

# Perbandingan Harga Saham Perbankan Dengan Metode Fuzzy C-Means Clustering

Warham Aliansa \*<sup>1</sup>, Rizal Adi Saputra<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Halu Oleo, Kendari

e-mail: [\\*1warhamaliansa23@gmail.com](mailto:*1warhamaliansa23@gmail.com), [2rizaladisaputra@uho.ac.id](mailto:2rizaladisaputra@uho.ac.id)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan harga saham perbankan (BBCA, BBRI, dan BBNI) selama setahun dari bulan april 2022 sampai maret 2023 yang berdasarkan harga sebelum (open) dan harga tertinggi (high) dengan menggunakan metode Fuzzy C-Means Clustering. Data harga saham perbankan yang dikumpulkan selama periode bulanan digunakan sebagai dasar analisis. Pengelompokan dilakukan dengan mengidentifikasi tiga kluster utama: rendah, sedang, dan tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa saham BBNI mendominasi kluster rendah, sementara saham BBRI mendominasi kluster sedang, dan saham BBCA mendominasi kluster tinggi. Metode Fuzzy C-Means Clustering memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai pola pergerakan harga saham perbankan dan memungkinkan pengelompokan yang lebih efektif berdasarkan karakteristik harga saham. Hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan berharga bagi investor dan pelaku pasar dalam memahami perbedaan harga saham perbankan yang signifikan. Namun, penting untuk melakukan analisis yang lebih mendalam dan mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti fundamental perusahaan dan kondisi pasar sebelum mengambil keputusan investasi yang lebih akurat.

**Kata kunci**— Harga Saham, Metode Fuzzy C-Means, Pengelompokan Data

## Abstract

*This study aims to compare the stock prices of banking companies (BBCA, BBRI, and BBNI) over a one-year period from April 2022 to March 2023 based on the opening prices and highest prices using the Fuzzy C-Means Clustering method. Monthly stock price data of the banking companies were collected and utilized as the foundation for analysis. The clustering process involved identifying three main clusters: low, medium, and high. The results of the analysis revealed that BBNI dominated the low cluster, BBRI dominated the medium cluster, and BBCA dominated the high cluster. The application of the Fuzzy C-Means Clustering method provided a more comprehensive understanding of the patterns in banking stock price movements and enabled a more effective grouping based on price characteristics. The findings of this study offer valuable insights for investors and market participants in comprehending significant differences in banking stock prices. However, it is crucial to conduct further in-depth analysis and consider other factors such as company fundamentals and market conditions before making more accurate investment decisions.*

**Keywords**— Clustering Data, Fuzzy C-Means Method, Stock Prices

## 1. PENDAHULUAN

Pasar modal merupakan pasar keuangan yang penting untuk meningkatkan perekonomian suatu negara karena pasar modal dapat menjadi sarana bagi pelaku usaha untuk menghimpun dana, sarana bagi pelaku usaha

untuk memperoleh dana dari kelompok penanam modal (investor), dan sarana bagi masyarakat umum. untuk memperoleh dana. Berinvestasi pada instrumen keuangan seperti saham, obligasi, reksa dana, dll. Saham adalah salah satu instrumen keuangan paling populer di pasar modal, dan merupakan bukti

kepemilikan atas nilai perusahaan yang diperdagangkan di pasar saham [1].

Saat berinvestasi di pasar saham, investor harus memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi harga saham, seperti penawaran dan permintaan, kondisi ekonomi, dan sentimen pasar. Oleh karena itu, berbagai teknik analisis dapat digunakan untuk memprediksi harga pasar ekuitas, seperti Fuzzy C-Means Clustering (FCM) [2],[3].

Metode FCM merupakan salah satu teknik klasifikasi data yang dapat membantu dalam pengelompokan data sedemikian rupa sehingga data dalam cluster memiliki kemiripan yang tinggi satu sama lain. Pada penelitian ini menerapkan metode FCM untuk memprediksi harga saham perbankan, yang diantaranya saham BCA (Bank Central Asia), BNI (Bank Negara Indonesia) dan BRI (Bank rakyat Indonesia). Namun perlu diingat bahwa pasar saham berubah dengan cepat dan tidak selalu dapat diprediksi secara akurat. Oleh karena itu, investor perlu melakukan analisis yang cermat dan mengambil keputusan investasi yang bijak [4],[5].

