Vol…. No…. Juli 2026
ISSN: 2252-4983

ANALISIS IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS UNTUK KLASTERISASI TINGKAT KINERJA UNIT USAHA BERDASARKAN PENDAPATAN PADA BUMDES

Dian Fitria Ningsih, Theresia Widji Astuti[1], Widya Sartika, Muhammad Usman,
Jurusan Manajemen Informatika, Prodi Manajemen Informatika
Politeknik Negeri Sambas
Email: theresiawidji@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian yang berjudul *"Analisis Implementasi Algoritma K-Means untuk Klasterisasi Tingkat Kinerja Unit Usaha Berdasarkan Pendapatan pada BUMDes"* dilakukan dengan tujuan untuk mengelompokkan unit usaha berdasarkan tingkat pendapatan sehingga dapat diketahui tingkat kinerja masing-masing usaha serta membantu proses pengambilan keputusan dalam pengembangan BUMDes. Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif dengan menggunakan algoritma *K-Means* sebagai metode analisis untuk melakukan pengelompokan tingkat kinerja unit usaha berdasarkan data pendapatan pada BUMDes. Proses pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, serta dokumentasi data pendapatan unit usaha BUMDes.
Hasil dari penelitian ini berupa terbentuknya beberapa kelompok tingkat kinerja unit usaha berdasarkan data pendapatan menggunakan algoritma *K-Means*, yaitu kategori istimewa, berkembang, dan tidak berkembang. Hasil pengelompokan tersebut dimanfaatkan untuk mengetahui tingkat perkembangan setiap unit usaha sehingga dapat membantu pihak BUMDes dalam melakukan evaluasi kinerja, menentukan strategi pengelolaan, serta mendukung pengambilan keputusan untuk meningkatkan pendapatan unit usaha secara lebih efektif dan terarah.

Kata Kunci : Algoritma *K-Means*, *Clustering*, BUMDes, Tingkat Kinerja Usaha, Pendapatan Unit Usaha, Data Mining.

ABSTRACT

The study, entitled "Analysis of the Implementation of the K-Means Algorithm for Clustering Business Unit Performance Levels Based on Revenue in Village-Owned Enterprises" (BUMDes), aimed to group business units based on revenue levels. This study utilized a quantitative method using the K-Means algorithm as an analytical tool to group business unit performance levels based on BUMDes revenue data. Data collection was conducted through observation, interviews, and documentation of BUMDes business unit revenue data.
The results of this study resulted in the formation of several business unit performance levels based on revenue data using the K-Means algorithm: exceptional, developing, and underdeveloped. These groupings were used to determine the development level of each business unit, thus assisting BUMDes in evaluating performance, determining management strategies, and supporting decision-making to increase business unit revenue more effectively and effectively.

Keywords*: K-Means Algorithm, Clustering, BUMDes, Business Performance Level, Business Unit Revenue, Data Mining.*

1. PENDAHULUAN

Salah satu bentuk pemberdayaan ekonomi masyarakat desa adalah melalui pembentukan Badan Usaha Milik Desa (BUMDes). BUMDes merupakan lembaga ekonomi desa yang bertugas mengelola potensi dan sumber daya desa guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat serta Pendapatan Asli Desa (PADesa). Pengelolaan BUMDes yang baik diharapkan mampu menciptakan usaha yang produktif, membuka peluang kerja, dan meningkatkan pendapatan masyarakat desa.

BUMDes Sepakat Jaya merupakan salah satu Badan Usaha Milik Desa yang berperan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi masyarakat di Desa Tri Kembang. BUMDes ini resmi didirikan pada tanggal 7 Desember 2017 dengan mengelola beberapa unit usaha, yaitu usaha pertanian, WiFi, gas, dan penyebrangan. Keberadaan berbagai unit usaha tersebut diharapkan mampu memenuhi kebutuhan masyarakat sekaligus memberikan kontribusi terhadap peningkatan pendapatan desa. Namun, setiap unit usaha memiliki tingkat kinerja yang berbeda sehingga diperlukan suatu analisis untuk mengetahui kondisi dan performa masing-masing unit usaha.

Hasil klasterisasi yang diperoleh diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kelompok unit usaha berdasarkan tingkat kinerjanya. Informasi tersebut dapat dimanfaatkan oleh pengelola BUMDes Sepakat Jaya sebagai bahan evaluasi dalam mengembangkan unit usaha, mengoptimalkan pengelolaan sumber daya, serta mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih efektif untuk meningkatkan kinerja dan keberlanjutan usaha BUMDes.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan data mining. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengolahan data berupa angka, yaitu data pendapatan unit usaha pada BUMDes Sepakat Jaya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma *K-Means* untuk melakukan proses klasterisasi tingkat kinerja unit usaha berdasarkan data pendapatan.

