakumbuh	594	666.0	7208.3
6	7	Akabiluru	223	246.0	3594.2
7	8	Luak	212	243.2	4615.0
8	9	Situjuah Limo Nagari	226	304.5	6761.0
9	10	Lareh Sago Halaban	323	467.0	6433.0
10	11	Harau	414	406.0	5213.9
11	12	Pangkalan	15	17.5	104.2
12	13	Kapur IX	60	58.5	557.8

3. Menetapkan Labelisasi Cluster Untuk Dataset Cabai Besar

Sebelum masuk ke dalam proses selanjutnya, dilakukan penetapan labelisasi pada dataset cabai besar sebagai berikut :

```
[ ] kMedoids = KMedoids(n_clusters=3, random_state=0, max_iter=3)
kMedoids.fit(X)
kMedoids.fit_predict(X)

array([0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 2, 2])
```

4. Proses Iterasi

Pada tahap ini, dilakukan proses pengolahan data berupa iterasi, sebagai berikut :

	Tanam (ha)	Panen (ha)	Produksi (ton)	cluster
0	252	309.0	4465.5	2
1	325	364.0	4204.2	2
2	497	641.0	14508.0	3
3	276	329.0	4664.8	2
4	263	291.0	4628.9	2
5	594	666.0	7208.3	3
6	223	246.0	3594.2	2
7	212	243.2	4615.0	2
8	226	304.5	6761.0	3
9	323	467.0	6433.0	3
10	414	406.0	5213.9	2
11	15	17.5	104.2	1
12	60	58.5	557.8	1

5. Hasil Total Simpangan

Dengan Melakukan 3 Iterasi, Peneliti mendapatkan nilai *cost* baru lebih besar dari nilai *cost* lama. Maka dengan begitu proses iterasi dihentikan. Berikut ini hasil nilai simpangan baku dari Data tahun 2021 dengan penerapan metode K-Medoids.

```
[ ] Score = silhouette_score(X, kMedoids.fit_predict(X), metric='euclidean')
print(Score)

0.5579827360190021
```

Perhitungan Fuzzy Time Series

Tahap awal dari penerapan ini adalah menentukan terlebih dahulu himpunan fuzzy dari dataset tersebut, untuk melanjutkan ke tahap proses himpunan fuzzy. Di bawah ini merupakan prosesnya:

1. Menentukan Himpunan Fuzzy

```
[ ] from pyFTS.partitioners import Grid, Entropy, Util as pUtil
X = data[['Produksi']]
# fs = Grid.GridPartitioner(data=data, npart=20)

fs = Grid.GridPartitioner(data=X, npart=3)
print(fs)

Grid:
A0: trimf([878.7600000000002, 6534.72, 12190.68])
A1: trimf([6534.72, 12190.68, 17846.64])
A2: trimf([12190.68, 17846.64, 23502.6])
```

2. Menentukan Fuzzyfikasi pada dataset

```
[11] from pyFTS.common import FuzzySet as fz

[12] fuzzyfikasi= fs.fuzzyfy(X.values)
    fuzzyfikasi

[[['A0', 'A1']], [['A0', 'A1']], [['A2']], [['A2']], [['A0', 'A1']]]
```

3. Pemodelan menggunakan fuzzy time series model chen

```
model = chen.ConventionalFTS(partitioner=fs)
model.fit(X.values)
print(model)
```