Metode Fuzzy C-Means (FCM) dipilih dalam perbandingan prediksi harga pasar modal saham perbankan karena memiliki beberapa keunggulan yang relevan. Pertama, FCM mampu mengatasi ketidakpastian dan keambiguan dalam data, yang seringkali ada dalam pasar saham yang kompleks. Metode ini menggunakan pendekatan fuzzy logic untuk memodelkan kemungkinan keanggotaan data dalam kelompok-kelompok, sehingga memungkinkan representasi yang lebih fleksibel. Selain itu, FCM dapat mengidentifikasi pola dan tren yang spesifik dalam data historis perbankan, membantu dalam pemahaman lebih mendalam tentang pergerakan harga saham perbankan. Dengan demikian, pemilihan metode FCM dalam perbandingan ini bertujuan untuk memberikan perspektif yang lebih komprehensif dalam prediksi harga saham perbankan dan mendukung pengambilan keputusan investasi yang lebih cerdas dan efektif [5],[6].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan harga saham perbankan yang diantaranya saham BCA, BNI dan BRI dengan cara mengclusterkan data saham perbankan selama 1 tahun menggunakan metode FCM. Dengan menganalisa cluster, Dapat mengetahui saham yang memiliki kinerja bagus dalam

setahun. Sehingga dapat membantu para investor untuk menjadikan bahan pertimbangan dalam penanaman modal di saham perbankan [7].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Pendekatan Penelitian

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah kualitatif dan kuantitatif. Dalam pendekatan kualitatif, literatur diperiksa dengan metode Fuzzy C-Means (FCM) yang diambil dari literatur. Sedangkan dalam pendekatan kuantitatif digunakan data sekunder yang diperoleh dari [finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com)[8].

### 2.2 Metode Pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah non-participant observer. Dalam metode ini, peneliti tidak terlibat secara langsung dalam situasi atau kegiatan yang diamati. Sebagai observer, peneliti mengumpulkan data dengan mengamati pergerakan harga saham dan variabel-variabel yang terkait yaitu variabel open (harga sebelum) dan variabel high (harga tertinggi) [9].

Data yang digunakan adalah data saham BCA, BNI, dan BRI, masing-masing Sebanyak 248 data set dengan jangka waktu 1 tahun dari 1 april 2022 sampai 31 maret 2023.

### 2.3 Metode Fuzzy C-Means

Metode Fuzzy C-Means adalah salah satu metode clustering yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok berdasarkan kemiripan karakteristiknya. Metode ini menggunakan konsep fuzzy logic untuk mengukur kemiripan antara data dan pusat cluster. Fuzzy logic memungkinkan data memiliki tingkat keanggotaan pada setiap cluster, sehingga data yang ambigu dapat dimasukkan ke dalam beberapa cluster. Dengan model pengelompokan fuzzy FCM, data dapat menjadi anggota dari semua kelas atau cluster dengan derajat keanggotaan mulai dari 0 hingga 1. Derajat keanggotaan menentukan tingkat keberadaan data dalam kelas atau cluster tertentu [10].

### 2.4 Algoritma Fuzzy C-Means

Untuk metode Fuzzy C-means, algoritma berikut digunakan:

- 1) Input data yang di-cluster, X adalah matriks berukuran  $n \times m$  ( $n$  = jumlah sampel data,  $m$  = atribut setiap data).  $X_{ij}$  adalah data sampel ke- $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ), dan  $X_{ij}$  adalah atribut ke- $j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ).
- 2) Tentukan Bahwa:
  - Jumlah cluster =  $c$
  - Pangkat =  $w$
  - Maksimum iterasi =  $Maxter$
  - Error terkecil yang diharapkan =  $\xi$
  - Fungsi objektif awal =  $P_0 = 0$
  - Iterasi awal =  $t = 1$
- 3) Bangkitkan bilangan acak  $\mu_{ik}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ;  $k = 1, 2, \dots, c$ ; sebagai elemen matriks partisi awal U

$$Q_i = \sum_{k=1}^c \mu_{ik} \quad \text{dengan } j = 1, 2, \dots, n$$

Hitung

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i}$$

- 4) Hitung pusat cluster ke- $k$ ,  $V_{kj}$  dengan  $k = 1, 2, \dots, c$  dan  $j = 1, 2, \dots, m$

