

Pemanfaatan Algoritma K-Medoids *Clustering* dalam Menentukan Pendapatan Bersih Komoditas Pertanian

Muhammad Faisal^{1*}, Wiranti Sri Utami², Muhammad Subali³,
Janu Ilham Saputro⁴, Haryanto⁵, Martinus Gawi Tiga⁶

¹ Fakultas Sains dan Teknologi, Teknik Informatika, Universitas Raharja, Kota Tangerang, Indonesia

² Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Cendekia Abditama, Kabupaten Tangerang, Indonesia

³ Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Cendekia Abditama, Kabupaten Tangerang, Indonesia

^{4,5,6} Fakultas Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Raharja, Kota Tangerang, Indonesia

Email: ^{1*} muhammad.faisal@raharja.info, ² wirantisutami@uca.ac.id, ³ subali@uca.ac.id,

⁴ janu@raharja.info, ⁵ haryanto@raharja.info, ⁶ martinus@raharja.info

(* : coressponding author)

Abstrak- Hasil Pertanian merupakan salah satu sektor yang memiliki peran besar terhadap perekonomian Indonesia. Saat ini Indonesia merupakan penghasil terbesar di Dunia yang menghasilkan Minyak sawit, Cengkih, Kayu manis, Pala, dan masih banyak lainnya. Hasil pertanian yang melimpah dapat diterapkan kedalam penelitian dengan menggunakan teknik Data Mining. Data Mining merupakan suatu teknik yang menerapkan analisis statistik dan kecerdasan buatan dalam menggali informasi yang bermanfaat dari sebuah *database*. Pada penelitian ini penulis akan menggunakan metode K-Medoids, K-Medoids merupakan salah satu teknik Data Mining. Analisis hasil K-Medoids menggunakan *silhouette coefficient* yang digunakan untuk mengukur jarak kedekatan antar *clustser*. Nilai objektif menggunakan Analisis *cluster* K-Medoids pada *dataset* yang digunakan 5,742047 dan 5,093438. Setelah melakukan analisis *cluster* dengan *silhouette coefficient* maka hasil terbaik yang didapatkan adalah 2 *cluster* dari 12 data dan 12 atribut.

Kata Kunci: *Data mining; Cluster K-Medoids; Hasil Pertanian*

Abstract- *Agricultural products are one of the sectors that have a major role in the Indonesian economy. Currently, Indonesia is the largest producer in the world that produces Palm Oil, Cloves, Cinnamon, Nutmeg, and many others. Abundant agricultural products can be applied to research using Data Mining techniques. Data Mining is a technique that applies statistical analysis and artificial intelligence in extracting useful information from a database. In this study the author will use the K-Medoids method, K-Medoids is one of the Data Mining techniques. Analysis of K-Medoids results uses the silhouette coefficient which is used to measure the distance between clusters. The objective value using K-Medoids cluster analysis on the dataset used is 5.742047 and 5.093438. After conducting cluster analysis with the silhouette coefficient, the best results obtained are 2 clusters from 12 data and 12 attributes.*

Keywords: *Data mining; K-Medoids Cluster; Agricultural products*

1. PENDAHULUAN

Indonesia Adalah negara yang menerapkan kegiatan pengelolaan sumber daya alam salah satunya adalah budi daya tanaman. Hasil pertanian menjadi penyumbang pertumbuhan ekonomi di Indonesia yang meliputi komoditas tanaman seperti Padi, Jagung, Keledai, Sayuran, Buah-buahan, Sawit, Cokelat, dan produk pendukung lainnya sepeti bibit dan tanaman hias. Hasil pertanian yang melimpah disetiap daerah atau Provinsi dapat dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui Komoditas jenis apa yang memiliki hasil melimpah disuatu Provinsi dan dapat memberikan dampak ekonomi yang signifikan terhadap suatu Provinsi. Petani memiliki peran penting terhadap Ekonomi suatu Daerah, Pendapatan petani sangat penting untuk menunjang kesejahteraan dan juga kelanjutan usaha tani. Akan tetapi petani memiliki tantangan lainnya antara lain keterbatasan sarana produksi pertanian, minim edukasi, tidak memiliki akses terhadap pasar yang lain, dan ketidak pastian harga komoditas pasar [1]. Seiring berkembangnya zaman peran teknologi dapat dimanfaatkan dalam industri pertanian, Pemanfaatan teknologi kontemporer dapat membantu petani dalam hal efesiansi waktu dan tenaga dalam menjalankan aktifitas pertanian [2]. Hasil pertanian disetiap Daerah atau Provinsi yang ada di Indonesia tidak serta merta menjadikan Indonesia sebagai Eksportir utama di Pasar Ineternasional, Perdagangan Internasional sangat berpengaruh terhadap perkembangan Ekonomi suatu Negara dikarenakan suatu Negara tidak dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri [3].

