JIKA (Jurnal Informatika) Universitas Muhammadiyah Tangerang *P ISSN : 2549-0710*
Tangerang, January 2025, Vol 9, No 1 pp 85-92 *E ISSN : 2722-2713*

CLUSTERING WILAYAH PRODUKSI KAKAO MENGGUNAKAN METODE K-MEANS (STUDI KASUS: KABUPATEN SIKKA, NTT)

Madelbertha Fridolin Puka[1)], Joseph Dedy Irawan[2)], Nurlaily Vendyansyah[3)]
[1,2,3] Teknik Informatika, Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
JL.Raya Karanglo KM. 2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65153
Co Responden Email: madelberthafridolinpuka@gmail.com

Article history
Received 18 Nov 2024
Revised 14 Dec 2024
Accepted 02 Jan 2025
Available online 31 Jan 2025

Keywords
Data Mining,
Clustering,
Cocoa Production,
K-Means,
Sikka Regency

Abstract

With a total production of 7,993.17 tons in 2022, Sikka Regency is ranked third for plantation production and is one of the cocoa producing regions in East Nusa Tenggara Province. However, according to a study in 2023 by the Center for the Study of Development System Dynamics (PKDSP), the cocoa potential in Sikka Regency has not been maximally developed because it is unable to determine the potential of each region. The purpose of this research is to identify and classify cocoa producing regions in Sikka Regency by applying data mining techniques and K-Means clustering algorithm. The Central Bureau of Statistics (BPS) of Sikka Regency provides data covering information on cocoa plantation land area in 21 sub-districts and production statistics. The data used is data on cocoa plantation land area in 21 sub-districts in Sikka Regency.

Riwayat
Diterima 18 Nov 2024
Revisi 14 Des 2024
Disetujui 02 Jan 2025
Terbit online 31 Jan 2025

Kata Kunci
Data Mining,
Clustering,
Produksi Kakao,
K-Means,
Kabupaten Sikka

Abstrak

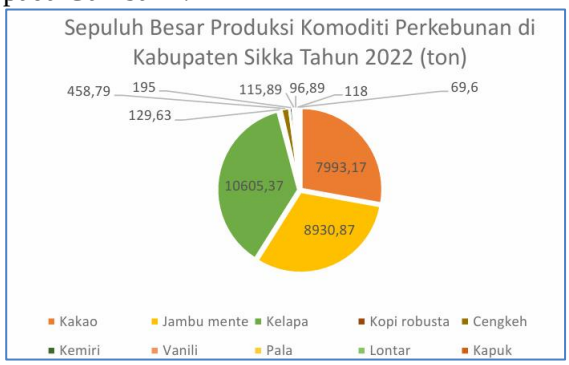
Dengan total produksi 7.993,17 ton pada tahun 2022, Kabupaten Sikka menduduki peringkat ketiga untuk produksi perkebunan dan merupakan salah satu wilayah penghasil kakao di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Namun, menurut sebuah studi pada tahun 2023 oleh Pusat Kajian Dinamika Sistem Pembangunan (PKDSP), potensi kakao di Kabupaten Sikka belum berkembang secara maksimal karena tidak dapat menentukan potensi masing-masing daerah. Tujuan dari penelitian yang dilakukan ini adalah untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan daerah penghasil kakao di Kabupaten Sikka dengan menerapkan teknik pada data mining dan algoritma K-Means *clustering*. Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sikka menyediakan data yang meliputi informasi luas lahan perkebunan kakao di 21 kecamatan dan statistik produksi. Data yang digunakan adalah data luas lahan perkebunan kakao di 21 kecamatan di Kabupaten Sikka.

PENDAHULUAN

Tanaman yang dikenal dengan nama kakao (*Theobroma cacao*) ini berasal dari Amerika Selatan dan tumbuh di daerah beriklim tropis. Salah satu komoditas perkebunan di Indonesia adalah kakao, yang dapat diolah menjadi cokelat dan produk kakao yang secara alami kaya akan antioksidan.