2.1 Tahapan Knowledge Discovery in Databases (KDD)

1. *Selection* (Seleksi Data)

   Pada tahap seleksi data, dilakukan proses pemilihan atribut yang sesuai dengan tujuan penelitian dari data unit usaha BUMDes yang tersedia. Data yang digunakan bersumber dari laporan pendapatan unit usaha BUMDes dalam periode tertentu. Atribut yang dipilih meliputi Pendapatan Usaha Pertanian, Pendapatan Usaha Penyeberangan, Pendapatan Usaha WIFI, dan Pendapatan Usaha Gas. Atribut-atribut tersebut dipilih karena dianggap mampu merepresentasikan tingkat kinerja masing-masing unit usaha, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam proses klasterisasi menggunakan algoritma *K-Means* untuk mengelompokkan unit usaha berdasarkan tingkat kinerjanya.
2. *Preprocessing* (Pembersihan Data)

   Setelah data dipilih, dilakukan proses pembersihan data untuk memastikan kualitas data yang akan digunakan. Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan terhadap data yang kosong (*missing value*), data ganda (*duplicate data*), serta kesalahan penulisan atau format data. Data yang tidak lengkap diperbaiki atau disesuaikan agar tidak mempengaruhi hasil proses klasterisasi. Tahap ini bertujuan menghasilkan data yang bersih, konsisten, dan siap untuk dianalisis.
3. *Transformation* (Transformasi Data)

   Data yang telah dibersihkan kemudian ditransformasikan ke dalam format yang sesuai untuk proses klasterisasi menggunakan algoritma *K-Means*. Pada tahap ini atribut pendapatan dikonversi ke dalam bentuk numerik dan dilakukan normalisasi apabila diperlukan untuk mengurangi perbedaan rentang nilai antar data. Metode normalisasi yang digunakan adalah Min-Max Normalization dengan rumus sebagai berikut:

Dengan proses transformasi tersebut, data menjadi lebih siap untuk diolah menggunakan algoritma *K-Means*, sehingga perhitungan jarak antar data dapat dilakukan secara lebih akurat dan menghasilkan proses pengelompokan yang lebih optimal.

4. *Data Mining* (Klasterisasi Menggunakan Algoritma *K-Means*)

Tahap data *mining* merupakan proses utama dalam penelitian ini. Pada tahap ini algoritma *K-Means* diterapkan untuk mengelompokkan unit usaha berdasarkan tingkat pendapatannya. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi:

a) Menentukan jumlah *cluster* (K) yang akan digunakan.
b) Menentukan *centroid* awal secara acak.
c) Menghitung jarak setiap data terhadap *centroid* menggunakan metode *Euclidean Distance*
d) Mengelompokkan setiap data ke dalam *cluster* dengan jarak terdekat.
e) Menghitung *centroid* baru berdasarkan rata-rata anggota pada masing-masing *cluster*.
f) Mengulangi proses perhitungan hingga tidak terjadi perubahan anggota *cluster* atau *centroid* telah stabil.

Hasil dari proses ini berupa beberapa kelompok unit usaha yang memiliki karakteristik pendapatan yang serupa.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kualitas hasil klasterisasi yang telah terbentuk. Evaluasi dapat dilakukan menggunakan *Elbow Method* untuk menentukan jumlah *cluster* yang optimal. Selain itu, hasil *cluster* dianalisis berdasarkan karakteristik pendapatan masing-masing kelompok sehingga dapat diketahui *cluster* dengan tingkat kinerja tinggi, sedang, maupun rendah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. *Data Peneltian*

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data keuangan Unit Usaha BUMDes Sepakat Jaya yang terdiri atas empat unit usaha, yaitu Gas, Penyeberangan, Pertanian, dan WiFi. Data yang digunakan meliputi informasi pendapatan, pemasukan, dan pengeluaran pada masing-masing unit usaha selama periode penelitian. Sebelum proses clustering dilakukan, data terlebih dahulu melalui tahap preprocessing yang meliputi pemeriksaan kelengkapan data, penanganan nilai yang hilang (*missing value*), penghapusan data yang duplikat, serta penyesuaian format data agar sesuai dengan kebutuhan analisis. Setelah proses preprocessing selesai, seluruh data yang memenuhi kriteria kemudian ditransformasikan dan dinormalisasi sehingga siap digunakan dalam proses clustering menggunakan algoritma K-Means.

