

Penerapan Metode K-Medoid Dalam Pengelompokan Data Pertanian Di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura Dan Perkebunan Provinsi Bengkulu

¹Hoki Dewangga, ²Khairil, ³Ila Yati Beti

¹ Mahasiswa Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
e-mail: Hokidewangga123@gmail.com

² Dosen Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
e-mail: khairil@unived.ac.id

³ Dosen Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu
e-mail: ilayb@unived.ac.id

Jl. Meranti Raya No. 32 Kota Bengkulu Kode Pos 38228 Telp. (0736) 22027, 26957 Fax. (0736) 341139

(Received: Mei 2024, Revised: Agustus 2024, Accepiend: Oktober 2024)

Abstract-The Department of Agriculture, Food Crops, Horticulture and Plantations of Bengkulu Province has collected data on agricultural commodities in each Regency/city in Bengkulu Province which are recapitulated annually, but at the Department of Agriculture, Food Crops and Horticulture and Plantations of Bengkulu Province there is no system that can be used to classify agricultural yield data for each of these various commodities so that it is difficult to obtain information on potential harvest-producing agricultural areas in Bengkulu Province for each commodity. Therefore, a system is needed that can help provide information on the results of grouping agricultural data for each commodity so that it can be known which regency/ cities are categorized as potential crop producers in Bengkulu Province based on harvest area (Ha), production (Ton) and productivity (Ku / Ha). The implementation of K-Medoid Method in classifying agricultural data at the Department of Food Crops, Horticulture and Plantation of Bengkulu Province can provide information on the results of grouping data on agricultural areas that have potential crop yields for the last 1 year in Bengkulu Province, and can be used as a reference in providing assistance from the Department of Food Crops, Horticulture and Plantation of Bengkulu Province. From the results of clustering using the K-Medoid Method, it was found that Rejang Lebong Regency area had high yield potential (cluster 1) in all three commodities (rice, corn, and peanuts), while the Mukomuko Regency, Kepahiang, Central Bengkulu, and Bengkulu City areas had low yield potential (cluster 2) in all three commodities (rice, corn, and peanuts).

Keywords: Data Mining, K-Medoid Method, Clustering, Agricultural Data

Intisari-Dinas Pertanian Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu sudah melakukan pendataan komoditi pertanian pada setiap kabupaten/kota di Provinsi Bengkulu yang direkap setiap tahunnya akan tetapi pada Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu belum adanya sistem yang dapat digunakan untuk mengelompokkan data hasil pertanian setiap komoditi yang bervariasi tersebut sehingga sulit mendapatkan informasi wilayah pertanian yang potensial penghasil panen di Provinsi Bengkulu pada setiap komoditi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu

memberikan informasi hasil pengelompokan data pertanian setiap komoditi agar dapat diketahui kabupaten/kota mana yang dikategorikan potensial penghasil panen di Provinsi Bengkulu berdasarkan luas panen (Ha), produksi (Ton) dan produktivitas (Ku/Ha). Penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu dapat memberikan informasi hasil pengelompokan data wilayah pertanian yang memiliki hasil panen yang potensial selama 1 tahun terakhir di Provinsi Bengkulu, serta dapat dijadikan referensi dalam pemberian bantuan dari Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu. Dari hasil pengelompokan menggunakan Metode K-Medoid diperoleh hasil bahwa wilayah Kabupaten Rejang Lebong memiliki potensial penghasil panen tinggi (cluster 1) pada ketiga komoditi tersebut (padi, jagung, dan kacang tanah), sedangkan wilayah Kabupaten Mukomuko, Kepahiang, Bengkulu Tengah, dan Kota Bengkulu memiliki potensial penghasil panen rendah (cluster 2) pada ketiga komoditi tersebut (padi, jagung, dan kacang tanah).

Kata Kunci : Data Mining, Metode K-Medoid, Pengelompokan, Data Pertanian

I. PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi yang begitu cepat, membuat banyak masyarakat sadar akan pentingnya informasi. Media informasi dan telekomunikasi merupakan media yang dapat digunakan dalam proses transaksi informasi. Dalam kehidupan sehari-hari teknologi informasi merupakan hal yang sangat berguna, dengan adanya informasi maka akan membantu kita untuk mengambil suatu keputusan dengan lebih cepat dan tepat berdasarkan data-data yang diperoleh dalam bentuk informasi. Data pertanian adalah semua fakta dan angka-angka dalam bidang pertanian yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun sebuah informasi tentang pertanian. Tujuan pembangunan pertanian adalah untuk meningkatkan produksi pertanian guna memenuhi kebutuhan pangan dan industri dalam negeri, meningkatkan ekspor, pendapatan petani,

