

KLASTERISASI PEMBINAAN KELOMPOK TANI UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI JAGUNG MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

Katrina Flomina G¹, Yulia Jihan Sy², Putri Rahmawati³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Komputer, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang
Kampus Politeknik Negeri Padang Limau manis Kecamatan Pauh Kota Padang
Sumatera Barat 25164

E-mail: katrina@pnp.ac.id¹, yulia@pnp.ac.id²

ABSTRACT

Agricultural development continues to be improved, especially in the context of pursuing increased production, added value, and welfare of farmers. Corn is the main carbohydrate-producing crop besides rice. Corn production is targeted to increase every year to meet the needs of local food and feed diversity through agricultural extension to farmer groups. The main components of increasing production include the use of superior varieties of seeds, increasing population by adjusting spacing, balanced fertilization and the use of organic fertilizers, bio-biological fertilizers, liming on acid soils, and irrigation management. Data Mining Techniques are used to group farmer groups with the K-Means Clustering Algorithm. The clustering results obtained were 56 groups in cluster 0 with low production using the PREMIUM 99 varieties, 17 groups in cluster 1 with moderate production using the BISI 18 and PERTIWI 3 varieties, 7 groups in cluster 2 with a high production level using the NK 212 variety. Other varieties that affect production yields are land area and irrigation treatment. Overall, farmer groups only use rainwater.

Keywords: Data Mining, K-Means Clustering.

ABSTRAK

Pembangunan pertanian terus ditingkatkan terutama dalam rangka mengejar peningkatan produksi, nilai tambah dan kesejahteraan petani. Jagung merupakan tanaman penghasil karbohidrat utama selain padi. Produksi jagung ditargetkan meningkat setiap tahunnya untuk memenuhi kebutuhan keragaman pangan dan pakan lokal melalui penyuluh pertanian ke kelompok tani. Komponen utama peningkatan produksi meliputi pemakaian benih varietas unggul, peningkatan populasi dengan pengaturan jarak tanam, pemupukan berimbang dan pemakaian pupuk organik, pupuk bio-hayati, pengapuran pada tanah masam dan pengelolaan pengairan. Teknik *Data Mining* digunakan untuk mengelompokkan kelompok tani dengan *Algoritma K-Means Clustering*. Hasil *clustering* diperoleh 56 kelompok berada *cluster* 0 dengan hasil produksi rendah yang menggunakan varietas PREMIUM 99, 17 kelompok di *cluster* 1 dengan produksi sedang menggunakan varietas BISI 18 dan PERTIWI 3, 7 kelompok berada di *cluster* 2 dengan tingkatan produksi tinggi menggunakan varietas NK 212. Selain varietas yang mempengaruhi hasil produksi adalah luas lahan dan pengolahan pengairan. Secara keseluruhan kelompok tani hanya memanfaatkan air hujan.

Kata kunci: Data Mining, K-Means Clustering.

1. PENDAHULUAN

Pembangunan pertanian terus ditingkatkan terutama dalam rangka mengejar peningkatan produksi, nilai tambah dan kesejahteraan petani. Visi jangka menengah Kementerian Pertanian 2020-2024 yakni pertanian yang maju, mandiri dan modern untuk terwujudnya Indonesia yang berdaulat, mandiri dan berkepribadian berlandaskan gotong royong (Kementerian Pertanian, 2021) melanjutkan visi kementerian pertanian sebelumnya terwujudnya sistem pertanian bioindustri berkelanjutan yang menghasilkan beragam pangan sehat dan produk bernilai tambah tinggi berbasis sumberdaya lokal untuk kedaulatan pangan dan kesejahteraan petani (Kementan, 2019).

Jagung merupakan tanaman penghasil karbohidrat utama selain padi. Produksi jagung

ditargetkan meningkat setiap tahunnya untuk memenuhi kebutuhan keragaman pangan dan pakan lokal. Target capaian pemerintah di Provinsi Sumatera Barat produksi jagung meningkat setiap tahunnya. Strategi peningkatan produksi jagung diterapkan ke kelompok-kelompok tani melalui penyuluh pertanian masing-masing Nagari. Komponen utama peningkatan produksi meliputi pemakaian benih varietas unggul, peningkatan populasi dengan pengaturan jarak tanam, pemupukan berimbang dan pemakaian pupuk organik, pupuk bio-hayati, pengapuran pada tanah masam dan pengelolaan pengairan (Kementan, 2019).