Kabupaten Sikka merupakan salah satu wilayah yang terletak di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Maumere adalah ibu kota Kabupaten Sikka. Sebanyak 181 kelurahan dan 21 kecamatan yang ada di kabupaten ini memiliki bermacam-macam potensi sumber daya alam (SDA), seperti kehutanan, pariwisata, pertanian dan perkebunan, serta perikanan. Dalam sektor pertanian, terdapat sumber daya potensial seperti jagung, padi, umbi-umbian, kacang tanah dan kedelai. Kakao, jambu mete, kemiri, vanili, kelapa, pala, kopi robusta, kelapa sawit, cengkeh, dan kapuk adalah contoh tanaman perkebunan. Berdasarkan data produksi komoditi perkebunan kabupaten Sikka tahun 2022, tanaman kelapa, jambu mente dan kakao menjadi produksi terbesar dengan total produksi kelapa mencapai 10.605,37 ton, jambu mente mencapai 8.930,87 ton dan kakao mencapai 7.993,17 ton. Potensi sumber

daya di sub sektor perkebunan seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Komoditi perkebunan Kab. Sikka

Kabupaten Sikka memiliki produksi kakao yang cukup besar, menempati posisi ketiga dalam produksi perkebunan dengan total 7.993,17 ton. Sebagai wilayah yang terdiri dari 21 kecamatan, Kabupaten Sikka memiliki variasi yang signifikan dalam hal produksi dan luas perkebunan kakao di setiap wilayahnya yang menciptakan tantangan sekaligus peluang dalam sektor ini. Berdasarkan hasil kajian dari Pusat Kajian Dinamika Sistem Pembangunan (PKDSP) tahun 2023, salah satu penyebab belum optimalnya pengembangan potensi di kabupaten Sikka adalah belum mampu mengidentifikasi potensi yang dimiliki setiap wilayah. Hal ini terlihat dari belum adanya pendekatan yang tepat untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan wilayah-wilayah produksi kakao berdasarkan karakteristik produksi dan luas lahannya, sehingga diperlukan metode *clustering* untuk menganalisis pengelompokan wilayah tersebut.

Membangun model untuk menemukan pola tersembunyi dalam data yang tersimpan adalah tujuan dari data mining, sebuah teknik untuk eksplorasi data. Untuk memahami tren ini dan mengambil lebih banyak tindakan, langkah ini melibatkan pengklasifikasian data. Analisis regresi, pengelompokan, dan klasifikasi adalah teknik data mining yang paling sering digunakan. Metode *Clustering* merupakan salah satu metode dalam data mining yang efektif untuk mengidentifikasi pola. Proses pengelompokan melibatkan pengaturan data ke dalam beberapa kelompok sesuai dengan seberapa mirip atribut mereka. Dalam proses *clustering*, titik-titik data dikelompokkan ke dalam banyak kelompok yang mempunyai kemiripan satu sama lain dibandingkan dengan pengelompokan data lainnya. Penggunaan algoritma diperlukan untuk menjamin keberhasilan analisis. K-Means adalah algoritma yang digunakan dalam penelitian ini.

Metode pengelompokan yang sangat disukai dan berhasil untuk mengatur data menurut kualitas atau karakteristik yang sama dan menjamin bahwa data dengan atribut yang berbeda dikelompokkan bersama adalah K-Means. Algoritma ini dipilih dalam penelitian, karena memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan metode lainnya yaitu kemampuan mengelolah data numerik dalam jumlah besar dengan efisinsi, implementasi yang relatif sederhana dan hasil *clustering* yang mudah di interpretasikan.

Teknik data mining khususnya algoritma K-Means *Clustering* yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendeteksi produksi kakao di Kabupaten Sikka dalam rangka menerapkan teknik data mining. Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sikka menyediakan data statistik yang mencakup informasi mengenai luas lahan dan produksi kakao. Daerah-daerah di Kabupaten Sikka yang memproduksi kakao diantisipasi untuk dikelompokkan dengan menggunakan teknik pengelompokan K-Means. Hal ini juga diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan tentang pola produksi kakao di daerah tersebut. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pihak terkait dalam merencanakan dan mengelolah produksi kakao. Oleh karena itu, "*Clustering Wilayah Produksi Kakao (Studi Kasus: Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur)*" adalah judul tugas akhir yang diusulkan.