Jenis Usaha	Tahun	bulan	Pendapatan bulanan	Jumlah Karyawan	Skala Usaha
wifi	2024	Januari	44.100.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2024	Februari	50.400.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2024	Maret	51.800.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2024	April	55.650.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2024	Mei	58.450.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2024	Juni	61.250.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2024	Juli	64.050.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2024	Agustus	67.200.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2024	September	70.350.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2024	Oktober	73.500.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2024	November	76.650.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2024	Desember	79.800.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2025	Januari	82.600.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2025	Februari	85.750.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2025	Maret	88.900.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2025	April	91.700.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2025	Mei	94.850.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2025	Juni	98.000.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2025	Juli	101.150.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2025	Agustus	103.950.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2025	September	107.100.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2025	Oktober	110.250.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2025	November	113.400.000	4	Lokal / Interlokal
wifi	2025	Desember	116.550.000	4	Lokal / Interlokal

Gambar 3.1 Data perbulan Wifi

Jenis Usaha	Tahun	bulan	Pendapatan bulanan	Jumlah Karyawan	Skala Usaha
Pertanian	2024	Januari	9.070.100	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2024	Februari	12.616.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2024	Maret	12.447.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2024	April	16.020.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2024	Mei	14.719.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2024	Juni	24.674.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2024	Juli	19.190.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2024	Agustus	22.576.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2024	Septembe	25.829.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2024	Oktober	14.810.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2024	Novembe	22.943.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2024	Desembe	21.429.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2025	Januari	8.881.500	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2025	Februari	13.990.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2025	Maret	17.182.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2025	April	32.486.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2025	Mei	19.513.500	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2025	Juni	25.464.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2025	Juli	37.116.500	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2025	Agustus	37.212.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2025	Septembe	34.330.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2025	Oktober	20.188.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2025	Novembe	36.358.000	3	Lokal / Interlokal
Pertanian	2025	Desembe	48.036.000	3	Lokal / Interlokal

Gambar 3.2 data perbulan Pertanian

Jenis Usaha	Tahun	bulan	Pendapatan bulanan	Jumlah Karyawan	Skala Usaha
Penyebrangan	2024	Januari	16.320.330	6	Lokal
Penyebrangan	2024	Februari	8.698.960	6	Lokal
Penyebrangan	2024	Maret	11.819.240	6	Lokal
Penyebrangan	2024	April	11.934.850	6	Lokal
Penyebrangan	2024	Mei	14.648.670	6	Lokal
Penyebrangan	2024	Juni	11.149.200	6	Lokal
Penyebrangan	2024	Juli	10.337.350	6	Lokal
Penyebrangan	2024	Agustus	9.275.520	6	Lokal
Penyebrangan	2024	September	9.922.130	6	Lokal
Penyebrangan	2024	Oktober	11.452.100	6	Lokal
Penyebrangan	2024	November	11.604.600	6	Lokal
Penyebrangan	2024	Desember	12.780.320	6	Lokal
Penyebrangan	2025	Januari	14.703.000	6	Lokal
Penyebrangan	2025	Februari	8.968.000	6	Lokal
Penyebrangan	2025	Maret	12.847.000	6	Lokal
Penyebrangan	2025	April	14.041.000	6	Lokal
Penyebrangan	2025	Mei	13.197.000	6	Lokal
Penyebrangan	2025	Juni	12.388.000	6	Lokal
Penyebrangan	2025	Juli	10.235.000	6	Lokal
Penyebrangan	2025	Agustus	9.662.000	6	Lokal
Penyebrangan	2025	September	10.229.000	6	Lokal
Penyebrangan	2025	Oktober	10.411.000	6	Lokal
Penyebrangan	2025	November	10.745.000	6	Lokal
Penyebrangan	2025	Desember	11.411.000	6	Lokal