Kegiatan pengembangan jagung Hibrida salah satunya dilaksanakan Kelompok tani Nagari Rambatan yang terletak di Kecamatan Rambatan Kabupaten Tanah Datar. Kegiatan ini bertujuan untuk

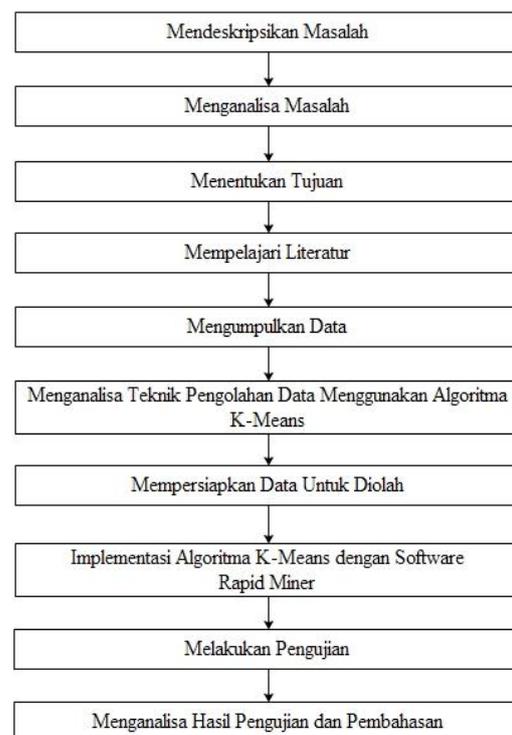
meningkatkan produksi jagung. Kelompok tani yang mengikuti kegiatan ini menggunakan bibit jagung dengan varietas yang berbeda-beda, serta teknik penanaman yang berbeda pula.

Knowledge Discovery in Database (KDD) biasanya dikenal dengan data mining merupakan sebuah proses ekstraksi informasi yang tersembunyi dan berguna dari tumpukan data (Saini et al., 2014). Data mining adalah proses penggalian informasi dari sejumlah data dalam jumlah banyak yang tersimpan dalam *database* yang berbeda atau *warehouse* (Sharma, 2014a). Data mining sering dikenal dengan istilah yang digunakan untuk menentukan pengetahuan yang tersembunyi di dalam *database* (Lidya & Buatun, 2022). Teknologi Data Mining dapat digunakan untuk menghasilkan suatu prediksi dengan menggunakan data historis untuk menyimpulkan suatu kejadian di masa depan (Sulastri & Gufroni, 2017). Menemukan pola dari kumpulan data untuk menggali informasi produk yang sering dibeli bersamaan (Syafrianto & Ayniyah, 2021) merupakan suatu penerapan dari data mining. Beberapa teknik Data Mining yang sering digunakan yaitu *classification*, *association*, *clustering* (Sharma, 2014).

Metode *clustering* bertujuan untuk pengelompokan sejumlah data atau obyek ke dalam *cluster* (*group*) (Muliono & Sembiring, 2019) sehingga dalam setiap *cluster* akan berisi data yang semirip mungkin. Penggunaan algoritma K-Means untuk mengelompokkan tingkat emisi gas rumah kaca di 28 Negara benua Eropa (Kijewska & Bluszcz, 2016), kemudian penggunaan algoritma K-Means untuk klasterisasi peserta olimpiade (Hasanah et al., 2019) merupakan penggunaan algoritma ini yang telah dilakukan sebelumnya. Pada penelitian ini penulis menggunakan *Algoritma K-Means* untuk mengelompokkan kelompok tani yang melaksanakan kegiatan Gerakan pengembangan jagung Hibrida berdasarkan strategi peningkatan produksi jagung yang digunakan di satu kecamatan. Sehingga, hasil pengelompokan yang didapatkan akan digunakan untuk memperbaiki kebijakan, pembinaan dan pendampingan pada petani di kegiatan berikutnya.