memperluas lahan pekerjaan dan mendorong pemerataan berusaha. Seiring dengan meningkatnya pembangunan nasional terutama dalam memenuhi kebutuhan pangan maka permintaan bahan pangan pun meningkat, mengingat sumber daya alam yang besar pada sektor pertanian maka di masa mendatang sektor ini masih merupakan sektor penting dalam memberikan kontribusi pada pertumbuhan ekonomi nasional. Selama ini di Dinas Pertanian Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu sudah melakukan pendataan komoditi pertanian pada setiap kabupaten/kota di Provinsi Bengkulu yang direkap setiap tahunnya. Hasil pertanian setiap komoditi yang bervariasi jumlahnya dari data luas panen (Ha), produksi (ton) dan produktivitas (Ku/Ha). Namun data tersebut hanya sebagai rekapitulasi tahunan dan tidak diolah kembali untuk mendapatkan informasi yang bermanfaat, karena pada Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu belum adanya sistem yang dapat digunakan untuk mengelompokkan data hasil pertanian setiap komoditi yang bervariasi tersebut sehingga sulit mendapatkan informasi wilayah pertanian yang potensial penghasil panen di Provinsi Bengkulu pada setiap komoditi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu memberikan informasi hasil pengelompokkan data pertanian setiap komoditi agar dapat diketahui kabupaten/kota mana yang dikategorikan potensial penghasil panen di Provinsi Bengkulu berdasarkan luas panen (Ha), produksi (Ton) dan produktivitas (Ku/Ha). *Data mining* sebagai proses pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu pengambilan keputusan. Dalam proses data mining memiliki beberapa metode, salah satunya yaitu Algoritma *K-Medoid*. Algoritma *K-Medoid* sering disebut juga Algoritma *Partitioning Around Medoid* (PAM) yang merupakan metode pengelompokkan data dalam sejumlah *cluster* tanpa adanya struktur hierarki antara satu dengan yang lainnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Implementasi merupakan suatu proses penerapan ide, konsep, kebijakan atau inovasi dalam suatu tindakan praktis sehingga memberikan dampak baik berupa perubahan pengetahuan, keterampilan maupun nilai dan sikap. Implementasi secara sederhana dapat diartikan sebagai pelaksanaan atau penerapan (Magdalena, et al., 2021). Penerapan adalah bermuara pada aktivitas, aksi, tindakan, atau adanya mekanisme suatu sistem. Penerapan adalah perluasan aktivitas yang saling menyesuaikan proses interaksi antara tujuan dan tindakan untuk mencapainya serta memerlukan jaringan pelaksana, birokrasi yang efektif (Purnamayanti, et al., 2022). Implementasi

adalah pelaksanaan atau penerapan yang berkaitan dengan suatu perencanaan, kesepakatan maupun kewajiban. Implementasi adalah kegiatan yang dilakukan untuk mendistribusikan keluaran kebijakan (*to deliver policy output*) yang dilakukan oleh para implementor kepada sasaran sebagai upaya untuk mewujudkan kebijakan (Manurung & Habibi, 2022). Implementasi merupakan sebuah proses penerapan suatu tindakan atau pelaksanaan pada suatu rencana yang sudah disusun secara matang dan terperinci. Penerapan pada suatu tindakan dilakukan secara nyata demi mencapai tujuan (Nurafiati, et al., 2022). Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa implementasi merupakan suatu proses yang dilakukan secara bertahap sesuai dengan rencana yang telah disusun secara matang dan terperinci.

Data Mining

Data mining memiliki beberapa pandangan, seperti *knowledge discover* ataupun *pattern recognition*. Kedua istilah tersebut sebenarnya memiliki ketepatan masing-masing, istilah *knowledge discovery* atau penemuan pengetahuan tepat karena digunakan karena tujuan utama dari *data mining* memang untuk mendapat pengetahuan yang masih tersembunyi di dalam bongkahan data. Pandangan yang lain, *Data mining* adalah aktivitas yang menggambarkan sebuah proses analisis yang terjadi secara iteratif pada *database* yang besar, dengan tujuan mengekstrak informasi dan *knowledge* yang akurat dan berpotensi berguna untuk *knowledge workers* yang berhubungan dengan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. *Data mining* juga merupakan metode yang digunakan dalam pengolahan data berskala besar oleh karena itu *data mining* memiliki peranan yang sangat penting dalam beberapa bidang kehidupan diantaranya yaitu bidang industri, bidang keuangan, cuaca, ilmu dan teknologi. Dalam *data mining* juga terdapat metode-metode yang dapat digunakan seperti klasifikasi, *clustering*, regresi, seleksi variabel, dan *market basket analysis* (Febianto & Palasara, 2019). *Data mining* sebagai proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar, yang dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu pengambilan keputusan. *Data mining* dapat menemukan tren dan pola tersembunyi yang tidak muncul dalam analisis *query* sederhana sehingga dapat memiliki bagian penting dalam hal menemukan pengetahuan dan membuat keputusan (Wanto, et al., 2020).