Gambar 3.3 Data perbulan Penyebrangan

Jenis Usaha	Tahun	bulan	Pendapatan bulana	Jumlah Karyawar	Skala Usaha
Gas	2024	Januari	1.550.000	1	Lokal
Gas	2024	Februari	1.450.000	1	Lokal
Gas	2024	Maret	1.625.000	1	Lokal
Gas	2024	April	1.775.000	1	Lokal
Gas	2024	Mei	1.725.000	1	Lokal
Gas	2024	Juni	1.575.000	1	Lokal
Gas	2024	Juli	1.675.000	1	Lokal
Gas	2024	Agustus	1.750.000	1	Lokal
Gas	2024	Septembe	1.600.000	1	Lokal
Gas	2024	Oktober	1.700.000	1	Lokal
Gas	2024	Novembe	1.800.000	1	Lokal
Gas	2024	Desembe	1.875.000	1	Lokal
Gas	2025	Januari	1.650.000	1	Lokal
Gas	2025	Februari	1.525.000	1	Lokal
Gas	2025	Maret	1.725.000	1	Lokal
Gas	2025	April	1.825.000	1	Lokal
Gas	2025	Mei	1.750.000	1	Lokal
Gas	2025	Juni	1.625.000	1	Lokal
Gas	2025	Juli	1.700.000	1	Lokal
Gas	2025	Agustus	1.775.000	1	Lokal
Gas	2025	Septembe	1.675.000	1	Lokal
Gas	2025	Oktober	1.800.000	1	Lokal
Gas	2025	Novembe	1.850.000	1	Lokal
Gas	2025	Desembe	1.950.000	1	Lokal

Gambar 3.4 Data Perbulan Gas

3.2. *Data cleaning*

Tahap cleaning data bertujuan untuk meningkatkan kualitas data sebelum dilakukan proses klasterisasi. Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan terhadap data yang kosong (*missing value*), data yang terduplikasi, serta ketidaksesuaian format pada setiap atribut.

	Jenis Usaha	Tahun	bulan	Pendapatan bulanan	Jumlah Karyawan	Skala Usaha
0	Gas	2024	Januari	1550000	1	Lokal
1	Gas	2024	Februari	1450000	1	Lokal
2	Gas	2024	Maret	1625000	1	Lokal
3	Gas	2024	April	1775000	1	Lokal
4	Gas	2024	Mei	1725000	1	Lokal

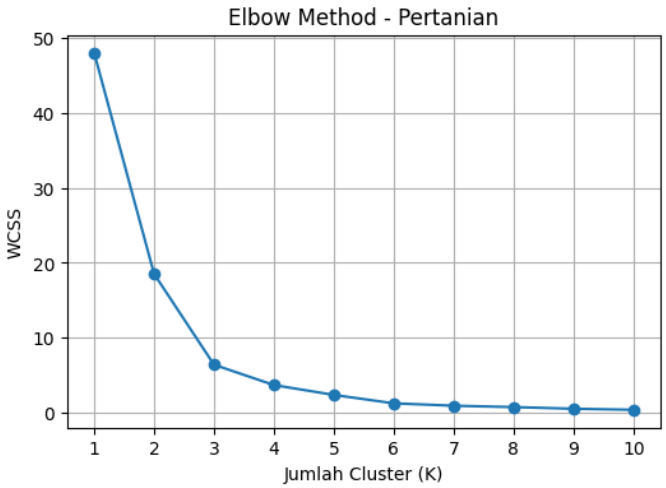
	Jenis Usaha	Tahun	bulan	Pendapatan bulanan	Jumlah Karyawan	Skala Usaha
0	Penyebrangan	2024	Januari	16320330	6	Lokal
1	Penyebrangan	2024	Februari	8698960	6	Lokal
2	Penyebrangan	2024	Maret	11819240	6	Lokal
3	Penyebrangan	2024	April	11934850	6	Lokal
4	Penyebrangan	2024	Mei	14648670	6	Lokal

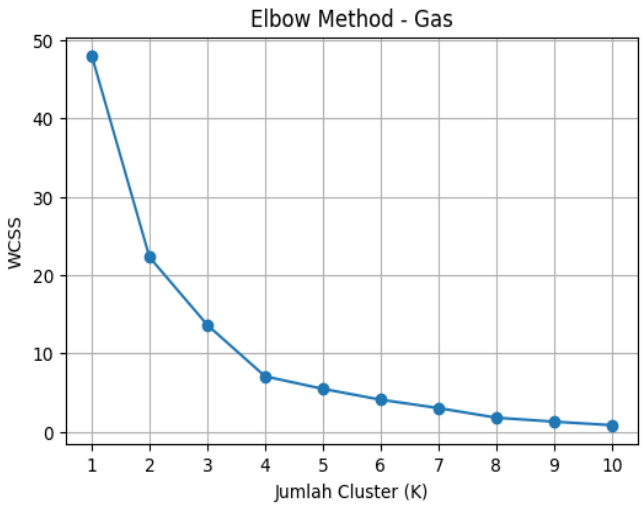
	Jenis Usaha	Tahun	bulan	Pendapatan bulanan	Jumlah Karyawan	Skala Usaha
0	Pertanian	2024	Januari	9070100	3	Lokal / Interlokal
1	Pertanian	2024	Februari	12616000	3	Lokal / Interlokal
2	Pertanian	2024	Maret	12447000	3	Lokal / Interlokal
3	Pertanian	2024	April	16020000	3	Lokal / Interlokal
4	Pertanian	2024	Mei	14719000	3	Lokal / Interlokal
	Jenis Usaha	Tahun	bulan	Pendapatan bulanan	Jumlah Karyawan	Skala Usaha
0	wifi	2024	Januari	44100000	4	Lokal / Interlokal
1	wifi	2024	Februari	50400000	4	Lokal / Interlokal
2	wifi	2024	Maret	51800000	4	Lokal / Interlokal
3	wifi	2024	April	55650000	4	Lokal / Interlokal
4	wifi	2024	Mei	58450000	4	Lokal / Interlokal