2. METODE

Metodologi penelitian diperlukan sebagai kerangka dan panduan dalam melakukan proses penelitian, sehingga penelitian yang dilakukan menjadi lebih terarah, teratur, dan sistematis. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian ini dapat digambarkan pada gambar 1 dibawah ini, tahap awal dilakukan adalah mendeskripsikan masalah kemudian menganalisa masalah hingga melaksanakan hasil pengujian dan pembahasan.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian (Saini et al., 2014)

Berdasarkan kerangka kerja pada gambar 1, maka masing-masing langkah dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Mendeskripsikan Masalah

Permasalahan yang ditemukan dideskripsikan dengan jelas sehingga terlihat inti permasalahan yang dibahas. Di samping itu mendeskripsikan masalah juga menentukan batasan masalah dan ruang lingkup yang akan menjadi objek penelitian sehingga permasalahan bisa terfokus.

b. Menganalisa Masalah

Langkah analisis masalah merupakan langkah untuk dapat memahami masalah yang telah ditentukan ruang lingkup atau batasannya. Dengan menganalisis masalah yang telah ditentukan maka diharapkan masalah dapat dipahami dengan baik.

c. Menentukan Tujuan

Berdasarkan pemahaman dari permasalahan, maka ditentukan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini. Pada tujuan ini target yang akan dicapai adalah untuk mengatasi masalah-masalah yang ada.

d. Mempelajari Literatur

Studi literatur adalah tahap melakukan pembelajaran mengenai teknik *Data Mining* menggunakan metode klastering *K-Means*. Teknik-teknik dan algoritma yang dilakukan berasal dari buku-buku dan jurnal yang berkaitan dengan konsep *Data Mining* dengan metode klastering *K-Means*.

e. Mengumpulkan Data

Dalam pengumpulan data dilakukan observasi yaitu pengamatan secara langsung di Balai

Penyuluhan Kecamatan (BPK) Rambatan Kabupaten Tanah Datar. Kemudian meminta data kelompok tani ke Koordinator, Penyuluh Pertanian tiap Nagari di Kecamatan Rambatan dan melalui operator Sistem Operasi Penyuluh (SIMLUH) Kecamatan. Data yang dikumpulkan adalah data benih varietas unggul yang dipakai, data pengaturan jarak tanam, data pemakaian pupuk organik dan pupuk bio-hayati, data jenis tanah dan data pengapuran pada tanah masam dan pengelolaan pengairan.

f. Menganalisa Teknik Pengolahan Data Menggunakan Algoritma *K-Means*

Data yang telah diperoleh dari BPK Rambatan merupakan data mentah. Sehingga, data-data yang diperoleh perlu dilakukan pengolahan dan analisis. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Data Mining* dengan metode algoritma *K-Means*. Dalam inferensinya, metode algoritma *K-Means* menggunakan tahapan sebagai berikut:

- 1) Menentukan data *centroid*, pada sistem ini, ditentukan bahwa *centroid* pertama adalah *n* data pertama dari data-data yang akan di *cluster*.
- 2) Menghitung jarak antara *centroid* dengan masing-masing data.

Menghitung jarak antara titik *centroid* dengan titik tiap objek dengan menggunakan Euclidian Distance. Adapun penghitungan *centroid* awal secara manual. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$D(i, f) = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (X_{ki} - X_{kj})^2} \quad (1)$$

Dimana:

$D(i, f)$ = Jarak data ke pusat *cluster*

x = Data *record*

y = Data *centroid*

- 3) Mengelompokkan data berdasarkan jarak minimum.
- 4) Jika penempatan data sudah sama dengan sebelumnya, maka stop. Jika tidak, kembali ke cara yang ke-2.

g. Menganalisa Hasil Pengujian dan Pembahasan

Dari proses yang ada menghasilkan beberapa pengelompokan data yang diinginkan, sehingga didapatkan hasil penerapan *Data Mining* untuk peningkatan produksi jagung menggunakan metode klustering *K-means*.

3. PEMBAHASAN

Data yang digunakan adalah data dari kelompok tani yang mengikuti kegiatan Gerakan Pengembangan Jagung Hibrida tahun 2016. Atribut yang digunakan untuk clustering adalah Luas Lahan, Varietas, Hasil Produksi, Produktivitas, Jarak Tanam, Pupuk yang digunakan dan Pengelolaan pengairan.

Data yang digunakan berjumlah 30 record dari 80 kelompok tani yang mengikuti kegiatan.

a. Transformasi Data

Data yang berjenis nominal seperti varietas, jarak tanam, pupuk dan pengairan harus dilakukan proses inialisasi data terlebih dahulu ke dalam bentuk angka/numerikal.

