



Cluster Biji Sawit Unggul Dengan Algoritma K-Medoids

Chandra Frenki Sianturi, Lince Tomoria Sianturi*

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: ¹chandrafks@stmik-budidarma.ac.id, ^{2,*}lince.sianturi338@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Article History:

Received : Jun 29, 2022

Accepted : Jul 21, 2022

Published : Jul 31, 2022

KORESPONDENSI

Email: lince.sianturi338@gmail.com

A B S T R A K

Biji sawit unggul adalah suatu tanaman yang berasal dari buah yang Panjang 1,57cm, dan lebar 0,92cm, dengan kebulatan 80% dan berat 1,11gram. Sudah banyak menyebarkan 1.4 juta benih biji sawit pada akhir 2021. Ada beberapa faktor masalah yang mempengaruhi dalam memilih biji unggul pada sawit yaitu masalah beredarnya biji liar serta di perjual belikkan dipasaran yang illegal, sering terserang hama penyakit pada pertumbuhan kelapa sawit, daya produksi pada kelapa sawit cukup relatif masih kurang dibandingkan dengan permintaan, dan banyak diantara perkebunan yang memaksakan hasil panen buah kelapa sawit. akibat yang ditimbulkan dari permasalahan diatas yaitu kurangnya pengetahuan serta ilmu yang di dapat oleh setiap yang mempunyai perkebunan kelapa sawit. Maka dari hasil dari penelitian ini alternatif A1,A6,A9,A10,A13,A18 berada dalam satu cluster, dan alternatif A2,A5,A8,A11,A14,A15,A16,A17,A19 berada dalam satu cluster, sedangkan alternatif A3,A4,A7,A12,A20 berada pada satu cluster juga.

Kata Kunci: Biji Sawit Unggul; Data Mining; Algoritma K-Medoids

A B S T R A C T

Superior oil palm seed is a plant derived from fruit that is 1.57 cm long and 0.92 cm wide, with a roundness of 80% and a weight of 1.11 grams. There have been a large number of 1.4 million oil palm seeds distributed by the end of 2021. There are several problem factors that influence choosing superior seeds for oil palm, namely the problem of circulating wild seeds and being traded on the illegal market, frequent pests and diseases in oil palm growth, coconut production capacity sufficient oil palm is still relatively lacking compared to demand, and many of the plantations are forcing the yield of oil palm fruit. the consequences of the problems above are the lack of knowledge and knowledge that can be obtained by anyone who has an oil palm plantation. So from the results of this study alternatives A1, A6, A9, A10, A13, A18 are in one cluster, and alternatives A2, A5, A8, A11, A14, A15, A16, A17, A19 are in one cluster, while alternative A3, A4, A7, A12, A20 are also in one cluster.

Keywords: Superior Palm Seeds; Data Mining; K-Medoids Algorithm

1. PENDAHULUAN

Sawit merupakan suatu tanaman dengan tinggi mencapai 24 meter bahkan sampai lebih, serta memiliki akar serabut, dan bisa berdiri kokoh tegak lurus dan sangat kuat. Buah dari kelapa sawit yang dihasilkan bisa diolah dari bahan mentah ke bahan jadi yang berguna seperti sabun, minyak goreng, maupun bisa digunakan pada bahan bakar kendaraan (biodiesel)[1].

Biji sawit unggul adalah suatu tanaman yang berasal dari buah yang panjang 1,57cm, dan lebar 0,92cm, dengan kebulatan 80% dan berat 1,11gram. Hasil panen dari buah sawit dipengaruhi salah satunya dari pemilihan biji sawit apakah unggul atau tidak. Oleh karena itu, dalam pemilihan biji yang unggul perlu kehati-hatian. Biji sawit mempunyai berbagai macam warna, bentuk, berat dan lain-lain sehingga kadang kesulitan dalam pemilihan biji sawit yang unggul, oleh karena itu sangat diperlukan teknik dalam pengelompokan biji sawit berdasarkan warna, bentuk dan berat.

Data mining merupakan suatu penambangan atau pengalihan data dengan ukuran besar agar menghasilkan suatu informasi dalam jangka waktu panjang[2]. Data mining mempunyai beberapa metode atau algoritma antara lain: algoritma K-Medoids, algoritma K-Means, algoritma naïve bayes, algoritma apriori, algoritma KNN, algoritma C4.5 dan sebagainya[3]. Disini penulis menggunakan algoritma K-Medoids atau Algoritma Partitioning Around Medoids merupakan salah satu teknik dalam data mining untuk mengelompokkan atau clustering biji sawit unggul berdasarkan warna, bentuk dan berat[4]. Pada penelitian ini penulis memakai algoritma K-Medoids yang bertujuan untuk mempermudah dalam memilih biji sawit unggul.