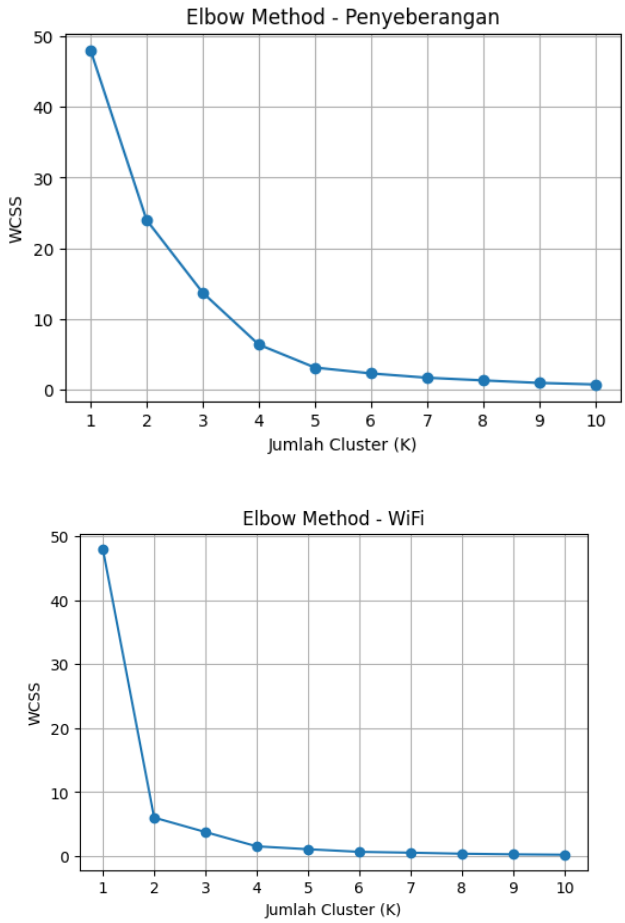
Gambar 3.5 Hasil *Cleaning* Data

3.3. *Penentuan Jumlah Cluster*

Penentuan jumlah cluster dilakukan dengan menggunakan metode **Elbow** melalui perhitungan nilai **Sum of Squared Error (SSE)** pada beberapa nilai K. Nilai SSE kemudian divisualisasikan dalam bentuk grafik untuk menentukan jumlah cluster yang paling sesuai.







Gambar 3.6 Penentuan Jumlah *Cluster*

Berdasarkan Gambar 3.6, metode Elbow pada Unit Usaha WiFi menunjukkan bahwa nilai WCSS menurun tajam hingga K=3, kemudian cenderung melandai pada jumlah cluster berikutnya, sehingga 3 cluster dipilih sebagai jumlah yang optimal. Pola yang sama juga terlihat pada unit usaha Gas, Penyeberangan, dan Pertanian, sehingga secara keseluruhan penggunaan 3 cluster dinilai mampu memberikan pengelompokan yang baik dan efisien. Jumlah cluster tersebut selanjutnya digunakan dalam proses K-Means untuk mengelompokkan tingkat kinerja masing-masing unit usaha ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah.

3.4. *Hasil Clustering Menggunakan Algoritma K-Means*

Proses clustering dilakukan terhadap data yang telah melalui tahap cleaning dan transformasi menggunakan algoritma K-Means. Setiap data dikelompokkan berdasarkan tingkat kedekatannya dengan centroid hingga diperoleh hasil pengelompokan yang stabil.