Tabel 2. Inialisasi Varietas

Varietas	Frekuensi	Inisial
NK 212	12	1
BISI 18	8	2
Premium 99	6	3
Pertiwi 3	4	4

Tabel 3. Inialisasi Jarak Tanam

Jarak Tanam	Frekuensi	Inisial
75x20	10	1
75x40	10	2
70x20	6	3
70x40	4	4

Tabel 3. Inialisasi Pupuk

Pupuk	Frekuensi	Inisial
NPK Phonska, Urea	28	1
Kompos, Kapur, Phonska	2	2

Pengairan juga perlu diinisialisasi ke dalam bentuk angka/ numerikal. Secara keseluruhan kelompok tani tidak ada pengelolaan pengairan dalam penanaman jagung hanya mengharapkan air hujan. Maka inialisasi untuk pengairan diberi inisial dengan angka 1.

b. Clustering Menggunakan Algoritma *K-Means*

1) Menentukan Jumlah Cluster

Menentukan jumlah cluster yang digunakan pada data kelompok tani sebanyak 3 cluster diantaranya tinggi, sedang dan rendah berdasarkan hasil produksi jagung.

2) Menentukan Centroid

Penentuan pusat awal cluster (*centroid*) ditentukan secara random atau acak. Nilai cluster 0 diambil dari baris ke-2, nilai cluster 1 pada baris ke-16, nilai cluster 2 pada baris ke-20.

Tabel 3. Inialisasi Centroid Awal

Cluseter	Luas Lahan (Ha)	Varietas	Produktivitas	Hasil produksi	Jarak Tanam	Pupuk	Pengairan
C0	15	2	7	105	1	1	1
C1	29	1	7	203	1	1	1
C2	61,5	1	7,3	448,95	2	1	1

3) Menghitung Jarak dari Centroid

Iterasi 0 (Iterasi Pertama)

- a) Perhitungan jarak dari data ke-1 terhadap pusat cluster

$$C0 = \sqrt{\frac{(19-15)^2 + (2-2)^2 + (7,2-7)^2 + (136,8-105)^2}{(1-1)^2 + (1-1)^2}} = 32,05$$

$$C1 = \sqrt{\frac{(19-29)^2 + (2-1)^2 + (7,2-7)^2 + (136,8-203)^2}{(1-1)^2 + (1-1)^2}} = 66,96$$

$$C2 = \sqrt{\frac{(19-61,5)^2 + (2-1)^2 + (7,2-7,3)^2 + (136,8-448,95)^2}{(1-1)^2 + (1-1)^2}} = 315,03$$

- b) Perhitungan jarak dari data ke-2 terhadap pusat cluster

$$C0 = \sqrt{\frac{(15-15)^2 + (2-2)^2 + (7-7)^2 + (105-105)^2}{(1-2)^2 + (1-1)^2}} = 0$$

$$C1 = \sqrt{\frac{(15-29)^2 + (2-1)^2 + (7-7)^2 + (105-203)^2}{(1-1)^2 + (1-1)^2}} = 99$$

$$C2 = \sqrt{\frac{(15-61,5)^2 + (2-1)^2 + (7-7,3)^2 + (105-448,95)^2}{(1-1)^2 + (1-1)^2}} = 347,08$$

- c) Perhitungan jarak dari data ke-3 terhadap pusat cluster

$$C0 = \sqrt{\frac{(15-15)^2 + (4-2)^2 + (6,8-7)^2 + (102-105)^2}{(2-1)^2 + (1-1)^2}} = 3,75$$

$$C1 = \sqrt{\frac{(15-29)^2 + (4-1)^2 + (6,8-7)^2 + (102-203)^2}{(2-1)^2 + (1-1)^2}} = 102,01$$

$$C2 = \sqrt{\frac{(15-61,5)^2 + (4-1)^2 + (6,8-7,3)^2 + (102-448,95)^2}{(2-1)^2 + (1-1)^2}} = 350,07$$