METODE PENELITIAN

Analisis Sistem

Karena diperlukan pengelompokan produksi kakao dengan pengolahan data, termasuk data luas lahan perkebunan kakao dan data produksi kakao, maka sistem ini dikembangkan di Kabupaten Sikka. Pengelompokan (*clustering*), yang melibatkan identifikasi kelompok klaster atau nilai K klaster, akan dilakukan pada tahap ini setelah pengolahan data. Tiga klaster, yaitu klaster rendah, klaster sedang, dan klaster tinggi, akan dibentuk dengan menggunakan data klaster untuk penelitian ini. Setelah dilakukan klasterisasi, hasil pengelompokkan ini dapat

digunakan oleh pihak-pihak terkait dalam perencanaan dan pengelolaan produksi kakao di kabupaten Sikka.

1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan ini menggabungkan proses-proses yang ada di dalam sistem dikenal sebagai kebutuhan fungsional. Layanan sistem dijelaskan oleh kebutuhan fungsional. "Clustering Wilayah Produksi Kakao Menggunakan Metode K-Means (Studi Kasus: Kabupaten Sikka, NTT)" memiliki kebutuhan fungsional sebagai berikut:

a) Sistem memiliki fitur login
b) Sistem memiliki fitur untuk mengelola data luas lahan kakao dan produksi kakao
c) Sistem dapat mengimplementasikan algoritma *K-Means* untuk melakukan *clustering* pada wilayah produksi kakao
d) Sistem menyediakan fitur untuk mengunduh hasil analisis *clustering* dalam format laporan

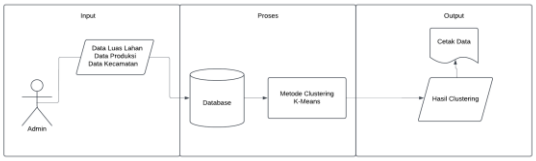
2. Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan ini adalah kebutuhan yang tidak berhubungan dengan kinerja sistem dan berada di luar lingkup fungsionalitas sistem. Kebutuhan non-fungsional dari "Clustering Wilayah Produksi Kakao Menggunakan Metode K-Means (Studi Kasus: Kabupaten Sikka, NTT)" antara lain sebagai berikut:

a) Sistem harus mengenkripsi data sensitif yang dimiliki oleh pengguna seperti informasi *login*.
b) Sistem dapat diakses melalui *web browser* yang umum seperti *Chrome*, *Firefox*, *Edge* tanpa memerlukan *plugin* tambahan
c) Sistem harus menampilkan tampilan yang menarik dan mudah dipahami.
d) Hasil analisis *clustering* dapat diekspor ke format umum seperti PDF

Perancangan Sistem

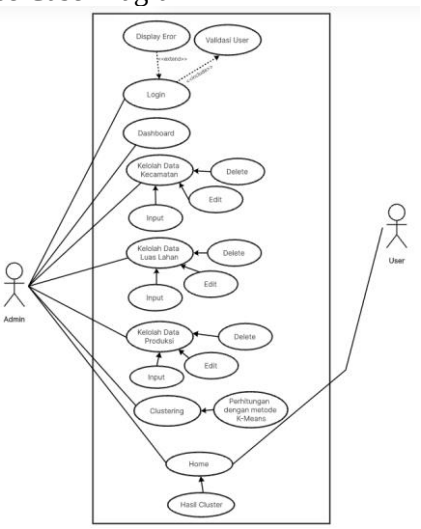
1. Diagram Blok Sistem



Gambar 2. Diagram Blok

Diagram blok dengan tiga bagian yaitu masukan, proses, dan keluaran yang ditunjukkan pada Gambar 2. Seorang administrator memasukkan data statistik lahan, produksi, dan kecamatan pada bagian input. Setelah itu, data yang dimasukkan akan masuk ke bagian proses. Algoritma K-Means akan digunakan untuk memproses data setelah data tersebut masuk ke dalam *database*. Setelah prosedur selesai, hasil dari *clustering* akan didapatkan dan dicetak.

