

## IMPLEMENTASI DATA MINING DENGAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK KLASTERISASI PERUSAHAAN SAHAM BERDASARKAN KINERJA KEUANGAN

Zacky Oktaviansyah

<sup>1</sup>Prodi Sistem Informasi, Universitas Bumigora, Indonesia

\*E-mail: [zakizuma88@gmail.com](mailto:zakizuma88@gmail.com)

|                        |                        |                         |
|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Submitted: 11 May 2026 | Accepted : 31 May 2026 | Published: 15 June 2026 |
|------------------------|------------------------|-------------------------|

---

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *algoritma K-Means* untuk mengelompokkan perusahaan saham berdasarkan kinerja keuangan, sehingga memberikan gambaran yang lebih jelas tentang tingkat profitabilitas dan risiko masing-masing perusahaan. Variabel yang digunakan meliputi *Return on Assets (ROA)*, *Return on Equity (ROE)*, *Debt to Equity Ratio (DER)*, dan *Price Earnings Ratio (PER)*. Data saham yang diunggah oleh pengguna diproses melalui proses normalisasi dan dihitung menggunakan metode *K-Means* untuk menghasilkan tiga kluster utama. Hasil menunjukkan bahwa perusahaan dapat dikelompokkan ke dalam kategori kinerja rendah, menengah, dan tinggi sesuai dengan karakteristik nilai keuangannya. Aplikasi berbasis web yang dibangun menggunakan *Streamlit* mampu menampilkan hasil pengelompokan dalam bentuk tabel, grafik, dan interpretasi otomatis untuk membantu pengguna memahami makna setiap kluster. Dengan demikian, studi ini berhasil memberikan solusi analitis yang dapat digunakan sebagai pendukung keputusan dalam menilai kinerja saham berdasarkan data keuangan. penelitian ini terletak pada pentingnya kebutuhan investor dan masyarakat dalam memperoleh informasi analisis saham yang cepat, objektif, dan mudah dipahami di tengah perkembangan pasar modal yang semakin kompleks.

---

**Kata kunci:** *data mining, k-means, klasterisasi, saham, streamlit, analisis keuangan*

---

### ABSTRACT

This study aims to apply the K-Means algorithm to cluster stock companies based on financial performance, thus providing a clearer picture of the level of profitability and risk of each company. The variables used include Return on Assets (ROA), Return on Equity (ROE), Debt to Equity Ratio (DER), and Price Earnings Ratio (PER). Stock data uploaded by users is processed through a normalization process and calculated using the K-Means method to produce three main clusters. The results show that companies can be grouped into low, medium, and high performance categories according to their financial value characteristics. A web-based application built using Streamlit is able to display the clustering results in the form of tables, graphs, and automatic interpretation to help users understand the meaning of each cluster. Thus, this study successfully provides an analytical solution that can be used as decision support in assessing stock performance based on financial data. This research lies in the importance of investors and the public's need to obtain fast, objective, and easy-to-understand stock analysis information amidst the increasingly complex development of the capital market.

---

**Keywords:** *data mining, k-means, clustering, stocks, streamlit, financial analysis*

---

## PENDAHULUAN

Pasar modal adalah salah satu bagian penting dalam pertumbuhan ekonomi sebuah negara. Fungsi utamanya adalah mengumpulkan uang dari masyarakat dalam jangka waktu yang lama, lalu memberikannya kepada perusahaan-perusahaan yang membutuhkan modal. Di Indonesia, aktivitas pasar modal diatur oleh Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1995 tentang Pasar Modal (Otoritas Jasa Keuangan, 2023). Undang-Undang tersebut menjelaskan bahwa pasar modal berkaitan dengan penawaran saham secara umum, perdagangan efek, perusahaan publik, serta lembaga dan profesi yang terkait dengan efek. Dengan demikian, pasar modal berperan sebagai jembatan antara orang-orang yang memiliki uang berlebih dan orang-orang yang membutuhkan uang (Lubis dkk., 2024)

Di Indonesia, Kegiatan membeli dan menjual saham diatur oleh Bursa Efek Indonesia (BEI) yang menjadi tempat pertemuan antara perusahaan yang mau menjual saham (emiten) dengan orang-orang yang ingin membelinya (investor). Dalam beberapa tahun terakhir, jumlah orang yang berinvestasi saham di Indonesia semakin banyak. Dari data Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI), pada tahun 2023 jumlah investor pasar modal sudah melebihi 10 juta orang, lebih besar dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Kenaikan jumlah investor ini menunjukkan bahwa masyarakat semakin mengerti pentingnya berinvestasi, tetapi di sisi lain, hal ini juga memberi tantangan dalam memilih cara investasi yang benar (Setiadi dkk., 2023)

Salah satu hal utama yang perlu diperhatikan saat memilih saham adalah bagaimana perusahaan itu mengelola uangnya. Kinerja keuangan perusahaan menunjukkan apakah perusahaan bisa mengatur keuangan dengan baik, menghasilkan keuntungan, dan menjaga uangnya tetap stabil. Untuk mengetahui kondisi finansial perusahaan, para investor menggunakan beberapa rasio keuangan, seperti *Return on Assets* (ROA), *Return on Equity* (ROE), *Debt to Equity Ratio* (DER), dan *Price to Earnings Ratio* (PER) (Setiadi dkk., 2023). Rasio-rasio ini bukan hanya menunjukkan apakah perusahaan sehat secara keuangan, tetapi juga membantu investor dalam memutuskan apakah mereka ingin membeli saham perusahaan tersebut. Namun, masalah yang sering terjadi adalah banyaknya perusahaan yang terdaftar di BEI dengan kondisi keuangan yang beragam. Bagi investor, terutama yang baru mulai, seringkali kesulitan membandingkan prestasi perusahaan satu sama lain secara manual karena data yang ada terlalu rumit dan jumlahnya banyak. Dibutuhkan suatu cara analisis yang bisa menyederhanakan data tersebut dan menampilkan dalam bentuk yang lebih sederhana dan mudah dipahami (Ambarsari dkk., 2022)

Di sinilah *data mining* ikut berperan dengan cara mengolah data untuk mencari pola, tren, atau informasi penting yang disembunyikan dalam sekumpulan data yang besar. Salah satu teknik dalam *data mining* yang bisa digunakan untuk mengelompokkan perusahaan berdasarkan sifat-sifat yang mirip adalah *Clustering* (Jumairi dkk., 2025). *Clustering* atau analisis pengelompokan memungkinkan data dibagi menjadi beberapa kelompok (*Cluster*) sehingga objek di dalam satu kelompok memiliki kesamaan yang cukup tinggi, sedangkan objek di antara kelompok yang berbeda memiliki perbedaan yang jelas. Dari berbagai metode pengelompokan data, *K-Means* adalah salah satu yang paling sering digunakan karena mudah diaplikasikan, cepat dalam mengolah data, serta mampu menangani jumlah data yang besar. Cara kerja *algoritma K-Means* adalah dengan membagi data ke dalam beberapa kelompok yang sudah