Algoritma K-Medoid

Medoid adalah anggota *cluster* yang menjadi titik pusat *cluster*. Jumlah *medoid* di dalam populasi adalah sama dengan *k*. Proses *K-Medoid Clustering* terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah tahap inialisasi yaitu penentuan posisi-posisi *medoid*

untuk pertama kali. Tahap kedua adalah tahap iterasi yaitu reposisi *medoid* dan perhitungan jarak total. Tahap kedua berakhir saat jarak total atau nilai y mencapai nilai minimum (Kusuma, 2020). Metode *K-Medoid* dikembangkan oleh Leonard Kaufman dan Peter J. Rousseeuw pada Tahun 1987. Algoritma *K-Medoid* sering disebut juga Algoritma *Partitioning Around Medoid* (PAM). Metode *K-Medoid* memiliki kesamaan dengan Metode *K-Means* yaitu sama-sama termasuk Metode *Partitioning*. Metode *Partitioning* merupakan metode pengelompokan data dalam sejumlah *cluster* tanpa adanya struktur hirarki antara satu dengan yang lainnya. Metode *K-Medoid* memiliki keunggulan dibandingkan dengan Metode *K-Means*. *K-Medoid* memiliki kinerja yang lebih optimal jika jumlah data yang digunakan berjumlah sedikit. Algoritma ini menggunakan objek pada kumpulan untuk mewakili sebuah kluster. Objek yang terpilih untuk mewakili sebuah kluster disebut *medoid* (Wahyudi, et al., 2020). *K-Medoids* tidak menentukan nilai rata-rata dari objek dalam cluster sebagai titik acuan, tapi menggunakan *medoids* (median), yang merupakan objek yang paling terletak dipusat cluster. Dengan demikian, metode partisi masih dapat dilakukan berdasarkan prinsip meminimalkan jumlah dari tidak samaan antara setiap objek dan titik acuan yang sesuai (*medoids*). Inisialisasi pusat cluster sebanyak k (jumlah cluster)

1. Alokasikan setiap data (objek) ke cluster terdekat menggunakan persamaan ukuran jarak *Euclidean Distance* dengan persamaan :

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{a=1}^p (x_{ia} - x_{ja})^2}$$

$$= \sqrt{(x_i - x_j)'(x_i - x_j)} \quad (1)$$

Dimana :

$i = 1, \dots, n$

$j = 1, \dots, n$

p = banyak variabel

v = matrik varian kovarian

2. Pilih secara acak objek pada masing-masing cluster sebagai kandidat *medoid* baru

3. Hitung jarak setiap objek yang berada pada masing-masing *cluster* dengan kandidat *medoid* baru

4. Hitung total simpangan (S) dengan menghitung nilai total *distance* baru – total *distance* lama. Jika $S < 0$, maka tukar objek dengan data *cluster* untuk membentuk sekumpulan k objek baru sebagai *medoid*.

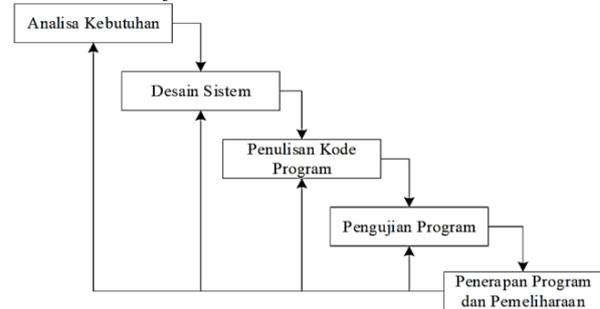
S

= Total *distance* baru – Total *distance* lama

5. Ulangi langkah 3 sampai 5 hingga tidak terjadi perubahan *medoid*, sehingga didapatkan cluster beserta anggota cluster masing-masing.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan pengembangan metode *waterfall*. Metode *Waterfall*.



Gambar 1. Tahapan Metode *Waterfall*

Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengetahui permasalahan saat ini di Dinas Pertanian Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu. Desain sistem dilakukan untuk merancang sistem berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan. desain sistem meliputi, *Data Flow Diagram*, *Entity Relationship Diagram*, dan Perancangan Aplikasi. Setelah Desain sistem telah sesuai, maka langkah selanjutnya yaitu menulis kode program berdasarkan perancangan aplikasi yang telah dibuat. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *PHP* dan *Database MySQL*. Pengujian program dilakukan untuk mengecek apakah fungsionalitas dari aplikasi sudah berjalan sesuai harapan. Jika belum, maka akan dilakukan perbaikan terlebih dahulu sebelum diterapkan ke Dinas Pertanian Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu. Tahap ini merupakan tahap akhir dalam pembuatan sebuah sistem, dimana aplikasi akan diterapkan di sekolah dan dilakukan pemeliharaan secara berkala untuk menjaga stabilitas dari aplikasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penerapan Metode *K-Medoid* dalam pengelompokan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu dapat memberikan informasi hasil pengelompokan data wilayah pertanian yang memiliki hasil panen yang potensial selama 1 tahun terakhir di Provinsi Bengkulu, serta dapat dijadikan referensi dalam pemberian bantuan dari Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu berdasarkan luas panen (H_a), produksi (Ton) dan produktivitas (Ku/H_a). Setelah dilakukan pengujian terhadap 3 (tiga) komoditi pertanian, yang terdiri dari padi, jagung dan kacang tanah di setiap kabupaten/kota Provinsi Bengkulu Tahun 2023 melalui Metode *K-Medoid*, diperoleh hasil pengelompokan yakni :