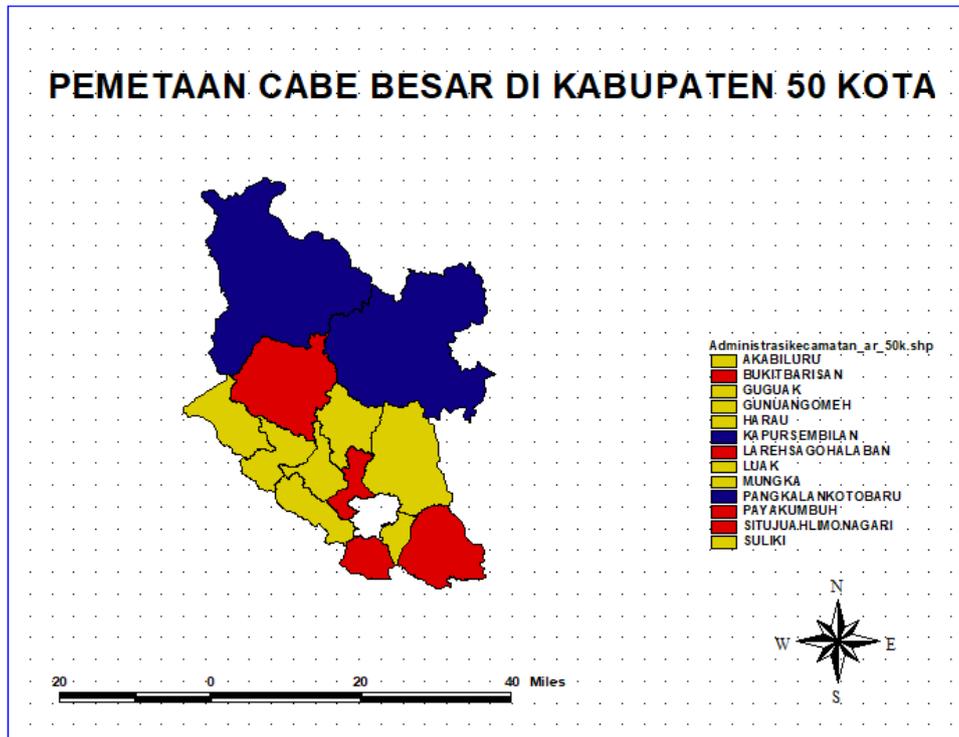
```
Conventional FTS:
A0 -> A1
A2 -> A0,A2
A1 -> A2
```

4. Peramalan fuzzy time series model chen

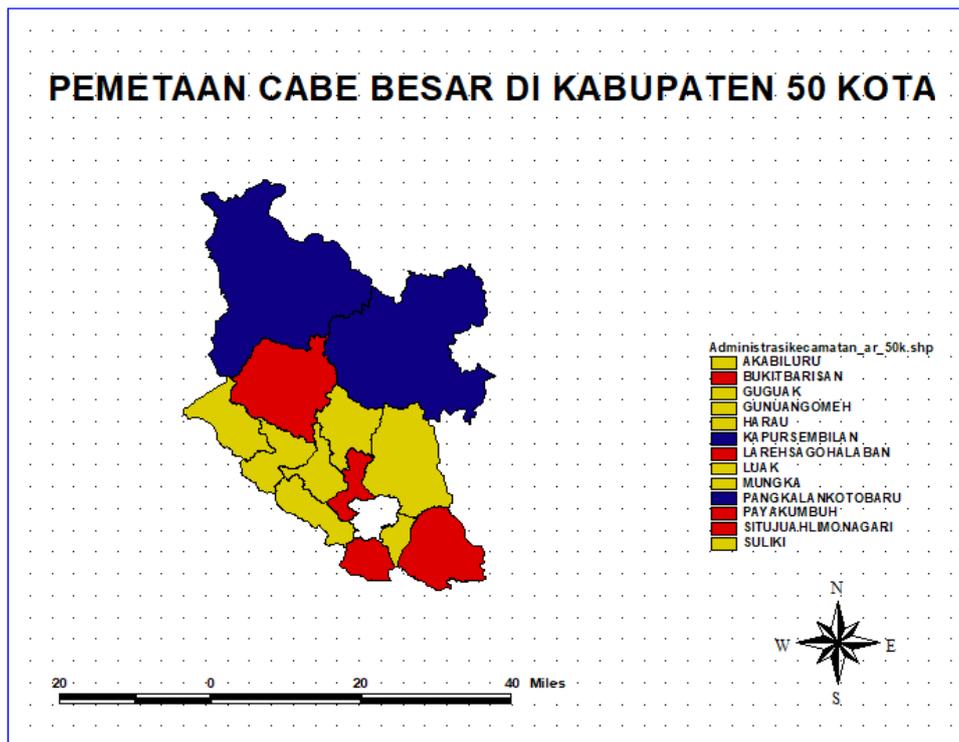
```
[14] peramalan=model.predict(X[['Produksi']].values)
    print(peramalan)

[12190.68, 17846.64, 12190.68, 12190.68, 12190.68]
```