ditentukan sejak awal, lalu secara bertahap memperbaiki posisi pusat kelompok hingga hasil pengelompokan menjadi optimal (Mulyaningsih & Heikal, 2022).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif dengan pendekatan data mining melalui tahap *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Proses diawali dengan studi literatur untuk mengkaji referensi terkait *data mining*, algoritma K-Means, pasar modal, serta teknologi Python dan Streamlit sebagai landasan teori perancangan sistem. Setelah dasar teori terbentuk, dilakukan pengumpulan data saham secara akurat karena validitas informasi menjadi penentu keberhasilan analisis. Tahap selanjutnya adalah perancangan aplikasi yang mencakup pembuatan *flowchart*, desain antarmuka, dan penentuan kebutuhan fungsional agar pengembangan berjalan sistematis. Rancangan tersebut kemudian diimplementasikan ke dalam kode program menggunakan Python dengan dukungan *library* Pandas, Scikit-Learn, serta Matplotlib untuk visualisasi. Sebelum algoritma diterapkan, data melewati tahap *preprocessing* melalui teknik *Min-Max Normalization* guna menyetarakan skala atribut. Algoritma K-Means kemudian dieksekusi dengan menentukan jumlah kluster melalui metode *Elbow* dan penghitungan jarak *Euclidean* hingga mencapai kondisi konvergen. Hasil pengelompokan tersebut dianalisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi karakteristik dan pola unik dari setiap kluster saham. Penelitian diakhiri dengan pengambilan kesimpulan yang menjawab rumusan masalah serta pemberian rekomendasi bagi pengembangan penelitian selanjutnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sample Data

Sampel dari penelitian ini adalah 106 perusahaan yang terdaftar pada Bursa Efek Indonesia untuk yaitu sebagai berikut: Tabel 1 dibawah merupakan tabel yang berisi sample data yang akan digunakan pada penelitian ini dengan jumlah 106 data.

**Tabel 1 sample Data**

| Kode | Perusahaan               | ROA  | ROE  | DER  | PER  |
|------|--------------------------|------|------|------|------|
| GEMS | Golden Energy Mines      | 22.8 | 65.4 | 0.48 | 7.2  |
| BYAN | Bayan Resources          | 25.4 | 41.2 | 0.24 | 18.2 |
| BSSR | Baramulti Suksessarana   | 17.5 | 45.8 | 0.32 | 5.5  |
| ADMR | Adaro Minerals Indonesia | 16.8 | 24.1 | 0.35 | 8.4  |
| ADRO | Adaro Energy Indonesia   | 15.2 | 20.4 | 0.28 | 4.1  |
| ITMG | Indo Tambangraya Megah   | 13.5 | 18.2 | 0.22 | 5.2  |
| PTBA | Bukit Asam               | 11.4 | 21.5 | 0.38 | 6.2  |
| MCOL | Prima Andalan Mandiri    | 13.8 | 24.5 | 0.26 | 4.5  |
| MBAP | Mitrabara Adiperdana     | 14.2 | 20.8 | 0.15 | 5.8  |
| ABMM | ABM Investama            | 12.5 | 26.8 | 1.18 | 3.5  |
| UNTR | United Tractors          | 13.2 | 19.5 | 0.34 | 5.1  |
| GTBO | Garda Tujuh Buana        | 10.8 | 19.5 | 0.12 | 4.8  |
| SGER | Sumber Global Energy     | 11.5 | 25.8 | 0.78 | 5.6  |
| HRUM | Harum Energy             | 9.8  | 13.5 | 0.30 | 9.2  |

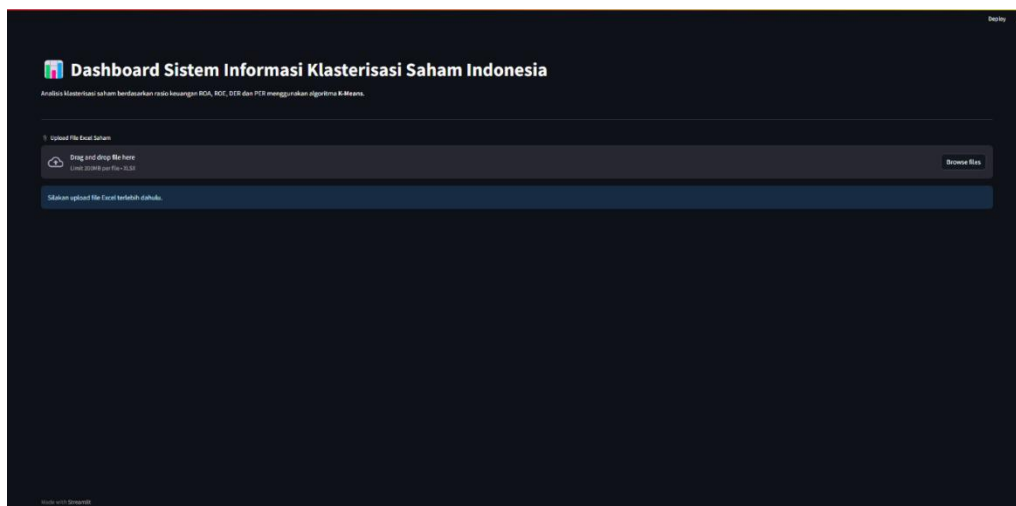
|      |                           |      |       |       |       |
|------|---------------------------|------|-------|-------|-------|
| DSSA | Dian Swastatika Sentosa   | 8.5  | 15.2  | 0.68  | 12.4  |
| RMKE | RMK Energy                | 7.8  | 14.8  | 0.55  | 6.8   |
| KKGI | Resource Alam Indonesia   | 8.1  | 11.4  | 0.22  | 5.4   |
| CUAN | Petrindo Jaya Kreasi      | 5.2  | 12.5  | 0.72  | 82.5  |
| BUMI | Bumi Resources            | 3.8  | 10.5  | 0.98  | 7.5   |
| DOID | Delta Dunia Makmur        | 2.2  | 13.8  | 2.75  | 4.2   |
| TOBA | TBS Energi Utama          | 4.1  | 8.8   | 1.20  | 8.5   |
| INDY | Indika Energy             | 3.2  | 7.5   | 1.42  | 5.2   |
| MYOH | Samindo Resources         | 6.8  | 9.5   | 0.25  | 8.8   |
| COAL | Black Diamond Resources   | 5.8  | 10.2  | 0.45  | 9.1   |
| SMMT | Golden Eagle Energy       | 9.5  | 16.5  | 0.35  | 7.2   |
| PTRO | Petrosea                  | 4.5  | 11.8  | 1.35  | 18.5  |
| ARII | Atlas Resources           | 1.8  | 8.5   | 2.80  | 4.8   |
| DEWA | Darma Henwa               | 1.2  | 4.2   | 0.92  | 15.5  |
| BIPI | Astrindo Nusantara        | 2.8  | 6.5   | 1.55  | 6.2   |
| TEBE | Dana Brata Luhur          | 10.5 | 17.2  | 0.15  | 7.5   |
| TCPI | Transcoal Pacific         | 3.8  | 7.8   | 0.5   | 24.5  |
| ANTM | Aneka Tambang             | 8.8  | 13.5  | 0.32  | 10.5  |
| NCKL | Trimegah Bangun Persada   | 11.5 | 20.8  | 0.62  | 11.2  |
| INCO | Vale Indonesia            | 9.5  | 11.8  | 0.10  | 12.8  |
| MBMA | Merdeka Battery           | 2.8  | 4.8   | 0.85  | 38.4  |
| MDKA | Merdeka Copper Gold       | 1.8  | 4.2   | 1.55  | 48.2  |
| BRMS | Bumi Resources Mineral    | 2.5  | 3.8   | 0.12  | 42.1  |
| TINS | Timah Tbk                 | 0.8  | 1.8   | 0.92  | 28.5  |
| MBSS | Mitrabahtera Segara       | 4.8  | 6.5   | 0.18  | 10.5  |
| NICL | Surya Permata             | 7.8  | 13.2  | 0.38  | 9.2   |
| PSAB | J Resources               | 1.2  | 2.8   | 2.25  | 20.4  |
| WINS | Wintermar                 | 3.5  | 5.8   | 0.32  | 14.2  |
| BULL | Buana Laju                | 3.2  | 6.2   | 1.15  | 6.1   |
| AIMS | Akbar Indo Makmur         | 1.8  | 3.5   | 0.42  | 19.5  |
| SUNI | Sunindo Pratama           | 8.8  | 14.5  | 0.48  | 13.8  |
| GTRA | Grahavitra                | 3.8  | 7.5   | 01.02 | 15.2  |
| FIRE | Alfa Energi               | -2.5 | -6.2  | 1.25  | 0.1   |
| BOSS | Borneo Olah Sarana        | -6.5 | -15.2 | 2.55  | 0.1   |
| CNKO | Exploitasi Energi         | -2.1 | -4.5  | 4.80  | 0.1   |
| TRAM | Trada Alam Minera         | 0.8  | 2.8   | 1.95  | 11.5  |
| TRAM | Trada Alam Minera         | 0.8  | 2.8   | 1.95  | 11.5  |
| BBCA | Bank Central Asia Tbk     | 3.5  | 22.1  | 4.80  | 23.50 |
| BBRI | Bank Rakyat Indonesia Tbk | 2.8  | 19.5  | 5.20  | 11.20 |
| BMRI | Bank Mandiri Tbk          | 2.9  | 20.8  | 6.10  | 10.80 |
| BBNI | Bank Negara Indonesia Tbk | 2.0  | 15.2  | 6.50  | 9.50  |