Setiap Provinsi memiliki beraneka ragam hasil bumi dari olahan budidaya Tani, namun belum semuanya dimanfaatkan secara optimal sebagai komoditas unggulan [4]. Daerah disetiap Provinsi memiliki lahan pertanian yang dikelola oleh masyarakat untuk bercocok tanam dan setiap daerah atau Provinsi memiliki potensi industri dibidang pertanian [5]. Perekoniman suatu negara dapat didefinisikan secara sederhana dan mengandung unsur demokrasi, secara tradisional demokrasi Indonesia tergantung terhadap hasil Tani dan dapat diartikan sebagai negara yang sektor pertanian untuk menopang pembangunan dan sebagai sumber mata pencaharian [6]. Penulis mencoba melakukan penelitian untuk mengelompokkan Hasil Tani menggunakan pendekatan *data mining* dan penerapan *cluster* K-Medoids. *Data mining* merupakan proses ekstraksi pengetahuan yang dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan dari sebuah *dataset* yang besar [7]. Penerapan algoritma *cluster* K-Medoids sangat relevan untuk analisa yang dapat mengungkap pola tersembunyi dan dapat menampilkan *cluster* dengan karakteristik yan sama [8].

Pemanfaatan metode *cluster* K-Medoids telah diimplementasikan kedalam banyak penelitian sebelumnya, salad satu penelitian yang menggunakan *cluster* K-Medoids adalah *clustering* Penduduk dengan Pendidikan SMA menurut Jenis

kelamin menggunakan *dataset* dari Badan Pusat Statistik (BPS) Program wajib belajar yang dicanangkan Pemerintah adalah 12 tahun, dengan menerapkan *cluster* K-Medoids dapat memberikan informasi rata-rata Penduduk Laki-laki dan rata-rata Penduduk Perempuan diusia 25 tahun [9]. Selanjutnya penerapan *cluster* K-Medoids untuk pengelompokan Mahasiswa yang berpotensi *Drop out* Penelitian ini menjelaskan mengenai Potensi Mahasiswa *drop out* karena tidak aktif 2 tahun secara berturut-turut dan prestasi IPK yang rendah, dengan menerapkan algoritma *cluster* K-Medoids dapat mengelompokkan kategori Mahasiswa yang berpotensi *drop out* [10]. Penelitian lainnya menggunakan K-Medoids dalam keragaman kelompok Tani dengan pendekatan PAM (*Partitioning Around Medoids*) untuk pengelompokan hasil Tani sesuai komoditi unggulan [11].

Penerapan metode *cluster* K-Medoids dalam penelitian ini memiliki tujuan menggali informasi dari hasil Tani yang masuk kedalam Komoditas tinggi dalam suatu Daerah atau Provinsi berdasarkan *dataset* Badan Pusat Statistik (BPS). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian lainnya adalah dari *dataset* yang digunakan kemudian dan Pendekatan atau metode yang digunakan dalam melakukan penelitian.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Dataset Penelitian

Dalam hal melakukan proses penelitian dan penggunaan teknik *data mining* penulis menggunakan *dataset* dari Badan Pusat Statistik (BPS). Data tersebut akan dianalisa menggunakan metode *cluster* K-Medoids, hasilnya akan memberikan informasi hasil Tani disetiap Provinsi. Data tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 1. Komoditas Ekspor Pertanian tahun 2025

Komoditas Ekspor Pertanian	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sept	Okt	Nov	Des	Th
Sayur-sayuran	4,1	4,4	3,9	6,9	10,4	12,8	9,5	14,8	16	13,4	10,5	0	106,7
Tembakau	0,1	0,4	0,6	0,2	0,3	0,7	1,1	1,1	0,6	0,6	0,5	0	6,2
Jagung	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	6,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0	7,7
Kopi	30,4	33,7	35,5	26,7	37,5	42,9	43,5	61,1	61,5	53,5	45,3	0	471,6
Tanaman Obat, Aromatik, dan Rempah-Rempah	17,2	18,3	31	24,2	33,6	26,4	32,5	28,5	29,5	27,6	22,9	0	291,7
Lada Hitam	2,3	1,3	1,2	1,2	0,7	0,9	0,9	1	1,1	1,4	1	0	13
Lada Putih	2,3	2,2	2	1,7	1,8	0,8	0,8	1	0,9	1	1,4	0	15,9
Biji Kakao	0,6	0,8	0,6	1	0,9	1	1,2	0,6	0,2	0,9	-	0	7,8
Buah-buahan Tahunan	126,7	129,7	115	102,4	160	95,9	144	121,1	129,5	144,7	104,5	0	1373,5
Sarang Burung	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	1,1
Hasil Hutan Bukan Kayu Lainnya	0,5	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	0,8	0,9	0,8	0	6,3
Ikan Segar/Dingin Hasil Tangkapan	4,8	5	5,1	4,2	5,4	4,5	4,9	4,9	5	5,3	4,9	0	54
Rumput Laut dan Ganggang Lainnya	15,9	15,4	17,6	16,2	18,9	15,9	21,9	21,5	20,5	24,3	20,1	0	208,2
Lainnya	477,9	488,7	464,8	390,9	469,5	515,2	530,2	599,8	585,1	568,5	545,7	0	5636,1

Jumlah	683	700,5	677,9	576,1	739,6	724	791,4	856,3	850,9	842,3	757,8	0	8199,8
--------	-----	-------	-------	-------	-------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	---	--------

Tabel diatas merupakan *dataset* yang diperoleh dari BPS, data tersebut akan dianalisa menggunakan *software* Posit Cloud menggunakan bahasa pemrograman R, data terlebih dahulu akan di *upload* kedalam *software* Posit Cloud dan kemudian akan dilakukan analisa menggunakan metode *cluster* K-Medoids.

2.2 Data Mining

Teknik *data mining* bertujuan untuk menemukan pola maupun informasi yang berguna yang tidak dapat dilihat secara langsung dan tidak dapat diprediksi sebelumnya oleh manusia, hal ini bertujuan untuk menemukan pola yang bermakna dari pengelompokan data, identifikasi hubungan antara variabel dan membuat prediksi hasuk di masa depan [12]. Data yang akan dianalisa menggunakan teknik *data mining* memiliki beberapa penerapan salah satunya menggunakan penerapan *cluster analysis* yang merupakan teknik untuk menggali informasi kelompok suatu data yang memiliki kemiripan dengan kelompok lainnya [13].

2.3 Cluster K-Medoids

Algoritma *cluster* K-Medoids merupakan algortima yang memiliki kesamaan dengan K-Means, jika K-Means menggunakan nilai *centeroid* pada rata-rata data *cluster*, K-Medoids menggunakan titik data yang sebenarnya terhadap *cluster* sebagai medoids [14]. Dalam penerapak *cluster* K-Medoids pilih nilai *k* sebagai medoids awal dari sekumpulan data. Kemudian tetapkan titik dari data ke medoids terdekat menggunakan rumus *euclidean distance*, rumus tersebut dapat dilihat dibawah ini.

$$d(x_i, m_j) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{il} - m_{jl})^2}$$

Rumus *Euclidean distance* (1)

Penerapan metode *cluster* K-Medoids sudah banyak digunakan dalam beberapa penelitian yang berkaitan dengan *dataset* salah satunya adalah untuk mengelompokkan siswa berprestasi, dengan penerapan *cluster* K-Medoids pihak sekolah dapat mengelompokkan data siswa yang berprestasi dan mendapatkan hasil yang lebih akurat, cepat, dan efektif [15]. Penelitian lainnya yang menerapkan algoritma *cluster* K-Medoids untuk pengelompokkan fasilitas kesehatan di Provinsi Jawa Barat, dengan menerapkan algoritma *cluster* K-Medoids fasilitas kesehatan di Jawa Barat dapat dikelompokkan berdasarkan Jumlah Rumah sakit, Rumah sakit bersalin, Poliklinik, Puskesmas, Puskesmas pembantu, dan Apotek [16].

Untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan ini penulis menggunakan pendekatan model analisa dengan metode Elbow. Metode Elbow merupakan metode dimana terdapat titik tertentu yang terjadi penurunan secara signifikan, yang berbentuk tekukan tajam, penurunan tersebut akan dijadikan nilai *k* untuk jumlah *cluster* yang akan digunakan [17]. Untuk mencari nilai *k* optimal dapat menggunakan nilai perbandingan yang disebut *Sum of Square Error* (SEE), rumus metode Elbow sebagai berikut:

$$SSE = \sum_k^k = 1 \sum x_i = S_k || N_i - C_k || x = \frac{2}{2}$$

Rumus *Sum of Square Error* (2)

Untuk mendukung penentuan jumlah *cluster* dalam penelitian ini penulis juga menggunakan pendekatan *Silhouette coefficient*, *Silhouette coefficient* merupakan matriks yang menunjukkan sejauh mana suatu data memiliki kesamaan dan dihitung secara individual pada setiap objek dalam suatu data, semakin dekat dengan nilai 1 pada *Silhouette coefficient* maka semakin tinggi kualitas data [18]. Berikut ini adalah *Silhouette coefficient*:

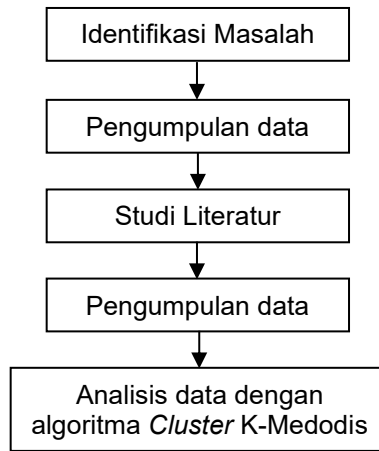
$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), b(i))}$$

Rumus *Silhouette coefficient* (3)

2.4 Tahapan Penelitian

Metode atau Langkah-langkah penelitian Adalah tahapan dalam mencari kebenaran terhadap studi penelitian, dengan diawali kerangka pemikiran dan perumusan masalah [19]. Setelah menentukan metode analisis untuk mendukung penelitian ini penulis akan merumuskan tahapan atau Langkah-langkah penelitian, hal ini dilakukan agar penulis dapat

mengetahui proses penelitian dari tahap awal sampai dengan tahap akhir. berikut merupakan bentuk visualisasi penelitian menggunakan metode *cluster* K-Medoids.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

Gambar diatas merupakan Langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini. Proses selanjutnya akan memasuki tahapan Analisa menggunakan perhitungan nilai statistik, proses tersebut akan menggunakan *software open source* yaitu Posit Cloud. Posit Cloud Adalah *software* yang biasa digunakan untuk Analisa data dengan menggunakan Bahasa pemrograman R. Bahasa R merupakan Bahasa komputasi statistik yang dikembangkan di *University of Auckland* di New Zealand [20].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) sudah dalam bentuk *file* Excel, kemudian akan di *upload* kedalam *software* Posit Cloud dan akan dilakukan analisa data.

3.1 Import Data

Data yang sudah diperoleh dalam format Microsoft Excel akan di *import* kedalam *software* Posit Cloud dengan menggunakan fungsi `read_excel()`, hal ini bertujuan untuk mempermudah penulis dalam melakukan analisa statistik menggunakan bahasa pemrograman R menggunakan *Software* Posit Cloud. Gambar tersebut dapat dilihat dibawah ini.

Komoditas	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1 Sayur-sayuran	4.1	4.4	3.9	6.9	10.4	12.8	9.5	14.8	16	13.4	10.5	0
2 Tembakau	0.1	0.4	0.6	0.2	0.3	0.7	1.1	1.1	0.6	0.6	0.5	0
3 Jagung	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	6.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0
4 Kopi	30.4	33.7	35.5	26.7	37.5	42.9	43.5	61.1	61.5	53.5	45.3	0
5 Tanaman Obat, Aromatik, dan Rempah-Rempah	17.2	18.3	31	24.2	33.6	26.4	32.5	28.5	29.5	27.6	22.9	0
6 Lada Hitam	2.3	1.3	1.2	1.2	0.7	0.9	0.9	1	1.1	1.4	1	0
7 Lada Putih	2.3	2.2	2	1.7	1.8	0.6	0.8	1	0.9	1	1.4	0
8 Biji Kakao	0.6	0.8	0.6	1	0.9	1	1.2	0.6	0.2	0.9	-	0
9 Buah-buahan Tahunan	126.7	129.7	115	102.4	160	95.9	144	121.1	129.5	144.7	104.5	0
10 Sarang Burung	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0
11 Hasil Hutan Bukan Kayu Lainnya	0.5	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.5	0.7	0.8	0.9	0.8	0
12 Ikan Segar/Dingin Hasil Tangkapan	4.8	5	5.1	4.2	5.4	4.5	4.9	4.9	5	5.3	4.9000000000000004	0

Gambar 2. Komoditas hasil Pertanian di *import* ke *software* Posit Cloud

Gambar diatas merupakan tampilan *dataset* yang sudah di *import* kedalam *software* Posit Cloud. Tahap selanjutnya adalah melakukan analisa data.

3.2 Analisa Data

Proses selanjutnya adalah melakukan analisa statistik membuat data menjadi ringkas dari data yang digunakan dan mendapatkan informasi yang diperlukan, proses tersebut menggunakan fungsi `summary()`. Proses tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



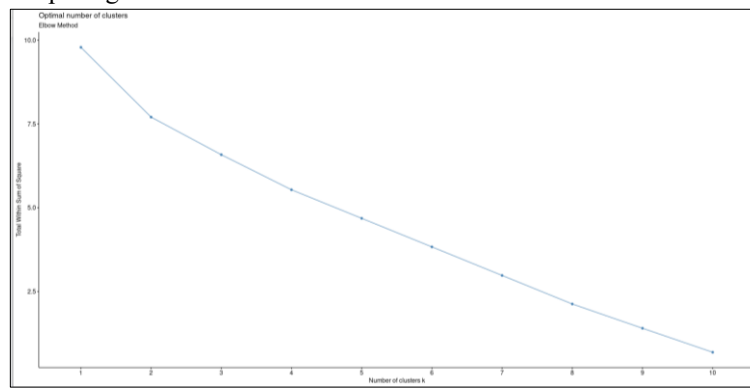
```

Console Terminal Background Jobs
R 4.2.3 - /cloud/project/
$ Desember : Factor w/ 1 level "0": 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
> summary(DATA_NEW)
      Komoditas  Januari  Februari  Maret  April  Mei  Juni  Juli
Biji Kakao      :1  0.1   :3  0.4   :2  0.1   :2  0.1   :2  0.1   :1  0.1   :1
Buah-buahan Tahunan :1  2.3   :2  0.1   :1  0.6   :2  0.2   :1  0.3   :1  0.5   :1  0.3   :1
Hasil Hutan Bukan Kayu Lainnya :1  0.5   :1  0.2   :1  0.5   :1  0.3   :1  0.4   :1  0.7   :1  0.5   :1
Ikan Segar/Dingin Hasil Tangkapan:1  0.6   :1  0.8   :1  1.2   :1  1   :1  0.7   :1  0.8   :1  0.8   :1
Jagung          :1  4.1   :1  1.3   :1  2     :1  1.2   :1  0.9   :1  0.9   :1  0.9   :1
Kopi            :1  4.8   :1  2.2   :1  3.9   :1  1.7   :1  1.8   :1  1     :1  1.1   :1
(Other)        :6  (Other):3  (Other):5  (Other):4  (Other):5  (Other):5  (Other):6  (Other):6

      Agustus  September  Oktober  November  Desember
0.1 :2  0.1   :2  0.1   :2  0.1   :2  0.1   :2  0.12
1   :2  0.2   :1  0.9   :2  -     :1
0.6 :1  0.6   :1  0.6   :1  0.5   :1
0.7 :1  0.8   :1  1     :1  0.8   :1
1.1 :1  0.9   :1  1.4   :1  1     :1
4.9 :1  1.1   :1  5.3   :1  1.4   :1
(Other):4  (Other):5  (Other):4  (Other):5
  
```

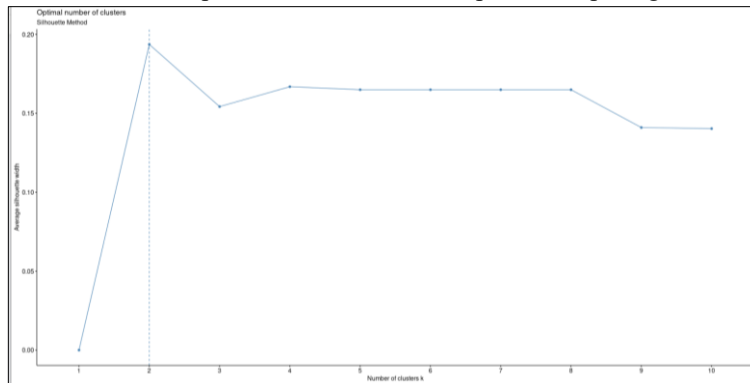
Gambar 3. Proses Statistik menggunakan fungsi *summary*

Berdasarkan data yang ditampilkan diatas dapat di lihat terdapat 16 *character* dan 12 variabel, setelah melakukan proses analisa statistik penulis mencoba melakukan analisa menggunakan metode Elbow untuk menentukan *cluster* optimal. Proses tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Visualisasi *cluster* Optimal menggunakan metode Elbow

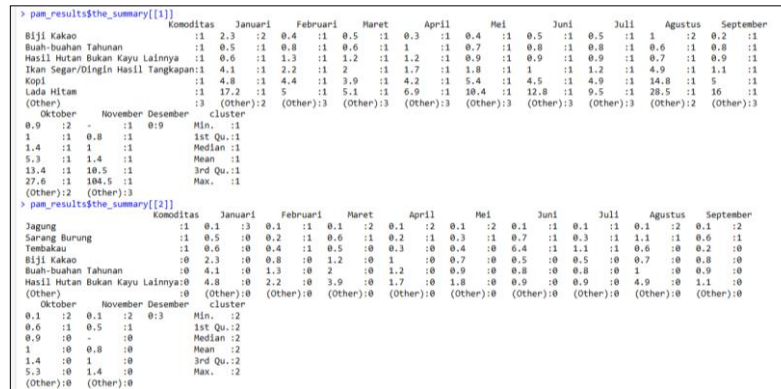
Berdasarkan visualisasi diatas menggunakan metode Elbow, dapat dilihat terjadi penurunan pada grafik nilai 2 namun penurunan tersebut tidak terlalu jelas, maka penulis akan menggunakan pendekatan menggunakan metode *Silhouette coefficient* untuk memastikan nilai *cluster* optimal. Proses tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Visualisasi analisis *cluster* Optimal menggunakan metode *Silhouette Coefficient*

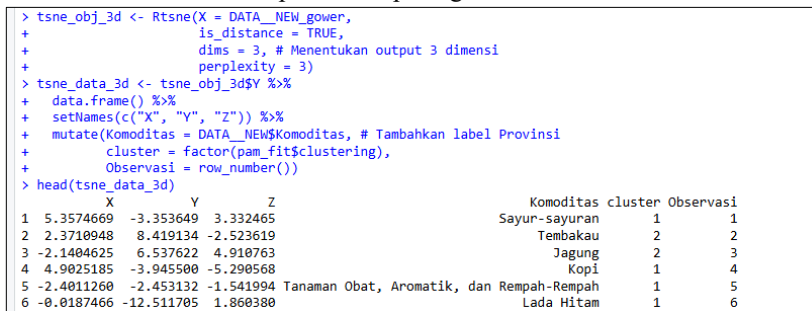
Berdasarkan tampilan visualisasi diatas dengan menggunakan metode *Silhouette Coefficient* nilai *cluster* optimal berada pada *cluster* 2, dengan demikian *cluster* optimal yang akan digunakan pada penelitian ini berjumlah 2 *cluster*. Hasil tersebut akan digunakan sebagai total *cluster* K-Medoids . Kemudian penulis akan menampilkan data dalam bentuk *cluster*, tampilan tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Nilai $k=2$ ditentukan sebagai nilai k berdasarkan nilai *Silhouette coefficient* untuk data Komoditas hasil Tani yang terdiri dari 2 *cluster* hasil komoditas Tani.

Kemudian peneliti mencoba melakukan analisa pengelompokkan menggunakan metode *Partitioning Around Medoids* (PAM), penulis mencoba melakuka *cluster* 1 dan *cluster* 2 menggunakan metode PAM. Proses analisa tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 6. Analisa *cluster 1* dan *cluster 2* menggunakan metode PAM

Berdasarkan data diatas dapat dilihat komoditas yang berada pada *cluster 1* adalah Biji kakao, buah-buahan tahunan, hasil hutan bukan kayu lainnya, ikan segar/dingin hasil tangkapan, kopi, dan lada hitam. Kemudian komoditas *cluster 2* adalah jagung, sarang burung, dan tembakau. Proses selanjutnya penulis mencoba melakukan analisa karakteristik dengan menggunakan metode PAM. Proses tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7. Karakteristik pengelompokan PAM tingkat Komoditas hasil Tani

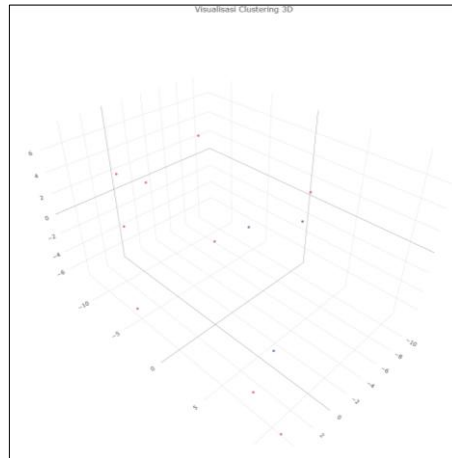
Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat *cluster 1* dari komoditas sayur-sayuran dengan menggunakan karakteristik PAM nilai medoids nya X 5,3574669, nilai Y -3,353649, nilai Z 3,332465. Kemudian komoditas Kopi nilai X 4,9025185, nilai Y -3,945500, nilai Z -5,290568. Kemudian Tanaman obat, aromatik, dan rempah-rempah nilai X -2,4011260, nilai Y -2,453132, nilai Z -1,541994. Kemudian lada hitam nilai X -0,0187466, nilai Y -12,511705, dan nilai Z 1,860380. Lalu untuk komoditas hasil Tani pada *cluster 2* Tembakau dengan nilai X 2,3710948, nilai Y 8,419134, dan nilai Z -2,523619. Kemudian komoditas jagung nilai X -2,1404625, nilai Y 6,537622, nilai Z 4,910763. Setelah melakukan proses karakteristik penulis akan melakukan proses *cluster plot* untuk menentukan *cluster 1* dan *cluster 2*, proses tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 8. Cluster plot K-Medoids

Berdasarkan visualisasi diatas menunjukkan *cluster* optimal dengan menggunakan algoritma K-Medoids, hasil *cluster plot* diatas menunjukkan *cluster 1* komoditas hasil Tani antarlain Lada putih, lada hitam, kopi, hasil hutan bukan kayu lainnya, biji kakao, ikan segar/dingin hasil tangkapan, buah-buahan tahunan, sayur-sayuran, dan tanaman obat aromatik dan rempah-rempah. Kemudian untuk komoditas hasil Tani *cluster 2* antarlain Tembakau, jagung, dan sarang burung.

Selanjutnya penulis mencoba melakukan visualisasi *cluster plot* dalam bentuk 3D, proses visualisasi tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 9. *Cluster plot* 3D K-Medoids

Gambar diatas menunjukkan tidak ada perbedaan antara *cluster plot* pertama dengan *cluster plot* 3D. Hasil ini menunjukkan Tembakau, jagung, dan Sarang burung memberikan dampak pengaruh lebih besar terhadap pertumbuhan ekonomi dibidang agrabisni.

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini yang membahas Komoditas hasil Tani menggunakan *cluster* K-Medoids terbentuk 2 *cluster* dengan nilai *Silhouette coefficient* sebesar 0,20. Hasil tani seperti Tembakau, jagung, dan Sarang burung berada pada *cluster* 2 yang menandakan Komoditas tersebut merupakan Komoditas hasil Tani yang memiliki peran besar terhadap pertumbuhan ekonomi disektor Agrabisnis. Selanjutnya Komoditas lainnya berada di *cluster* 1 yang merupakan penyumbang ekonomi dikelas menengah yang memberikan dampak tapi tidak terlalu signifikan.

REFERENCES

- [1] A. Ramadani, B. Setiawan and N. F. Rayesa, "PENGARUH PROGRAM KEMITRAAN TERHADAP PENDAPATAN PETANI MITRA DI PT WILMAR PADI INDONESIA," *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, vol. 10, no. 1, pp. 215-228, 2026.
- [2] M. F. Nauval, K. Hidayat and A. Kustanti, "PEMANFAATAN TEKNOLOGI PERTANIAN: PERSEPSI, IMPLEMENTASI, TANTANGAN, DAN DAMPAKNYA TERHADAP KEARIFAN BUDAYA LOKAL PERTANIAN DI KECAMATAN WATES," *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, vol. 10, no. 1, pp. 279-289, 2026.
- [3] N. H. I. Fitriana and R. F. Setiawan, "ANALISIS DAYA SAING EKSPOR KARET INDONESIA DI PASAR INTERNASIONAL," *CEMARA*, vol. 22, no. 1, pp. 103-109, 2025.
- [4] E. Korniaty, D. A. Lende and E. I. Wisnubroto, "IDENTIFIKASI KOMODITAS UNGGULAN DAN TIPOLOGI PERTANIAN KABUPATEN BOJONEGORO," *Jurnal Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*, vol. 12, no. 1, pp. 29-37, 2025.
- [5] S. H. Sahir, S. A. Salqaura and S. S. Salqaura, "Pelatihan Dan Implementasi Sistem Pertanian Terpadu Guna Maksimalisasi Hasil Tani Kelompok Lembur Ayu Farm," *JPM: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, vol. 5, no. 2, pp. 80-85, 2024.
- [6] W. F. Nadeak and Suryaningsi, "Analisis Perbedaan Pemasaran Hasil Tani Desa dan Kota terhadap Kesejahteraan Rakyat Desa," *Triwikrama: Jurnal Multidisiplin Ilmu Sosial*, vol. 11, no. 10, pp. 161-170, 2026.
- [7] C. "Buku ajar Data Mining," in *Pengenalan dan Ruang Lingkup Data Mining*, Jambi, PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023, pp. 1-11.
- [8] A. Puri, D. Solihudin, S. Anwar, D. Pratama and E. Wahyudin, "ANALISIS KLASTER K-MEDOID UNTUK PENGELOMPOKAN DAN PEMETAAN PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN NILAI UJIAN NASIONAL," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 1, pp. 918-924, 2024.
- [9] M. Faisal, W. S. Utami and N. Pratiwi, "Implementasi K-Medoids Untuk Clustering Penduduk Dengan Pendidikan SMA Menurut Jenis Kelamin," *ICITJournal*, vol. 10, no. 2, pp. 160-168, 2024.

- [10] S. Bahri and D. M. Midyanti, "PENERAPAN METODE K-MEDOIDSUNTUK PENGELOMPOKAN MAHASISWA BERPOTENSIDROPOUT," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 10, no. 1, pp. 165-172, 2023.
- [11] D. Andriana, E. Irawan and R. K. Sormin, "Implementasi Algoritma K-Medoids pada Pengelompokan Keragaman Kelompok Tani," *FATIMAH (Penerapan Teknologi dan Sistem Komputer)*, vol. 1, no. 1, pp. 1-10, 2022.
- [12] R. K. Hapsari, T. Sumarni, T. Hidayatulloh, F. H. F. Elfaladonna, N. Aini, N. H. Kurniawan, K. L. Yusuf and Y. Widiatama, *Data Mining*, Bandung: INDIE PRESS, 2024.
- [13] M. "Data Mining dan Aplikasinya," in *Pengantar Data Mining*, Bandung, CV. Widina Media Utama, 2021, pp. 2-10.
- [14] F. Salsabila, N. Azise and M. A. Ridla, "PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA CLUSTERING K-MEANS DAN K MEDOIDS PADA POPULARITAS LINE WEBTOON," in *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Seri 02*, Tangerang Selatan, 2024.
- [15] I. Fatma, H. S. Tambunan and F. Rizki, "Analisis Metode K-Medoids Cluster Dalam Mengelompokkan Siswa Yang Berprestasi," *Bulletin of Informatics and Data Science*, vol. 1, no. 1, pp. 14-19, 2022.
- [16] E. N. Fitriyani and A. I. Achmad, "Penerapan Analisis K-Medoids Cluster untuk Mengelompokkan Wilayah di Provinsi Jawa Barat Berdasarkan Fasilitas Kesehatan Tahun 2021," in *Bandung Conference Series: Statistics*, Bandung, 2023.
- [17] N. Syahfitri, E. Budianita, A. Nazir and I. Afrianty, "Pengelompokan Produk Berdasarkan Data Persediaan Barang Menggunakan Metode Elbow dan K-Medoid," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 3, pp. 1668-1675, 2023.
- [18] T. Rahmawati, Y. Wilandari and P. Kartikasari, "ANALISIS PERBANDINGAN SILHOUETTE COEFFICIENT DAN METODE ELBOW PADA PENGELOMPOKAN PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN INDIKATOR IPM DENGAN K-MEDOIDS," *JURNAL GAUSSIAN*, vol. 13, no. 1, pp. 13-24, 2024.
- [19] S. H. Sahir, *Metodologi Penelitian*, Medan: PENERBIT KBM INDONESIA, 2022.
- [20] M. Rosidi, *Metode Numerik Menggunakan R Untuk Teknik Lingkungan*, 2019.