- d) Perhitungan jarak dari data ke-4 terhadap pusat cluster

$$C0 = \sqrt{\frac{(10-15)^2 + (4-2)^2 + (6,3-7)^2 + (63-105)^2}{(2-1)^2 + (1-1)^2}} = 42,36$$

$$C1 = \sqrt{\frac{(10-29)^2 + (4-1)^2 + (6,3-7)^2 + (63-203)^2}{(2-1)^2 + (1-1)^2}} = 141,32$$

$$C2 = \sqrt{\frac{(10-61,5)^2 + (4-1)^2 + (6,3-7,3)^2 + (63-448,95)^2}{(2-1)^2 + (1-1)^2}} = 389,38$$

- e) Perhitungan jarak dari data ke-5 terhadap pusat cluster

$$C0 = \sqrt{\frac{(10-15)^2 + (4-2)^2 + (6-7)^2 + (60-105)^2}{(2-1)^2 + (1-1)^2}} = 45,43$$

$$C1 = \sqrt{\frac{(10-29)^2 + (4-1)^2 + (6-7)^2 + (60-203)^2}{(2-1)^2 + (1-1)^2}} = 144,29$$

$$C2 = \sqrt{\frac{(10-61,5)^2 + (4-1)^2 + (6-7,3)^2 + (63-448,95)^2}{(2-1)^2 + (1-1)^2}} = 392,36$$

- 4) Mengelompokkan object untuk menentukan anggota cluster

Perhitungan dilakukan sampai data ke-30 terhadap pusat cluster dengan memberikan kode "1" jika hasil cluster mendekati nol. Setelah dilakukan perhitungan maka hasil dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 3. Pengelompokan Data Iterasi Ke-0

DC0	DC1	DC2	C0	C1	C2
32,05	66,96	315,03	1		
0,00	99,00	347,08	1		
3,75	102,01	350,07	1		
42,36	141,32	389,38	1		
45,34	144,29	392,36	1		
65,83	33,45	281,35		1	
20,14	80,70	328,56	1		
30,15	128,81	376,84	1		
33,42	131,54	379,48	1		
61,34	40,33	287,10		1	
12,70	111,03	359,06	1		
8,28	102,60	350,52	1		
60,86	38,28	286,29		1	
148,51	49,54	198,60		1	
83,12	16,08	263,99		1	
99,00	0,00	248,09		1	
64,76	34,28	282,34		1	

DC0	DC1	DC2	C0	C1	C2
221,06	122,07	126,04		1	
239,05	140,06	108,07			1
347,08	248,09	0,00			1
3,32	96,03	344,11	1		
3,17	96,03	344,11	1		
3,01	101,97	350,06	3,01		
4,62	103,46	351,54	4,62		
4,62	103,46	351,54	4,62		
4,62	103,46	351,54	4,62		
1	98,99	347,08	1		
1	98,99	347,08	1		
1	98,99	347,08	1		
1	98,99	347,08	1		

Keterangan :

DC0 = Data hasil perhitungan Centroid 0

DC1 = Data hasil perhitungan Centroid 1

DC2 = Data hasil perhitungan Centroid 2

C0 = Data pada Centroid 0

C1 = Data pada Centroid 1

C2 = Data pada Centroid 2

- 5) Menentukan *centroid* baru dan iterasi ke 1
 Tahap selanjutnya melakukan iterasi, kemudian tentukan posisi centroid baru dengan cara menghitung rata-rata dari data yang berada pada centroid yang sama.

Tabel 5. Centroid iterasi ke-1

Cluser	Luas Lahan (Ha)	Varietas	Produkti vitas	Hasil produksi	Jarak Tanam	Pupuk	Pengairan
C0	15,68	2,25	6,36	98,47	2	1	1
C1	30,4	1,88	6,73	204,22	2,63	1,25	1
C2	55,5	1	7,1	395,25	1,5	1	1

- 6) Perulangan langkah ke-3 menghitung jarak antara titik centroid, hingga posisi data tidak mengalami perubahan dengan cara melakukan perhitungan lagi.