|      |                               |      |      |       |       |
|------|-------------------------------|------|------|-------|-------|
| BRIS | Bank Syariah Indonesia Tbk    | 2.1  | 16.8 | 7.20  | 16.50 |
| BBTN | Bank Tabungan Negara Tbk      | 0.8  | 6.5  | 14.50 | 6.20  |
| BNGA | Bank CIMB Niaga Tbk           | 1.9  | 13.5 | 5.80  | 6.80  |
| NISP | Bank OCBC NISP Tbk            | 1.8  | 12.8 | 6.20  | 5.90  |
| BDMN | Bank Danamon Indonesia Tbk    | 1.5  | 8.5  | 5.10  | 8.20  |
| BNLI | Bank Permata Tbk              | 1.1  | 6.2  | 6.00  | 12.50 |
| PNBN | Bank Pan Indonesia Tbk        | 1.2  | 5.8  | 3.80  | 5.10  |
| BJTM | Bank Pembangunan Daerah Jatim | 1.9  | 14.2 | 6.50  | 6.50  |
| BJBR | Bank Pembangunan Daerah Jabar | 1.3  | 11.5 | 9.80  | 5.80  |
| BTPS | Bank BTPN Syariah Tbk         | 4.5  | 15.5 | 2.80  | 9.20  |
| ARTO | Bank Jago Tbk                 | 0.5  | 1.8  | 0.80  | 85.50 |
| BBHI | Allo Bank Indonesia Tbk       | 2.5  | 5.5  | 0.90  | 25.10 |
| BBYB | Bank Neo Commerce Tbk         | 0.2  | 1.5  | 6.50  | 10.70 |
| AGRO | Bank Raya Indonesia Tbk       | 0.5  | 1.2  | 4.50  | 62.00 |
| MEGA | Bank Mega Tbk                 | 2.5  | 13.5 | 5.20  | 9.50  |
| MAYA | Bank Mayapada Internasional   | 0.1  | 0.5  | 8.50  | 10.00 |
| ICBP | Indofood CBP Sukses Makmur    | 8.0  | 15.0 | 0.60  | 16.00 |
| INDF | Indofood Sukses Makmur Tbk    | 5.2  | 10.5 | 1.10  | 7.50  |
| MYOR | Mayora Indah Tbk              | 12.1 | 21.5 | 0.70  | 19.30 |
| UNVR | Unilever Indonesia Tbk        | 25.5 | 85.0 | 2.50  | 28.50 |
| KLBF | Kalbe Farma Tbk               | 10.5 | 14.5 | 0.20  | 24.00 |
| GGRM | Gudang Garam Tbk              | 4.5  | 7.2  | 0.40  | 8.50  |
| HMSP | HM Sampoerna Tbk              | 12.5 | 22.5 | 0.30  | 12.50 |
| SIDO | Industri Jamu Sido Muncul     | 25.2 | 30.5 | 0.01  | 18.50 |
| CMRY | Cisarua Mountain Dairy Tbk    | 15.5 | 22.0 | 0.20  | 28.50 |
| CPIN | Charoen Pokphand Indonesia    | 6.5  | 10.5 | 0.50  | 20.50 |
| JPFA | Japfa Comfeed Indonesia Tbk   | 4.2  | 9.5  | 1.20  | 8.50  |
| AMRT | Sumber Alfaria Trijaya Tbk    | 10.6 | 24.1 | 1.10  | 33.10 |
| ACES | Aspirasi Hidup Indonesia      | 11.1 | 14.0 | 0.20  | 14.20 |
| MAPI | Mitra Adiperkasa Tbk          | 7.5  | 16.5 | 0.80  | 11.50 |
| ERAA | Erajaya Swasembada Tbk        | 5.4  | 14.6 | 1.20  | 5.80  |
| MIDI | Midi Utama Indonesia Tbk      | 4.5  | 12.5 | 1.50  | 18.50 |
| RALS | Ramayana Lestari Sentosa      | 4.2  | 6.5  | 0.20  | 9.50  |
| LPPF | Matahari Department Store     | 8.5  | 45.0 | 3.50  | 6.50  |
| GOOD | Garudafood Putra Putri        | 6.5  | 12.5 | 0.80  | 14.50 |
| ROTI | Nippon Indosari Corpindo      | 5.5  | 9.5  | 0.60  | 13.50 |
| TLKM | Telkom Indonesia Tbk          | 7.5  | 16.5 | 0.90  | 11.50 |
| ISAT | Indosat Ooredoo Hutchison     | 4.5  | 12.5 | 2.50  | 14.50 |
| EXCL | XL Axiata Tbk                 | 1.8  | 5.5  | 2.80  | 22.50 |

