

CLUSTERING KOMODITI UNGGULAN DAERAH PROVINSI GORONTALO MENGUNAKAN ALGORITMA *K-MEANS*

Yulianty Lasena,
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Ichsan Gorontalo
Jln. Drs. Achmad Nadjamudin No.1, Kota Gorontalo
yuliantylasena86@gmail.com

Yusrianto Malago
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Ichsan Gorontalo
Jln. Drs. Achmad Nadjamudin No.1, Kota Gorontalo
yusrianto_malago@live.com

Abstrak—Provinsi Gorontalo merupakan daerah Provinsi yang sebagian besar roda perekonomian bergerak pada sektor pertanian. Hingga Saat ini daerah tersebut menjadikan pertanian sebagai sektor terpenting dalam pelaksanaan pembangunan. Masalah yang dihadapi adalah dibutuhkan sebuah bentuk pengawasan yang memanfaatkan teknologi sehingga pengawasan yang dilakukan dapat terbaru secara berkala, terdokumentasi dan dapat diakses secara terbuka. Berdasarkan dari masalah tersebut maka dibutuhkan aplikasi yang dapat mengelompokkan Komoditi Unggulan di Provinsi Gorontalo menggunakan metode *K-Means*. Penggunaan metode *K-Means* Pada penelitian ini adalah metode pengelompokan data ke dalam dua atau banyak kelompok. Dalam penelitian ini data komoditi yang menjadi unggulan daerah akan dipertahankan dan dimaksimalkan produksinya, sedangkan komoditi unggulan yang produksinya masih rendah akan menjadi prioritas dalam peningkatan hasil. Hasil dari data tersebut akan dimasukkan ke dalam satu kelompok dan kelompok lainnya berdasarkan jumlah cluster yang ditetapkan. Penerapan metode *K-Means Clustering* dengan hasil cluster komoditi unggulan daerah Provinsi Gorontalo yang menjadi Cluster 1 adalah tingkat produksinya yang rendah, Sedangkan Komoditi yang menjadi Cluster 2 adalah tingkat produksinya sedang atau tetap dan Produksinya tinggi termasuk pada Cluster 3.

Kata Kunci : *Komoditi Unggulan Daerah, K-Means, Clustering*

I. PENDAHULUAN

Daerah Gorontalo merupakan daerah yang wilayahnya termasuk pemanfaatan pertanian sebagai roda perekonomian dalam melaksanakan pembangunan. Komoditi yang menjadi unggulan Provinsi Gorontalo pada sektor pertanian terdapat pada tanaman Pangan dan tanaman Holtikultura. Komoditi yang menjadi unggulan Provinsi Gorontalo pada sektor pertanian terdapat pada tanaman Pangan dan tanaman Holtikultura. Tanaman pangan terdiri dari (Padi, jagung, ubi kayu, ubi jalar, kedelai, kacang tanah dan kacang hijau) [1]. Kabupaten Gorontalo merupakan luas panen terbesar untuk komoditi sawah sedangkan luas panen terbesar untuk komoditi jagung berada pada Kabupaten

Pohuwato. Untuk komoditi Holtikultura terdiri dari komoditas sayur-sayuran dan buah-buahan diantaranya: kangkung, terong, bayam, mangga, tomat, nangka dll.

Data Komoditi unggulan Provinsi Gorontalo yang peneliti dapatkan dari badan Pusat Statistik Khususnya pada sektor pertanian terdapat beberapa komoditi yang produksinya dalam setahun tidak konsisten. salah satu penyebabnya adalah strategi pemerintah untuk menjaga produksi komoditi tertentu pada tingkat petani masih kurang, seperti memaksimalkan daerah-daerah yang memiliki lahan luas namun produksi untuk komoditi tertentu masih kurang [2]. Terdapat beberapa solusi dalam menangani permasalahan seperti yang telah di uraikan sebelumnya. Salah satunya adalah dengan mengetahui komoditi menjadi unggulan pada setiap Kabupaten di Provinsi Gorontalo, komoditi yang menjadi unggulan daerah akan dipertahankan dan dimaksimalkan produksinya sedangkan komoditi unggulan yang produksinya masih rendah akan menjadi prioritas dalam peningkatan hasil produksi. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan analisa data mining dengan teknik clustering menggunakan metode *K-Means*.

Penggunaan metode *K-Means* pada penelitian ini yaitu metode pengelompokan data kedalam dua atau banyak kelompok, karena *K-Means* merupakan salah satu algoritma dalam data mining yang bisa digunakan untuk melakukan pengelompokan/clustering suatu data. Data dengan karakteristik sama akan disatukan dalam satu kelompok dan data dengan karakteristik lain tentunya akan dimasukkan kedalam kelompok lainnya berdasarkan jumlah cluster yang telah ditetapkan [3].

Penelitian yang dilakukan Yani Sugiyani [4].” Dengan judul Pengelompokan Wilayah Berdasarkan Potensi Hasil Pertanian Menggunakan Algoritma K-means Di Kota Cilegon. Dari hasil penelitian tersebut hasil *clustering* dengan metode *K-Means* pemerintah dapat memperoleh informasi data dengan mudah dimana informasi tersebut dijadikan bahan pengambilan kebijakan dalam peningkatan hasil tani setiap kecamatan kedepan”.

Komoditi unggulan sektor pertanian pada daerah Provinsi Gorontalo terdiri dari padi sawah, kedelai, padi ladang, ubi jalar, ubi kayu, jagung. Adapun Variabel yang digunakan untuk *clustering* pada penelitian ini adalah Nama Komoditi, Luas Panen dan Produksi untuk tiap-tiap Komoditi sedangkan hasil cluster terdiri dari 3 kelompok yaitu cluster unggulan yang produksinya tinggi, cluster unggulan yang produksinya sedang dan cluster unggulan yang produksinya rendah.

II. METODE

A. Pengumpulan Data

Data primer dari penelitian ini adalah data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti yaitu data komoditi unggulan daerah Provinsi Gorontalo Sedangkan data sekunder dari penelitian ini adalah Metode kepustakaan, yaitu telaah dari teori-teori yang sudah ada. Berupa teori-teori tentang *k means* dan *clustering*.

Hasil pengumpulan data primer dari BPS (Badan Pusat Statistik) dalam 3 tahun terakhir yaitu dari tahun 2015-2017 dapat dilihat pada tabel I dibawah ini :

TABLE I. DATA KOMODITI UNGGULAN WILAYAH PROOVINSI GORONTALO

No	Tahun	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)
1.	2015	Padi Sawah	54856	290230
2.	2015	Padi Ladang	2029	5681
3.	2015	Jagung	140423	669093
4.	2015	Kedelai	3367	4411
5.	2015	Kacang Tanah	956	1282
6.	2015	Kacang Hijau	139	128
7.	2015	Ubi Kayu	364	4537
8.	2015	Ubi Jalar	201	2008
9.	2016	Padi Sawah	57994	303627
10.	2016	Padi Ladang	4699	11077
11.	2016	Jagung	148816	719786
12.	2016	Kedelai	2843	4273
13.	2016	Kacang Tanah	1043	1227
14.	2016	Kacang Hijau	98	131
15.	2016	Ubi Kayu	302	3988
16.	2016	Ubi Jalar	182	1903
17.	2017	Padi Sawah	57223	323384
18.	2017	Padi Ladang	2445	78361
19.	2017	Jagung	129131	643512
20.	2017	Kedelai	2375	3203
21.	2017	Kacang Tanah	769	7562
22.	2017	Kacang Hijau	8	96

No	Tahun	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)
1.	2015	Padi Sawah	54856	290230
23.	2017	Ubi Kayu	197	2653
24.	2017	Ubi Jalar	139	1435

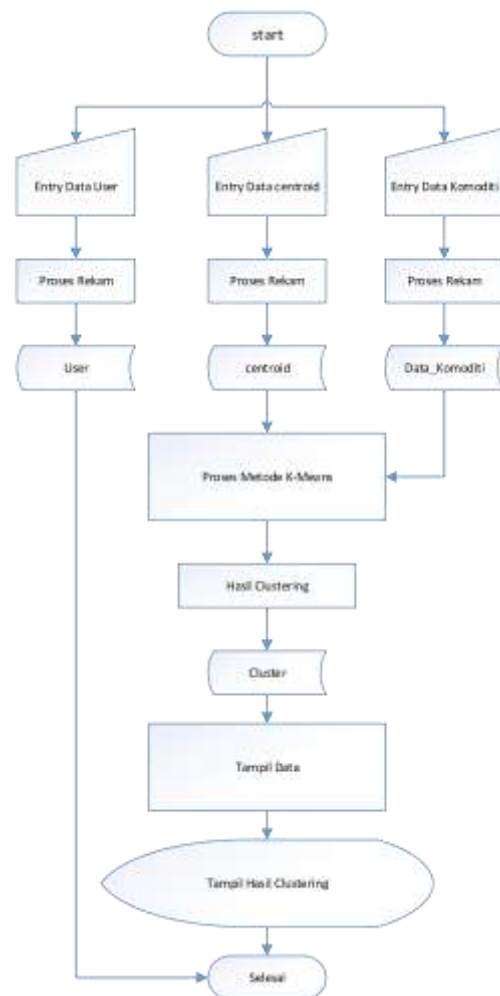
Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo (2015-2017)

Adapun variabel atau atribut dengan tipe datanya masing-masing pada tabel II berikut:

TABLE II. ATRIBUT DATA

No	Name	Type	Value	Keterangan
1.	No	Varchar	4	Variabel Input
2.	Nama Komoditi	Varchar	4	Variabel Input
3.	Luas Panen	Integer	5	Variabel Input
4.	Produksi	Integer	5	Variabel Input
5.	Hasil Cluster	Varchar	6	Variabel Output

Pada tahap ini analisis sistem yang diusulkan dalam mencluster komoditi unggulan daerah sebagai berikut :



Gambar 1. Bagan Alir Sistem Yang di Usulkan

Pada gambar I diatas yang dilakukan adalah mulai melakukan penginputan data user, data centroid dan data komoditi. Selanjutnya data yang sudah dinput tadi akan diproses dengan melalui proses rekam data. Setelah dilakukan proses rekam data tersebut dberi nama dan disimpan. Misalkan data user disimpan pada tabel user, data centroid disimpan pada tabel centroid dan data komoditi disimpan pada tabel data komoditi. Data user setelah disimpan maka proses selesai. Sedangkan data centroid dan data komoditi akan di proses menggunakan metode *K-Means* dengan melakukan perhitungan jarak untuk mendapatkan hasil clustering. Dari proses tersebut hasil cluster disimpan dengan nama cluster sehingga setelah disimpan selanjutnya proses tampil data dan disimpan dengan nama tampil data clustering. Tampil data clustering selesai maka kegiatan berakhir

Berdasarkan gambar I analisis sistem yang diusulkan untuk mencluster komoditi unggulan daerah terdiri dari:

1. Input Data User
 - Id User
 - Nama Lengkap
 - User Name
 - Password
 - Jenis Kelamin
 - Status Admin
2. Input Data Komoditi
 - No
 - Nama Komoditi
 - Luas Panen
 - Produksi
3. Input Data Centroid
4. Output Hasil Produksi

B. Desain Sistem

1. Desain model
Merupakan tahapan yang lebih berfokus pada spesifikasi detail berbasis komputer. Sistem yang digunakan adalah *model-Driven design*, desain model yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan DFD.
2. Desain output
Desain output di maksudkan untuk bagaimana dan seperti apa bentuk *output-output* dari sistem yang akan dibuat. Output dari penelitian ini adalah hasil clustering.
3. Desain input
Desain *input* terinci dimulai dari desain dokumen dasar sebagai penangkap *input* yang pertamakali. Input yang dalam penelitian ini adalah data komoditi unggulan daerah.
4. Desain *database*
Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Tersimpan di simpanan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk

memanipulasinya, adapun *database* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *MYSQL*

C. Model

Berikut Tahapan Algoritma *K-Means*

1. Penentuan pusat awal *Cluster*
2. Perhitungan jarak pusat *Cluster*

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidian distance*, kemudian akan didapatkan matrik jarak sebagai berikut :

$$d = (x - y) \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Dimana

d = jarak

x = data

y = pusat cluster

3. Menentukan *Cluster* dengan jarak terdekat pada masing-masing data
4. Menghitung pusat *Cluster* baru

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembahasan Model

Setelah melakukan proses pengujian data menggunakan Algoritma *K-Means*, maka *clustering* data dapat dikelompokkan menjadi 4 bagian. Dari masing kelompok terlebih dahulu tentukan centroid/pusat cluster dari data yang sudah ada. proses cluster dilakukan dengan cara melakukan perhitungan jarak terdekat menggunakan rumus *Euclidian distance*. Hasil Cluster 1 Komoditi Unggulan Daerah Provinsi Gorontalo dapat dilihat pada tabel III berikut :

TABLE III. HASIL CLUSTER 1

No	Tahun	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)
1	2015	Padi Ladang	2029	5681
2	2015	Kedelai	3367	4411
3	2015	Kacang Tanah	956	1282
4	2015	Kacang Hijau	139	128
5	2015	Ubi Kayu	364	4537
6	2015	Ubi Jalar	201	2008
7	2016	Padi Ladang	4699	11077
8	2016	Kedelai	2843	4273
9	2016	Kacang Tanah	1043	1227
10	2016	Kacang Hijau	98	131
11	2016	Ubi Kayu	302	3988
12	2016	Ubi Jalar	182	1903
13	2017	Padi Ladang	2445	78361
14	2017	Kedelai	2375	3203

No	Tahun	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)
15	2017	Kacang Tanah	769	7562
16	2017	Kacang Hijau	8	96
17	2017	Ubi Kayu	197	2653
18	2017	Ubi Jalar	139	1435

Hasil cluster 1 pada tabel III adalah kelompok komoditi yang produksinya dan luas panen yang rendah sehingga bisa menjadi acuan bagi pihak terkait untuk meningkatkan hasil panen. Proses *k-means clustering* akan terus melakukan iterasi untuk mendapatkan hasil cluster yang sama dengan hasil iterasi sebelumnya.

Proses ini dilakukan secara berulang dengan menggunakan metode penentuan centroid hingga hasil clustering pada iterasi tersebut akan menghasilkan clustering pada iterasi sebelumnya. Untuk hasil cluster 2 Komoditi Unggulan Daerah Provinsi Gorontalo dapat dilihat pada tabel IV berikut :

TABLE IV. HASIL CLUSTER 2

No	Tahun	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)
1	2015	Padi Sawah	54856	290230
2	2016	Padi Sawah	57994	303627
3	2017	Padi Sawah	57223	323384

Sedangkan komoditi yang masuk cluster 2 adalah kelompok komoditi yang produksinya dan luas panen yang sedang. Proses cluster 2 hasilnya belum sama dengan iterasi pada proses cluster 1, maka prosesnya akan berlanjut ke iterasi ke 3 dan begitu seterusnya untuk mendapatkan hasil yang sesuai. proses selanjutnya akan dilihat pada hasil cluster 3.

proses iterasi hasil cluster 3 Komoditi Unggulan Daerah Provinsi Gorontalo dapat dilihat pada tabel V berikut :

TABLE V. HASIL CLUSTER 3

No	Tahun	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)
1	2015	Jagung	140423	669093
2	2016	Jagung	148816	919786
3	2017	Jagung	129131	643512

Data Komoditi yang masuk cluster 3 termasuk komoditi yang produksi dan luas panen yang tinggi. Pada proses ini didapatkan hasil clustering yang sama dan sesuai dengan hasil iterasi ke 3.

B. Tampilan Model Metode K-Means

Tampilan hasil sistem clustering komoditi unggulan daerah provinsi gorontalo menggunakan metode *K-Means* dapat dilihat pada gambar 2,3 dan 4 berikut ini:

1. Tampilan Halaman Centroid

Untuk menampilkan halaman centroid data komoditi unggulan daerah dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Tampilan Halaman Centroid

Gambar 2 menentukan pusat centroid. Penentuan centroid berdasarkan pemilihan pusat cluster dengan cara memilih salah satu komoditi yang akan di cluster. Penentuan centroid dalam penelitian ini ada 3 yaitu C1 komoditi kacang hijau, C2 komoditi ubi jalar, dan C3 komoditi jagung

2. Tampilan Halaman Tabel Hasil Clustering

Untuk menampilkan halaman tabel hasil clustering data komoditi unggulan daerah dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini:

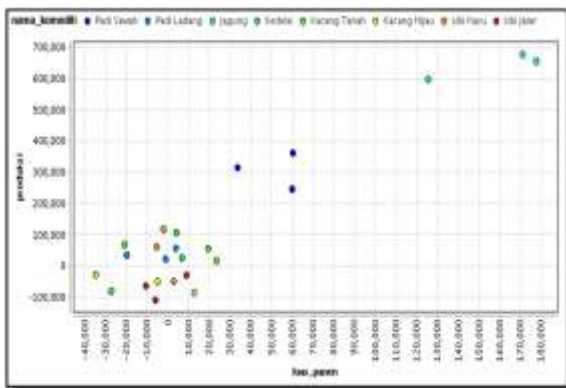


Gambar 3. Tampilan Halaman Tabel Hasil Clustering

Pada gambar 3 ini menampilkan hasil cluster komoditi unggulan daerah dimana komoditi apa saja yang tergolong pada cluster 1, cluster 2 dan cluster 3. Hasil clustering yang didapatkan pada cluster 1 adalah komoditi yang produksi dan luas panen rendah, cluster 2 adalah komoditi yang produksi dan luas panen sedang, sedangkan cluster 3 adalah produksi dan luas panen nya tinggi sehingga hasil cluster yang didapatkan berhenti pada iterasi ke-4 karena nilainya sama dengan nilai iterasi yang ke-3.

3. Tampilan Hasil Diagram Clustering

Berikut ini adalah tampilan hasil diagram clustering:



Gambar 4. Tampilan Hasil Diagram Clustering

Tampilan ini merupakan hasil akhir dari proses clustering. Data yang ditampilkan dalam penelitian ini ada 24 data dari tahun 2015-2017, dimana pada cluster 1 (C1) ada 18 data dengan hasil komoditas terendah, cluster 2 (C2) ada 3 data dengan hasil komoditas yang sedang sedangkan cluster 3 (C3) ada 3 data data dengan hasil komoditas tertinggi.

IV. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diambil suatu kesimpulan bahwa :

1. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengelompokkan Komoditi Unggulan Daerah dengan menggunakan Metode *K-Means Clustering*.
2. Peneliti juga dapat mengetahui penerapan metode *K-Means* dengan hasil pengclusteran komoditi unggulan daerah Provinsi Gorontalo dimana cluster 1 adalah komoditi unggulan tingkat produksinya masih rendah, cluster 2 komoditi unggulan tingkat produksi sedang, dan cluster 3 komoditi unggulan produksinya tinggi.

B. Saran

1. Agar penelitian ini dapat dikonfigurasi dengan algoritma komputasi dan perlu dilakukan eksperimen terhadap algoritma lain untuk mendapatkan hasil clustering yang lebih tinggi
2. Penulis mengharapkan agar dilakukan penambahan data set dan pusat cluster agar hasil clustering lebih banyak

REFERENSI

[1] Winarso, Bambang. 2013. Kebijakan Pengembangan Komoditas Tanaman Pangan dalam Mendukung Program Master Plan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) Studi Kasus di Propinsi Gorontalo. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vo.

13 (2): 85-102, ISSN 1410-5020. Gorontalo: Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Badan Litbang Pertanian.

[2] Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo, "Statistik Hortikultura Provinsi Gorontalo 2018, Provinsi Gorontalo, ISSN: 2541-7371, No Publikasi 75530.1905, Katalog BPS 5204004.75, 2019-10-31.

[3] Witten, et al., 2012, *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Technique*, 2nd Edition, Morgan Kaufmann, San Fransisco .

[4] Y. Sugiyani, "Pengelompokan Wilayah Berdasarkan Potensi Hasil Pertanian menggunakan metode *K-Means*," *J.Protekinfo Vol*, vol 3, no. September, pp. 60-67 , 2016

[5] L. Felicia, "Penerapan Metode Clustering Dengan K-Means Untuk Memetakan Potensi Tanaman Padi Di Kota Semarang," pp. 1-5, 2014.

[6] A. . Fallis, "Bab Ii Landasan Teori," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689-1699, 2013.

[7] A. Fadli, "Konsep Data Mining," *Konsep Data Min.*, pp. 1-9, 2003.

[8] J. Eska, "Penerapan Data Mining Untuk Prekdiksi Penjualan Wallpaper Menggunakan Algoritma C4.5 STMIK Royal Ksieran," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 2, pp. 9-13, 2016.

[9] "<https://www.docsity.com/en/data-mining-pertemuan-ke-satu-mahasiswa-stikom-tunas-bangsa/2175018/>."

[10] R. Sibarani, "Algorithma K-Means Clustering Strategi Pemasaran Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Satya Negara Indonesia [Algorithma K-Means Clustering Strategy Marketing Admission Universitas Satya Negara Indonesia]," no. 2, pp. 685-690, 2018.

[11] L. Maulida, "Kunjungan Wisatawan Ke Objek Wisata Unggulan Di Prov . Dki Jakarta Dengan K-Means," *JISKA*, vol. 2, no. 3, pp. 167-174, 2018.

[12] M. Anggara, H. Sujiani, and N. Helfi, "Pemilihan Distance Measure Pada K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Member Di Alvaro Fitness," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1-6, 2016.