Tabel 6. Pengelompokan Data Iterasi Ke-1

DC0	DC1	DC2	C0	C1	C2
38,50	68,40	261,02	1		
6,68	100,43	293,06	1		
4,02	103,40	296,05	1		
35,96	142,71	335,37	1		
38,93	145,68	338,34	1		
72,17	34,72	227,33		1	
25,67	81,96	274,53	1		
23,55	130,15	322,82	1		
26,76	132,84	325,45	1		
67,33	41,26	233,08		1	

DC0	DC1	DC2	C0	C1	C2
6,09	112,37	305,04	1		
6,39	103,88	296,49	1		
67,19	39,60	232,27		1	
154,88	48,11	144,58		1	
89,54	17,65	209,98		1	
105,39	2,66	194,07		1	
71,13	35,67	228,32		1	
227,44	120,67	72,04			1
245,43	138,66	54,04			1
353,47	246,70	54,04			1
9,67	97,46	290,09	1		
9,72	97,47	290,09	1		
3,76	103,39	296,04	1		
2,18	104,86	297,52	1		
2,18	104,86	297,52	1		
2,18	104,86	297,52	1		
6,79	100,43	293,06	1		
6,79	100,43	293,06	1		
6,79	100,43	293,06	1		
6,79	100,43	293,06	1		

Keterangan :

DC0 = Data hasil perhitungan Centroid 0

DC1 = Data hasil perhitungan Centroid 1

DC2 = Data hasil perhitungan Centroid 2

C0 = Data pada Centroid 0

C1 = Data pada Centroid 1

C2 = Data pada Centroid 2

- 7) Menentukan centroid baru dan iterasi ke 2

Tabel 7. Centroid iterasi ke-2

Cluser	Luas Lahan (Ha)	Varietas	Produkti vitas	Hasil produksi	Jarak Tanam	Pupuk	Pengairan
C0	15,68	2,25	6,36	98,47	2	1	1
C1	28,36	2	6,66	187,11	2,57	1,29	1
C2	52	1	7,13	371,50	2	1	1

Dari hasil centroid yang didapatkan pada iterasi ke-1, dilakukan perulangan untuk mencari jarak dan pengelompokan data pada iterasi ke-2. Hasil dan perhitungan jarak tersebut, seperti pada Tabel 8

Tabel 8. Pengelompokan Data Iterasi Ke-2

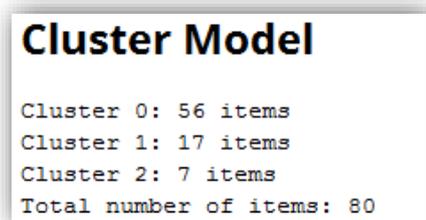
DC0	DC1	DC2	C0	C1	C2
38,50	51,20	237,01	1		
6,68	83,20	269,06	1		
4,02	86,17	272,04	1		
35,96	125,48	311,36	1		
38,93	128,44	314,34	1		
72,17	17,57	203,33		1	
25,67	64,75	250,53	1		
23,55	112,92	298,82	1		
26,76	115,62	301,45	1		
67,33	24,70	209,11		1	
6,09	95,13	281,03	1		

DC0	DC1	DC2	C0	C1	C2
6,39	86,66	272,49	1		
67,19	22,37	208,26		1	
154,88	65,35	120,57		1	
89,54	3,74	185,97		1	
105,39	16,02	170,07		1	
71,13	18,48	204,31		1	
227,44	137,91	48,02			1
245,43	155,89	30,07			1
353,47	263,94	78,03			1
9,67	80,24	266,09	1		
9,72	80,25	266,09	1		
3,76	86,16	272,03	1		
2,18	87,63	273,52	1		
2,18	87,63	273,52	1		
2,18	87,63	273,52	1		
6,79	83,21	269,06	1		
6,79	83,21	269,06	1		
6,79	83,21	269,06	1		
6,79	83,21	269,06	1		

Karena data hasil pengolahan pada iterasi 1 dan iterasi 2 tidak ada yang cluster yang berpindah dan sampai disini hasil clustering sudah mencapai stabil dan konvergen. Maka dalam hal ini tahapan pengolahan data sudah selesai dan bisa ditarik kesimpulan data cluster-nya.

8) Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi RapidMiner v.7.3 terhadap keseluruhan data. Dari hasil pengujian pada Cluster Model (Clustering) dapat dilihat beberapa tampilan hasil cluster, yaitu Description yang merupakan tampilan hasil pengelompokan berdasarkan cluster dan jumlah anggotanya pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Description

Selanjutnya *centroid table* yang merupakan tampilan hasil perhitungan *centroid* akhir K-Means. Tampilan *centroid table* dapat dilihat pada Gambar 3.