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w}$$

- 5) Hitung fungsi objektif pada iterasi ke- $t$ ,  $P_t$

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left( \left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik}) \right)$$

- 6) Hitung perubahan matriks partisi

$$\mu_{ik} = \frac{\left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}$$

- dengan:  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $k = 1, 2, \dots, c$
- 7) Cek kondisi berhenti
    - Jika:  $(|P_t - P_{t-1}| < \xi)$  atau  $(t > Maxter)$  maka berhenti;
    - Jika tidak:  $t = t + 1$ , ulangi langkah ke-4

## 2.5 Implementasi Algoritma

Program Implementasi Algoritma Fuzzy C-Means pada saham BCA

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from fcmmeans import FCM
from seaborn import scatterplot as scatter
```

```
dataset = pd.read_csv
('/content/drive/My
Drive/datacsv/BBCA.JK.csv')
print (dataset)
```

```
data2 = dataset[['Open','High']]
data2.isnull().sum()
```

```
x = data2.iloc[:, 0].values
y = data2.iloc[:, 1].values
```

```
plt.scatter(x,y)
```

```
data_array = data2.values
data_array
```

```
fcm = FCM(n_clusters=3,
max_iter=150, m=2.0, error=1e-05)
fcm.fit(data_array)
fcm.fit
```

```
fcm_centers = fcm.centers
fcm_centers
```

```
fcm_labels = fcm.u.argmax(axis=1)
fcm_labels
```

```
dataset['cluster_FCM']=fcm_labels
dataset
```

```
dataset['Date'] =
pd.to_datetime(dataset['Date'])
dataset['Year_Month'] =
dataset['Date'].dt.to_period('M')
```