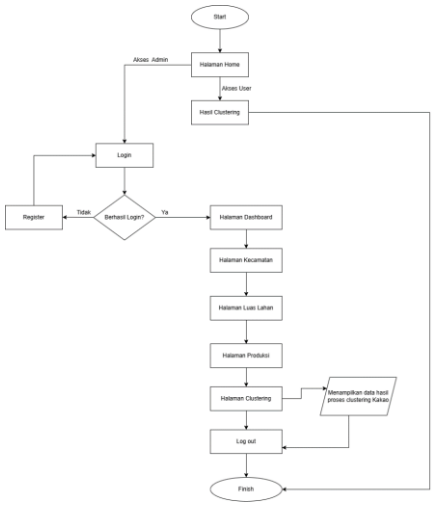
2. Use Case Diagram



Gambar 3. Use case diagram

Pada Gambar 3 merupakan *use case diagram* yang dimana admin dan *user* merupakan dua aktor. Administrator memiliki hak akses penuh terhadap website ini. Administrator harus terlebih dahulu memasukkan *login* dan *password* untuk dapat menangani data yang ada di dalam website. Administrator dapat mengakses halaman lain setelah melakukan *login* dengan benar. Terdapat *use case* untuk mengelolah data seperti data kecamatan, luas lahan dan produksi. Lalu untuk *user*, *user* hanya dapat melihat hasil *clustering* yang telah dibuat oleh admin.

3. Flowchart Sistem

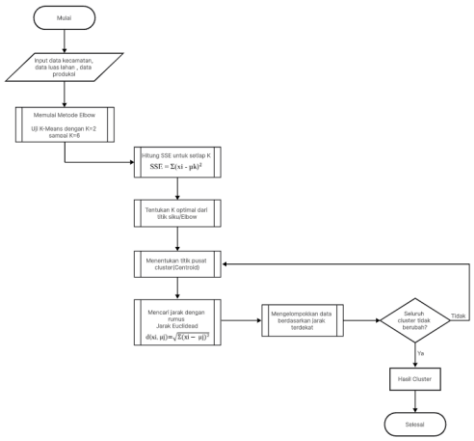


Gambar 4. Flowchart sistem

Pada Gambar 4. merupakan *flowchart* sistem. Pada awal terdapat halaman Home.

Halaman ini bisa dilihat oleh siapa saja yang berisi hasil *clustering* wilayah produksi kakao. Selanjutnya apabila diakses oleh admin, maka admin akan melakukan proses *login*. Apabila admin tidak bisa melakukan proses *login*, proses akan kembali ke menu register. Apabila proses *login* berhasil maka akan dilanjutkan pada menu berikutnya yaitu menu dashboard, menu kecamatan, menu data produksi, menu luas lahan dan menu *clustering* data. Pada menu *clustering* data akan dilakukan proses *clustering* data. Setelah itu terdapat juga menu *logout* yang berfungsi untuk proses keluar dari sistem dan akan langsung menuju ke halaman Home.

4. Flowchart K-Means Clustering



Gambar 5. Flowchart K-Means clustering

Pada Gambar 5 merupakan *flowchart* perhitungan K-Means. Proses pertama yang dilakukan adalah penginputan data luas lahan, kecamatan dan produksi. Setelah proses input sudah selesai maka kita menentukan *cluster* dengan menggunakan metode *elbow*. Setelah itu akan dilanjutkan sesuai dengan tahapan metode K-Means *clustering* sampai dengan prosesnya selesai.

Pengumpulan Data

Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sikka menyediakan data untuk penelitian ini, yang menggunakan strategi pengumpulan data sekunder. Data yang dikumpulkan merupakan data dari statistik perkebunan kakao tahun 2011-2022 yang meliputi data luas lahan perkebunan kakao dan produksi kakao.

Algoritma K-Means Clustering

K-Means adalah metode *clustering* yang digunakan untuk memisahkan data yang ada ke dalam satu atau beberapa kelompok. Jarak rata-rata antara setiap titik data dengan *centroid* atau pusat *cluster* berhasil dikurangi secara iteratif oleh K-Means. Tepat tidaknya teknik K-Means diterapkan dalam proses pengelompokan data tergantung pada data yang tersedia dan hasil yang diinginkan. (Harpendi Efraim, 2020).

Teknik non-hierarkis untuk pengelompokkan data ke dalam satu atau beberapa kelompok adalah pengelompokan K-Means. Sementara data yang mirip digabungkan ke dalam satu klaster atau kelompok, data yang berbeda dipisahkan ke dalam beberapa klaster. Karena kemudahan penggunaannya, algoritma ini adalah algoritma yang paling populer. Kekurangan dari algoritma ini adalah ketergantungannya pada inisialisasi nilai k atau *cluster*. (Amalia Tifani, 2022).