|      |                             |      |       |      |       |
|------|-----------------------------|------|-------|------|-------|
| TOWR | Sarana Menara Nusantara     | 4.5  | 15.5  | 3.20 | 14.50 |
| MTEL | Dayamitra Telekomunikasi    | 3.5  | 6.5   | 0.80 | 25.50 |
| JSMR | Jasa Marga Tbk              | 2.5  | 9.5   | 2.80 | 12.50 |
| PTPP | PP (Persero) Tbk            | 0.5  | 2.5   | 3.50 | 18.50 |
| WIKA | Wijaya Karya Tbk            | -2.5 | -15.5 | 5.50 | 12.50 |
| ADHI | Adhi Karya Tbk              | 0.5  | 2.5   | 3.20 | 25.00 |
| SMGR | Semen Indonesia Tbk         | 2.5  | 5.5   | 0.60 | 15.50 |
| INTP | Indocement Tunggal Prakarsa | 5.5  | 7.5   | 0.10 | 18.50 |
| GOTO | GoTo Gojek Tokopedia Tbk    | -5.5 | -8.5  | 0.10 | 11.10 |
| EMTK | Elang Mahkota Teknologi     | 1.5  | 2.5   | 0.10 | 45.00 |
| SCMA | Surya Citra Media Tbk       | 5.5  | 8.5   | 0.20 | 12.50 |
| ASII | Astra International Tbk     | 7.5  | 14.5  | 0.90 | 5.80  |

### Preprocessing Data

#### 1. Import data



Gambar 1 Dashboard



Gambar 2 Import Data

Gambar 1 menampilkan tampilan awal *Dashboard* Sistem Informasi Klasterisasi Saham Indonesia yang dibuat menggunakan *Streamlit*. Pada halaman ini, pengguna disajikan judul utama serta deskripsi singkat mengenai tujuan sistem Gambar 2 menunjukkan tampilan *dashboard* setelah file *Excel* berhasil diunggah. Sistem menampilkan notifikasi bahwa data berhasil dimuat, kemudian secara otomatis menampilkan tabel berisi data saham yang telah diinput, lengkap dengan kolom Kode, Nama Perusahaan, ROA, ROE, DER, dan PER.

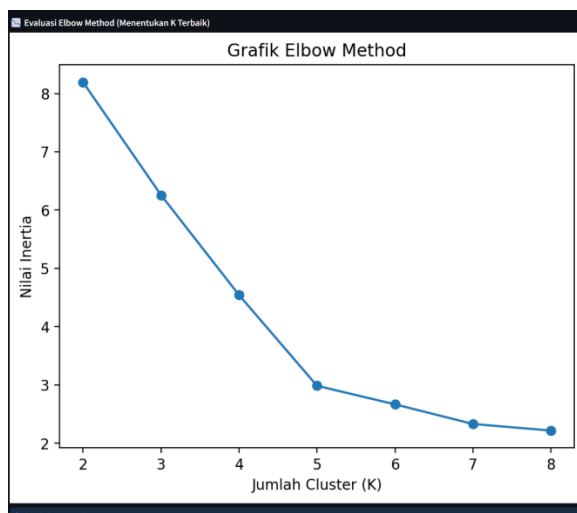
## 2. Pre-Processing data



Gambar 3 Pre-Processing Data

Gambar 3 menampilkan tahapan *Pre-Processing Data* pada Dashboard Sistem Informasi Klasterisasi Saham Indonesia. Pada bagian atas, pengguna memilih variabel rasio keuangan yang akan digunakan dalam analisis, yaitu ROA, ROE, DER, dan PER. Setelah variabel dipilih, sistem melakukan proses normalisasi data menggunakan metode *Min-Max Scaling*.

## 3. Metode Elbow

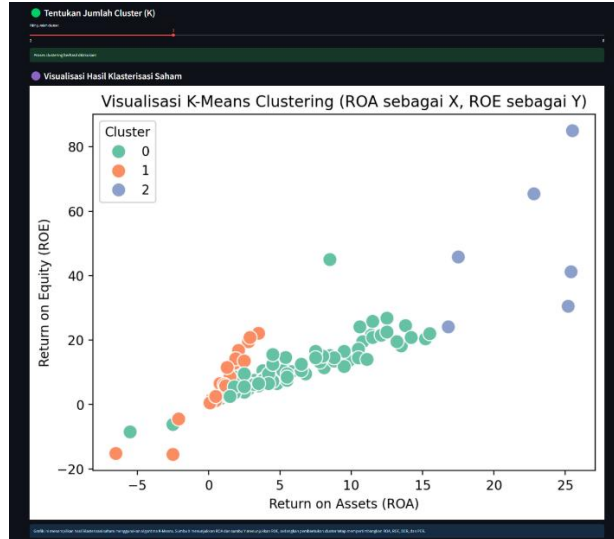


Gambar 4 Elbow Method

Gambar 4 menampilkan hasil evaluasi menggunakan *Elbow Method* untuk menentukan jumlah *Cluster* (*K*) terbaik dalam proses klasterisasi saham. Grafik menunjukkan hubungan antara jumlah *Cluster* (*K*) pada sumbu horizontal dan nilai *inertia* pada sumbu vertikal.

## Penerapan *K-Means*

### 1. Visualisasi Hasil Klusterisasi Saham



**Gambar 5 Visualisasi Klusterisasi**

Gambar 5 menampilkan hasil visualisasi klusterisasi saham menggunakan *algoritma K-Means* dengan jumlah *Cluster (K)* sebanyak 3. Pada bagian atas terlihat bahwa nilai *K* ditentukan sebesar 3 dan proses *Clustering* berhasil dilakukan.

### 2. Hasil Klusterisasi Saham

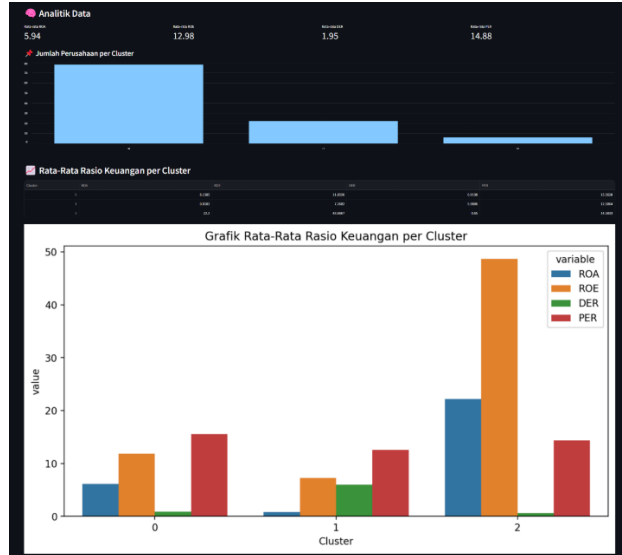
| Kode | Perusahaan | ROA                      | ROE  | DER  | PER  | Cluster |
|------|------------|--------------------------|------|------|------|---------|
| 0    | GEMS       | Golden Energy Mines      | 22,8 | 65,4 | 0,48 | 7,2     |
| 1    | BWAN       | Bayan Resources          | 25,4 | 41,2 | 0,24 | 18,2    |
| 2    | BSPR       | Basemul Suksesrana       | 17,5 | 45,8 | 0,32 | 5,5     |
| 3    | ADMR       | Adaro Minerals Indonesia | 16,8 | 24,1 | 0,35 | 8,4     |
| 4    | ADRO       | Adaro Energy Indonesia   | 15,2 | 20,4 | 0,28 | 4,1     |
| 5    | ITMG       | Indo Tambangraya Megah   | 13,5 | 18,2 | 0,22 | 5,2     |
| 6    | PTBA       | Bukit Asam               | 11,4 | 21,5 | 0,38 | 6,2     |
| 7    | MCOL       | Prima Madaan Mandiri     | 13,8 | 24,5 | 0,26 | 4,5     |
| 8    | MSAP       | Mitras Adipertama        | 14,2 | 20,8 | 0,15 | 5,8     |
| 9    | ABMM       | ABM Investama            | 12,5 | 26,8 | 1,18 | 3,5     |

**Gambar 6 Hasil Klusterisasi Saham**

Gambar 6 menampilkan tabel Hasil Klusterisasi Saham setelah proses *K-Means* dengan jumlah *Cluster (K)* sebanyak 3 selesai dilakukan.

## Analisis Hasil K-Means

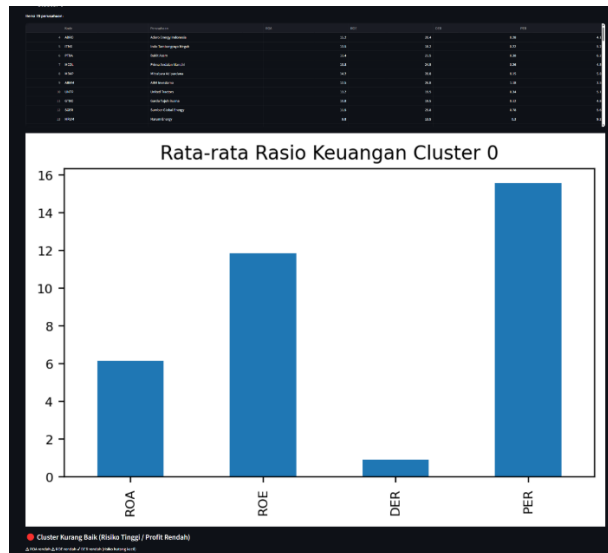
### 1. Analitik Data



**Gambar 7 Analitik Data**

Gambar 7 menampilkan bagian Analitik Data yang merangkum hasil akhir klusterisasi saham menggunakan *K-Means* dengan  $K=3$ . Pada bagian atas ditampilkan nilai rata-rata keseluruhan rasio keuangan, yaitu ROA sebesar 5,94, ROE sebesar 12,98, DER sebesar 1,95, dan PER sebesar 14,88.

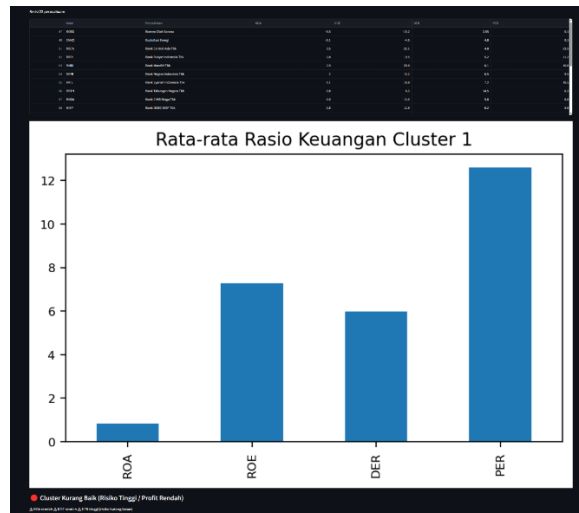
### 2. Interpretasi Otomatis Per Cluster 0



**Gambar 8 Cluster 0**

Gambar 8 menampilkan analisis khusus untuk *Cluster 0* yang terdiri dari 78 perusahaan. Pada bagian atas ditampilkan daftar perusahaan yang termasuk dalam *Cluster* ini beserta nilai rasio keuangannya. Grafik di bawahnya menunjukkan rata-rata rasio keuangan *Cluster 0*, yaitu ROA sekitar 6,1, ROE sekitar 11,8, DER sekitar 0,9, dan PER sekitar 15,5.

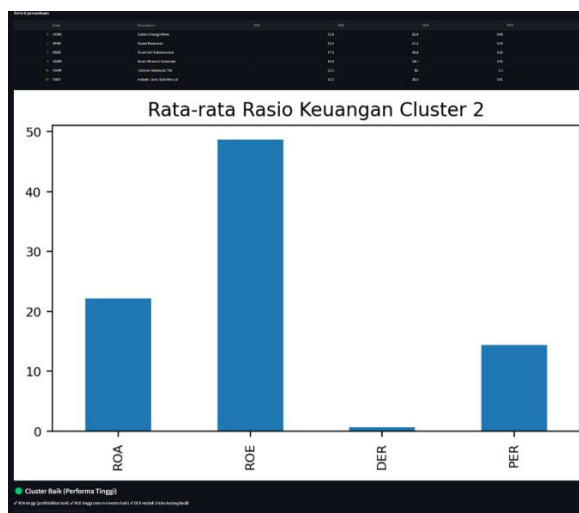
### 3. Interpretasi Otomatis Per *Cluster* 1



Gambar 9 Cluster 1

Gambar 9 menampilkan hasil analisis *Cluster* 1 yang terdiri dari 22 perusahaan. Berdasarkan grafik rata-rata rasio keuangan, *Cluster* 1 memiliki nilai ROA yang rendah (sekitar 0,8) dan ROE yang juga relatif lebih rendah dibanding *Cluster* lainnya (sekitar 7,3).

### 4. Interpretasi Otomatis Per *Cluster* 2



Gambar 10 Cluster 2

Gambar 10 menampilkan hasil analisis *Cluster* 2 yang terdiri dari 6 perusahaan. Berdasarkan grafik rata-rata rasio keuangan, *Cluster* 2 menunjukkan nilai ROA yang tinggi (sekitar 22%), serta ROE yang sangat tinggi (sekitar 48%), yang mengindikasikan kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba dari aset dan modal sendiri secara optimal.

## Pembahasan

Berdasarkan hasil implementasi menggunakan bahasa pemrograman *Python*, penelitian ini menghasilkan pengelompokan saham menggunakan metode *Elbow* dan *algoritma K-Means*. Metode *Elbow* digunakan untuk menentukan jumlah *Cluster* optimal dengan cara menguji beberapa nilai *k*, yaitu *k*=2 hingga *k*=8. Hasil pengujian menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai *inertia* yang signifikan hingga pada *k*=3. Setelah *k*=3, penurunan nilai *inertia* cenderung melandai dan tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Oleh karena itu, titik siku (*Elbow*) terbentuk pada *k*=3, sehingga jumlah *Cluster* yang digunakan dalam *algoritma K-Means* pada penelitian ini adalah sebanyak 3 *Cluster*. Setelah jumlah *Cluster* ditentukan, proses *Clustering* dilakukan menggunakan *algoritma K-Means* dengan *k*=3. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh tiga kelompok saham dengan jumlah anggota sebagai berikut:

- a. *Cluster* 0 sebanyak 78 perusahaan
- b. *Cluster* 1 sebanyak 22 perusahaan
- c. *Cluster* 2 sebanyak 6 perusahaan

Perbedaan jumlah anggota pada masing-masing *Cluster* menunjukkan adanya distribusi karakteristik kinerja perusahaan yang tidak merata. Mayoritas perusahaan berada pada *Cluster* 0, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar perusahaan memiliki karakteristik fundamental yang relatif stabil dan berada pada tingkat menengah, berikut hasil tabel dari setiap interpretasi otomatis per*Cluster*

### 1. *Cluster* 0

*Cluster* 0 merupakan kelompok saham dengan karakteristik kinerja menengah. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata ROA dan ROE yang berada pada tingkat sedang dibandingkan *Cluster* lainnya. Selain itu, nilai DER pada *Cluster* ini relatif terkendali.