1. Cluster 1 (Potensial Penghasil Panen Tinggi)
 - a. Dari data tahun 2023 pada komoditi padi sebagai data uji, wilayah pertanian yang termasuk dalam potensial penghasil panen tinggi yaitu Bengkulu Selatan, Rejang Lebong, Seluma, dan Lebong,

Hasil Pengelompokan Cluster 1 (Potensial Penghasil Panen Tinggi)			
Kabupaten/Kota	Produksi	Luas Panen	Produktivitas
Bengkulu Selatan	47786	10242	46.66
Rejang Lebong	36978	7533	49.09
Seluma	43191	9549	45.23
Lebong	51217	8842	57.92

Gambar 2. Hasil Pengelompokan Cluster 1 Komoditi Padi

- b. Dari data tahun 2023 pada komoditi jagung sebagai data uji, wilayah pertanian yang termasuk dalam potensial penghasil panen tinggi yaitu Bengkulu Selatan, Rejang Lebong, Bengkulu Utara, dan Kaur.

Hasil Pengelompokan Cluster 1 (Potensial Penghasil Panen Tinggi)			
Kabupaten/Kota	Produksi	Luas Panen	Produktivitas
Bengkulu Selatan	16184	2361	68.55
Rejang Lebong	17626	2525	69.81
Bengkulu Utara	9815	1524	64.4
Kaur	12416	1706	72.78

Gambar 3. Hasil Pengelompokan Cluster 1 Komoditi Jagung

- c. Dari data tahun 2023 pada komoditi kacang tanah sebagai data uji, wilayah pertanian yang termasuk dalam potensial penghasil panen tinggi yaitu Rejang Lebong, Bengkulu Utara, dan Kaur.

Hasil Pengelompokan Cluster 1 (Potensial Penghasil Panen Tinggi)			
Kabupaten/Kota	Produksi	Luas Panen	Produktivitas
Rejang Lebong	413	276	14.96
Bengkulu Utara	367	292	12.57
Kaur	306	243	12.59

Gambar 4. Hasil Pengelompokan Cluster 1 Komoditi Kacang Tanah

2. Cluster 2 (Potensial Penghasil Panen Rendah)
 - a. Dari data tahun 2023 pada komoditi padi sebagai data uji, wilayah pertanian yang termasuk dalam potensial penghasil panen rendah yaitu Bengkulu Utara, Kaur, Mukomuko, Kepahiang, Bengkulu Tengah, dan Bengkulu.

Hasil Pengelompokan Cluster 2 (Potensial Penghasil Panen Rendah)			
Kabupaten/Kota	Produksi	Luas Panen	Produktivitas
Bengkulu Utara	19283	4137	46.56
Kaur	25629	6254	41.3
Mukomuko	26701	4704	56.76
Kepahiang	18805	3772	49.85
Bengkulu Tengah	5125	1293	39.64
Bengkulu	5168	1074	48.12

Gambar 5. Hasil Pengelompokan Cluster 2 Komoditi Padi

- b. Dari data tahun 2023 pada komoditi jagung sebagai data uji, wilayah pertanian yang termasuk dalam potensial penghasil panen rendah yaitu Seluma, Mukomuko, Lebong, Kepahiang, Bengkulu Tengah, dan Bengkulu.

Hasil Pengelompokan Cluster 2 (Potensial Penghasil Panen Rendah)			
Kabupaten/Kota	Produksi	Luas Panen	Produktivitas
Seluma	5973	844	70.77
Mukomuko	1549	214	72.38
Lebong	1614	264	61.14
Kepahiang	2015	345	58.41
Bengkulu Tengah	202	42	48.1
Bengkulu	117	17	68.82

Gambar 6. Hasil Pengelompokan Cluster 2 Komoditi Jagung

- c. Dari data tahun 2023 pada komoditi kacang tanah sebagai data uji, wilayah pertanian yang termasuk dalam potensial penghasil panen rendah yaitu Bengkulu Selatan, Seluma, Mukomuko, Lebong, Kepahiang, Bengkulu Tengah, dan Bengkulu.

Hasil Pengelompokan Cluster 2 (Potensial Penghasil Panen Rendah)			
Kabupaten/Kota	Produksi	Luas Panen	Produktivitas
Bengkulu Selatan	145	118	12.29
Seluma	85	68	12.5
Mukomuko	68	58	11.72
Lebong	88	55	16
Kepahiang	105	102	10.29
Bengkulu Tengah	43	31	13.87
Bengkulu	5	4	12.5

Gambar 7. Hasil Pengelompokan Cluster 2 Komoditi Kacang Tanah

Dari hasil pengelompokan tersebut dapat disimpulkan bahwa, wilayah Kabupaten Rejang Lebong memiliki potensial penghasil panen tinggi pada ketiga komoditi tersebut (padi, jagung, dan kacang tanah), sedangkan wilayah Kabupaten Mukomuko, Kepahiang, Bengkulu Tengah, dan Kota Bengkulu memiliki potensial penghasil panen rendah pada ketiga komoditi tersebut (padi, jagung, dan kacang tanah).