Metode Elbow

Strategi *Elbow*, yang menentukan persentase setiap *cluster* atau kelompok yang akan membentuk siku pada suatu keadaan tertentu, adalah salah satu algoritma untuk menentukan jumlah *cluster* yang optimal. Metode siku biasanya ditampilkan dalam bentuk grafis untuk membantu memvisualisasikan siku yang dihasilkan. Pendekatan *elbow* bertujuan untuk memilih jumlah k yang sederhana dengan tetap mempertahankan nilai *withniss* yang rendah. Nilai k dalam gabungan *elbow* dengan K-Means adalah grafik hubungan yang menghitung perbedaan antara data yang telah dikumpulkan sebelumnya.

Untuk menghitung perbedaan antara model yang diestimasi dengan data yang tersedia, digunakan rumus yang dikenal sebagai *Sum of Square Error* (SSE).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan K-Means Clustering

1. Penentuan nilai K optimal dengan metode *Elbow*

Strategi *Elbow*, yang menentukan persentase setiap *cluster* atau kelompok yang akan membentuk siku pada waktu tertentu, adalah metode yang digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* yang optimal. Metode siku biasanya ditampilkan dalam bentuk grafik untuk membantu memvisualisasikan siku yang dihasilkan. Pendekatan siku bertujuan untuk memilih jumlah k yang sederhana dengan tetap mencapai nilai *withniss* yang rendah. Nilai k

adalah grafik koneksi yang digunakan untuk mengukur perbedaan antara data yang telah dikumpulkan sebelumnya ketika *elbow* dan K-Means digabungkan (Nadia, Evanita 2023). WSS (*Within Cluster Sum of Squares*) atau SSE adalah total dari rumus metode *elbow*. :

$$SSE = \sum_{k=1}^{k} \sum \text{xi€Ck } (xi - \mu k)^2 \quad (1)$$

Dimana:
C_k: *cluster* ke-k yang terbentuk
k: Jumlah kelompok atau *cluster*
x_i: Data ke-i pada fitur x
µk: Rata-rata dari *cluster* ke-k
Perhitungan *Sum Square Eror* (SSE)

Tabel 1 Data kecamatan

No	Kecamatan
1	Paga
2	Mego
3	Tanawawo
4	Lela
5	Bola
…..	…….
21	Alok Timur

Tabel 2. Data sampel perhitungan

No	Kecamatan	Tahun	Produksi	Luas Lahan
1	Paga	2011	173	882
2	Mego	2011	1354	259
3	Tanawawo	2011	183	1032
…..	…..	…..	…..	…..
252	Alok Timur	2022	16,8	32

a) Perhitungan SSE K=2

Tabel 3. Perhitungan SSE K=2

SSE Cluster 1	SSE Cluster 2
72049244,1	21885609,6

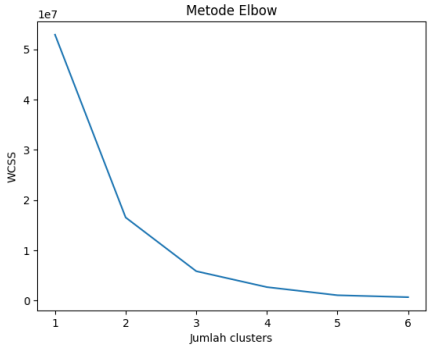
Total SSE: 93934853,7

b) Ulangi perhitungan SSE untuk K=3 hingga K=6 sampai diperoleh hasil SSE untuk semua nilai K.

Setelah diperoleh setiap nilai SSE selanjutnya mencari selisih dari setiap nilai k

Tabel 4. Selisih nilai k

K	SSE	Selisih
2	93934853,7	0
3	41526415,5	52408438,2
….	…..	…..
6	26949943,9	2465122,154



Gambar 7. Grafik metode *elbow*

Dari grafik terlihat bahwa terjadi penurunan yang sangat drastis dari kelompok atau *cluster* 1 ke kelompok 2. Dari kelompok 2 ke kelompok 3 terjadi penurunan yang cukup signifikan dan dari kelompok 3 ke kelompok 4, 5 dan 6 terjadi penurunan yang mulai landai atau mendatar sehingga *cluster* 3 merupakan titik siku yang mana *cluster* setelahnya tidak memberikan penurunan eror yang signifikan sedangkan *cluster* sebelumnya mempunyai penurunan eror yang sangat drastis. Dari tabel selisih juga diperoleh nilai optimal adalah k=3 karena mempunyai nilai selisih yang terbesar.