Dalam menyelesaikan penelitian penulis sangat memerlukan penelitian yang dibuat orang lain sebagai acuan atau contoh dalam algoritma K-Medoids agar penelitian ini menghasilkan hasil yang benar. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dini Marlina dkk, pada tahun 2018 yang bertema tentang Implementasi K-Medoids dan K-Means untuk pengelompokan Wilayah sebaran Cacat pada anak, hasil dari penelitian ini adalah Dinas Sosial Provinsi Riau sedang melakukan pengelompokan anak yang mengalami cacat pada dini baik itu fisik maupun mental seorang anak, maka terdapat hasil pada Algoritma K-Medoids yaitu 0.5009 sementara pada Algoritma K-Means yaitu (0.1443)[5]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Disty Wahyuli dkk, pada tahun 2019 yang bertema tentang Mengelompokkan Garis Kemiskinan Menurut Provinsi Menggunakan Algoritma K-Medoids, hasil pada penelitian ini adalah di kota maupun di desa kemiskinan cukup semakin meningkat terus menerus maka dari itu Algoritma K-Medoids dapat mengetahui kemiskinan yang berada di provinsi[6].

Adapun beberapa penelitian terdahulu yaitu, penelitian yang dilakukan oleh zaenal dan iman yang membahas mengenai algoritma *Klustering K-Medoids* penentuan status edgi pada E-Government bidang *information and communication technology* dari pengujian yang sudah dilakukan diperoleh nilai Index Davies dari K-medoids Chebyshev didapat bahwa metode tersebut lebih optimal dalam penentuan pengelompokan EDI E-governmnet Surve 2014 ke dalam 4 status EDGI, dengan nilai DBI 0.593[7]. Penelitian yang dilakukan oleh novita pada tahun 2019 yang membahas mengenai algoritma K-Medoids untuk clustering dalam menangani strategi promosi kampus Algoritma K-Medoids untuk metode clustering data dapat diterapkan untuk menghasilkan informasi-informasi yang dapat diusulkan kepada Direktur Politeknik TEDC Bandung untuk kedepannya agar dapat mendukung kegiatan promosi penerimaan mahasiswa baru dengan lebih efisien dan efektif, yaitu dengan cara bekerja sama dengan SMK-SMK yang ada di Provinsi Jawa Barat[8].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data mining merupakan suatu cara untuk mendapatkan aturan yang ada pada suatu data. Aturan yang terdapat pada data tersebut harus mempunyai makna serta memiliki kelebihan, dan data yang diperlukan dalam jumlah yang sangat besar[9]. Data mining sangat bermanfaat dalam pemilihan biji sawit unggul bagi petani, agar petani tidak salah dalam pemilihan biji sawit unggul.

2.2 Biji Sawit Unggul

Biji Sawit Unggul adalah sekumpulan buah yang memiliki tempurung tebal yang ukurannya tidak terlalu kecil yang di dalamnya terkandung minyak dan mempunyai Warna yang dominan pada biji sawit yaitu merah dan hitam[10]. Biji sawit terdapat buahnya yang menghasilkan sabun, minyak goreng, maupun bahan bakar kendaraan[11].

2.3 Algoritma K-Medoids

Algoritma K-Medoids dikembangkan pada tahun 1987 oleh Leonard Kaufman dan Peter J. Rousseeuw. Algoritma K-Medoids atau Paratitioning Around Medoids (PAM) yaitu salah satu teknik pada data mining untuk mengelompokkan (Clustering) data kedalam beberapa kelompok berdasarkan jarak, kriteria, kondisi maupun karakteristik[12]. Tahap-tahap dalam menyelesaikan dengan menggunakan Algoritma K-Medoids adalah sebagai berikut[13]:

1. Siapkan sample data yang dikelompokkan
2. Tentukan jumlah cluster (K)
3. Tentukan nilai centroid/titik pusat
4. Menghitung jarak dengan persamaan model Euclidean Distance
5. Dari hasil perhitungan jarak lakukan cluster/pengelompokkan data dengan membandingkan hasil perhitungan jarak dari setiap masing-masing centroid yaitu nilai yang lebih kecil satu cluster dan nilai lebih besar satu cluster.
6. Hitunglah total cost yang diperoleh dari perhitungan jarak dengan mengambil nilai terkecil dalam cluster
7. Tentukan nilai centroid/titik pusat terbaru secara acak
8. Hitung jarak dengan persamaan model Euclidean Distance berdasarkan nilai centroid/titik pusat terbaru.
9. Dari hasil perhitungan jarak lakukan cluster/pengelompokkan data dengan membanding hasil perhitungan jarak dari setiap msing-masing nilai centroid yaitu nilai yang lebih kecil satu cluster dan nilai lebih besar satu cluster
10. Hitunglah total cost yang diperoleh dari perhitungan jarak dengan mengambil nilai terkecil dalam cluster.
11. Bandingkan total cost yaitu perhitungan total cost terbaru dengan perhitungan total lama. Jika lebih besar total cost terbaru dari pada total cost lama maka proses berhenti, tetapi jika sebaliknya maka proses dianjurkan kembali dengan penentuan nilai centroid terbaru secara acak.