B. Pembahasan

Dalam penerapan Metode *K-Medoid* dalam pengelompokan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu dibangun suatu aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database *MySQL*. Adapun antarmuka aplikasi penerapan Metode *K-Medoid* dalam pengelompokan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu berbasis web, antara lain :

1. Login

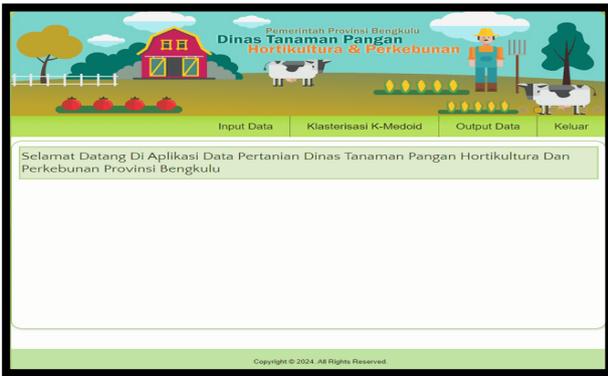
Merupakan halaman aplikasi penerapan Metode *K-Medoid* dalam pengelompokan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu yang digunakan oleh admin untuk masuk ke dalam aplikasi guna melakukan proses pengolahan data. Pada halaman ini terdapat proses verifikasi login dimana harus memasukkan username dan password yang benar.



Gambar 8. Halaman Login

2. Menu Utama

Merupakan halaman antarmuka aplikasi penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokkan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu yang akan tampil ketika admin berhasil melakukan login. Pada halaman menu utama terdapat sub menu yang dapat diakses yaitu input data, klasterisasi K-Medoid, output data dan keluar.



Gambar 9. Halaman Menu Utama

3. Input Data Kabupaten/Kota

Merupakan halaman antarmuka aplikasi penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokkan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu yang digunakan oleh admin untuk mengolah data kabupaten/kota yang terdapat di Provinsi Bengkulu. Pengolahan data tersebut dapat dilakukan dengan cara menambah, mengoreksi, serta menghapus data kabupaten/kota.



Gambar 10 Halaman Input Data Kabupaten/Kota

4. Input Data Komoditi Pertanian

Merupakan halaman antarmuka aplikasi penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokkan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu yang digunakan oleh

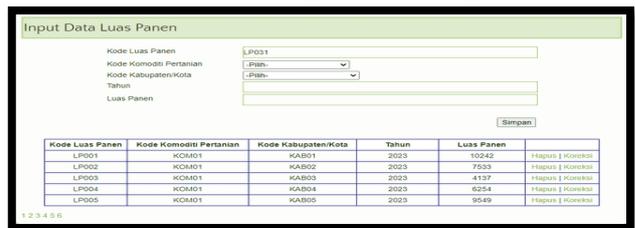
admin untuk mengolah data komoditi pertanian yang terdapat di Provinsi Bengkulu. Pengolahan data tersebut dapat dilakukan dengan cara menambah, mengoreksi, serta menghapus data komoditi pertanian.



Gambar 11. Halaman Input Data Komoditi Pertanian

5. Input Data Luas Panen

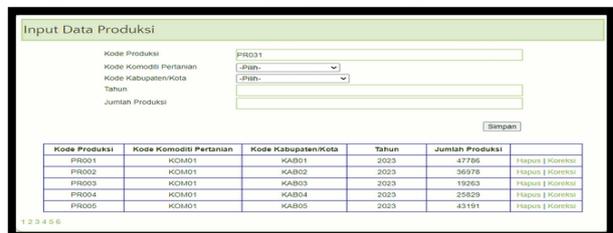
Merupakan halaman antarmuka aplikasi penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokkan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu yang digunakan oleh admin untuk mengolah data luas panen pada setiap komoditi pertanian yang terdapat wilayah Kabupaten/Kota Provinsi Bengkulu. Pengolahan data tersebut dapat dilakukan dengan cara menambah, mengoreksi, serta menghapus data luas panen.



Gambar 12. Halaman Input Data Luas Panen

6. Input Data Produksi

Merupakan halaman antarmuka aplikasi penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokkan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu yang digunakan oleh admin untuk mengolah data produksi pada setiap komoditi pertanian yang terdapat wilayah Kabupaten/Kota Provinsi Bengkulu. Pengolahan data tersebut dapat dilakukan dengan cara menambah, mengoreksi, serta menghapus data produksi.