2. Perhitungan K-Means

Salah satu metode *clustering* yang mengelompokkan data ke dalam kelompok atau *cluster* berdasarkan karakteristik tertentu adalah K-Means. K-Means berhasil mengurangi jarak rata-rata antara setiap titik data dengan pusat *cluster* secara iteratif.
Rumus jarak *Euclidean Distance* :

$$d(xi, \mu j) = \sqrt{\Sigma(xi - \mu j)^2} \quad (2)$$

Keterangan:
x_i : Data pada kriteria tertentu
µj: Titik *centroid* pada *cluster* ke-j

a) Menentukan *cluster* = 3

Tabel 5. Cluster

Cluster	Keterangan
C1	Rendah
C2	Sedang
C3	Tinggi

b) Menentukan *centroid*

Tabel 6. Menentukan *centroid* secara acak

Cluster	Produksi	Luas Lahan
C1	0	0
C2	7	28
C3	18	5502,79

c) Mencari jarak

Tabel 7. Hasil iterasi Ke-1

No	X	Y	C1	C2	C3	Terdekat
1	173	882	898,8064	869,9839	462 3,389	869,9839
2	1354	259	137 8,549	136 6,664	541 1,306	1366,664
…	…	…	…	…	…	…
252	16,8	32	36,1419	10,5848	547 0,79	10,58489

d) Menentukan *cluster*

Tabel 8. Cluster

Data	Cluster
1	2
2	2
…	…
252	2

e) Mencari *centroid* baru

Tabel 9. *Centroid* baru

C1 Baru :	1,486364	4,087545
C2 Baru:	280,9034	878,1526
C3 Baru:	47,5	5232,995

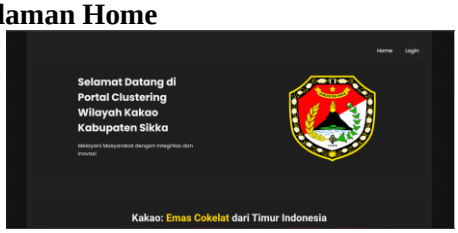
f) Ulangi langkah 3 -4 hingga *cluster* tidak berubah

Total perhitungan sebanyak 12 iterasi hingga *cluster* tidak berubah. Hasil perhitungan menunjukan dari 252 data didapatkan C1(Rendah) = 139 data, C2(Sedang) = 111 data dan C3 (Rendah) = 20data

Tabel 10. Hasil clustering

No	Kecamatan	Tahun	Cluster
1	Paga	2011	1
2	Mego	2011	1
3	Tanawawo	2011	2
….	…..	…..	…..
252	Alok Timur	2022	1

Halaman Home



Gambar 8. Halaman Home

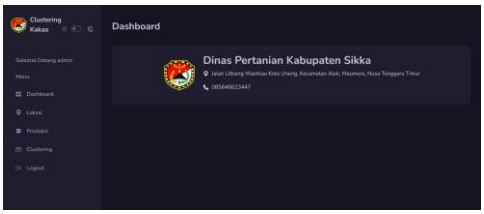
Pada Gambar 8 merupakan tampilan halaman awal yang berisikan hasil *clustering* produksi kakao yang nantinya bisa dilihat oleh semua orang yang mengakses website ini.

Halaman Login

Gambar 9. Halaman login

Pada Gambar 9. merupakan tampilan halaman *login*. Pada bagian *login* ini admin akan menginputkan *email* dan *password* yang benar. Jika admin belum punya akses untuk *login* maka harus mendaftar dulu pada halaman *Register*.

Halaman Dashboard



Gambar 10. Halaman dashboard

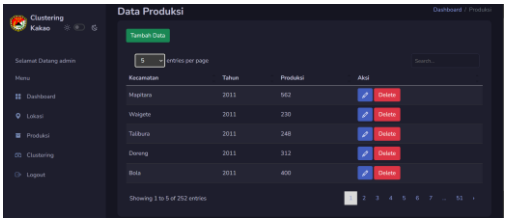
Pada gambar 10. Merupakan tampilan halaman *dashboard* yang menjadi halaman awal setelah administrator berhasil melakukan proses *login*.