**Tabel 2 Cluster 0**

| No | Kode | Perusahaan              | ROA  | ROE  | DER  | PER  |
|----|------|-------------------------|------|------|------|------|
| 1  | ADRO | Adaro Energy Indonesia  | 15.2 | 20.4 | 0.28 | 4.1  |
| 2  | ITMG | Indo Tambangraya Megah  | 13.5 | 18.2 | 0.22 | 5.2  |
| 3  | PTBA | Bukit Asam              | 11.4 | 21.5 | 0.38 | 6.2  |
| 4  | MCOL | Prima Andalan Mandiri   | 13.8 | 24.5 | 0.26 | 4.5  |
| 5  | MBAP | Mitrabara Adiperdana    | 14.2 | 20.8 | 0.15 | 5.8  |
| 6  | ABMM | ABM Investama           | 12.5 | 26.8 | 1.18 | 3.5  |
| 7  | UNTR | United Tractors         | 13.2 | 19.5 | 0.34 | 5.1  |
| 8  | GTBO | Garda Tujuh Buana       | 10.8 | 19.5 | 0.12 | 4.8  |
| 9  | SGER | Sumber Global Energy    | 11.5 | 25.8 | 0.78 | 5.6  |
| 10 | HRUM | Harum Energy            | 9.8  | 13.5 | 0.3  | 9.2  |
| 11 | DSSA | Dian Swastatika Sentosa | 8.5  | 15.2 | 0.68 | 12.4 |

|    |      |                         |      |      |       |      |
|----|------|-------------------------|------|------|-------|------|
| 12 | RMKE | RMK Energy              | 7.8  | 14.8 | 0.55  | 6.8  |
| 13 | KKGI | Resource Alam Indonesia | 8.1  | 11.4 | 0.22  | 5.4  |
| 14 | CUAN | Petrindo Jaya Kreasi    | 5.2  | 12.5 | 0.72  | 82.5 |
| 15 | BUMI | Bumi Resources          | 3.8  | 10.5 | 0.98  | 7.5  |
| 16 | DOID | Delta Dunia Makmur      | 2.2  | 13.8 | 2.75  | 4.2  |
| 17 | TOBA | TBS Energi Utama        | 4.1  | 8.8  | 1.2   | 8.5  |
| 18 | INDY | Indika Energy           | 3.2  | 7.5  | 1.42  | 5.2  |
| 19 | MYOH | Samindo Resources       | 6.8  | 9.5  | 0.25  | 8.8  |
| 20 | COAL | Black Diamond Resources | 5.8  | 10.2 | 0.45  | 9.1  |
| 21 | SMMT | Golden Eagle Energy     | 9.5  | 16.5 | 0.35  | 7.2  |
| 22 | PTRO | Petrosea                | 4.5  | 11.8 | 1.35  | 18.5 |
| 23 | ARII | Atlas Resources         | 1.8  | 8.5  | 2.8   | 4.8  |
| 24 | DEWA | Darma Henwa             | 1.2  | 4.2  | 0.92  | 15.5 |
| 25 | BIPI | Astrindo Nusantara      | 2.8  | 6.5  | 1.55  | 6.2  |
| 26 | TEBE | Dana Brata Luhur        | 10.5 | 17.2 | 0.15  | 7.5  |
| 27 | TCPI | Transcoal Pacific       | 3.8  | 7.8  | 0.5   | 24.5 |
| 28 | ANTM | Aneka Tambang           | 8.8  | 13.5 | 0.32  | 10.5 |
| 29 | NCKL | Trimegah Bangun Persada | 11.5 | 20.8 | 0.62  | 11.2 |
| 30 | INCO | Vale Indonesia          | 9.5  | 11.8 | 0.1   | 12.8 |
| 31 | MBMA | Merdeka Battery         | 2.8  | 4.8  | 0.85  | 38.4 |
| 32 | MDKA | Merdeka Copper Gold     | 1.8  | 4.2  | 1.55  | 48.2 |
| 33 | BRMS | Bumi Resources Mineral  | 2.5  | 3.8  | 0.12  | 42.1 |
| 34 | TINS | Timah Tbk               | 0.8  | 1.8  | 0.92  | 28.5 |
| 35 | MBSS | Mitrabahtera Segara     | 4.8  | 6.5  | 0.18  | 10.5 |
| 36 | NICL | Surya Permata           | 7.8  | 13.2 | 0.38  | 9.2  |
| 37 | PSAB | J Resources             | 1.2  | 2.8  | 2.25  | 20.4 |
| 38 | WINS | Wintermar               | 3.5  | 5.8  | 0.32  | 14.2 |
| 39 | BULL | Buana Laju              | 3.2  | 6.2  | 1.15  | 6.1  |
| 40 | AIMS | Akbar Indo Makmur       | 1.8  | 3.5  | 0.42  | 19.5 |
| 41 | SUNI | Sunindo Pratama         | 8.8  | 14.5 | 0.48  | 13.8 |
| 42 | GTRA | Grahavitra              | 3.8  | 7.5  | 01.02 | 15.2 |
| 43 | FIRE | Alfa Energi             | -2.5 | -6.2 | 1.25  | 0.1  |
| 44 | TRAM | Trada Alam Minera       | 0.8  | 2.8  | 1.95  | 11.5 |

|    |      |                              |      |      |      |      |
|----|------|------------------------------|------|------|------|------|
| 45 | TRAM | Trada Alam Minera (Duplikat) | 0.8  | 2.8  | 1.95 | 11.5 |
| 46 | BTPS | Bank BTPN Syariah Tbk        | 4.5  | 15.5 | 2.8  | 9.2  |
| 47 | ARTO | Bank Jago Tbk                | 0.5  | 1.8  | 0.8  | 85.5 |
| 48 | BBHI | Allo Bank Indonesia Tbk      | 2.5  | 5.5  | 0.9  | 25.1 |
| 49 | ICBP | Indofood CBP Sukses Makmur   | 8.0  | 15.0 | 0.6  | 16.0 |
| 50 | INDF | Indofood Sukses Makmur Tbk   | 5.2  | 10.5 | 1.1  | 7.5  |
| 51 | MYOR | Mayora Indah Tbk             | 12.1 | 21.5 | 0.7  | 19.3 |
| 52 | KLBF | Kalbe Farma Tbk              | 10.5 | 14.5 | 0.2  | 24.0 |
| 53 | GGRM | Gudang Garam Tbk             | 4.5  | 7.2  | 0.4  | 8.5  |
| 54 | HMSP | HM Sampoerna Tbk             | 12.5 | 22.5 | 0.3  | 12.5 |
| 55 | CMRY | Cisarua Mountain Dairy Tbk   | 15.5 | 22.0 | 0.2  | 28.5 |
| 56 | CPIN | Charoen Pokphand Indonesia   | 6.5  | 10.5 | 0.5  | 20.5 |
| 57 | JPFA | Japfa Comfeed Indonesia Tbk  | 4.2  | 9.5  | 1.2  | 8.5  |
| 58 | AMRT | Sumber Alfaria Trijaya Tbk   | 10.6 | 24.1 | 1.1  | 33.1 |
| 59 | ACES | Aspirasi Hidup Indonesia     | 11.1 | 14.0 | 0.2  | 14.2 |
| 60 | MAPI | Mitra Adiperkasa Tbk         | 7.5  | 16.5 | 0.8  | 11.5 |
| 61 | ERAA | Erajaya Swasembada Tbk       | 5.4  | 14.6 | 1.2  | 5.8  |
| 62 | MIDI | Midi Utama Indonesia Tbk     | 4.5  | 12.5 | 1.5  | 18.5 |
| 63 | RALS | Ramayana Lestari Sentosa     | 4.2  | 6.5  | 0.2  | 9.5  |
| 64 | LPPF | Matahari Department Store    | 8.5  | 45.0 | 3.5  | 6.5  |
| 65 | GOOD | Garudafood Putra Putri       | 6.5  | 12.5 | 0.8  | 14.5 |
| 66 | ROTI | Nippon Indosari Corpindo     | 5.5  | 9.5  | 0.6  | 13.5 |
| 67 | TLKM | Telkom Indonesia Tbk         | 7.5  | 16.5 | 0.9  | 11.5 |
| 68 | ISAT | Indosat Ooredoo Hutchison    | 4.5  | 12.5 | 2.5  | 14.5 |
| 69 | EXCL | XL Axiata Tbk                | 1.8  | 5.5  | 2.8  | 22.5 |
| 70 | TOWR | Sarana Menara Nusantara      | 4.5  | 15.5 | 3.2  | 14.5 |
| 71 | MTEL | Dayamitra Telekomunikasi     | 3.5  | 6.5  | 0.8  | 25.5 |
| 72 | JSMR | Jasa Marga Tbk               | 2.5  | 9.5  | 2.8  | 12.5 |
| 73 | SMGR | Semen Indonesia Tbk          | 2.5  | 5.5  | 0.6  | 15.5 |
| 74 | INTP | Indocement Tunggul Prakarsa  | 5.5  | 7.5  | 0.1  | 18.5 |
| 75 | GOTO | GoTo Gojek Tokopedia Tbk     | -5.5 | -8.5 | 0.1  | 11.1 |
| 76 | EMTK | Elang Mahkota Teknologi      | 1.5  | 2.5  | 0.1  | 45.0 |
| 77 | SCMA | Surya Citra Media Tbk        | 5.5  | 8.5  | 0.2  | 12.5 |

|    |      |                         |     |      |     |     |
|----|------|-------------------------|-----|------|-----|-----|
| 78 | ASII | Astra International Tbk | 7.5 | 14.5 | 0.9 | 5.8 |
|----|------|-------------------------|-----|------|-----|-----|

## 2. Cluster 1

*Cluster 1* merupakan kelompok saham dengan karakteristik profitabilitas rendah dan risiko yang relatif lebih tinggi. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata ROA dan ROE yang lebih rendah dibandingkan *Cluster* lainnya, sehingga menunjukkan bahwa perusahaan dalam kelompok ini kurang optimal dalam menghasilkan laba dari aset maupun modal sendiri. Selain itu, nilai DER pada *Cluster* ini cenderung tinggi, yang berarti perusahaan memiliki tingkat ketergantungan terhadap utang yang lebih besar. Tingginya *leverage* ini berpotensi meningkatkan risiko keuangan, terutama apabila terjadi penurunan pendapatan atau kondisi ekonomi yang tidak stabil. Oleh karena itu, *Cluster 1* dapat dikategorikan sebagai kelompok saham dengan risiko tinggi dan kinerja yang kurang optimal.

**Tabel 3 Cluster 1**

| No | Kode | Perusahaan                    | ROA  | ROE   | DER  | PER  |
|----|------|-------------------------------|------|-------|------|------|
| 1  | BOSS | Borneo Olah Sarana            | -6.5 | -15.2 | 2.55 | 0.1  |
| 2  | CNKO | Exploitasi Energi             | -2.1 | -4.5  | 4.8  | 0.1  |
| 3  | BBCA | Bank Central Asia Tbk         | 3.5  | 22.1  | 4.8  | 23.5 |
| 4  | BBRI | Bank Rakyat Indonesia Tbk     | 2.8  | 19.5  | 5.2  | 11.2 |
| 5  | BMRI | Bank Mandiri Tbk              | 2.9  | 20.8  | 6.1  | 10.8 |
| 6  | BBNI | Bank Negara Indonesia Tbk     | 2    | 15.2  | 6.5  | 9.5  |
| 7  | BRIS | Bank Syariah Indonesia Tbk    | 2.1  | 16.8  | 7.2  | 16.5 |
| 8  | BBTN | Bank Tabungan Negara Tbk      | 0.8  | 6.5   | 14.5 | 6.2  |
| 9  | BNGA | Bank CIMB Niaga Tbk           | 1.9  | 13.5  | 5.8  | 6.8  |
| 10 | NISP | Bank OCBC NISP Tbk            | 1.8  | 12.8  | 6.2  | 5.9  |
| 11 | BDMN | Bank Danamon Indonesia Tbk    | 1.5  | 8.5   | 5.1  | 8.2  |
| 12 | BNLI | Bank Permata Tbk              | 1.1  | 6.2   | 6    | 12.5 |
| 13 | PNBN | Bank Pan Indonesia Tbk        | 1.2  | 5.8   | 3.8  | 5.1  |
| 14 | BJTM | Bank Pembangunan Daerah Jatim | 1.9  | 14.2  | 6.5  | 6.5  |
| 15 | BJBR | Bank Pembangunan Daerah Jabar | 1.3  | 11.5  | 9.8  | 5.8  |
| 16 | BBYB | Bank Neo Commerce Tbk         | 0.2  | 1.5   | 6.5  | 10.7 |
| 17 | AGRO | Bank Raya Indonesia Tbk       | 0.5  | 1.2   | 4.5  | 62   |
| 18 | MEGA | Bank Mega Tbk                 | 2.5  | 13.5  | 5.2  | 9.5  |
| 19 | MAYA | Bank Mayapada Internasional   | 0.1  | 0.5   | 8.5  | 10   |
| 20 | PTPP | PP (Persero) Tbk              | 0.5  | 2.5   | 3.5  | 18.5 |

|    |      |                  |      |       |     |      |
|----|------|------------------|------|-------|-----|------|
| 21 | WIKA | Wijaya Karya Tbk | -2.5 | -15.5 | 5.5 | 12.5 |
| 22 | ADHI | Adhi Karya Tbk   | 0.5  | 2.5   | 3.2 | 25   |

### 3. Cluster 2

*Cluster 2* merupakan kelompok saham dengan kinerja terbaik dibandingkan *Cluster* lainnya. Hal ini ditunjukkan oleh nilai rata-rata ROA dan ROE yang paling tinggi, yang mencerminkan kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba secara efisien baik dari aset maupun modal sendiri. Selain itu, nilai DER pada *Cluster* ini relatif rendah.