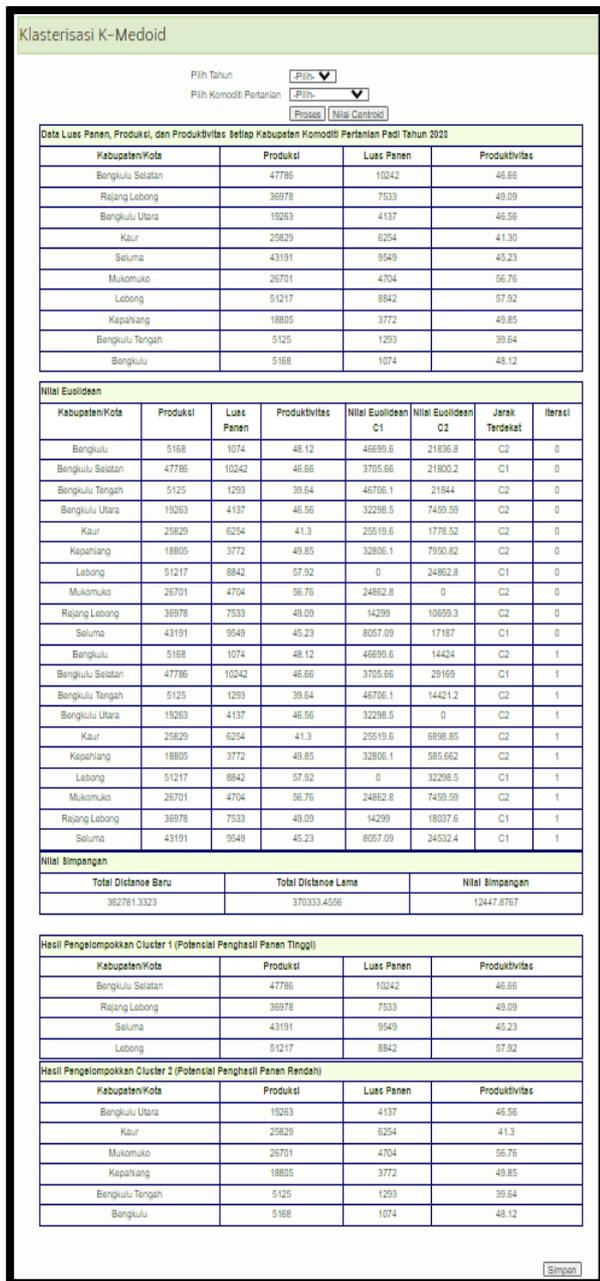


Gambar 13. Halaman Input Data Produksi

7. Klasterisasi K-Medoid

Merupakan halaman antarmuka aplikasi penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokkan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu yang digunakan oleh admin untuk menjalankan proses pengelompokkan

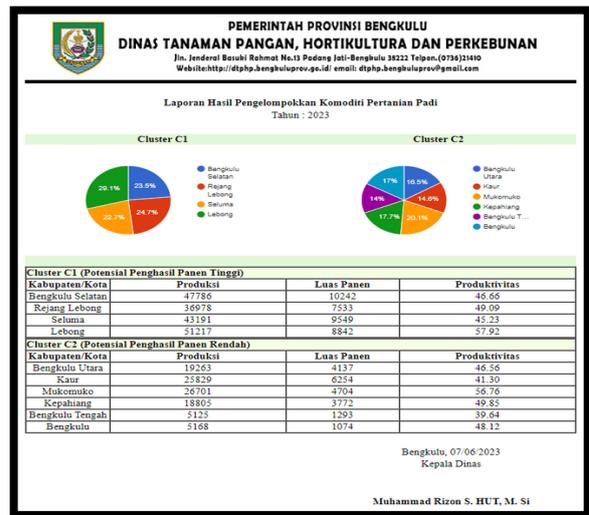
data pada setiap wilayah Kabupaten/Kota Provinsi Bengkulu dengan cara memilih tahun pendataan dan komoditi pertanian yang akan diproses.



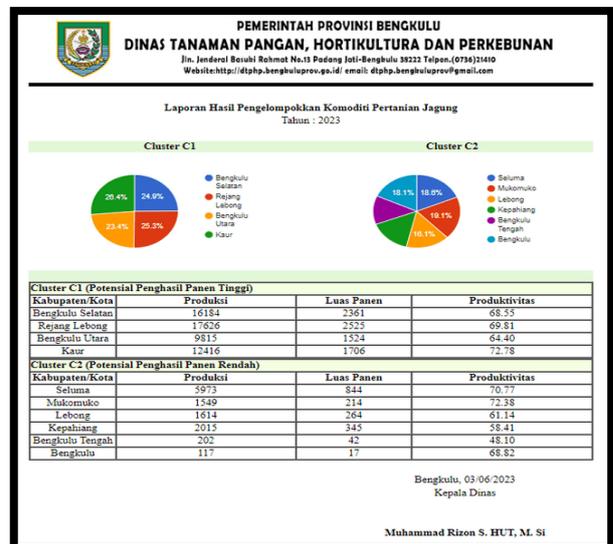
Gambar 14. Halaman Klasterisasi K-Medoid

8. Output Data Laporan Hasil Pengelompokan Per Komoditi Pertanian Per Tahun

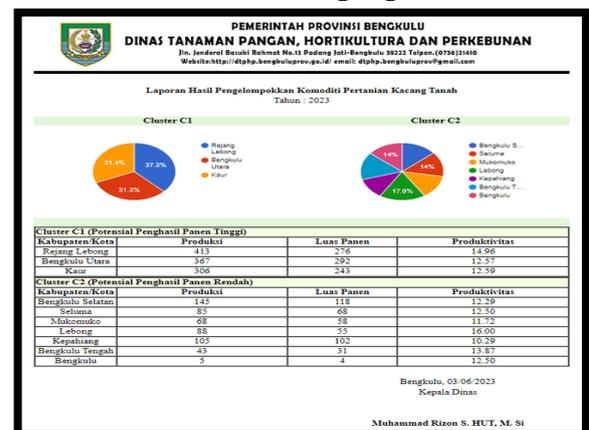
Merupakan halaman antarmuka aplikasi penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu yang digunakan oleh admin untuk melihat output informasi dari hasil pengelompokan per komoditi pertanian per tahun yang telah diproses sebelumnya melalui Metode K-Medoid.