Untuk perhitungan jarak menggunakan persamaan Euclidean Distance sebagai berikut.

$$d_{ij} = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + \dots + (x_{3i} - x_{3j})^2} \quad (1)$$

Keterangan :

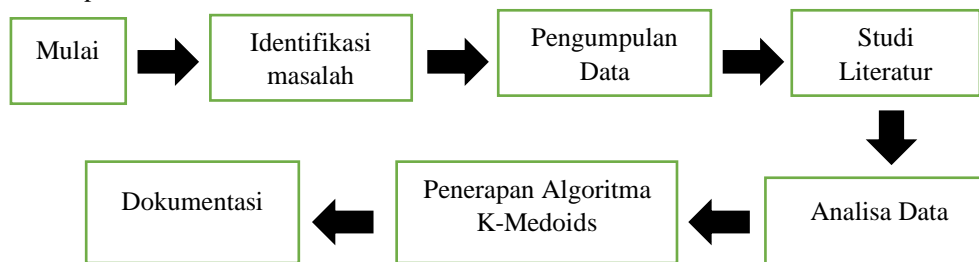
d_{ij} =jarak dari data ke i ke pusat cluster j

X_{ki} =data dari ke-i pada attribute data ke-k

X_{kj} =data dari ke-j pada attribute data ke-k

2.4 Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian ini, penulis dapat melakukan beberapa langkah dalam melaksanakan sebuah penelitian yaitu dengan menggunakan proses pengumpulan data, agar data yang diperoleh dari penulis dapat di pakai dan digunakan dalam menyelesaikan penelitian tersebut.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Adapun beberapa penjelasan singkat pada tahap penelitian tersebut sebagai berikut.

1. Identifikasi masalah

Pada tahap pertama ini, penulis mencari tau permasalahan yang ada pada pembahasan sehingga masalah tersebut dapat diselesaikan.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap kedua ini, penulis melakukan penelusuran sumber-sumber yang di dapat dan dijadikan menjadi data yang konkret. Pengumpulan data yang dilakukan penulis yaitu dengan melakukan pengamatan/observasi.

3. Studi Literatur

Pada tahap ketiga ini, penulis akan melakukan beberapa kajian mengenai beberapa konsep yang terikat yang berupa jurnal maupun buku di perpustakaan.

4. Penerapan Algoritma K-Medoids

Pada tahap ini, agar penulis dapat mengetahui nilai akhir pada sebuah biji sawit unggul yang digunakan pada algoritma ini.

5. Dokumentasi

Suatu pengumpulan data atau informasi yang penting yang harus disimpan dengan benar agar tidak hilang data atau informasi tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Biji Sawit

Pada penelitian ini sangat di butuhkan data biji sawit agar hasil untuk pemilihan biji sawit unggul dapat menghasilkan biji sawit yang bagus dan unggul. Pada tabel 1 yaitu data dan kriteria dari biji sawit sebagai berikut antara lain:

Tabel 1. Data dan Kriteria Biji Sawit

Alternatif	Warna	Bentuk	Berat
A1	Coklat Tua	Lonjong	1,11
A2	Coklat Muda	Lonjong	0,6
A3	Putih	Lonjong	0,10
A4	Coklat Muda	Bulat	0,6
A5	Coklat Muda	Bulat	1,15
A6	Coklat Tua	Lonjong	1,11
A7	Putih	Lonjong	0,9
A8	Coklat Tua	Lonjong	0,7
A9	Coklat Tua	Bulat	1,12
A10	Coklat Tua	Bulat	1,12
A11	Coklat Tua	Lonjong	0,8
A12	Putih	Bulat	0,7
A13	Coklat Muda	Lonjong	1,14
A14	Coklat Muda	Lonjong	1,11
A15	Coklat Tua	Lonjong	0,6
A16	Coklat Muda	Lonjong	0,9
A17	Coklat Tua	Lonjong	0,6
A18	Coklat Tua	Bulat	1,10
A19	Coklat Muda	Lonjong	1,11
A20	Putih	Bulat	0,8

Keterangan:

Warna: sebuah zat pewarna yang akan terbentuknya unsur rupa

Bentuk: sebuah proses bertemunya satu titik ruang dengan titik massa.

Berat: suatu gaya gravitasi bumi yang besar terhadap benda.

Dalam penelitian tidak diperbolehkan data yang berjenis linguistik, maka dalam menentukan ranting kecocokan harus merubah dalam bentuk angka dengan cara dilakukannya pembobotan terlebih dahulu sebagai berikut pada table 2 dan table 3 yaitu:

Tabel 2. Data Warna

Keterangan	Nilai
Putih	3
Coklat Muda	2
Coklat Tua	1

Tabel 3. Data Bentuk

Keterangan	Nilai
Lonjong	2
Bulat	1

Dari data tabel 1, 2, dan 3 maka diperoleh data rating kecocokan seperti pada tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4. Data Ranting Kecocokan

Alternatif	Warna	Bentuk	Berat
A1	1	2	1,11
A2	2	2	0,6
A3	3	2	0,10
A4	2	1	0,6
A5	2	1	1,15
A6	1	2	1,11
A7	3	2	0,9
A8	1	2	0,7
A9	1	1	1,12
A10	1	1	1,12
A11	1	2	0,8
A12	3	1	0,7
A13	2	2	1,14
A14	2	2	1,11
A15	1	2	0,6
A16	2	2	0,9
A17	1	2	0,6
A18	1	1	1,10
A19	2	2	1,11
A20	3	1	0,8