Halaman Lokasi

Gambar 11. Halaman lokasi

Pada gambar 11 merupakan tampilan halaman data lokasi. Halaman ini berisikan data-data kecamatan beserta luas lahan dari perkebunan kakao.

Halaman Produksi



Gambar 12. Halaman Produksi

Pada gambar 12 menampilkan halaman data produksi yang berisikan data-data produksi dari setiap kecamatan.

Halaman Clustering

Gambar 13. Halaman clustering

Pada gambar 13 merupakan tampilan halaman *clustering* kakao yang berisikan kecamatan tahun, luas lahan, produksi, *cluster*.

Pengujian Blackbox

Tabel 11. Pengujian blackbox

Fitur	Kasus Uji	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Halam Home	Menampilkan hasil *clustering*	Sistem menampilkan data *clustering* wilayah produksi kakao	Valid
Halaman *Login*	Mengosong-kan kolom *email dan password*	Sistem menolak dan mengirim notif harap isi bidang ini	Valid
	Memasukkan *Email* dan *password* salah	Sistem menolak dan mengirim pesan *email* dan *password* salah	Valid
	Memasukan *email* dan *password benar*	Sistem menerima akses, langsung menuju dashboard	Valid
Halaman Kecamanat	Memasukkan data kecamatan	Data masuk kedalam tabel kecamatan	Valid
	Memasukkan data kecamatan kosong	Sistem menampilkan tampilan ”harap isi bidang ini”	Valid
	Mengedit data kecamatan	Data masuk kedalam tabel kecamatan	Valid
	Menghapus data kecamatan	Sistem berhasil memunculkan notifikasi ”apakah yakin hapus data ini?”	Valid
Halaman Produksi	Memasukkan data produksi	Data masuk ke tabel produksi	Valid
	Mengosongkan *form* tambah data produksi	Sistem berhasil memunculkan notifikasi ”Harap isi bidang ini”	Valid
	Mengedit data produksi	Data masuk pada tabel produksi	Valid
	Menghapus data produksi	Sistem berhasil memunculkan notifikasi ”apakah anda yakin ingin menghapus data ini ?”	Valid
Halaman Clustering	Menekan *button* Proses *Clustering* Data	Sistem menerima *direct* apabila tabel perhitungan sudah terhitung	Valid
Logout	Melakukan *Logout*	Sistem *direct* ke halaman home	Valid

Evaluasi Korespomdensi Data Manual dengan Hasil Sistematis

Tabel 12. Perbandingan data manual dan sistem

No	Kecamatan	Tahun	Excel	Sistem	Ket
1	Paga	2011	2	2	Sesuai
2	Mego	2011	1	1	Sesuai
3	Tanawawo	2011	2	2	Sesuai
4	Lela	2011	2	2	Sesuai
5	Bola	2011	2	2	Sesuai
6	Doreng	2011	2	2	Sesuai
7	Mapitara	2011	2	2	Sesuai
8	Talibura	2011	2	2	Sesuai
9	Waigete	2011	2	2	Sesuai
10	Waiblama	2011	1	1	Sesuai
…	…	…	…	…	…
252	Alok Timur	2022	1	1	Sesuai

Evaluasi Keselarasan Keluaran Sistem dan Penilaian Pakar

Tabel 13 Perbandingan hasil sistem dengan pakar

No	Kecamatan	Tahun	Sistem	Pakar	Ket
1	Paga	2011	1	1	Sesuai
2	Mego	2011	1	1	Sesuai
3	Tanawawo	2011	2	2	Sesuai
4	Lela	2011	2	2	Sesuai
5	Bola	2011	2	2	Sesuai
6	Doreng	2011	2	2	Sesuai
7	Mapitara	2011	2	2	Sesuai
8	Talibura	2011	2	2	Sesuai
9	Waigete	2011	2	2	Sesuai
10	Waiblama	2011	1	1	Sesuai
…	…	…	…	…	…
252	Alok Timur	2022	1	1	Sesuai

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode K-Means *clustering*, penelitian ini menunjukan hasil bahwa sistem berhasil menerapkan teknik data mining untuk *clustering* wilayah produksi kakao di kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur. Berdasarkan data produksi dan luas lahan kakao dari tahun 2011-2022, sistem *clustering* yang dikembangkan telah mampu membagi 252 data menjadi 3 kelompok yaitu rendah, sedang dan tinggi. Hasil *clustering* ini telah divalidasi dan menunjukan kesamaan 100%

antara perhitungan manual, sistem dan penilaian dari para pakar. Pengujian fungsional dan non-fungsional membuktikan bahwa sistem berjalan dengan baik sehingga dapat menyediakan informasi mengenai wilayah produsen kakao di kabupaten Sikka. Hal ini dapat membantu masyarakat umum dan pihak-pihak yang berkepentingan untuk memahami distribusi produksi kakao, serta menjadi dasar ilmiah bagi pengambil keputusan dalam pengembangan sektor kakao di wilayah tersebut.

REFERENSI

Vini Kristin, Efori (2022) "Implementasi Algoritma K-Means dalam Clustering Bibit Kakao Unggul (Studi Kasus: Kebunan Kakao Pasar 4 Patumbak)". *Jurnal Universitas Bina Insan Lubuklingggau* ESCAF 1

Nur Awalia Syukuri (2022) "Perbandingan Algoritma K-Means Dan K-Medoids Untuk Pengelompokan Daerah Produksi Kakao" *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi* Vol 8, No. 2.

Efraim Harpendi Bara (2020) "Pengelompokan data obat menggunakan metode k-means clustering pada UPT puskesmas kondoran Kec.Sanggala" J*urnal Mahasiswa Teknik informatika* Vol.4, No.2 .

Rangga Bayu Prasetyo (2023) "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Penyakit Pasien Rawat Jalan Pada Klinik Dr. Atirah Desa Sioyong, SULTENG". *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* Vol. 7, No.4 .

Stedila, Rini Astuti (2024) "Penerapan Data Mining Clustering Menggunakan Metode K-Means Pada Data Tindak Kriminalitas Di Polres Kabupaten Kuningan" *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* Vol. 8, No. 2.

Anisa Pujianti, Mulyawan (2023) "Implementasi Data Mining Menggunakan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Status Kematian Bayi Di Jawa Barat" *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* Vol. 7, No. 1.

Zulfa Nabila, Auliya Rahman (2021) "Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma K-Means" *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi* (JTSI). Vol. 2, No. 2.

Zahratul Jannah, Agung Susilo (2024) "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Segmentasi Daerah Berdasarkan Jumlah Warga Yang Terdaftar Menjadi Peserta BPJS Kesehatan Di Jawa Barat. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* Vol. 8, No. 4.

Trio Nugroho, Ultach Enri (2024) "Clustering Menu Makanan Berdasarkan Kebutuhan Kalori Harian Menggunakan Algoritme K-Means" *Jurnal mahasiswa teknik informatika* Vol. 8, No. 4.

Woro Isti (2018) "Implementasi Data Mining Dengan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Iklan Audio Berdasarkan User Behaviors Pada Aplikasi Audio Social Media SVARA di PT Zamrud Khatulistiwa Technology" *Jurnal Teknik Informatika* Vol. 10, No.2

Nadia Annisa, Evanita (2023) "Metode Elblow dalam Optimasi Jumlah Cluster pada K-Means Clustering" *Jurnal Teknik Industri, Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer* Vol. 14, No.2

Sri Endang (2020) "Faktor-Faktor Pasca Panen yang Mempengaruhi Mutu Kakao" *Jurnal Ilmiah Pangan Halal* Vol. 2, No.2

Tuti Susilawati (2020) "Membangun Website Toko Oneline Pempek Nthree Menggunakan PHP dan MySQL" *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*.35-44

Atikah Permata Sari (2020) "Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Talent Film Berbasis Aplikasi Web" *Jurnal Informatika Terpadu* Vol. 6, No. 1

A Mulana (2024) "Implementasi Algoritma K-Means Clustering dalam Pengelompokan Data Kerusakan Rumah Akibat Bencana Alam di Kabupaten Cirebon" *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, Vol.8, No.2