Gambar 15. Output Data Laporan Hasil Pengelompokan Per Komoditi Pertanian Per Tahun (Padi)



Gambar 16. Output Data Laporan Hasil Pengelompokan Per Komoditi Pertanian Per Tahun (Jagung)



Gambar 17. Output Data Laporan Hasil Pengelompokan Per Komoditi Pertanian Per Tahun (Kacang Tanah)

9. Rekapitulasi Hasil Pengelompokkan Per Tahun Merupakan halaman antarmuka aplikasi penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokkan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu yang digunakan oleh admin untuk melihat output rekapitulasi dari hasil pengelompokkan per tahun yang telah diproses sebelumnya melalui Metode K-Medoid.

Gambar 18. Output Data Rekapitulasi Hasil Pengelompokkan Per Tahun

C. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan cara menguji coba fungsionalitas dari aplikasi penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokkan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu berbasis web.

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Komponen Yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Ket
1.	Login	Memasukkan username dan password yang salah	Sistem menolak akses login tersebut dengan memberikan pesan kesalahan	Berhasil sesuai harapan
		Memasukkan username dan password yang benar	Sistem menerima akses login tersebut dengan memberikan pesan berhasil dan menampilkan	Berhasil sesuai harapan

			halaman menu utama	
2	Input Data Kabupaten/ Kota	Memasukkan data Kabupaten/ Kota yang sudah ada dalam database	Sistem menolak menyimpan data dan menampilkan pesan gagal	Berhasil sesuai harapan
		Memasukkan data Kabupaten/ Kota yang belum ada dalam database	Sistem berhasil menyimpan data dan menampilkan pesan berhasil	Berhasil sesuai harapan
3	Input Data Komoditi Pertanian	Memasukkan data komoditi pertanian yang sudah ada dalam database	Sistem menolak menyimpan data dan menampilkan pesan gagal	Berhasil sesuai harapan
		Memasukkan data komoditi pertanian yang belum ada dalam database	Sistem berhasil menyimpan data dan menampilkan pesan berhasil	Berhasil sesuai harapan
4	Input Data Luas Panen	Memasukkan data luas panen yang sudah ada dalam database	Sistem menolak menyimpan data dan menampilkan pesan gagal	Berhasil sesuai harapan
		Memasukkan data luas panen yang belum ada dalam database	Sistem berhasil menyimpan data dan menampilkan pesan berhasil	Berhasil sesuai harapan
5	Input Data Produksi	Memasukkan data produksi yang sudah ada dalam database	Sistem menolak menyimpan data dan menampilkan pesan gagal	Berhasil sesuai harapan
		Memasukkan data produksi yang belum ada dalam database	Sistem berhasil menyimpan data dan menampilkan pesan berhasil	Berhasil sesuai harapan
6	Input Data Produktivitas	Memasukkan data produktivitas yang	Sistem menolak menyimpan data dan	Berhasil sesuai harapan

		sudah ada dalam database	menampilkan pesan gagal	
		Memasukkan data produktivitas yang belum ada dalam database	Sistem berhasil menyimpan data dan menampilkan pesan berhasil	Berhasil sesuai harapan
7	Klasterisasi K-Medoid	Memilih tahun dan komoditi pertanian untuk di proses klasterisasi melalui Metode K-Medoid	Sistem berhasil menjalankan proses klasterisasi terhadap data tersebut dan menampilkan hasil pengelompokan menjadi 2 cluster	Berhasil sesuai harapan

Berdasarkan pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa fungsional dari aplikasi penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu berbasis web telah berjalan dengan baik dan berhasil menjalankan proses klasterisasi melalui Metode K-Medoid terhadap data yang dipilih sesuai tahun dan komoditi pertanian sehingga menampilkan hasil pengelompokan menjadi 2 cluster.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu dapat memberikan informasi hasil pengelompokan data wilayah pertanian yang memiliki hasil panen yang potensial selama 1 tahun terakhir di Provinsi Bengkulu, serta dapat dijadikan referensi dalam pemberian bantuan dari Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu berdasarkan luas panen (Ha), produksi (Ton) dan produktivitas (Ku/Ha).
2. Dari hasil pengelompokan menggunakan Metode K-Medoid diperoleh hasil bahwa wilayah Kabupaten Rejang Lebong memiliki potensial penghasil panen tinggi (cluster 1) pada ketiga komoditi tersebut (padi, jagung, dan kacang tanah), sedangkan wilayah Kabupaten Mukomuko, Kepahiang, Bengkulu Tengah, dan Kota Bengkulu memiliki potensial penghasil

panen rendah (cluster 2) pada ketiga komoditi tersebut (padi, jagung, dan kacang tanah).