```
counts = dataset.groupby(['Year_Month',
'cluster_FCM']).size().unstack(fill_value
=0)
counts
```

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Masing-masing ada 246 data dari 3 saham (BBCA, BBRI dan BBNI), data tersebut akan didistribusikan dan nilai cluster akan ditentukan berdasarkan distribusinya. Dalam visualisasi distribusi data, dapat terlihat bahwa data tersebar dan tergabung dalam 3 kelompok yang jelas. Oleh karena itu, nilai C yang digunakan untuk pengelompokan adalah 3. Tiga kelompok itu terdiri dari cluster 0, cluster 1, dan cluster 2.

Cluster 0, yang diberi label "cluster rendah," memiliki harga saham yang rendah dan harga open yang rendah pada saham-saham BBCA, BBNI, dan BBRI. Ini menunjukkan bahwa saham-saham dalam kluster ini cenderung memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan saham-saham dalam kluster lainnya.

Cluster 1, yang diberi label "cluster sedang," memiliki harga saham yang sedang dan harga open yang sedang pada saham-saham BBCA, BBNI, dan BBRI. Hal ini menunjukkan bahwa saham-saham dalam kluster ini memiliki nilai yang relatif stabil dan berada di tengah antara harga rendah dan harga tinggi.

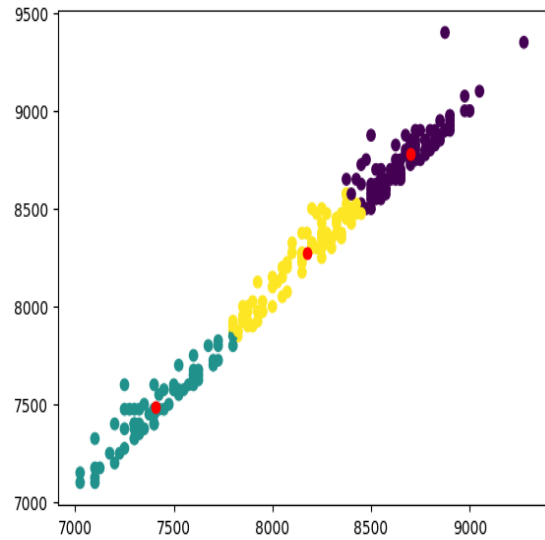
Cluster 2, yang diberi label "cluster tinggi," memiliki harga saham yang tinggi dan harga open yang tinggi pada saham-saham BBCA, BBNI, dan BBRI. Ini menandakan bahwa saham-saham dalam kluster ini memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan saham-saham dalam kluster lainnya, dan mungkin menarik bagi investor yang mencari potensi keuntungan yang lebih tinggi.

Tabel 1 Nilai Cenroid BBCA

Open	high
8701.31093857	8779.22341731
7408.46749283	7487.43622487
8174.04156445	8274.00385701

Oleh karena itu, data akan dikelompokkan berdasarkan nilai centroid masing-masing kluster. Berikut ini adalah

visualisasi yang menggambarkan pengelompokan data harga saham BBCA.

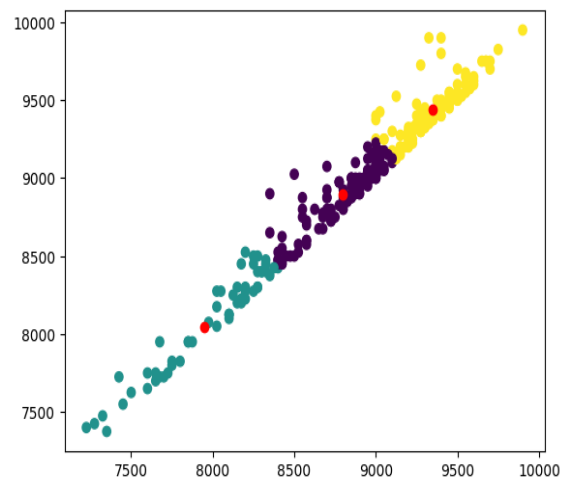


Gambar 1 Distribusi data setelah clustering BBCA

Tabel 2 Nilai Cenroid BBNI

Open	high
8795.62968691	8895.87856294
7949.3661422	8045.21313572
9350.37073871	9440.59056949

Berikut ini adalah visualisasi yang menggambarkan pengelompokan data harga saham BBNI.

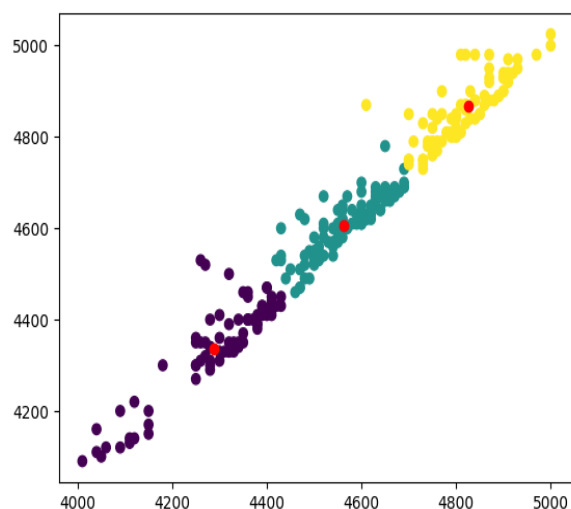


Gambar 2 Distribusi data setelah clustering BBNI

Tabel 3 Nilai Cenroid BBRI

Open	high
4288.0764811	4336.1126081
4562.16500865	4606.61331082
4826.85400688	4866.59533981

Berikut ini adalah visualisasi yang menggambarkan pengelompokan data harga saham BBRI.



Gambar 3 Distribusi data setelah clustering BBRI

Hasil pengolahan data menggunakan algoritma Fuzzy C-Means dan pengelompokan menjadi tiga kluster dapat dengan jelas dilihat melalui tabel berikut ini. Tabel ini menyajikan informasi tentang masing-masing kluster dan karakteristik harga saham yang terkait dengan setiap kluster tersebut.

	Date	Open	High	Low	Close	Adj Close	Volume	cluster_FCM
0	2022-04-01	8075.0	8075.0	7850.0	7925.0	7739.482422	105575400	2
1	2022-04-04	7925.0	7925.0	7825.0	7900.0	7715.067383	57321200	2
2	2022-04-05	7900.0	7900.0	7850.0	7900.0	7715.067383	48528300	2
3	2022-04-06	7825.0	7850.0	7750.0	7750.0	7568.578613	119263000	2
4	2022-04-07	7725.0	7825.0	7700.0	7750.0	7568.578613	68619400	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...
242	2023-03-27	8825.0	8825.0	8700.0	8700.0	8529.510742	110692800	0
243	2023-03-28	8800.0	8800.0	8675.0	8675.0	8505.000000	98296600	0
244	2023-03-29	8675.0	8800.0	8625.0	8800.0	8800.000000	101068200	0