3.2 Penerapan Algoritma Hash-Based

Berikut ini merupakan tahapan dalam menentukan bibit biji sawit unggul dengan menggunakan algoritma Hash-Based dapat dilihat dibawah ini:

1. Karena atribut kriteria terdiri atas 3 (tiga) maka jumlah cluster (k)=3
2. Nilai centroid (medoid) / titik pusat secara acak.
 Pusat medoid 1= 1, 2, 1,11 (Y1 / A1)
 Pusat medoid 2= 1,1 1,12 (Y2 / A10)
 Pusat medoid 3= 3,1 0,8 (Y3 / A20)
3. Menghitung jarak dengan persamaan model eucliden distance jarak dari pusat medoid 1 = 1, 2, 1,11

$$D(X1, C1) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-2)^2 + (1,11-1,11)^2} = 0$$

$$D(X2, C1) = \sqrt{(2-1)^2 + (2-2)^2 + (0,6-1,11)^2} = 1,122$$

$$D(X3, C1) = \sqrt{(3-1)^2 + (2-2)^2 + (0,10-1,11)^2} = 1,01$$

$$D(X4, C1) = \sqrt{(2-1)^2 + (1-2)^2 + (0,6-1,11)^2} = 1,503$$

$$D(X5, C1) = \sqrt{(2-1)^2 + (1-2)^2 + (1,15-1,11)^2} = 1,414$$

$$D(X6, C1) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-2)^2 + (1,11-1,11)^2} = 0$$

$$D(X7, C1) = \sqrt{(3-1)^2 + (2-2)^2 + (0,9-1,11)^2} = 2,010$$

$$D(X8, C1) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-2)^2 + (0,7-1,11)^2} = 0,41$$

$$D(X9, C1) = \sqrt{(1-1)^2 + (1-2)^2 + (1,12-1,11)^2} = 1,000$$

$$D(X10, C1) = \sqrt{(1-1)^2 + (1-2)^2 + (1,12-1,11)^2} = 1,000$$

$$D(X11, C1) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-2)^2 + (0,8-1,11)^2} = 0,31$$

$$D(X12, C1) = \sqrt{(3-1)^2 + (1-2)^2 + (0,7-1,11)^2} = 2,273$$

$$D(X13, C1) = \sqrt{(2-1)^2 + (2-2)^2 + (1,14-1,11)^2} = 1,0004$$

$$D(X14, C1) = \sqrt{(2-1)^2 + (2-2)^2 + (1,11-1,11)^2} = 1$$

$$D(X15, C1) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-2)^2 + (0,6-1,11)^2} = 0,51$$

$$D(X16, C1) = \sqrt{(2-1)^2 + (2-2)^2 + (0,9-1,11)^2} = 1,021$$

$$D(X17, C1) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-2)^2 + (0,6-1,11)^2} = 0,51$$

$$D(X18, C1) = \sqrt{(1-1)^2 + (1-2)^2 + (1,10-1,11)^2} = 1,000$$

$$D(X19, C1) = \sqrt{(2-1)^2 + (2-2)^2 + (1,11-1,11)^2} = 1$$

$$D(X20, C1) = \sqrt{(3-1)^2 + (1-2)^2 + (0,8-1,11)^2} = 2,257$$

Jarak dari pusat medoid 2 = 1,1 1,12

$$D(X1, C2) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-1)^2 + (1,11-1,12)^2} = 1,000$$

$$D(X2, C2) = \sqrt{(2-1)^2 + (2-1)^2 + (0,6-1,12)^2} = 1,506$$

$$D(X3, C2) = \sqrt{(3-1)^2 + (2-1)^2 + (0,10-1,12)^2} = 2,457$$

$$D(X4, C2) = \sqrt{(2-1)^2 + (1-1)^2 + (0,6-1,12)^2} = 1,127$$

$$D(X5, C2) = \sqrt{(2-1)^2 + (1-1)^2 + (1,15-1,12)^2} = 1,000$$

$$D(X6, C2) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-1)^2 + (1,11-1,12)^2} = 1,000$$

$$D(X7, C2) = \sqrt{(3-1)^2 + (2-1)^2 + (0,9-1,12)^2} = 1,745$$

$$D(X8, C2) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-1)^2 + (0,7-1,12)^2} = 1,084$$

$$D(X9, C2) = \sqrt{(1-1)^2 + (1-1)^2 + (1,12-1,12)^2} = 0$$

$$D(X10, C2) = \sqrt{(1-1)^2 + (1-1)^2 + (1,12-1,12)^2} = 0$$

$$D(X11, C2) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-1)^2 + (0,8-1,12)^2} = 1,049$$

$$D(X12, C2) = \sqrt{(3-1)^2 + (1-1)^2 + (0,7-1,12)^2} = 2,043$$

$$D(X13, C2) = \sqrt{(2-1)^2 + (2-1)^2 + (1,14-1,12)^2} = 1,414$$

$$D(X14, C2) = \sqrt{(2-1)^2 + (2-1)^2 + (1,11-1,12)^2} = 1,414$$

$$D(X15, C2) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-1)^2 + (0,6-1,12)^2} = 1,127$$

$$D(X16, C2) = \sqrt{(2-1)^2 + (2-1)^2 + (0,9-1,12)^2} = 1,431$$

$$D(X17, C2) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-1)^2 + (0,6-1,12)^2} = 1,127$$

$$D(X18, C2) = \sqrt{(1-1)^2 + (1-1)^2 + (1,10-1,12)^2} = 0,02$$

$$D(X19, C2) = \sqrt{(2-1)^2 + (2-1)^2 + (1,11-1,12)^2} = 1,414$$

$$D(X20, C2) = \sqrt{(3-1)^2 + (1-1)^2 + (0,8-1,12)^2} = 2,025$$

Jarak dari pusat medoid 3 = 3,1, 0,8

$$D(X1, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (1,11-0,8)^2} = 2,257$$

$$D(X2, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (2-1)^2 + (0,6-0,8)^2} = 1,428$$

$$D(X3, C3) = \sqrt{(3-3)^2 + (2-1)^2 + (0,10-0,8)^2} = 1,220$$

$$D(X4, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (1-1)^2 + (0,6-0,8)^2} = 1,019$$

$$D(X5, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (1-1)^2 + (1,15-0,8)^2} = 1,059$$

$$D(X6, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (1,11-0,8)^2} = 2,257$$

$$D(X7, C3) = \sqrt{(3-3)^2 + (2-1)^2 + (0,9-0,8)^2} = 1,004$$

$$D(X8, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (0,7-0,8)^2} = 2,238$$

$$D(X9, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (1-1)^2 + (1,12-0,8)^2} = 2,025$$

$$D(X10, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (1-1)^2 + (1,12-0,8)^2} = 2,025$$

$$D(X11, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (0,8-0,8)^2} = 2,236$$

$$D(X12, C3) = \sqrt{(3-3)^2 + (1-1)^2 + (0,7-0,8)^2} = 0,1$$

$$D(X13, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (2-1)^2 + (1,14-0,8)^2} = 1,454$$

$$D(X14, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (2-1)^2 + (1,11-0,8)^2} = 1,447$$

$$D(X15, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (0,6-0,8)^2} = 2,244$$

$$D(X16, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (2-1)^2 + (0,9-0,8)^2} = 1,417$$

$$D(X17, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (0,6-0,8)^2} = 2,244$$

$$D(X18, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (1-1)^2 + (1,10-0,8)^2} = 2,022$$

$$D(X19, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (2-1)^2 + (1,11-0,8)^2} = 1,447$$

$$D(X_{20}, C_3) = \sqrt{(3 - 3)^2 + (1 - 1)^2 + (0,8 - 0,8)^2} = 0$$

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Perhitungan dan hasil cluster

Alternatif	Warna	Bentuk	Berat	Jarak Medoid			Cluster
				1	2	3	
A1	1	2	1,11	0	1,000	2,257	1
A2	2	2	0,6	1,122	1,506	1,428	1
A3	3	2	0,10	101	2,457	1,220	3
A4	2	1	0,6	1,503	1,127	1,019	3
A5	2	1	1,15	1,414	1,000	1,059	2
A6	1	2	1,11	0	1,000	1,004	1
A7	3	2	0,9	2,010	1,745	2,238	3
A8	1	2	0,7	0,41	1,084	2,238	1
A9	1	1	1,12	1,000	0	2,025	2
A10	1	1	1,12	1,000	0	2,025	2
A11	1	2	0,8	0,31	1,049	2,236	1
A12	3	1	0,7	2,273	2,043	0,1	3
A13	2	2	1,14	1,0004	1,414	1,454	1
A14	2	2	1,11	1	1,414	1,447	1
A15	1	2	0,6	0,51	1,127	2,244	1
A16	2	2	0,9	1,021	1,431	1,417	1
A17	1	2	0,6	0,51	1,127	2,244	1
A18	1	1	1,10	1,000	0,02	2,022	2
A19	2	2	1,11	1	1,414	1,447	1
A20	3	1	0,8	2,257	2,025	0	3

Aturan yang digunakan dalam mengelompokkan/cluster data berdasarkan hasil perhitungan jarak yaitu

1. Jika jarak medoid 1 < jarak medoid 2 dan jarak medoid 1 < jarak medoid 3 maka cluster = 1
2. Jika jarak medoid 2 < jarak medoid 1 dan jarak medoid 2 < jarak medoid 3 maka cluster = 2
3. Jika jarak medoid 3 < jarak medoid 1 dan jarak medoid 3 < jarak medoid 2 maka cluster = 3
4. Perhitungan total cost berdasarkan nilai terkecil dalam cluster

$$\text{Total Cost} = 0 + 1,122 + 1,220 + 1,019 + 1,000 + 0 + 1,004 + 0,41 + 0 + 0 + 0,31 + 0,1 + 1,0004 + 1 + 0,51 + 1,021 + 0,51 + 0,02 + 1 + 0 = 11,2464$$

- a. Medoid 1 dengan Anggota {A1,A2,A6,A8,A13,A14,A15,A16,A17,A19}
- b. Medoid 2 dengan Anggota {A5,A9,A10,A18}
- c. Medoid 3 dengan Anggota {A3,A4,A7,A12,A20}

5. Penentuan nilai centroid terbaru secara acak
 Pusat medoid 1 = 1, 1, 1,12 (Y₁ / A₉)
 Pusat medoid 2 = 2, 2, 1,11 (Y₂ / A₁₉)
 Pusat medoid 3 = 3, 1, 0,8 (Y₃ / A₂₀)

6. Menghitung jarak dengan persamaan model Euclidean Distance.

$$\text{Jarak dari pusat medoid 1} = 1, 1, 1,12$$

$$D(X_1, C_1) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (1,11 - 1,12)^2} = 1,000$$

$$D(X_2, C_1) = \sqrt{(2 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (0,6 - 1,12)^2} = 1,506$$

$$D(X_3, C_1) = \sqrt{(3 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (0,10 - 1,12)^2} = 2,457$$

$$D(X_4, C_1) = \sqrt{(2 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (0,6 - 1,12)^2} = 1,127$$

$$D(X_5, C_1) = \sqrt{(2 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (1,15 - 1,12)^2} = 1,000$$

$$D(X_6, C_1) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (1,11 - 1,12)^2} = 1,000$$

$$D(X_7, C_1) = \sqrt{(3 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (0,9 - 1,12)^2} = 2,246$$

$$D(X_8, C_1) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (0,7 - 1,12)^2} = 1,084$$

$$D(X_9, C_1) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (1,12 - 1,12)^2} = 0$$

$$D(X_{10}, C_1) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (1,12 - 1,12)^2} = 0$$

$$D(X_{11}, C_1) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (0,8 - 1,12)^2} = 1,049$$

$$D(X_{12}, C_1) = \sqrt{(3 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (0,7 - 1,12)^2} = 2,043$$

$$D(X_{13}, C_1) = \sqrt{(2 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (1,14 - 1,12)^2} = 0,0005$$

$$D(X_{14}, C_1) = \sqrt{(2 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (1,11 - 1,12)^2} = 1,414$$

$$D(X_{15}, C_1) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (0,6 - 1,12)^2} = 1,127$$

$$D(X_{16}, C_1) = \sqrt{(2 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (0,9 - 1,12)^2} = 1,431$$

$$D(X_{17}, C_1) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (2 - 1)^2 + (0,6 - 1,12)^2} = 1,127$$

$$D(X18, C1) = \sqrt{(1-1)^2 + (1-1)^2 + (1,10-1,12)^2} = 0,02$$

$$D(X19, C1) = \sqrt{(2-1)^2 + (2-1)^2 + (1,11-1,12)^2} = 1,414$$

$$D(X20, C1) = \sqrt{(3-1)^2 + (1-1)^2 + (0,8-1,12)^2} = 2,025$$

Jarak dari pusat medoid 2 = 2, 2, 1,11

$$D(X1, C2) = \sqrt{(1-2)^2 + (2-2)^2 + (1,11-1,11)^2} = 1$$

$$D(X2, C2) = \sqrt{(2-2)^2 + (2-2)^2 + (0,6-1,11)^2} = 0,51$$

$$D(X3, C2) = \sqrt{(3-2)^2 + (2-2)^2 + (0,10-1,11)^2} = 1,421$$

$$D(X4, C2) = \sqrt{(2-2)^2 + (1-2)^2 + (0,6-1,11)^2} = 1,122$$

$$D(X5, C2) = \sqrt{(2-2)^2 + (1-2)^2 + (1,15-1,11)^2} = 1,000$$

$$D(X6, C2) = \sqrt{(1-2)^2 + (2-2)^2 + (1,11-1,11)^2} = 1$$

$$D(X7, C2) = \sqrt{(3-2)^2 + (2-2)^2 + (0,9-1,11)^2} = 1,200$$

$$D(X8, C2) = \sqrt{(1-2)^2 + (2-2)^2 + (0,7-1,11)^2} = 1,080$$

$$D(X9, C2) = \sqrt{(1-2)^2 + (1-2)^2 + (1,12-1,11)^2} = 1,414$$

$$D(X10, C2) = \sqrt{(1-2)^2 + (1-2)^2 + (1,12-1,11)^2} = 1,414$$

$$D(X11, C2) = \sqrt{(1-2)^2 + (2-2)^2 + (0,8-1,11)^2} = 1,046$$

$$D(X12, C2) = \sqrt{(3-2)^2 + (1-2)^2 + (0,7-1,11)^2} = 1,472$$

$$D(X13, C2) = \sqrt{(2-2)^2 + (2-2)^2 + (1,14-1,11)^2} = 0,03$$

$$D(X14, C2) = \sqrt{(2-2)^2 + (2-2)^2 + (1,11-1,11)^2} = 0$$

$$D(X15, C2) = \sqrt{(1-2)^2 + (2-2)^2 + (0,6-1,11)^2} = 1,122$$

$$D(X16, C2) = \sqrt{(2-2)^2 + (2-2)^2 + (0,9-1,11)^2} = 0,21$$

$$D(X17, C2) = \sqrt{(1-2)^2 + (2-2)^2 + (0,6-1,11)^2} = 1,122$$

$$D(X18, C2) = \sqrt{(1-2)^2 + (1-2)^2 + (1,10-1,11)^2} = 1,414$$

$$D(X19, C2) = \sqrt{(2-2)^2 + (2-2)^2 + (1,11-1,11)^2} = 0$$

$$D(X20, C2) = \sqrt{(3-2)^2 + (1-2)^2 + (0,8-1,11)^2} = 1,447$$

Jarak dari pusat medoid 3 = 3, 1, 0,8

$$D(X1, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (1,11-0,8)^2} = 2,257$$