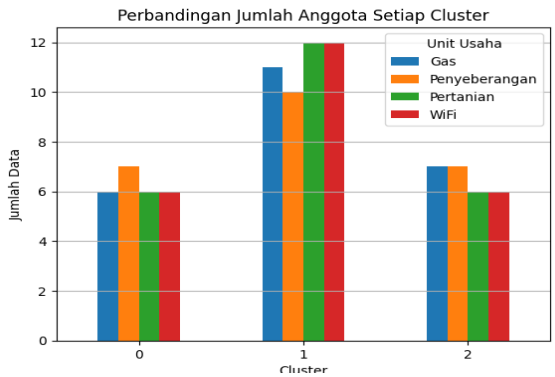
```
Hasil Cluster Gas
Cluster
1    11
2     7
0     6
Name: count, dtype: int64
==================================
Hasil Cluster Penyeberangan
Cluster
1    10
2     7
0     7
Name: count, dtype: int64
==================================
Hasil Cluster Pertanian
Cluster
1    12
2     6
0     6
Name: count, dtype: int64
==================================
Hasil Cluster WiFi
Cluster
1    12
2     6
0     6
Name: count, dtype: int64
```

Gambar 3.7 Hasil *Clustering*

Berdasarkan hasil proses klasterisasi menggunakan algoritma K-Means dengan jumlah cluster sebanyak tiga, diperoleh pembagian data ke dalam tiga kelompok. Cluster 0 terdiri atas 69 data, Cluster 1 terdiri atas 11 data, dan Cluster 2 terdiri atas 14 data. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar data berada pada Cluster 0, sedangkan Cluster 1 memiliki jumlah data paling sedikit.

3.5. Perbandingan Anggota Setiap *Cluster*

Tahap akhir analisis dilakukan dengan menghitung jumlah data yang termasuk ke dalam masing-masing cluster. Jumlah anggota pada setiap cluster menggambarkan distribusi unit usaha berdasarkan tingkat pendapatan setelah proses klasterisasi selesai dilakukan.