Pemetaan Hasil Klasterisasi Cabai Besar



Pemetaan Hasil Klasterisasi Cabai Rawit



KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil yang di peroleh dalam pengelompokkan menggunakan K-Medoids pada Tanaman Cabai Besar yaitu Cluster 1 (Kategori Rendah) terdapat 2 Kecamatan yaitu Kecamatan Pangkalan dan Kecamatan Kapur IX. Pada Cluster 2 (Kategori Sedang) Terdapat 7 Kecamatan yaitu Kecamatan Gunuang Omeh, Kecamatan Suliki, Kecamatan Guguak, Kecamatan Mungka, Kecamatan Akabiluru, Kecamatan Luak dan Kecamatan Harau. Sedangkan pada Cluster 3 (Kategori Tinggi) Terdapat 4 Kecamatan yaitu Kecamatan Payakumbuh, Kecamatan Bukik Barisan, Kecamatan Situjuah Limo Nagari dan Kecamatan Lareh Sago Halaban. Hasil yang di peroleh dalam pengelompokkan menggunakan K-Medoids pada Tanaman Cabai Rawit yaitu Cluster 1 (Kategori Rendah) terdapat 5 Kecamatan yaitu Kecamatan Suliki, Kecamatan Mungka, Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kecamatan Pangkalan dan Kecamatan Kapur IX. Pada Cluster 2 (Kategori Sedang) Terdapat 5 Kecamatan yaitu Kecamatan Guguak, Kecamatan Akabiluru, Kecamatan Luak, Kecamatan Situjuah Limo Nagari dan Kecamatan Harau. Sedangkan pada Cluster 3 (Kategori Tinggi) Terdapat 3 Kecamatan yaitu Kecamatan Gunuang Omeh, Kecamatan Bukik Barisan dan Kecamatan Payakumbuh.
2. Hasil Peramalan berdasarkan algoritma Fuzzy Time Series untuk cabai besar tahun berikutnya yaitu 14313,4 Ton/Ha dengan nilai MAPE 37% (cukup). Hasil Peramalan berdasarkan algoritma Fuzzy Time Series untuk cabai rawit tahun berikutnya yaitu 4367,8 Ton/Ha dengan nilai MAPE 34% (cukup).
3. Penelitian yang di lakukan masih memiliki banyak kekurangan baik dari segi perhitungan, analisis, variabel yang digunakan, dan data yang dimiliki. Perlu riset dan penelitian lebih lanjut dengan memperluas batasan riset dan factor yang lebih banyak hingga dihasilkan analisis yang lebih akurat, efisien dan tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeliana, L. "Pengelompokan Kabupaten Dan Kota Di Indonesia Berdasarkan Hasil Produksi Daging Sapi Menggunakan Algoritma K-Means Dan K-Medoids." *Student Journal For*, 2021, pp. 15–21, <http://journal.ubpkarawang.ac.id/mahasiswa/index.php/ssj/article/download/2%0A20/150>.
- Agustian, Daffa Rafif, and B. A. D. "Analisis Clustering Demam Berdarah Dengue Dengan Algoritma K-Medoids (Studi Kasus Kabupaten Karawang)." *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 2022, <https://doi.org/10.26798/jiko.v6i1.504>.
- Barba Nelfie Heby Sopacua, M. K. "Pengaruh Jenis Dan Dosis Bokashi Terhadap PEmbibitan Tanaman Cabai." *Jurnal Triton*, 2017.
- Clinton, R. M. R., & Sengkey, S. "Purwarupa Sistem Daftar Pelanggaran Lalulintas." *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, vol. 8, 2019.
- Dinas Tanaman Pangan Holtikultura dan Perkebunan Kabupaten Lima Puluh Kota. *No Title*. 2020, <https://distanhortbun.limapuluhkotakab.go.id/Welcome/lihatBerita/MWtqOFdKU29pVFBKc3hBN0VBay83QT09>.
- Fatmawati, K., & Windarto, A. P. "Data Mining Penerapan Rapidminer Dengan K-Means Cluster Pada Daerah Terjangkit Demam Berdarah Dengue (Dbd) Berdasarkan Provinsi". *Computer Engineering, Science and System Journal*, 3(2.Pdf). 2018.
- Fhonna, R, et all. "Sistem Informasi Monitoring Aktivasi Meteran Prabayar Berbasis Web Pada PT. PLN (Persero) ULP Krueng Geukueh." *SAINTEK (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, vol. 2, 2021,
- Ilhadi V. et all. "IMPLEMENTASI MODEL DECISION DALAM PENENTUAN PEGAWAI TERBAIK PADA BMKG MALIKUSSALEH MENGGUNAKAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING." *Jurnal Sistem Informasi Dan Sains Teknologi*, 2023,
- J. Han, M. Kamber, J. Oei. *Data Mining Concepts And Techniques*. 2012.
- Yustitia, D. "Perbandingan Metode Fuzzy Time Series Chen Dan Fuzzy Time Series Cheng Pada Permintaan Pupuk Pertanian Urea". 2019, <http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/3829>.