$$D(X2, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (2-1)^2 + (0,6-0,8)^2} = 1,428$$

$$D(X3, C3) = \sqrt{(3-3)^2 + (2-1)^2 + (0,10-0,8)^2} = 1,220$$

$$D(X4, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (1-1)^2 + (0,6-0,8)^2} = 1,019$$

$$D(X5, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (1-1)^2 + (1,15-0,8)^2} = 1,059$$

$$D(X6, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (1,11-0,8)^2} = 2,257$$

$$D(X7, C3) = \sqrt{(3-3)^2 + (2-1)^2 + (0,9-0,8)^2} = 1,004$$

$$D(X8, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (0,7-0,8)^2} = 2,238$$

$$D(X9, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (1-1)^2 + (1,12-0,8)^2} = 2,025$$

$$D(X10, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (1-1)^2 + (1,12-0,8)^2} = 2,025$$

$$D(X11, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (0,8-0,8)^2} = 2,236$$

$$D(X12, C3) = \sqrt{(3-3)^2 + (1-1)^2 + (0,7-0,8)^2} = 0,1$$

$$D(X13, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (2-1)^2 + (1,14-0,8)^2} = 1,454$$

$$D(X14, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (2-1)^2 + (1,11-0,8)^2} = 1,447$$

$$D(X15, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (0,6-0,8)^2} = 2,244$$

$$D(X16, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (2-1)^2 + (0,9-0,8)^2} = 1,417$$

$$D(X17, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (0,6-0,8)^2} = 2,244$$

$$D(X18, C3) = \sqrt{(1-3)^2 + (1-1)^2 + (1,10-0,8)^2} = 2,022$$

$$D(X19, C3) = \sqrt{(2-3)^2 + (2-1)^2 + (1,11-0,8)^2} = 1,447$$

$$D(X20, C3) = \sqrt{(3-3)^2 + (1-1)^2 + (0,8-0,8)^2} = 0$$

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Cluster Terbaru

Alternatif	Warna	Bentuk	Berat	Jarak Medoid 1	Jarak Medoid 2	Jarak Medoid 3	Cluster
A1	1	2	1,11	1,000	1	2,257	1
A2	2	2	0,6	1,506	0,51	1,428	2
A3	3	2	1,10	2,457	1,421	1,220	3
A4	2	1	0,6	1,127	1,122	1,019	3

A5	2	1	1,15	1,000	1,000	1,059	2
A6	1	2	1,11	1,000	1	2,257	1
A7	3	2	0,9	2,246	1,200	1,004	3
A8	1	2	0,7	1,084	1,080	2,238	2
A9	1	1	1,12	0	1,414	2,025	1
A10	1	1	1,12	0	1,414	2,025	1
A11	1	2	0,8	1,049	1,046	2,236	2
A12	3	1	0,7	2,043	1,472	0,1	3
A13	2	2	1,14	0,0005	0,03	1,454	1
A14	2	2	1,11	1,414	0	1,447	2
A15	1	2	0,6	1,127	1,122	2,244	2
A16	2	2	0,9	1,431	0,21	1,417	2
A17	1	2	0,6	1,127	1,122	2,244	2
A18	1	1	1,10	0,02	1,414	2,022	1
A19	2	2	1,11	1,414	0	1,447	2
A20	3	1	0,8	2,025	1,447	0	3

Aturan yang digunakan dalam mengelompokkan/cluster data berdasarkan hasil perhitungan jarak yaitu

- Jika jarak medoid 1 < jarak medoid 2 dan jarak medoid 1 < jarak medoid 3 maka cluster = 1
 - Jika jarak medoid 2 < jarak medoid 1 dan jarak medoid 2 < jarak medoid 3 maka cluster = 2
 - Jika jarak medoid 3 < jarak medoid 1 dan jarak medoid 3 < jarak medoid 2 maka cluster = 3
7. Perhitungan Total Cost berdasarkan nilai terkecil dalam cluster terbatu.
Total Cost =
1,000+0,51+1,220+1,019+1,000+1,000+1,004+1,080+0+0+1,046+0,1+0,0005+0+1,122+0,21+1,122+0,02+0+0
= 11,4535
- Medoid 1 dengan anggota {A1,A6,A9,A10,A13,A18}
 - Medoid 2 dengan anggota {A2,A5,A8,A11,A14,A15,A16,A17,A19}
 - Medoid 3 dengan anggota {A3,A4,A7,A12,A20}
8. Perbandingan Total Cost
Total cost lama = 11,2464
Total cost baru = 11, 4535
Total cost terbaru nilainya lebih tinggi daripada nilai total cost lama, maka proses perhitungan dihentikan.