3. Berdasarkan pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa fungsional dari aplikasi penerapan Metode K-Medoid dalam pengelompokan data pertanian di Dinas Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Bengkulu berbasis web telah berjalan dengan baik dan berhasil menjalankan proses klasterisasi melalui Metode K-Medoid terhadap data yang dipilih sesuai tahun dan komoditi pertanian sehingga menampilkan hasil pengelompokan menjadi 2 cluster yaitu cluster wilayah penghasil panen tinggi dan wilayah penghasil panen rendah

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan, maka penulis menyarankan :

- a. Dapat menggunakan aplikasi ini untuk memberikan informasi hasil pengelompokan data wilayah pertanian yang memiliki hasil panen yang potensial selama 1 tahun terakhir di Provinsi Bengkulu.
- b. Perlu adanya pengembangan sistem untuk penelitian selanjutnya dengan menggunakan pendekatan metode lain sebagai hasil perbandingan pengelompokan seperti Metode K-Means, Fuzzy C-Means dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardiana, D. P. Y. et al., 2021. *Sistem Basis Data Lanjutan*. Medan: Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- [2] Enterprise, J., 2019. *PHP Untuk Programmer Pemula*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [3] Febianto, N. I. & Palasara, N. D., 2019. Analisis Clustering K-Means Pada Data Informasi Kemiskinan di Jawa Barat Tahun 2018. *Jurnal Sisfokom*, Volume Vol.8 No.2 2019.
- [4] Haerani, R. & Nugraha, D., 2019. Rancangan Aplikasi Pemesanan Makanan Dengan Macromedia Dreamweaver dan MySQL. *Seminar Nasional Sains Teknologi dan Inovasi Indonesia (Senastindo AAU)*, Volume Vol.1 No.1 ISSN:2685-8991.
- [5] Hariyono, R. C. S. et al., 2023. *Buku Ajar Pengantar Basis Data*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [6] Hidayat, S. M., 2018. *Aplikasi Sistem Informasi Akuntansi Penjualan Tunai Gas LPG Pada PT. Rukun*. Bandung: Politeknik Komputer Niaga LPKIA Bandung (Google Books).
- [7] Kusuma, P. D., 2020. *Machine Learning Teori, Program dan Studi Kasus*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish.
- [8] Magdalena, I., Salsabila, A., Krianasari, D. A. & Apsarini, S. F., 2021. Implementasi Model Pembelajaran Daring Pada Masa Pandemi COVID-19 Di Kelas III SDN Sindangsari III. *Jurnal Pendidikan dan Dakwah*, Volume Vol.3 No.1 .

- [9] Manurung, A. G. R. & Habibi, R., 2022. *Implementasi Data Warehouse Dalam Pengelolaan Barang*. Bandung: Penerbit Buku Pedia.
- [10] Ningsih, S. R. et al., 2022. *Perancangan Basis Data*. Medan: Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- [11] Nirisal, Rusmala & Syafriadi, 2020. Desain dan Implementasi Sistem Pembelajaran Berbasis e-Learning Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pakue Tengah. *Jurnal Ilmiah d'Computare*, Volume Vol.10.
- [12] Nurafiati, S., Rahayu, T., Sugiharto & Pramono, H. H., 2022. *Strategi Implementasi Penguatan Pendidikan Karakter Pada Pembelajaran Pendidikan Jasmani*. Jawa Tengah: Zahira Media Publisher.
- [13] Pulungan, N., Suhada & Suhendro, D., 2019. Penerapan Algoritma K-Medoids Untuk Mengelompokkan Penduduk 15 Tahun Ke Atas Menurut Lapangan Pekerjaan Utama. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, Volume Vol.3 No.1 ISSN:2597-4610.
- [14] Purnamayanti, A., Sugiyanta & Safitri, S. D., 2022. Penerapan Standar Nasional Perpustakaan No.12 Tahun 2017 Di Perpustakaan SMA Negeri 9 Bandar Lampung. *Jurnal Indonesia*, pp. Vol.7 No.5 ISSN:2527-4988.
- [15] Satwika, I. K. S. & Semadi, K. N., 2020. Perbandingan Performansi Web Server Apache dan Nginx Dengan Menggunakan IPV6. *Jurnal SCAN*, Volume Vol.XV no.1 ISSN:2686-6099.
- [16] Suprpto, U., 2021. *Pemodelan Perangkat Lunak (C3) Kompetesi Keahlian : Rekayasa Perangkat Lunak Untuk SMK/MAK Kelas XI*. Jakarta: Grasindo.
- [17] Wahyudi, M., Masitha, Saragih, R. & Solikhun, 2020. *Data Mining : Penerapan Algoritma K-Means Clustering dan K-Medoids Clustering*. Medan: Penerbit Yayasan Kita Menulis.
- [18] Wanto, A. et al., 2020. *Data Mining : Algoritma Dan Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- [19] Yendrianof, D. et al., 2022. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.