**Tabel 4 Cluster 2**

| No | Kode | Perusahaan                | ROA  | ROE  | DER  | PER  |
|----|------|---------------------------|------|------|------|------|
| 1  | GEMS | Golden Energy Mines       | 22.8 | 65.4 | 0.48 | 7.2  |
| 2  | BYAN | Bayan Resources           | 25.4 | 41.2 | 0.24 | 18.2 |
| 3  | BSSR | Baramulti Suksessarana    | 17.5 | 45.8 | 0.32 | 5.5  |
| 4  | ADMR | Adaro Minerals Indonesia  | 16.8 | 24.1 | 0.35 | 8.4  |
| 5  | UNVR | Unilever Indonesia Tbk    | 25.5 | 85   | 2.5  | 28.5 |
| 6  | SIDO | Industri Jamu Sido Muncul | 25.2 | 30.5 | 0.01 | 18.5 |

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari proses analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *algoritma K-Means*, data perusahaan saham berhasil dikelompokkan ke dalam tiga *Cluster* yang memiliki karakteristik kinerja keuangan yang berbeda. Hasil klasterisasi menunjukkan bahwa *Cluster* pertama merupakan kelompok perusahaan dengan karakteristik kinerja keuangan pada tingkat menengah dan relatif stabil yang berjumlah 78 perusahaan. Kelompok ini menggambarkan perusahaan yang memiliki tingkat profitabilitas yang cukup baik dengan struktur keuangan yang masih berada dalam batas yang wajar. Selanjutnya *Cluster* kedua merupakan kelompok perusahaan yang memiliki tingkat profitabilitas yang relatif lebih rendah serta tingkat risiko keuangan yang lebih tinggi, yang ditunjukkan oleh nilai rasio keuangan tertentu yang kurang optimal. *Cluster* ini terdiri dari 22 perusahaan yang menggambarkan perusahaan dengan kondisi kinerja yang perlu mendapatkan perhatian lebih dalam pengelolaan keuangan perusahaan. Sedangkan *Cluster* ketiga merupakan kelompok perusahaan dengan kinerja keuangan terbaik yang ditunjukkan oleh nilai rasio profitabilitas yang lebih tinggi serta struktur keuangan yang lebih sehat dibandingkan dengan kelompok lainnya.

### SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya maupun untuk penyempurnaan sistem {Citation} yang telah dibuat. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan lebih banyak variabel atau indikator keuangan yang dapat menggambarkan kondisi perusahaan secara lebih komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari, E. W., Sunarmintyastuti, L., & Lestari, F. A. P. (2022). Pemetaan Mosaic Plot dalam Menganalisis Fundamental Saham Perusahaan pada Aplikasi IPOT IndoPremier Securitas. *Journal of Academia Perspectives*, 2(2), 101–109. <https://doi.org/10.30998/jap.v2i2.1124>
- Basyarudin, B., & Ramadhan, G. (2024). PERAN PASAR MODAL BAGI INVESTASI DI INDONESIA. *SINERGI : Jurnal Riset Ilmiah*, 1(11), 1131–1137. <https://doi.org/10.62335/98jstk03>
- Fajriansyah, S. N., Pramadhan, H. R., Safa, A., Wijaya, M. S., & Samudra, Y. (t.t.). ANALISIS KOMPARATIF METODE DATA MINING MULTISEKTOR PADA DATASET COVID-19, SAHAM BEI, DAN PERUSAHAAN GLOBAL.
- Jumairi, N., Jasmir, J., & Purnama, B. (2025). PENERAPAN DATA MINING DALAM PENGELOMPOKAN SAHAM MELALUI RASIO KEUANGAN PADA SAHAM PAPAN UTAMA BURSA EFEK INDONESIA MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(3), 4863–4869. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i3.13670>
- Lubis, P. K. D., Manalu, C. L. N., Lubis, A. A., Tambunan, L., Magdalena, & Saputra, F. (2024). The Role of the Capital Market in Increasing Economic Growth in Indonesia. *Indonesian Journal of Interdisciplinary Research in Science and Technology*, 2(5), 557–568. <https://doi.org/10.55927/marcopolo.v2i5.9322>
- Mulyaningsih, S., & Heikal, J. (2022a). K-Means Clustering Using Principal Component Analysis (PCA) Indonesia Multi-Finance Industry Performance Before and During Covid-19. *Asia Pacific Management and Business Application*, 011(02), 131–142. <https://doi.org/10.21776/ub.apmba.2022.011.02.1>
- Mursyidah, H., Abdullah, S., Chasanah, S. I. U., Huda, M., Ikhsan, F., & Susilo, S. (2023). PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL PADA INDEKS SAHAM SYARIAH TERBARU DI PASAR MODAL INDONESIA - IDX SHARIA GROWTH (IDXSHAGROW). *STATMAT : JURNAL STATISTIKA DAN MATEMATIKA*, 5(1), 13–30. <https://doi.org/10.32493/sm.v5i1.29733>
- Pratama, Y., Sulistianingsih, E., Debataraja, N. N., & Imro'ah, N. (2024). K-Means Clustering dan Mean Variance Efficient Portfolio dalam Portofolio Saham. *Jambura Journal of Probability and Statistics*, 5(1), 24–30. <https://doi.org/10.37905/jjps.v5i1.20298>
- Rojih, P., & Heikal, J. (2023). Clustering Pelanggan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering di 7 MCC (Industry) Credit Card PT Bank CIMB Niaga, Tbk. *COMSERVA : Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 2(09), 1924–1934. <https://doi.org/10.59141/comserva.v2i09.524>
- Rorizki, F., Sakinah, S., Dalimunthe, A., & Silalahi, P. R. (2022). Perkembangan dan Tantangan Pasar Modal Indonesia. *As-Syirkah: Islamic Economic & Financial Journal*, 2(1), 22–30. <https://doi.org/10.56672/syirkah.v2i1.30>
- Setiadi, H., Achسانی, N. A., Manurung, A. H., & Irawan, T. (2023). Analysis of Stock Selection Model Strategy in Indonesia's Capital Market. *Jurnal Aplikasi Bisnis dan Manajemen*. <https://doi.org/10.17358/jabm.9.1.105>
- Syukria, A., Putra, R. Y., Larasati, M., Putri, T. M., & Fadhlān, A. (2022). Klasterisasi Perusahaan Yang Tergabung Dalam Jakarta Islamic Index 70 Berdasarkan Rasio Profitabilitas Menggunakan K-Means Clustering. *JURNAL MANAJEMEN DAN KEWIRAUSAHAAN*, 13(1).