Dari hasil pengelompokkan diatas, alternatif A1(Coklat Tua, Bentuk Lonjong, Berat 1,11), A6(Coklat Tua, Bentuk Lonjong, Berat 1,11), A9(Coklat Tua, Bentuk Bulat, Berat 1,12), A10(Coklat Tua, Bentuk Bulat, Berat 1,12), A13(Coklat Muda, Bentuk Lonjong, Berat 1,14), A18(Coklat Tua, Bentuk Bulat, Berat 1,10), berada dalam satu cluster, dan alternatif A2(Coklat Muda, Bentuk Lonjong, Berat 1,11), A5(Coklat Muda, Bentuk Bulat, Berat 1,15), A8(Coklat Tua, Bentuk Lonjong, Berat 0,7), A11(Coklat Tua, Bentuk Lonjong, Berat 0,8), A14(Coklat Muda, Bentuk Lonjong, Berat 1,11), A15(Coklat Tua, Bentuk Lonjong, Berat 0,6), A16(Coklat Muda, Bentuk Lonjong, Berat 0,9), A17(Coklat Tua, Bentuk Lonjong, Berat 0,6), A19(Coklat Muda, Bentuk Lonjong, Berat 1,11) berada dalam satu cluster, sedangkan alternatif A3(Putih, Bentuk Lonjong, Berat 0,10), A4(Coklat Muda, Bentuk Bulat, Berat 0,6), A7(Putih, Bentuk Lonjong, Bera 0,9), A12(Putih, Bentuk Bulat, Berat 0,7), A20(Putih, Bentuk Bulat, Berat 0,8) berada pada satu cluster juga.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa algoritma K-Medoids dapat digunakan dalam cluster biji sawit unggul sesuai dengan syarat-syarat yang telah ditentukan, sehingga menghasilkan yaitu Cost Lama 11,2464 dan Cost baru 11,4535. Hasil tersebut adalah hasil yang benar sesuai perhitungan K-Medoids.

REFERENCES

- [1] N. Sirait, "IMPLEMENTASI K-MEANS CLUSTERING PADA PENGELOMPOKAN MUTU BIJI SAWIT (Studi Kasus : PT . Multimas Nabati Asahan)," *J. Pelita Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 170–174, 2017.
- [2] U. Produksi, B. Unggul, T. Pendek, M. Tak, and J. Tinggi, "Pemuliaan kelapa sawit."
- [3] M. Huda and M. Kom, *Algoritma Data Mining: Analisis Data Dengan Komputer*. bisakimia, 2019.
- [4] N. Pulungan, S. Suhada, and D. Suhendro, "Penerapan Algoritma K-Medoids Untuk Mengelompokkan Penduduk 15 Tahun Keatas Menurut Lapangan Pekerjaan Utama," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, 2019.
- [5] D. Marlina, N. Lina, A. Fernando, and A. Ramadhan, "Implementasi Algoritma K-Medoids dan K-Means untuk Pengelompokkan Wilayah Sebaran Cacat pada Anak," *J. CoreIT J. Has. Penelit. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, p. 64, 2018, doi: 10.24014/coreit.v4i2.4498.
- [6] D. Wahyuli, H. Handrizal, I. Parlina, A. P. Windarto, D. Suhendro, and A. Wanto, "Mengelompokkan Garis Kemiskinan Menurut Provinsi Menggunakan Algoritma K-Medoids," *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no. September, p. 452, 2019, doi: 10.30645/senaris.v1i0.51.
- [7] Z. Mustofa and I. S. Suasana, "ALGORITMA CLUSTERING K-MEDOIDS PADA E-GOVERNMENT BIDANG INFORMATION AND COMMUNICATION," vol. 9, pp. 1–10, 2018.
- [8] N. L. Anggreini, "Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan," vol. 12, no. 2, 2019.

- [9] H. Santoso, I. P. Hariyadi, and Prayitno, "Data Mining Analisa Pola Pembelian Produk," *Tek. Inform.*, no. 1, pp. 19–24, 2016.
- [10] S. R. Ningsih, I. S. Damanik, A. P. Windarto, H. S. Tambunan, J. Jalaluddin, and A. Wanto, "Analisis K-Medoids Dalam Pengelompokan Penduduk Buta Huruf Menurut Provinsi," *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no. September, p. 721, 2019, doi: 10.30645/senaris.v1i0.78.
- [11] B. Sabri, "Aplikasi Urin Sapi Pada Beberapa Media Tanam Untuk Perkecambahan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) Di Pre Nursery." Universitas Islam Riau, 2019.
- [12] D. A. I. C. Dewi and D. A. K. Pramita, "Analisis Perbandingan Metode Elbow dan Silhouette pada Algoritma Clustering K-Medoids dalam Pengelompokan Produksi Kerajinan Bali," *Matrix J. Manaj. Teknol. dan Inform.*, vol. 9, no. 3, pp. 102–109, 2019, doi: 10.31940/matrix.v9i3.1662.
- [13] B. Wira, A. E. Budiarto, and A. S. Wiguna, "Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Mengetahui Pola Pemilihan Program Studi Mahasiswa Baru Tahun 2018 Di Universitas Kanjuruhan Malang," *Rainstek J. Terap. Sains Teknol.*, vol. 1, no. 3, pp. 53–68, 2019.