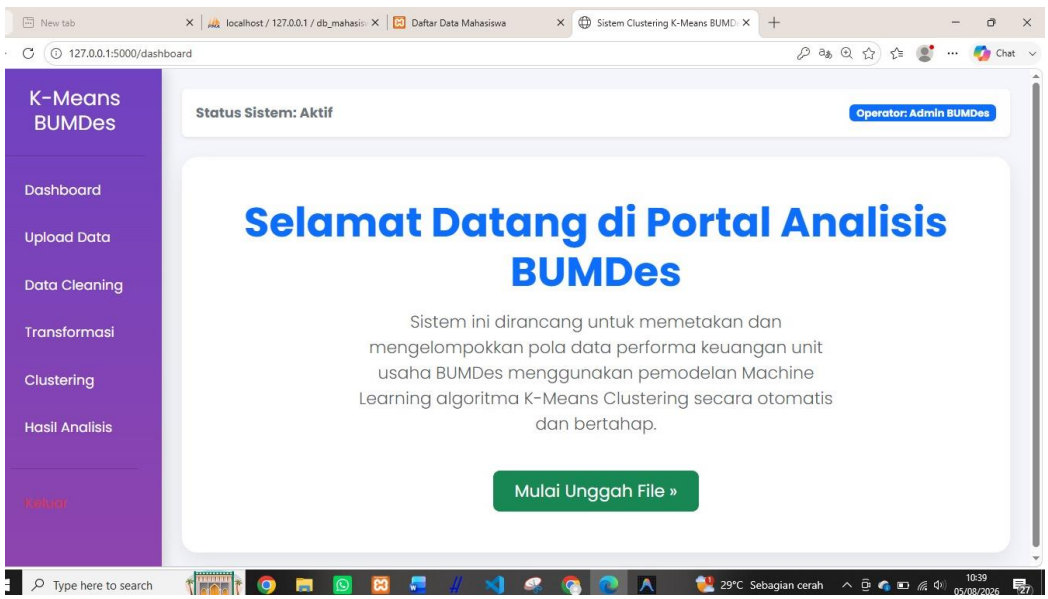


Gambar 3.8 Perbandingan Jumlah Data Setiap *Cluster*

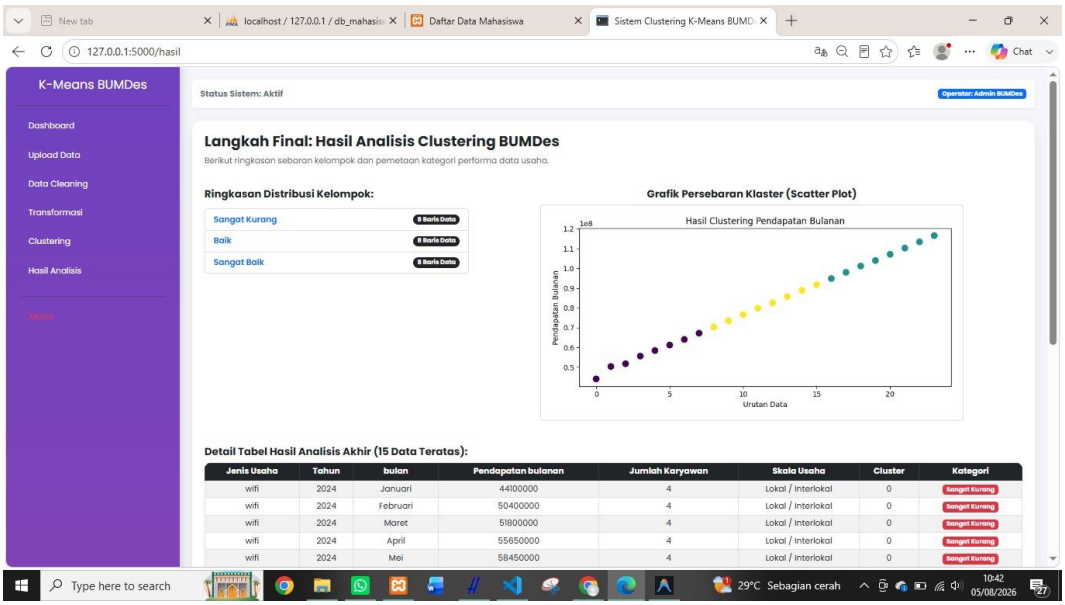
dapat dilihat bahwa **Cluster 1** memiliki jumlah anggota paling banyak pada semua unit usaha. Pada Unit Usaha Gas terdapat **11 data**, Penyeberangan **10 data**, sedangkan Pertanian dan WiFi masing-masing memiliki **12 data**. Sementara itu, **Cluster 0** berisi **6 data** pada Unit Usaha Gas, Pertanian, dan WiFi, serta **7 data** pada Penyeberangan. Untuk **Cluster 2**, jumlah anggotanya relatif lebih sedikit, yaitu **7 data** pada Gas dan Penyeberangan, serta **6 data** pada Pertanian dan WiFi. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar data dari keempat unit usaha berada pada **Cluster 1**, sehingga cluster tersebut menjadi kelompok yang paling dominan dalam hasil pengelompokan menggunakan algoritma K-Means.

3.6. *Implementasi Aplikasi*

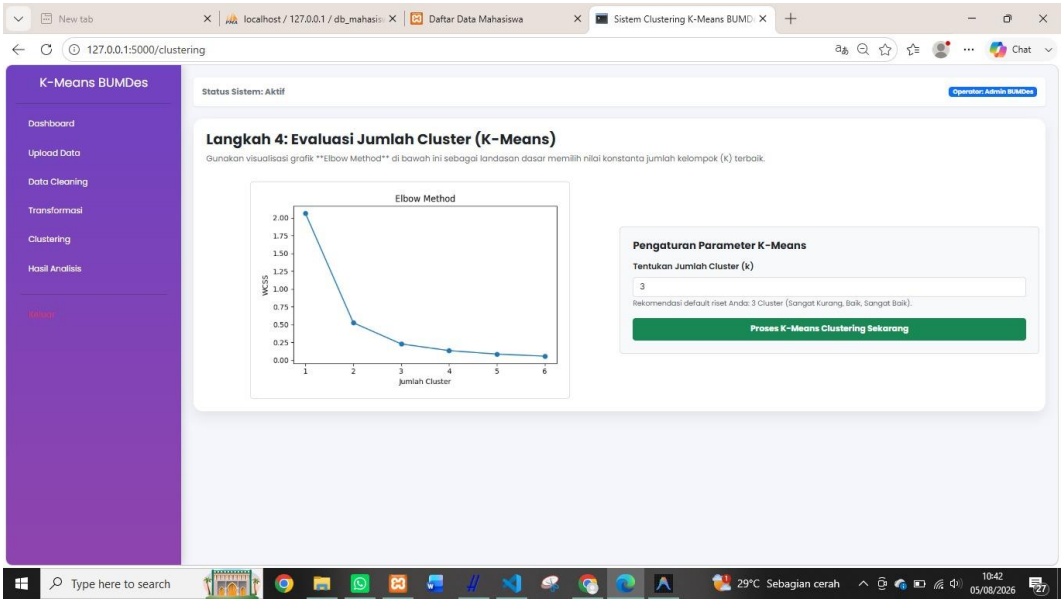
Hasil proses clustering diimplementasikan dalam sebuah aplikasi berbasis Python menggunakan Streamlit. Aplikasi ini dirancang untuk memfasilitasi pengguna dalam mengunggah data unit usaha BUMDes, melakukan tahapan *data cleaning*, transformasi data, normalisasi, hingga proses klasterisasi menggunakan algoritma K-Means. Selain itu, aplikasi juga menyajikan visualisasi hasil pengelompokan serta menyediakan fitur untuk mengunduh hasil analisis. Dengan adanya aplikasi ini, proses pengelompokan tingkat kinerja unit usaha BUMDes dapat dilakukan secara lebih cepat dan otomatis, sehingga dapat membantu pihak pengelola BUMDes dalam mengevaluasi kinerja setiap unit usaha serta menjadi dasar dalam menentukan strategi pengembangan dan pengambilan keputusan yang lebih efektif.



Gambar 3.9 *Dashboard* Aplikasi *Cluster*



Gambar 3.10 Tampilan Hasil Analisis



Gambar 3.11 Tampilan metode elbow

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma K-Means mampu mengelompokkan tingkat kinerja unit usaha pada BUMDes Sepakat Jaya berdasarkan data pendapatan. Proses pengelompokan dilakukan melalui tahapan Knowledge Discovery in Databases (KDD), yang meliputi seleksi data, pembersihan data, transformasi data, penentuan jumlah cluster menggunakan metode Elbow, dan proses clustering menggunakan algoritma K-Means. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data

terbagi ke dalam tiga kelompok, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah, yang mencerminkan perbedaan tingkat kinerja masing-masing unit usaha berdasarkan karakteristik pendapatannya. Kategori tinggi menunjukkan unit usaha dengan tingkat pendapatan paling baik, kategori sedang menggambarkan unit usaha dengan tingkat pendapatan yang cukup stabil, sedangkan kategori rendah menunjukkan unit usaha dengan tingkat pendapatan yang masih perlu ditingkatkan. Hasil klasterisasi ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi pengelola BUMDes dalam melakukan evaluasi, menyusun strategi pengembangan, serta menentukan prioritas pembinaan pada setiap unit usaha agar pengelolaan BUMDes menjadi lebih efektif dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Aurelia, Pramudita, and Hendra Sukmana. "Strategi Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) dalam Meningkatkan Pendapatan Asli Desa (PADes) di Desa Sumorame Kabupaten Sidoarjo." *Jurnal Pemerintahan Dan Politik* 10.4 (2025): 882-902.

[2] Utari, S. F., Tara, M. D., & Amdanir, R. (2025). Konsep Laba Dan Pengakuan Pendapatan Merupakan Suatu Kajian: Indonesia. *Jurnal Akuntansi, Keuangan, Perpajakan dan Tata Kelola Perusahaan*, *2*(3), 853-864.

[3] Nau, Maria Marclyna, Vita Nurul Fathya, and Okky Pratama Martadireja. "Implementasi Data Mining Pada Analisis Karakteristik Pelanggan." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 9.3 (2025): 5209-5215.

[4] Saputra, Helmi, et al. "Analisis Pola Kegiatan Belajar Mahasiswa Terhadap Keberhasilan Akademik Menggunakan Algoritma Apriori." *Jurnal Sains Informatika Terapan* 4.2 (2025): 143-154.

[5] APRUDI, Syafri; ETRIYANTI, Endang. Penerapan Metode K-Means Clustering untuk Pengelompokan Peminatan Unit Kegiatan Mahasiswa. *Jurnal Pustaka Data (Pusat Akses Kajian Database, Analisa Teknologi, dan Arsitektur Komputer)*, 2026, 6.2: 132-138.

[6] Saragih, Irma Sari Dewi, and Zunaida Sitorus. "IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS UNTUK SEGMENTASI PRODUK MAKANAN BERDASARKAN HARGA DAN RATING PADA GOFOOD." *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH* 9.1 (2026): 119-125.

[7] Andarsyah, R., & Yanuar, A. (2024). Sentimen Analisis Aplikasi Posaja Pada Google Playstore Untuk Peningkatan Pospay Superapp Menggunakan Support Vector Meachine. *Jurnal Teknik Informatika*, *16*(2), 1-7.

[8] Meyrina, R. S. A. (2016). Implementasi Peningkatan Kinerja Melalui Merit Sistem Guna Melaksanakan Undang-Undang Aparatur Sipil Negara No. 5 Tahun 2014 Di Kementerian Hukum Dan Ham (Performance Improvement By Merit System Under The Act Of Civil State Apparatus Number 5 Year 2014 Of The Ministry Of Law And Human Rights). *Jurnal Ilmiah Kebijakan Hukum*, *10*(2), 175-186.