245	2023-03-30	8900.0	8900.0	8800.0	8825.0	8825.000000	118912100	0
246	2023-03-31	8825.0	8850.0	8725.0	8750.0	8750.000000	97146900	0

247 rows x 8 columns

Gambar 4 Data hasil clustering

Setelah hasil clustering per-hari telah didapat kemudian hasil dari clustering tersebut akan dihitung frekuensi kemunculan per-bulan, selamanya 1 tahun dari bulan april 2022 sampai bulan maret 2023. Kemudian ketiga saham BBKA, BBNI dan BBRI akan dibandingkan dengan menghitung jumlah frekuensi kemunculan cluster pada setiap bulannya. Jika jumlah kluster 0 paling banyak saham tersebut termasuk cluster rendah, jikalau jumlah kluster 1 paling banyak saham tersebut termasuk cluster sedang dan jikalau jumlah kluster 2 paling banyak saham tersebut termasuk cluster tinggi

cluster_FCM	0	1	2
Year_Month			
2022-04	0	10	9
2022-05	7	7	1
2022-06	14	7	0
2022-07	21	0	0
2022-08	22	0	0
2022-09	2	20	0
2022-10	9	12	0
2022-11	0	17	5
2022-12	0	0	22
2023-01	1	16	4
2023-02	0	3	17
2023-03	0	0	21

Gambar 5 Hasil Perhitungan jumlah frekuensi cluster per-bulan pada BBKA

cluster_FCM	0	1	2
Year_Month			
2022-04	7	6	6
2022-05	11	1	3
2022-06	9	12	0
2022-07	0	21	0
2022-08	7	15	0
2022-09	20	0	2
2022-10	15	0	6
2022-11	0	0	22
2022-12	0	0	22
2023-01	12	0	9
2023-02	5	0	15
2023-03	14	0	7

Gambar 6 Hasil Perhitungan jumlah frekuensi cluster per-bulan pada BBNI

cluster_FCM	0	1	2
Year_Month			
2022-04	0	10	9
2022-05	7	7	1
2022-06	14	7	0
2022-07	21	0	0
2022-08	22	0	0
2022-09	2	20	0
2022-10	9	12	0
2022-11	0	17	5
2022-12	0	0	22
2023-01	1	16	4
2023-02	0	3	17
2023-03	0	0	21

Gambar 7 Hasil Perhitungan jumlah frekuensi cluster per-bulan pada BBNI

Tabel 4 Perbandingan cluster saham BBKA, BBNI, BBRI

TAHUN BULAN	CLUSTER		
	REND AH	SEDANG	TINGGI
2022-4	BBNI	BBRI	BCA
2022-5	BBNI	BBCA	BBNI
2022-6	BBRI	BBCA	~
2022-7	BBRI	BBCA & BBNI	~
2022-8	BBRI	BBNI	BBCA
2022-9	BBNI	BBRI	BBCA
2022-10	BBNI	BBRI	BBCA
2022-11	BBCA	BBRI	BBNI
2022-12	BBCA	~	BBNI & BBRI
2023-01	BBNI	BBRI	BBCA
2023-02	BBCA	BBRI	BBRI
2023-03	BBCA & BBNI	BBRI	BBRI

Tabel diatas menunjukkan perbandingan cluster rendah, sedang dan tinggi pada masing saham BBKA, BBRI, dan BBNI Per-bulan. Pada cluster rendah didominasi oleh saham BBNI sedangkan pada cluster sedang

didominasi saham BBRI dan pada cluster tinggi didominasi saham BBKA.

#### 4. KESIMPULAN

Dari paper yang berjudul "Perbandingan Harga Saham Perbankan dengan Metode Fuzzy C-Means Clustering" dan hasil tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini melakukan perbandingan harga saham perbankan (BBKA, BBRI, dan BBNI) menggunakan metode Fuzzy C-Means Clustering. Berikut adalah kesimpulan yang dapat ditarik:

1. Kluster Rendah: Kluster ini didominasi oleh saham BBNI, yang menunjukkan harga saham BBNI cenderung rendah dibandingkan dengan saham lainnya dalam periode bulanan yang diamati.

2. Kluster Sedang: Kluster ini didominasi oleh saham BBRI, yang menunjukkan harga saham BBRI berada di tengah-tengah rentang harga saham dalam periode bulanan yang diamati.

3. Kluster Tinggi: Kluster ini didominasi oleh saham BBKA, yang menunjukkan harga saham BBKA cenderung tinggi dibandingkan dengan saham lainnya dalam periode bulanan yang diamati.

Dengan menggunakan metode Fuzzy C-Means Clustering, penelitian ini dapat memberikan pemahaman tentang pola pergerakan harga saham perbankan dalam kaitannya dengan pengelompokan berdasarkan karakteristik harga saham. Hasil ini dapat memberikan wawasan kepada investor atau pelaku pasar mengenai tren dan perbedaan harga saham perbankan yang signifikan antara saham BBNI, BBRI, dan BBKA.

#### 5. SARAN

Dari hasil kesimpulan didasarkan pada penelitian yang spesifik terkait dengan periode bulanan dan data yang digunakan dalam penelitian ini. Oleh karena itu, untuk keputusan investasi yang lebih akurat, disarankan untuk melakukan analisis lebih lanjut dan mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti fundamental perusahaan dan kondisi pasar secara menyeluruh.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Rizal Adi Saputra atas bimbingan dalam penulisan jurnal "Perbandingan Harga Saham Perbankan Dengan Metode Fuzzy C-Means Clustering". Juga terima kasih kepada pihak yang memberikan dukungan keuangan dan yang turut berkontribusi secara tidak langsung dalam penelitian ini. Semua kontribusi Anda sangat berarti bagi kesuksesan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Investasi, "Beragam Pilihan instrumen Investasi Pasar modal tersedia di super app bareksa," Bareksa.com, <https://www.bareksa.com/berita/reksa-dana/2023-04-04/beragam-pilihan-instrumen-investasi-pasar-modal-tersedia-di-super-app-bareksa> (accessed Aug. 31, 2023).
- [2] Author links open overlay panel Weiming Wang a et al., "An interpretable intuitionistic fuzzy inference model for stock prediction," *Expert Systems with Applications*, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0957417422019261> (accessed Aug. 31, 2023).
- [3] A technique to stock market prediction using fuzzy clustering and ..., [https://www.researchgate.net/publication/279316313\\_A\\_technique\\_to\\_stock\\_market\\_prediction\\_using\\_fuzzy\\_clustering\\_and\\_artificial\\_neural\\_networks](https://www.researchgate.net/publication/279316313_A_technique_to_stock_market_prediction_using_fuzzy_clustering_and_artificial_neural_networks) (accessed Aug. 30, 2023).
- [4] W. Wang et al., "An interpretable intuitionistic fuzzy inference model for stock prediction," *Expert Systems with Applications*, vol. 213, p. 118908, 2023. doi:10.1016/j.eswa.2022.118908
- [5] P. O. GOKTEN, F. BASER, and S. GOKTEN, "Using fuzzy c-means clustering algorithm in financial health scoring," *Audit Financiar*, vol. 15, no. 147, p. 385, 2017. doi:10.20869/auditf/2017/147/385
- [6] D. A. Kan, "Analisis Fundamental saham perusahaan PERBANKAN dengan excess return model dan dividend discount model sebagai dasar pengambilan Keputusan Investasi," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, <https://jimfeb.ub.ac.id/index.php/jimfeb/article/view/7678> (accessed Aug. 31, 2023).
- [7] A. Kusumawardani, "Fluktuasi Harga Saham Dan Volume transaksi Saham Sebelum Dan Sesudah Pengumuman Covid-19 Pada perusahaan Farmasi Yang Terdaftar di Bei," *Jurnal Apresiasi Ekonomi*, vol. 10, no. 1, pp. 1–8, 2022. doi:10.31846/jae.v10i1.441
- [8] E. R. Syahputra, Y. A. Dalimunthe, and Irvan, "Application of fuzzy C-means algorithm for determining field of interest in Information System Study STTH medan," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 930, p. 012014, 2017. doi:10.1088/1742-6596/930/1/012014
- [9] "Non-participant observation," *Better Evaluation*, <https://www.betterevaluation.org/methods-approaches/methods/non-participant-observation> (accessed Aug. 31, 2023).
- [10] N. Nurfaizah and F. Fathuzaen, "Clustering customer data using fuzzy C-means algorithm," *PIKSEL : Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, vol. 9, no. 1, pp. 1–14, 2021. doi:10.33558/piksel.v9i1.2359