Attribute	cluster_0	cluster_1	cluster_2 ↓
Hasil Produksi (ton)	101.288	206.632	353.914
Luas Lahan (Ha)	16.143	30.382	49.286
Produktivitas (ton/ha)	6.421	6.824	7.171
Jarak Tanam	2.054	1.941	1.714
Varietas	2.161	1.941	1
Pupuk	1.036	1.118	1
Pengairan	1	1	1

Gambar 3. Centroid table

9) Hasil Akhir Clustering Kelompok Tani

Berdasarkan tabel hasil pengelompokan cluster maka dapat ditarik kesimpulan guna untuk peningkatan produksi jagung di wilayah Tanah Datar khususnya di Kecamatan Rambatan Nagari Rambatan:

- Kelompok tani dengan hasil produksi yang tinggi umumnya menggunakan varietas NK 212, sedangkan kelompok tani dengan hasil produksi sedang umumnya memakai varietas BISI 18 dan PERTIWI 3 dan dengan hasil produksi yang rendah menggunakan varietas PREMIUM 99.
- Selain varietas yang mempengaruhi hasil produksi adalah luas lahan dan pengolahan pengairan. Secara keseluruhan kelompok tani hanya memanfaatkan air hujan.

4. KESIMPULAN

- Implementasi Algoritma K-Means dapat digunakan untuk mengelompokkan data kelompok tani dalam upaya peningkatan hasil produksi jagung, sehingga dapat dibuat suatu rekomendasi dalam pola pembinaan kelompok tani.
- Implementasi Algoritma K-Means dapat mengelompokkan kelompok tani dengan hasil produksi tinggi, sedang dan rendah.
- Hasil perhitungan Algoritma K-Means dari data kelompok tani yang mengikuti kegiatan pengembangan jagung Hibrida diperoleh hasil sebanyak 56 kelompok yang berada di *cluster* 0 masuk kategori tingkatan hasil produksi rendah, 17 kelompok yang berada di *cluster* 1 masuk kategori tingkatan hasil produksi sedang dan 7 kelompok yang berada di *cluster* 2 masuk kategori tingkatan hasil produksi tinggi.

PUSTAKA

- Hasanah, M., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2019). Implementasi Algoritma K-Means untuk Klasterisasi Peserta Olimpiade Sains Nasional Tingkat SMA. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 1(3), 31–36. <https://doi.org/10.35134/jsisfotek.v1i3.7>
- Kementan. (2019). *Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Renstra Kementan*.
- Kementerian Pertanian. (2021). *Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 484/KPTS/RC.020/M/8/2021 Tentang Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2022-2024*.
- Kijewska, A., & Bluszcz, A. (2016). Research of varying levels of greenhouse gas emissions in European countries using the k-means method. *Atmospheric Pollution Research*, 7(5), 935–944. <https://doi.org/10.1016/j.apr.2016.05.010>
- Lidya, & Buaton, R. (2022). Clustering Hasil Panen Berdasarkan Lokasi dan Jenis Bibit (Studi Kasus: Dinas Ketahanan Pangan Dan Pertanian Kota Binjai). *Agustus*, 6(3). <http://www.jurnal.kaputama.ac.id/index.php/SENATIKA/article/view/1003/692>
- Muliono, R., & Sembiring, Z. (2019). Data Mining Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Tingkat Tridarma Pengajaran Dosen. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 4(2).
- Saini, P., Tech, M., Kuamr, A., & Assistant, J. (2014). Data Mining Application in Advertisement Management of Higher Educational Institutes. In *International Journal of Computer-Aided technologies (IJCAx)* (Vol. 1, Issue 1).
- Sharma, D. (2014a). A Review on Clustering Techniques in Data Mining. In *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering* (Vol. 4, Issue 5). www.ijarcsse.com
- Sharma, D. (2014b). A Review on Clustering Techniques in Data Mining. In *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering* (Vol. 4, Issue 5). www.ijarcsse.com
- Sulastrri, H., & Gufroni, A. I. (2017). Penerapan Data Mining Dalam Pengelompokan Penderita Thalassaemia. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(2), 299–305. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v3i2.2017.299-305>
- Syafrianto, S., & Ayniyah, D. (2021). Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Algoritma Apriori Pada Toko Dhurroh Elektronik. *Jurnal Teknik*, 13(2), 67. <https://doi.org/10.30736/jt.v13i2.624>

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN