

**IMPELEMENTASI K-MEANS *CLUSTERING* UNTUK
KELOMPOK TANAMAN PANGAN**

(Studi Kasus Gorontalo Utara)

Oleh

NADIYA DJ PAKAYA

T3117207

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar sarjana**



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2021**

PERSETUJUAN SKRIPSI

**IMPLEMENTASI K-MEANS *CLUSTERING* UNTUK
KELOMPOK TANAMAN PANGAN
(Studi Kasus Gorontalo Utara)**

Oleh

NADIYA DJ PAKAYA

T3117207

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian

Guna Memperoleh Gelar Sarjana

Program Studi Teknik Informatika

Ini Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing

Gorontalo, 13 September 2021

Pembimbing Utama



Irvan Abraham Salihi, M.Kom
NIDN :0928028101

Pembimbing Pendamping



Suhardi Rustam, M.Kom
NIDN : 0915088403

PENGESAHAN SKRIPSI

**IMPLEMENTASI K-MEANS *CLUSTERING* UNTUK
KELOMPOK TANAMAN PANGAN
(Studi Kasus Gorontalo Utara)**

Oleh
NADIYA DJ PAKAYA
T3117207

SKRIPSI

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo
Gorontalo, 08 Desember 2021

1. Ketua Penguji
Zohrahayaty, S.Kom., M.Kom
2. Anggota
Husdi, S.Kom., M.Kom
3. Anggota
Sumarni, S.Kom., M.Kom
4. Anggota
Irvan Abraham Salihi, M.Kom
5. Anggota
Suhardi Rustam, M.Kom

.....
.....
.....
.....
.....

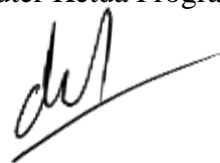
Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Jorry Karim, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0918077302

Komputer Ketua Program Studi



Sudirman S. Panna, M.Kom
NIDN : 0924038205

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya Menyatakan Bahwa :

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali, arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan /situasi dalam naskah dan dicantumkan pula daftar pustaka.
4. Penyertaan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyipangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya nersedia menerima sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 11 Desember 2021

buat Pernyataan

NADIYA DJ PAKAYA

ABSTRAK

NADIYA DJ PAKAYA. T3117207. IMPLEMENTATION OF K-MEANS CLUSTERING FOR FOOD CROP GROUP

This study aims to: 1) design a data grouping system into two or many groups using the K-Means clustering algorithm, and 2) implement the K-Means clustering system for food crop groups. This study employs a qualitative approach through data collection, record, and analysis systematically. The object of research in this study is the application of the K-Means algorithm to classify the level of food crop production. This months, starting from September 2020 through March 2021 at the Tourism Office. Based on the results of verification obtained, the form of the right time series model is appropriate for determining the production level of food crops. The results of this study started from the data documentation stage, continued in the results of calculating the linear regression algorithm used, then continued with the development of software products, and the final step is software testing. Based on the data of food crop production at the Food Crops Office of North Gorontalo, it indicates that there are several food crops with varying production levels. For this reason, it is necessary to group the crop data to find out which production levels produce large or small amounts of food crops. The distribution of production results is usually carried out based on the area of harvest and production results. Therefore, a method is needed to facilitate the grouping of food crops. With the K-Means clustering approach, the clustering of food crops groups is through the harvested area (Ha), production (tonnes). In this study, the clustering of potential food crops to produce high or low production is carried out using the K-Means algorithm



Keywords: food crops, data mining, cluster, K-Means algorithm

ABSTRAK

NADIYA DJ PAKAYA. T3117207. IMPLEMENTASI K-MEANS CLUSTERING UNTUK KELOMPOK TANAMAN PANGAN

Penelitian ini bertujuan 1) untuk merancang sistem pengelompokan data ke dalam dua atau banyak kelompok menggunakan algoritma clustering K-Means, dan 2) untuk mengimplementasikan system K-Means clustering untuk kelompok tanaman pangan. Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode yang di gunakan yakni mengumpulkan, mencatat dan menganalisis data yang dikerjakan secara sistematis. Maka yang menjadi objek penelitian adalah Penerapan Algoritma K-Means untuk mengelompokkan tingkat produksi tanaman pangan.

Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu 5 bulan terhitung mulai dari bulan September 2020 sampai dengan Maret 2021 yang bertempat di Dinas Pariwisata. Dari hasil verifikasi diperoleh bentuk model runtun waktu yang tepat untuk mengetahui tingkat hasil tanaman pangan. Hasil pembahasan dalam penelitian ini dimulai dari tahapan dokumentasi data kemudian dilanjutkan dalam hasil hitung algoritma regresi linear yang digunakan, kemudian dilanjutkan dengan pembangunan produk perangkat lunak serta tahap akhir adalah pengujian perangkat lunak. Berdasarkan data hasil tanaman pangan di Dinas Tanaman Pangan Gorontalo Utara, menampilkan beberapa Tanaman pangan dengan hasil tingkat produksi yang bervariasi jumlahnya. Untuk itu diperlukan pengelompokan Data Tanaman Pangan untuk mengetahui Tingkat produksi mana saja yang menghasilkan Tanaman Pangan yang jumlah banyak ataupun sedikit. Pembagian hasil Produksi biasanya dilakukan berdasarkan Luas Panen dan Hasil Produksi. Oleh karena itu, dibutuhkan metode untuk memudahkan dalam pengelompokan Tanaman Pangan. Dengan pendekatan pengklasteran k-means, pembagian kelompok Tanaman Pangan dapat dilakukan berdasarkan luas panen (Ha), produksi (ton). Pada penelitian ini dilakukan pengklasteran Tanaman Pangan potensial Menghasilkan tinggi ataupun rendahnya produksi menggunakan algoritma K-Means

Kata kunci: tanaman pangan, data mining, cluster, algoritma K-Means

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian proposal ini dengan judul: **“Impelementasi K-Means Clustering Untuk Kelompok Tanaman Pangan Di Gorontalo Utara”**, untuk memenuhi salah satu syarat penyusunan Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa usulan penelitian ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Untuk itu, dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasi dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada.

1. Bapak Mohammad Ichsan Gaffar, S.E, M.Ak, selaku Ketua Yayasan Pengembang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YIPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar Latjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Bapak Jorry Karim, S.Kom., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Pembantu Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Pembantu Dekan II Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Icshan Gorontalo.
7. Bapak irvan A. Salihi, M.Kom, selaku Pembimbing I;
8. Bapak Suhardi Rustam S.Kom, M.Kom, selaku Pembibing II;
9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;

10. Kedua Orang Tua saya tercinta, atas segala kasih sayang, jerihpayah dan doa restunya dalam membesarkan dan mendidik penulis;
11. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
12. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian proposal/skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu;

Semoga Allah, SWT melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga berhasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Gorontalo, 08 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Rumusan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Tinjauan Studi	7
2.2. Tinjauan Pustaka	10
2.3.1. Data Mining.....	10
2.3.1.1. Pengertian Data Mining Dalam Berbagai Disiplin Ilmu	10
2.3.1.2. Posisi Data Mining Dalam Berbagai Disiplin.....	12
2.3.1.3. Pengelompokan Data Mining	12
2.3.2. Clustering	15
2.3.3. Teorema K-Means	16
2.3.3.1. Clustering <i>K-Means</i>	16
2.3.3.2. Tujuan Clustering K-Means.....	17
2.3.3.3. Langkah Clustering K-Means	20
2.3.3.4. Jenis Data Dalam Set Data.....	21

2.4. Kerangka Pikir.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1. Objek penelitian.....	23
3.2. Metode Penelitian.....	23
3.3. Pengumpulan Data.....	23
3.4. Tahap Analis.....	24
3.5. Tahap Desain Sistem	25
3.6. Pengujian	26
3.7. Tahap Impelementasi.....	26
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	27
4.1. Hasil Pengumpulan Data	27
4.2. Penerapan Metode K-Means	27
4.3. Hasil Pemodelan	34
4.3.1. Penjelasan Algoritma	34
4.3.2. Perhitungan Algoritma	35
4.4. Hasil Analisa Sistem.....	35
4.4.1. Unified Modelling Language	35
4.4.2. Class Diagram	36
4.4.2.1. Hasil Pengembangan Sistem.....	36
4.4.2.2. Activity Diagram Login.....	37
4.4.2.3. Aktiviti Diagram Data Tanaman Pangan	37
4.4.2.4. Activity Diagram Rata-Rata Centroid	38
4.4.2.5. Activity Diagram clustering.....	38
4.4.2.6. Sequence Diagram Login Admin	39
4.4.2.7. Sequence Diagram Data Tanaman Pangan	39
4.4.2.8. Sequence Diagram Dataset	40
4.4.2.9. Sequence Diagram Data Centroid.....	40
4.4.2.10. Sequence Diagram Hasil Diagram Clustering	41
4.5. Arsitektur Sistem	41
4.6. Interface Desing.....	41
4.6.1. Mekanisme User.....	41

4.6.2.	Mekanisme Navigasi Home Admin	42
4.6.3.	Mekanisme Login.....	42
4.6.4.	Mekanisme Input Data Tanaman Pangan.....	42
4.7.	Mekanisme Input Data centroid	43
4.7.1.	Mekanisme Output	43
4.8.	Data Design	43
4.8.1.	Struktur Data	43
4.9.	Hasil Pengujian Sistes	46
4.9.1.	Pengujian White Box.....	46
4.9.2.	Flowchart.....	47
4.9.3.	Perhitungan CC Pada Pengujian White Box	48
4.9.4.	Flowgraph.....	49
4.9.5.	Path Pengujian Pada White Box.....	50
4.9.6.	Hasil Pengujian Black Box.....	50
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		53
5.1.	Pembahasan Sistem	53
5.1.1.	Tampilan Halaman Login.....	53
5.1.2.	Tampilan Halaman Tabel Dataset	53
5.1.3.	Tampilan Halaman Input DataSet	54
5.1.4.	Tampilan Halaman Interaksi K-means	55
5.1.5.	Tampilan Halaman hasil akhir.....	55
BAB VI PENUTUP		56
5.2.	Kesimpulan.....	56
5.3.	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 : 1 Tahap penemuan <i>Knowledge</i> pada <i>Data Mining</i> (KDD) Han, Jiawei (2011).....	11
Gambar 3 : 1 <i>Bagan Alir Sistem Yang di Usulkan</i>	24
Gambar 4 : 1 Hasil Pengembangan Sistem.....	36
Gambar 4 : 2 <i>Activiry Diagram Login</i>	37
Gambar 4 : 3 <i>Aktivty diagram data tanaman pangan</i>	37
Gambar 4 : 4 <i>Aktivty Diagram Rata-rata Centroid</i>	38
Gambar 4 : 5 <i>Aktivty diagram pada diagram clustering</i>	38
Gambar 4 : 6 <i>Sequence Diagram Login Admin</i>	39
Gambar 4 : 7 <i>Sequencw Diagram Data Ibu Dan Anak</i>	39
Gambar 4 : 8 <i>Sequence Diagram Dataset</i>	40
Gambar 4 : 9 <i>Sequencw Diagram Data Centroid</i>	40
Gambar 4 : 10 <i>Sequence Diagram Hasil Diagram Clustering</i>	41
Gambar 4 : 11 <i>Mekanisme Navigasi Home Admin</i>	42
Gambar 4 : 12 <i>Mekanisme Login</i>	42
Gambar 4 : 13 <i>Mekanisme Input Data Tanaman Pangan</i>	42
Gambar 4 : 14 <i>Mekanisme Output</i>	43
Gambar 4 : 15 <i>Flowchart</i>	48
Gambar 4 : 16 <i>flowgroph</i>	49
Gambar 5 : 1 <i>Tampilan Halaman Admin</i>	53
Gambar 5 : 2 <i>Tampilan Halaman DataSet</i>	54
Gambar 5 : 3 <i>Halaman Form Input Dataset</i>	54
Gambar 5 : 4 <i>Halaman Interasi K-means</i>	55
Gambar 5 : 5 <i>Halaman Hasil Akhir</i>	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1 : 1 Data Komoditi Unggulan Wilayah Kabupaten Gorontalo Utara.....	3
Tabel 2 : 1 <i>State Of The Art</i>	7
Tabel 2 : 2 Kerangka Pikir	22
Tabel 3 : 1 Variabel Atau Atribut	23
Tabel 4 : 1 Hasil pengumpulan data.....	27
Tabel 4 : 2 Sampel Dataset Data Tanaman Pangan Tahun 2018	28
Tabel 4 : 3 Penentuan awal cluster.....	28
Tabel 4 : 4 tabel iterasi 1	32
Tabel 4 : 5 Kelompok pembagian data 1	33
Tabel 4 : 6 Penentuan cluster baru	34
Tabel 4 : 7 Tabel iterasi 2.....	34
Tabel 4 : 8 <i>Mekanisme User</i>	41
Tabel 4 : 9 Table Centroid	43
Tabel 4 : 10 Tabel Diagram	44
Tabel 4 : 11 Tabel Diagram Centroid	44
Tabel 4 : 12 Tabel Objek.....	44
Tabel 4 : 13 Tabel Satuan.....	45
Tabel 4 : 14 Tabel Data Atribut	45
Tabel 4 : 15 Tabel Login.....	45
Tabel 4 : 16 Program Design (Hasil Design Ssistem).....	46
Tabel 4 : 17 Basis Path.....	50
Tabel 4 : 18 Pengujian <i>Black Box</i>	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kabupaten Gorontalo Utara salah satu daerah yang termasuk eksploitasi pertanian bagaikan roda perekonomian dalam melakukan pembangunan. Komoditi unggulan Kabupaten Gorontalo Utara pada bidang pertanian terdapat pada tanaman Pangan dan tanaman *Hortikultura*. Tanaman pangan yaitu Padi, jagung, ubi kayu, ubi jalar, kedelai, kacang tanah dan kacang hijau. Untuk tanaman *Hortikultura* terdiri dari komoditas sayur-mayur dan buah-buahan yaitu: kangkung, terong, bayam, mangga, tomat, nangka dll. Bersumber pada data hasil pertanian di Dinas Tanaman Pangan, *Hortikultura* Kabupaten Gorontalo Utara, menampilkan wilayah dengan hasil pertanian yang bervariasi jumlahnya dari data luas panen (Ha) dan hasil produksi (Ton).

Peneliti memperoleh data komoditas berkualitas tinggi di Kawasan Kabupaten Gorontalo Utara dari Dinas *Hortikultura* Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Gorontalo Utara, Khusus untuk sektor pertanian, *output* tahunan beberapa komoditas tidak mengalami perubahan. Salah satu pemicunya adalah pemerintah masih kurang memiliki strategi untuk menjaga produksi komoditas tertentu di tingkat petani, seperti optimalisasi wilayah yang lahannya luas namun masih kekurangan produksi komoditas tertentu. Seperti disebutkan di atas, ada beberapa cara untuk menyelesaikan kasus tersebut. Salah satunya dengan memahami barang-barang mana yang lebih baik di setiap kecamatan di Kabupaten Gorontalo Utara, barang-barang *high-end* yang ada di daerah tersebut akan dipertahankan dan dioptimalkan untuk produksi, dan barang-barang *high-end* yang masih rendah produksi akan diutamakan. Tingkatkan produksi peristiwa tersebut dapat dilakukan dengan memakai pendekatan analisa data mining dengan teknik *clustering* menggunakan metode K-Means.

Sampai saat ini belum terdapat system yang digunakan buat melemparkan informasi hasil pertanian yang bermacam-macam tersebut, Untuk itu di perlukan pengelompokan daerah yang berpotensi penghasil panen. Pada

riset ini dilakukan pengelompokan tiap kecamatan yang ada di Kabupaten Gorontalo Utara bersumber pada hasil kemampuan pertanian yang dipunyai oleh tiap-tiap kecamatan tersebut dengan menggunakan metode Algoritma K-Means. Pembagian kelompok daerah dapat dilakukan berdasarkan luas panen (Ha) serta produksi (Ton) masing-masing tahun. Kecamatan akan dibagi ke dalam 2 *cluster* yang mengindikasikan kalau *cluster* 1 ialah kelompok kecamatan dengan potensi pertanian yang baik sebaliknya *cluster* 2 ialah kecamatan dengan potensi pertanian kurang baik dengan melihat *centroid* awal yang telah di tentukan.

Komoditi unggulan sektor pertanian pada wilayah Kabupaten Gorontalo Utara yaitu: sawah, kedelai, padi ladang, ubi jalar, ubi kayu, dan jagung. Ada pula variabel yang digunakan untuk *clustering* pada penelitian ini yaitu: Nama Komoditi, Luas Panen dan Produksi untuk tiap-tiap Komoditi sedangkan hasil *cluster* terdiri dari 2 kelompok ialah *cluster* potensi pertanian yang baik serta *cluster* potensi pertanian yang kurang baik.

Melihat Kabupaten Gorontalo Utara merupakan wilayah agraris yang memiliki tingkat produktivitas yang bermacam-macam dan luas lahan yang sangat luas menjadikan salah satu kabupaten penyangga pangan nasional. Oleh sebab itu produktivitas tanaman pangan lebih diutamakan untuk terus dipacu. Sedangkan itu, pemerintahan daerah sampai pemerintahan pusat juga mengharapkan produksi pertanian tanaman pangan utama supaya mengalami kenaikan pada tiap tahunnya dimana buat mengoptimalkan ketahanan pangan. Produktivitas pertanian tanaman pangan utama yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah padi, jagung, kedelai, kacang Tanah, kacang hijau, ubi kayu dan ubi jalar. Pada tahun 2018, produktivitas padi sawah sebanyak 45,37 kw/ha, dengan luas panen padi sawah 8.930 hektar dan jumlah produksi padi sawah 40.512 ton. untuk tanaman jagung sebanyak 12,845 kw/ha, kedelai sebanyak 11 kw/ha, kacang tanah sebanyak 195 kw/ha, kacang hijau sebanyak 52 kw/ha, ubi kayu sebanyak 32 kw/ha, dan ubi jalar sebanyak 30.

Permasalahan yang sering dihadapi pemerintah daerah setiap tahun adalah yang menyangkut ketahanan pangan, ada kendala yang dihadapi pemerintah untuk melakukan tindakan strategi tingkat daerah dalam menentukan kelompok jenis

komoditi yang masuk dalam kelompok komoditi ketahanan pangan di Gorontalo utara, kelompok jenis komoditi yang akan menjadi program pangan prioritas sebagai dasar kelompok program ketahanan pangan provinsi.

Metode pengelompokan salah satunya Algoritma K-means *Clustering* yang merupakan metode pengelompokan data *nonhierarki* yang bertujuan untuk mengelompokkan objek ataupun subjek bersumber pada variabel-variabel secara relatif yang memiliki kesamaan ataupun kemiripan karakteristik. Analisis *cluster* mengklasifikasikan objek sehingga tiap objek sangat mirip dengan objek lain hendak terdapat dalam satu *cluster* dengan beberapa kriteria seleksi yang sudah ditentukan. Analisis *cluster* menciptakan kelompok-kelompok yang sifatnya homogen antar anggota dalam kelompoknya ataupun biasa dikatakan obyek/individu dalam satu kelompok yang terbentuk mempunyai variansi sekecil mungkin. Analisis *cluster* ini bertujuan untuk melihat karakteristik tingkat produktivitas tanaman pangan dimasing-masing kelompok yang terbentuk. Penelitian ini akan membentuk tiga kelompok atau *cluster* yang berbeda-beda.

Hasil pengumpulan data primer dari Dinas Tanaman Pangan, *Hortikultura*, serta perkebunan dalam 3 tahun terakhir yaitu dari tahun 2018-2020 bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1 : 1 Data Komoditi Unggulan Wilayah Kabupaten Gorontalo Utara

No	Tahun	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)
1	2018	Padi Sawah	14.353,00	58.499,00
2	2018	Padi Ladang	6.422,00	13.578,00
3	2018	Jagung	42.563,00	203.431,00
4	2018	Kedelai	366,00	578,00
5	2018	Kacang Tanah	171,00	244,00
6	2018	Kacang Hijau	2,00	3,00
7	2018	Ubi Kayu	22,00	304,00

8	2018	Ubi Jalar	13,00	160,00
10	2019	Padi Sawah	11.440,00	51.923,00
11	2019	Padi Ladang	3.750,00	10.661,00
12	2019	Jagung	38.382,00	202.874,00
13	2019	Kacang Tanah	60,00	87,00
14	2019	Ubi Kayu	37,00	176,00
15	2019	Ubi Jalar	16,00	104,00
16	2020	Padi Sawah	10.280,00	50.539,00
17	2020	Padi Ladang	2.289,00	9.378,00
18	2020	Jagung	33.792,00	201.971,00
19	2020	Kacang Tanah	47,00	75,00
20	2020	Ubi Kayu	43,00	398,00
21	2020	Ubi Jalar	11,00	102,00

Sumber: Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura Kabupaten Gorontalo Utara (2018-2020)

Dalam penelitian ini menggunakan metode K-Means merupakan metode membagi data menjadi dua atau banyak kelompok, karena metode K-Means merupakan salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk mengelompokkan/*cluster* data pada data *mining*. Data dengan karakteristik yang sama akan dikelompokkan menjadi satu kelompok, sedangkan data dengan karakteristik lain tentunya akan dimasukkan ke dalam kelompok lain berdasarkan jumlah *cluster* yang ditentukan.

Beberapa peneliti yang lebih dahulu membahas penelitian yang berkaitan dengan analisis *Cluster* K-Means diantaranya yaitu : Susanti (2012) melakukan penelitian dengan judul *Pengclusteran* Provinsi di Indonesia Berdasarkan Jumlah Penderita Penyakit Penyebab Kematian Tahun 2012 Dengan Menggunakan Metode K-Means. Safitri (2012) melakukan penelitian dengan judul Analisis *Cluster* Pada Kabupaten/Kota Di Jawa Tengah Berdasarkan Produksi Palawija.. 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”.

Penelitian ini didasarkan pada penggunaan metode algoritma K-Means merupakan salah satu metode dalam bentuk satu atau lebih *cluster*/kelompok. Dengan diterapkan metode K-Means dapat mengetahui hasil *pengclusteran* komoditi unggulan daerah Kabupaten Gorontalo Utara dimana *cluster* 1 adalah komoditi unggulan tingkat produksinya masih rendah, *cluster* 2 komoditi unggulan tingkat produksinya tinggi.

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penulis tertarik untuk meneliti yang berjudul **“Impelementasi K-Means Clustering Untuk Kelompok Tanaman Pangan Di Gorontalo Utara”**

1.2. Identifikasi Masalah

1. Kurangnya strategi pemerintah untuk menjaga produksi komoditi tertentu pada tingkat petani masih kurang.
2. Belum ada system yang digunakan untuk mengelempokan data hasil pertanian yang bervariasi tersebut.

1.3. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang system pengelompokan data ke dalam dua atau banyak kelompok menggunakan algoritma *clustering* K-Means.
2. Bagaimana mengemplementasikan system K-Means *clustering* untuk kelompok tanaman pangan.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Untuk merancang system pengelompokan data ke dalam dua atau banyak kelompok menggunakan algoritma *clustering* K-Means.
2. Untuk mengemplementasikan system K-Means *clustering* untuk kelompok tanaman pangan.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui penerapan metode K-Means dengan hasil *pengclusteran* tanaman pangan unggulan daerah kabupaten gorontalo utara.
2. Mampu melakukan proses *cluster* pengelompokan daerah penghasil pertanian dengan sangat baik.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Studi

Tabel 2 : 1 *State Of The Art*

NO	PENELITIAN	JUDUL	TAHUN	METODE	HASIL
1	Yulianty Lasena, Yusrianto Malago	<i>Clustering</i> Komoditi Unggulan Daerah Provinsi Gorontalo Menggunaka n Algoritma K-Means	2020	K-Means <i>cluster</i>	<p>1. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengelompokkan Komoditi Unggulan Daerah dengan menggunakan Metode K-Means <i>Clustering</i>.</p> <p>2. Peneliti juga dapat mengetahui penerapan metode KMeans dengan hasil <i>pengclusteran</i> komoditi unggulan daerah Provinsi Gorontalo dimana <i>cluster</i> 1 adalah komoditi unggulan tingkat produksinya masih rendah, <i>cluster</i> 2</p>

					komoditi unggulan tingkat produksi sedang, dan <i>cluster</i> 3 komoditi unggulan produksinya tinggi.
2	Bobby Poerwanto , Riska Yanu Fa'rifah	Algoritma K-Means Dalam Mengelompokkan Kecamatan Di Tana Luwu Berdasarkan Produktifitas Hasil Pertanian	2019	K-Means <i>cluster</i>	Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tanaman pangan yang paling banyak produksinya di wilayah Tana Luwu adalah tanaman pangan padi dan yang paling sedikit adalah ubi kayu. Berdasarkan hasil analisis <i>cluster</i> , terdapat 6 Kecamatan dalam kelompok produktif yang menghasilkan tanaman pangan, yaitu Burau, Wotu, Sabbang, Baebunta, Sukamaju dan Tanalili. Sedangkan kelompok kurang

					produktif ada 48 Kecamatan yang tersebar pada empat Kabupaten.
3	Resistania Anggita Putri, Nida Inayah Maghfirani, Galih Rendi Setyawan, Adam Achmad Rayhan, Nur Aini Rakhmawati	Analisis Pengelompo kan Peraturan Kementerian dengan Menggunaka n K-Means <i>Clustering</i>	2020	K-Means <i>cluster</i>	Hasil dari penelitian ini adalah pengelompokan Peraturan Kementerian terbaik menjadi empat <i>cluster</i> yang memiliki nilai inertia 405.142786991133. <i>Cluster</i> 0 adalah kumpulan peraturan tentang pemberdayaan anak, perempuan, dan korban kekerasan. <i>Cluster</i> 1 adalah kumpulan peraturan tentang kebijakan lingkungan baik flora dan fauna. <i>Cluster</i> 2 adalah kumpulan peraturan yang berkaitan dengan keilmuan dan keprofesian. <i>Cluster</i> 3 adalah kumpulan

					peraturan yang berkaitan dengan keselamatan ekonomi kreatif di bidang pariwisata.

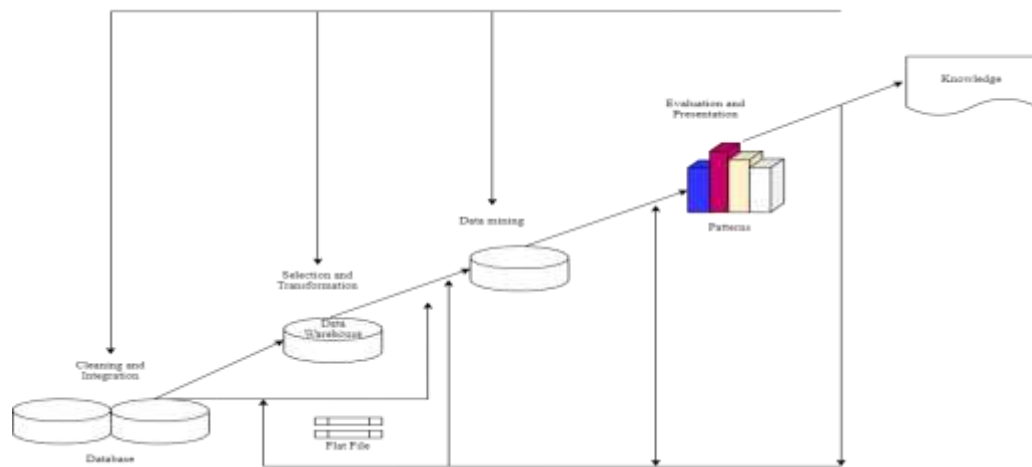
2.2. Tinjauan Pustaka

2.3.1. Data Mining

2.3.1.1. Pengertian Data Mining Dalam Berbagai Disiplin Ilmu

Data *mining* adalah proses pencarian otomatis untuk informasi yang berfungsi di area penyimpanan data yang besar. Istilah lain yang sering digunakan antara lain *knowledge discovery (mining) in databases (KDD)*, *knowledge extraction*, *data* atau *pattern analysis*, *data archeology*, *data dredging*, *information harvesting*, dan *business intelligence*. Proses *data mining* digunakan untuk mengamati database besar untuk menemukan pola baru yang berguna. Tidak semua pekerjaan mencari informasi disebut *data mining*. Misalnya, mencari satu menggunakan sistem manajemen database atau mencari halaman web tertentu dengan menanyakan semua mesin pencari adalah pencarian informasi yang terkait erat dengan pengambilan informasi. Teknologi *data mining* dapat digunakan untuk meningkatkan level profesional dari sistem pencarian informasi.

Data mining adalah bagian tak terpisahkan dari *Knowledge Discovery in Database (KDD)*. Langkah-langkah untuk menemukan pola yang terkandung dalam informasi apa pun. Langkah-langkah tersebut akan dijelaskan pada gambar 2.1 (Han, 2011, p6).



Gambar 2 : 1 Tahap penemuan *Knowledge* pada *Data Mining* (KDD) Han, Jiawei (2011)

Gambar 2.1 menggambarkan proses KDD dalam menghasilkan *knowledge* dan terdiri dari beberapa tahap:

a. Data Cleaning

Untuk menghapus data yang tidak dipakai dan data yang tidak konsisten.

b. Data Integration

Berbagai sumber data dapat digabungkan.

c. Data Selection

Data yang bersangkutan pada tugas analisis diseleksi dan diambil kembali dari *database*.

d. Data Transformation

Data diubah atau diperkuat menjadi bentuk yang seharusnya untuk diolah dengan menganalisis ringkasan atau jumlah total agregasi.

e. Data mining

Sebuah proses penting di mana metode intelejen diterapkan dengan tujuan untuk megolah pola-pola data

f. Pattern Evaluation

Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik yang menjelaskan mengenai ukuran dasar pengetahuan yang ada.

g. *Knowledge Presentation*

Visualisasi dan teknik representasi *knowledge* digunakan untuk menyajikan *knowledge* yang telah diolah untuk pengguna.

2.3.1.2. Posisi Data Mining Dalam Berbagai Disiplin

Para ahli mencoba menentukan posisi antara bidang *data mining* di antara bidang lain. Ini karena ada kesamaan di antara beberapa Diskusikan *data mining* dengan diskusi di area lain. Tidak seratus Persentasenya sama, tetapi mereka memiliki banyak kesamaan benda. Persamaan di bidang *data mining* di bidang statistik adalah Pengambilan sampel, estimasi dan pengujian hipotesis.

Data adalah fakta, angka, atau teks apa pun yang dapat diproses oleh komputer. Saat ini, jumlah data dalam berbagai format dan database meningkat secara akumulatif. Data ini dan lainnya :

- a. Data operasional atau transaksional. Contoh : penjualan, inventaris, penggajian, akuntansi, dll.
- b. Data non operasional. Contoh : Industri penjualan, inventaris, permalan, dan data ekonomi makro.
- c. Meta data adalah mengenai data itu sendiri, seperti desain logikabasis data.

2.3.1.3. Pengolompokan Data Mining

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu (Larose, 2005) :

a. Deskripsi (*Description*)

Terkadang, penelitian analitik hanya mencoba menemukan cara untuk mendeskripsikan pola dan tren yang terkandung dalam data. Misalnya, petugas pemungutan suara mungkin tidak dapat menemukan informasi, atau faktanya mereka yang tidak cukup profesional hanya mendapat sedikit dukungan dalam pemilihan presiden. Deskripsi pola dan

kecenderungan biasanya memberikan penjelasan yang memungkinkan untuk pola atau kecenderungan.

b. Estimasi (*Estimation*)

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, hanya saja variabel target yang akan diestimasi adalah angka, bukan klasifikasi. Buat model menggunakan *record* lengkap yang berisi nilai *field* target sebagai nilai target. Selain itu, penelitian selanjutnya mengestimasi variabel target berdasarkan nilai variabel prediktor. Misalnya, kami akan memperkirakan tekanan darah sistolik pasien rawat inap berdasarkan usia pasien, jenis kelamin, indeks masa tubuh, dan kadar *natrium* darah. Selama proses pembelajaran, hubungan antara tekanan darah sistolik dengan nilai variabel prediktor akan menghasilkan model estimasi. Model perkiraan yang dihasilkan dapat digunakan dalam situasi baru lainnya.

c. Prediksi (*Prediction*)

Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, hanya saja nilai hasil prediksi akan berada di masa yang akan datang. Contoh ramalan dalam bisnis dan riset antara lain ramalan harga beras tiga bulan ke depan, jika kecepatan batas bawah dinaikkan maka persentase kecelakaan lalu lintas bisa diprediksi meningkat tahun depan. Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi juga dapat digunakan untuk prediksi.

d. Klasifikasi (*Classification*)

Dalam klasifikasi, ada variabel kategori sasaran. Sebagai contoh, klasifikasi pendapatan dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu berpenghasilan tinggi, berpenghasilan menengah, dan berpenghasilan rendah. Contoh lain dari klasifikasi dalam bisnis dan penelitian termasuk menentukan apakah transaksi kartu kredit adalah penipuan, memperkirakan apakah permohonan hipotek pelanggan baik atau buruk, dan mendiagnosis kategori penyakit pasien.

e. Pengklusteran (*Clustering*)

Clustering adalah pengelompokan catatan, observasi, atau perhatian, dan membentuk suatu kelas dari objek yang serupa. *cluster* adalah sekumpulan rekaman yang mirip satu sama lain dan memiliki kemiripan berbeda dengan rekaman di *cluster* lain. Perbedaan antara *clustering* dan klasifikasi adalah tidak ada variabel target dalam *clustering*. *Clustering* tidak mencoba untuk mengklasifikasikan, memperkirakan atau memprediksi nilai variabel target. Namun algoritma *clustering* berusaha membagi seluruh data menjadi kelompok yang serupa (homogen), dimana kesamaan *record* dalam satu kelompok akan mencapai maksimal, sedangkan kemiripan *record* pada kelompok lain akan mencapai minimal. Contoh pengelompokan dalam bisnis dan penelitian adalah pengelompokan ekspresi gen untuk mendapatkan perilaku yang mirip dengan sejumlah besar gen. Untuk perusahaan yang tidak memiliki dana pemasaran dalam jumlah besar untuk mendapatkan kelompok konsumen untuk pemasaran target produk, dan untuk audit akuntansi, yaitu untuk memisahkan perilaku keuangan dalam keadaan yang baik atau mencurigakan.

f. Asosiasi (*Assosiation*)

Tugas korelasi dalam *data mining* adalah menemukan atribut yang muncul satu kali. Dalam dunia bisnis sering disebut dengan analisis keranjang belanja. Contoh asosiasi bisnis dan riset adalah: membeli barang secara bersamaan di supermarket dan barang yang belum pernah dibeli dalam waktu yang bersamaan, serta memeriksa jumlah pelanggan yang ingin direspons *positif* oleh perusahaan telekomunikasi seluler terhadap proposal peningkatan layanan.

2.3.2. Clustering

Pengelompokan data dapat dibedakan menjadi dua tujuan (Tan *et al*, 2006), yaitu memahami pengelompokan dan penggunaan pengelompokan. Jika tujuannya adalah untuk memahami *cluster* yang terbentuk, maka struktur alami data harus ditangkap. Biasanya proses *clustering* pada tujuan ini hanya merupakan proses awal, kemudian dilanjutkan pekerjaan ini, seperti meringkas (mean, standar *deviasi*), label kategori pada setiap kelompok untuk digunakan sebagai data *training* klasifikasi, dan sebagainya. Pada saat yang sama, jika tujuannya adalah untuk menggunakan, tujuan utama yang biasa adalah menemukan *cluster prototype* yang paling mewakili data dan menyediakan *abstraksi*, serta setiap objek data dalam *cluster* tempat data tersebut berada.

Para ahli telah mengembangkan banyak metode pengelompokan. Setiap metode memiliki karakteristik, kelebihan dan kekurangannya masing-masing. *Clustering* dapat dibedakan berdasarkan struktur *cluster*, keanggotaan data dalam *cluster*, dan kohesi data dalam *cluster*.

Metode *clustering* dibagi menjadi dua jenis menurut strukturnya, yaitu *hierarchical grouping* dan *partitioning*. Aturan pengelompokan *hierarki* adalah bahwa satu data dapat dianggap sebagai grup, dua grup atau lebih dapat digabungkan menjadi grup besar, dan seterusnya, hingga semua data digabungkan menjadi satu grup. Metode pengelompokan *hierarki* adalah satu-satunya metode yang termasuk dalam kategori pengelompokan *hierarki*. Metode partisi *cluster* membagi kumpulan data menjadi satu grup tanpa tumpang tindih (*overlap*) antar grup, yang berarti setiap grup data hanya dimiliki satu grup. Metode seperti *K-Means* dan DBSCAN termasuk dalam klasifikasi grup.

Menurut keanggotaan kelompok, metode pengelompokan dapat dibagi menjadi eksklusif dan tumpang tindih. Jika anggota data hanya dimiliki oleh satu grup dan bukan grup lain, metode ini termasuk dalam kategori eksklusif. Metode *clustering* yang termasuk dalam kategori ini

adalah *K-Means* dan DBSCAN, sedangkan metode *clustering* yang termasuk dalam kategori *overlapping* adalah metode *clustering* yang memungkinkan data menjadi anggota lebih dari satu grup, seperti *Fuzzy C-Means*.

Berdasarkan kategori kekompakan, metode *clustering* dibagi menjadi dua jenis: lengkap dan parsial. Jika semua data dapat digabungkan menjadi satu grup (dalam kasus isolasi), maka semua data dapat dikatakan dikompresi menjadi satu grup, tetapi jika sejumlah kecil data tidak ditambahkan ke *multi-array*, data tersebut memiliki perilaku abnormal. Data yang terdistorsi ini disebut *derau*. DBSCAN merupakan salah satu metode yang dapat diandalkan untuk mendeteksi kebisingan ini (Eko Prasetyo, 2014).

2.3.3. Teorema K-Means

2.3.3.1. Clustering *K-Means*

Algoritme *K-Means* adalah *algoritme* pengelompokan berulang yang membagi kumpulan data menjadi sejumlah *K cluster* yang telah ditentukan sebelumnya. Algoritma *K-Means* mudah diimplementasikan dan dijalankan, relatif cepat, mudah diadaptasi, dan sering digunakan dalam praktek. Secara historis, *K-Means* telah menjadi salah satu *algoritma* terpenting di bidang data *mining* (Wu dan Kumar, 2009).

K-Means adalah metode pengelompokan data *non-hierarki* yang mencoba membagi data yang ada menjadi satu atau lebih *cluster* atau grup. Metode ini dibagi menjadi *cluster* atau kelompok dengan tujuan untuk mengelompokkan data dengan karakteristik yang sama (kesamaan *intraclass* tinggi) ke dalam *cluster* yang sama, dan mengelompokkan data dengan karakteristik yang berbeda (kesamaan antar kelompok rendah) ke dalam kelompok lain. Proses *clustering* terlebih dahulu menentukan data X_{ij} yang akan dikelompokkan ($i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, m$), dimana n adalah jumlah data yang akan di *cluster* dan m adalah jumlah variabel. Pada awal

iterasi, C_{kj} pusat setiap *cluster* dapat diatur secara bebas (sewenang-wenang) ($k = 1, \dots, k; j = 1, \dots, m$). Kemudian hitung jarak antara setiap data dan setiap pusat *cluster*. Untuk menghitung jarak ke data ke- i (x_i) di pusat gugus ke- k (c_k) yang diberi nama (d_{ik}), Anda dapat menggunakan rumus Euclidean, seperti yang ditunjukkan pada rumus (1) yaitu:

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{ij})^2}$$

Jika jarak antara data dengan pusat *cluster* ke- k paling kecil dibandingkan dengan jarak pusat *cluster* ke- k maka data tersebut akan menjadi anggota *cluster* ke- k . Itu dapat dihitung menggunakan persamaan (2). Selanjutnya, kelompokkan data yang menjadi anggota setiap *cluster*.

$$\text{Min} \sum_{k=1}^k d_{ik} \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ij} - c_{ij})^2}$$

Rumus pada persamaan (3) dapat digunakan untuk menghitung nilai pusat *cluster* baru dengan mencari nilai rata-rata dari data milik anggota *cluster*:

$$c_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^p x_{ij}}{p}$$

Dimana $x_{ij} \in \text{cluster ke } k$

p = banyaknya anggota *cluster* ke k

2.3.3.2. Tujuan Clustering K-Means

Tujuan pengelompokan data dibedakan menjadi dua bagian, yaitu pemahaman pengelompokan dan penggunaan pengelompokan. Jika tujuannya untuk memahami, maka kelompok penyusun harus menangkap struktur data yang alami. Biasanya proses pengelompokan dalam tujuan ini hanyalah proses awal, kemudian dilanjutkan pekerjaan inti, seperti agregasi (rata-rata, deviasi standar), dan kategori di setiap kelompok. Tandai untuk digunakan nanti sebagai data pelatihan klasifikasi, dll. Pada

saat yang sama, jika pengelompokan digunakan, tujuan utama pengelompokan biasanya untuk menemukan *prototipe* dari grup data yang paling representatif, sehingga memberikan abstraksi dari setiap objek data dalam grup data. Contoh pengelompokan sasaran untuk pemahaman adalah sebagai berikut:

a. Biologi

Sebagaimana kita ketahui bersama, hewan di alam dikelompokkan berdasarkan tingkatannya menurut ciri-ciri tertentu yaitu kerajaan, famili, kelas, pangkat, suku, marga, dan *spesies*. Level tertinggi adalah kerajaan, dan level terendah adalah *spesies*. Seekor hewan memiliki nama *spesiesnya* sendiri. Dua hewan dari *spesies* berbeda dapat memiliki genus yang sama. Banyak hewan dengan *genera* berbeda dapat memiliki suku yang sama. Hal yang sama berlaku untuk pesanan, kelas, pintu, dan kerajaan. Pada tingkat kerajaan, semua hewan tergolong dalam satu kelompok (satu kelompok) yang sama yaitu hewan. Contoh lain dari teknologi pengelompokan dalam biologi adalah pengelompokan gen dengan fungsi yang sama.

b. *Information retrieval*

Ada milyaran situs *web* di Internet. Saat membuat *queri*, mesin pencari akan mengembalikan ribuan halaman hasil. Teknologi pengelompokan dapat digunakan untuk mengelompokkan hasil halaman yang disediakan oleh mesin telusur ke dalam grup yang lebih kecil, di mana setiap grup berisi halaman dengan karakteristik yang sama atau mirip. Misalnya, kata kunci kueri "film" dapat memberikan hasil halaman, yang dibagi ke dalam kategori seperti "*genre*", "bintang", dan "teater". Setiap kategori dapat dibagi lagi menjadi subkategori, dan subkategori ini membentuk struktur *hierarki* yang dapat membantu pengguna menjelajahi hasil kueri.

c. Klimatologi

Memahami cuaca di bumi memerlukan pola penemuan di atmosfer dan lautan. Analisis grup dapat digunakan untuk menemukan pola tekanan di wilayah Arktik dan lautan. Pola-pola ini memiliki dampak yang signifikan terhadap cuaca di darat.

d. Bisnis

Perusahaan biasanya memiliki banyak data dan informasi tentang semua pelanggan saat ini dan calon pelanggan. Grup dapat digunakan untuk membagi pelanggan menjadi beberapa grup untuk strategi dan analisis pemasaran.

Contoh – contoh tujuan pengelompokan untuk penggunaan adalah sebagai berikut :

a. Peringkasan (*Summarization*)

Ada banyak teknik analisis data, seperti analisis regresi atau PCA, yang memerlukan waktu komputasi dan / atau $O(m^2)$ atau kompleksitas yang lebih tinggi (m adalah jumlah data). Dengan semakin banyaknya data, biaya agregasi menjadi mahal (berat dan rumit). Teknologi pengelompokan data dapat diterapkan untuk membuat prototipe yang dapat merepresentasikan semua kondisi data, misalnya dengan memperoleh rata-rata dari seluruh data pada setiap kelompok, sehingga jumlah data yang ditambahkan ke suatu kelompok akan terwakili oleh satu data. Dengan cara ini, waktu kalkulasi dan kompleksitas data dapat sangat dikurangi.

b. Kompresi

Data yang ditambahkan pada masing-masing kelompok dapat dikatakan memiliki karakteristik yang sama atau serupa, sehingga data pada kelompok yang sama yang diwakili oleh indeks prototipe masing-masing kelompok dapat dikompresi. Setiap objek diwakili oleh indeks

prototipe yang terkait dengan grup. Teknik kompresi ini disebut kuantisasi vektor.

c. Pencarian Tetangga Terdekat Secara Efisien

Dalam teknologi K-NN, ketika jumlah datanya semakin banyak, maka perhitungan yang digunakan untuk mencari tetangga terdekat akan semakin besar. Ini di luar proporsi jumlah data yang akhirnya digunakan sebagai tetangga terdekat. Dengan pengelompokan, kita dapat membuat prototipe, di mana setiap prototipe mewakili sebuah kelas. Dengan cara ini, prototipe terdekat dapat digunakan sebagai pengganti kalkulasi pencarian tetangga terdekat. Ini dapat sangat mengurangi waktu kalkulasi. Hasilnya mungkin akan mengurangi keterwakilan tetangga terdekat, karena ini didasarkan pada kumpulan data daripada pengukuran data tunggal, yang dapat menyebabkan distorsi hasil yang tidak diinginkan.

2.3.3.3. Langkah Clustering K-Means

Proses *clustering* dengan menggunakan algoritma *K-Means* memiliki langkah- langkah sebagai berikut :

- a. Inisialisasi : Tentukan K sebagai jumlah kelompok yang diminati dan metrik kemiripan (jarak) yang diinginkan. Jika perlu, setel ambang batas perubahan fungsi tujuan dan ambang batas perubahan sentroid *centroid*.
- b. Pilih K data baru set data X sebagai *centroid*.
- c. Alokasikan semua data ke *centroid* terdekat dengan metrik jarak yang sudah ditetapkan (memperbaharui ID setiap data).
- d. Hitung kembali *centroid* C berdasarkan data yang mengikuti *cluster* masing- masing.
- e. Ulangi langkah 3 dan 4 hingga tercapai kondisi konvergensi yaitu (a) perubahan fungsi tujuan lebih rendah dari ambang batas yang disyaratkan; (b) tidak ada data untuk memindahkan *cluster*; atau (c) perubahan posisi *centroid* lebih rendah dari ambang batas yang telah ditentukan.

2.3.3.4. Jenis Data Dalam Set Data

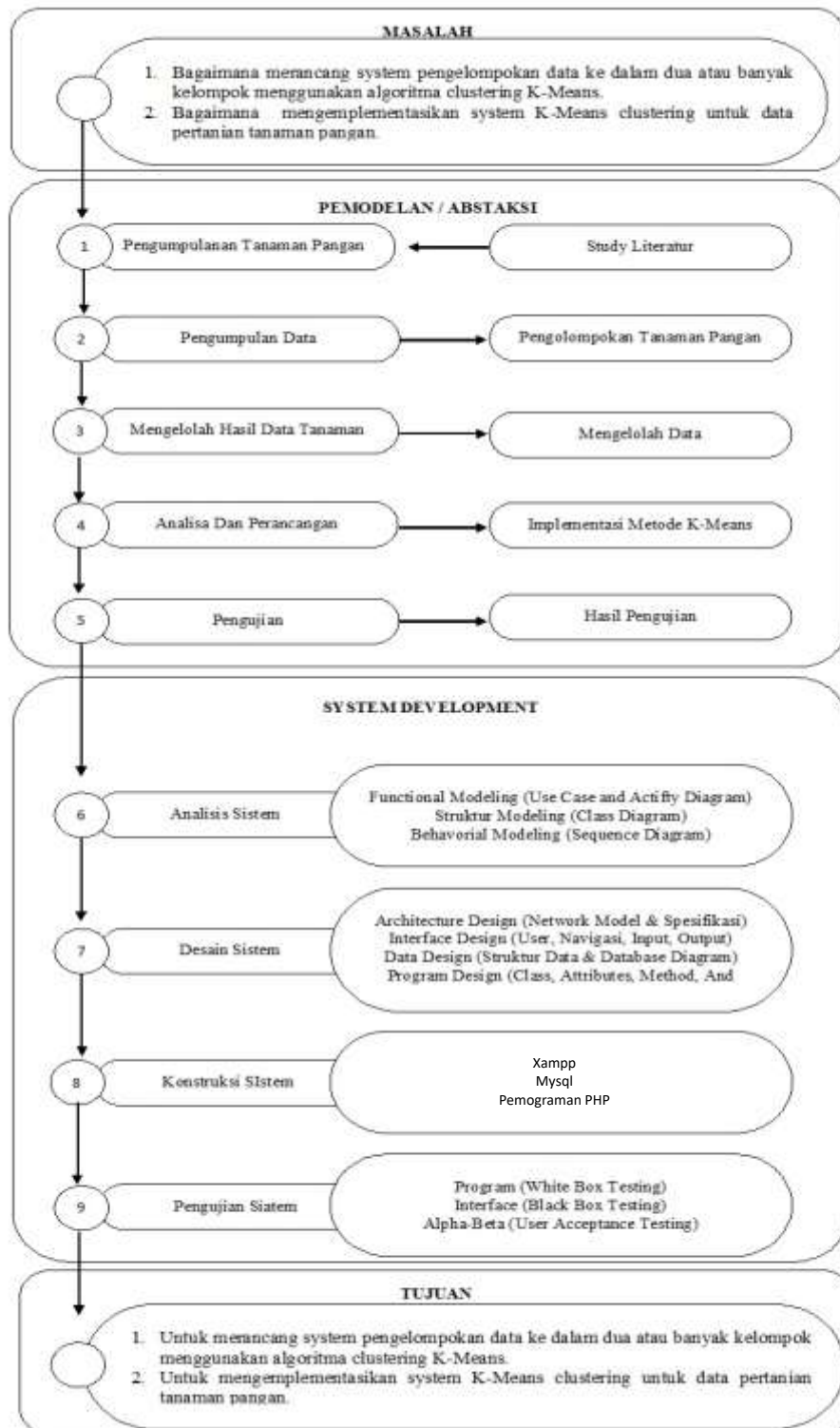
Kumpulan data dapat dianggap sebagai kumpulan objek data. Nama lain dari objek data adalah *record*, *point*, *vector*, *pattern*, *event*, *case*, *sample*, observasi atau entitas. Objek data dijelaskan oleh banyak atribut yang menangkap karakteristik dasar objek, seperti kualitas objek fisik atau waktu kejadian. Nama atribut lainnya adalah variabel, karakteristik, bidang, karakteristik atau dimensi.

Atribut adalah atribut atau properti atau karakteristik objek data, dan nilainya dapat bervariasi dari satu objek ke objek lainnya, dan dapat bervariasi dari waktu ke waktu. Misalnya, warna kulit seseorang mungkin berbeda dari warna kulit orang lain, dan berat badan seseorang juga dapat berubah seiring waktu. Warna kulit dapat memiliki nilai simbolis (hitam, putih, kuning, zaitun, tan, tan), dan bobot dapat berupa nilai numerik.

Ada berbagai tipe sebagai atribut dari setiap elemen data. Pada contoh sebelumnya bobot memiliki nilai numerik dan dapat dibandingkan satu sama lain, namun warna kulit tidak dapat dibandingkan karena menggunakan nilai kualitatif. Secara umum ada dua jenis atribut yaitu klasifikasi (kualitatif) dan numerik (kuantitatif).

2.4. Kerangka Pikir

Tabel 2 : 2 Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Objek penelitian

Berdasarkan latar belakang dan kerangka pemikiran seperti yang telah diuraikan dalam Bab I dan II, maka menjadi objek penelitian adalah **Impelementasi K-Means Clustering Untuk Kelompok Tanaman Pangan Di Gorontalo Utara**

3.2. Metode Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapannya, maka penelitian ini merupakan penelitian terapan. Dipandang dari jenis informasi yang diolah, maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Dipandang dari perlakuan terhadap data, maka penelitian ini merupakan penelitian konfirmatori.

Penelitian menggunakan metode penelitiann studi kasus. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian *deskriptif*.

3.3. Pengumpulan Data

Data primer dalam penelitian ini adalah data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti, yaitu data barang-barang berkualitas tinggi di Kabupaten Gorontalo Utara, sedangkan data pendukung penelitian ini adalah dengan metode studi pustaka yaitu analisis terhadap teori-teori yang ada. Dalam bentuk teoritis k-means dan *clustering*.

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

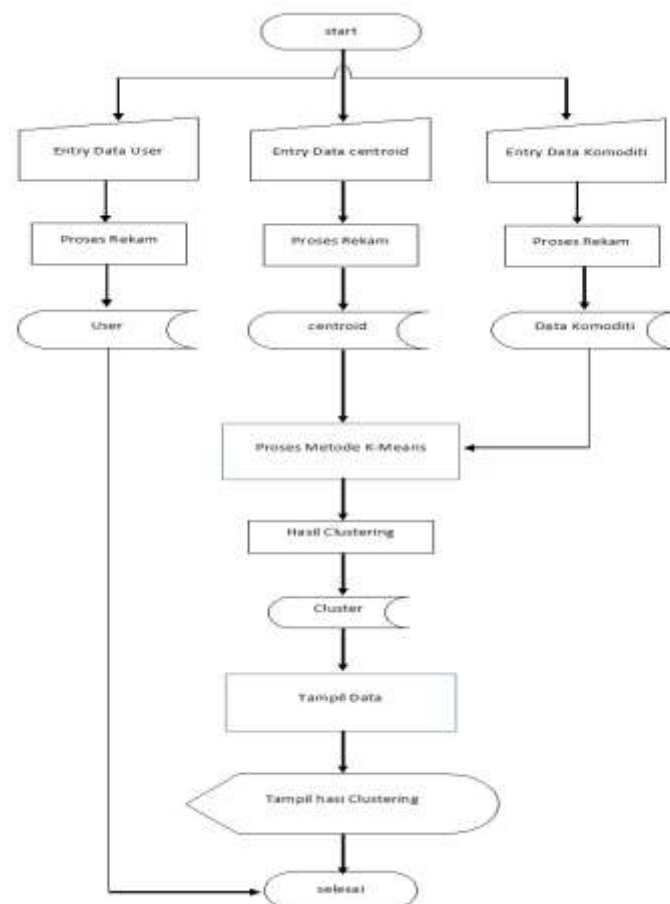
Tabel 3 : 1 Variabel Atau Atribut

No	Nama	Type	Value	Keterangan
1	No	Varchar	4	Variable Input
2	Nama Komoditi	Varchar	4	Variable Input

3	Luas Panen	Interger	5	Variable Input
4	Produksi	Interger	5	Variable Input
5	Hasil Cluster	Varchar	6	Variable Output

3.4. Tahap Analis

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



Gambar 3 : 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 diinput tadi akan diproses dengan melalui proses rekam data. Setelah dilakukan proses rekam data tersebut diberi 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 KMeans 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*.

3.5. Tahap Desain Sistem

Desain sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek yang digambarkan dalam bentuk :

- a) *Architecture Design*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :
 - model dari sistem adalah *stand alone*
 - spesifikasi *hardware* dan *software* yang direkomendasikan adalah :
 1. Sistem Operasi : Windows 10
 2. Prosesor Dengan Kecepatan Minimal 1,6Hz
 3. Memori : 1 GB
 4. Hardisk free space 3 GB
 5. RAM : 2 GB
- b) *Interface Design*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk :
 - Mekanisme User
 - Mekanisme Navigasi
 - Mekanisme Input (*form*)
 - Mekanisme Output (*report*)
- c) Program Design
 - *Class*
 - *Attributes*
 - *Method*

- *Event*

3.6. Pengujian

Tahap ini dilakukan setelah modul selesai dibuat, dan program dapat berjalan, dimana seluruh perangkat lunak, program tambahan dan semua program yang terlibat dalam pembangunan sistem yang diuji untuk memastikan sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan atau belum. Pengujian yang dilakukan dengan dua teknik, yaitu :

a. *White Box*

Dalam pengujian *White Box* ini dengan membuat bagan alir program, *Liating* program, grafik alir, pengujian *Basis Path* serta perhitungan *Cyclomatic Complexity*.

b. *Black Box*

Pengujian *Black Box* yang termasuk dalam tahap ini yaitu menguji antarmuka sistem, apakah sebuah sistem setelah diberikan kepengguna dapat dioperasikan atau tidak.

3.7. Tahap Impelementasi

Tahap implementasi sistem (*System Implementation*) adalah tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan di Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura, Dan Perkebunan Kabupaten Gorontalo Utara

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Hasil Pengumpulan Data

Berdasarkan hasil pengumpulan data, diperoleh data primer sebagai berikut:

Tabel 4 : 1 Hasil pengumpulan data

No	Tahun	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)
1	2018	Padi sawah	14.353,00	58.499,00
2	2018	Padi ladang	6.422,00	13.578,00
3	2018	Jagung	42.563,00	203.431,00
4	2018	Kedelai	366,00	578,00
5	2018	Kacang tanah	171,00	244,00
6	2018	Kacang hijau	2,00	3,00
7	2018	Ubi kayu	22,00	304,00
8	2018	Ubi jalar	13,00	160,00
9	2019	Padi sawah	11.440,00	51.923,00
10	2019	Padi ladang	3.750,00	10.661,00
11	2019	Jagung	38.382,00	202.874,00
12	2019	Kacang tanah	60,00	87,00
13	2019	Ubi kayu	37,00	176,00
14	2019	Ubi jalar	16,00	104,00
15	2020	Padi sawah	10.280,00	50.539,00
16	2020	Padi ladang	2.289,00	9.378,00
17	2020	Jagung	33.792,00	201.971,00
18	2020	Kacang tanah	47,00	75,00
19	2020	Ubi kayu	43,00	398,00
20	2020	Ubi jalar	11,00	102,00

Dataset terdiri dari tahun, nama komoditi, luas panen, dan yang terakhir produksi. Data ini diambil dari tahun 2018 sampai dengan 2020 dan digabungkan.

4.2. Penerapan Metode K-Means

Diketahui :

Jumlah Cluster = 2

Jumlah Data = 8

Jumlah Atribut = 2

Tabel 4 : 2 Sampel Dataset Data Tanaman Pangan Tahun 2018

No	Tahun	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)
1	2018	Padi sawah	14.353,00	58.499,00
2	2018	Padi ladang	6.422,00	13.578,00
3	2018	Jagung	42.563,00	203.431,00
4	2018	Kedelai	366,00	578,00
5	2018	Kacang tanah	171,00	244,00
6	2018	Kacang hijau	2,00	3,00
7	2018	Ubi kayu	22,00	304,00
8	2018	Ubi jalar	13,00	160,00

Iterasi ke-1**1. Menentukan nilai centroid**

Penentuan nilai awal centorid dapat di ambil secara acak. Berikut data centroid yang dipilih secara acak :

Tabel 4 : 3 Penentuan awal cluster

Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)
Ubi kayu	22,00	304,00
Ubi jalar	13,00	160,00

2. Perhitungan jarak pada cluster

Berikut adalah rumusan yang digunakan dengan menggunakan persamaan *euclidean distance space* :

$$C1 = \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2}$$

$$C2 = \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2}$$

Keterangan :

x=data record

y=data centroid

berikut cara kerja perhitungan manual sebagai berikut :

$$C1, (1). \quad \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2}$$

$$\sqrt{(14.353,00 - 22,00)^2 + (58.499,00 - 304,00)^2}$$

$$\begin{aligned}
& \sqrt{(14,331)^2 + (58,195)^2} \\
& \sqrt{205,090,941 + 3,386,658,025} \\
& \sqrt{3,591,748,966} \\
& = 59933,593139
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{C1, (2). } & \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2} \\
& \sqrt{6.422,00 - 22,00)^2 + (13.578,00 - 304,00)^2} \\
& \sqrt{(6,400)^2 + (13,274)^2} \\
& \sqrt{40,960,000 + 176,199,076} \\
& \sqrt{217,159,076} \\
& = 14736,31826
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{C1, (3). } & \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2} \\
& \sqrt{42.563,00 - 22,00)^2 + (203.431,00 - 304,00)^2} \\
& \sqrt{(42,541)^2 + (203,127)^2} \\
& \sqrt{1,809,736,681 + 41,260,578,129} \\
& \sqrt{43,070,314,810} \\
& = 207533,8883
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{C1, (4). } & \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2} \\
& \sqrt{366,00 - 22,00)^2 + (578,00 - 304,00)^2} \\
& \sqrt{(344)^2 + (274)^2} \\
& \sqrt{118,336 + 75,076} \\
& \sqrt{193,412} \\
& = 439,7863117
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{C1, (5). } & \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2} \\
& \sqrt{171,00 - 22,00)^2 + (244,00 - 304,00)^2} \\
& \sqrt{(149)^2 + (-60)^2} \\
& \sqrt{22,201 + 3,600} \\
& \sqrt{25,801}
\end{aligned}$$

$$=160,6268969$$

$$\begin{aligned} \text{C1, (6).} \quad & \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2} \\ & \sqrt{(2,00 - 22,00)^2 + (3,00 - 304,00)^2} \\ & \sqrt{(-20)^2 + (-301)^2} \\ & \sqrt{400 + 90,601} \\ & \sqrt{91,001} \\ & =301,6637201 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C1, (7).} \quad & \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2} \\ & \sqrt{(2,00 - 22,00)^2 + (3,00 - 304,00)^2} \\ & \sqrt{(-20)^2 + (-301)^2} \\ & \sqrt{400 + 90,601} \\ & \sqrt{91,001} \\ & =0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C1, (8).} \quad & \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2} \\ & \sqrt{(13,00 - 22,00)^2 + (160,00 - 304,00)^2} \\ & \sqrt{(-9)^2 + (144)^2} \\ & \sqrt{81 + 20,736} \\ & \sqrt{20,817} \\ & =144,2809759 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{C2, (1).} \quad & \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2} \\ & \sqrt{(14.353,00 - 13,00)^2 + (58.499,00 - 160,00)^2} \\ & \sqrt{(14,340)^2 + (58,339)^2} \\ & \sqrt{205,635,600 + 3,403,438,921} \\ & \sqrt{3,601,074,521} \\ & =60075,57341 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{C2, (2).} \quad & \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2} \\
& \sqrt{(6.422,00 - 13,00)^2 + (13.578,00 - 160,00)^2} \\
& \sqrt{(6,409)^2 + (13,418)^2} \\
& \sqrt{41,075,281 + 180,042,724} \\
& \sqrt{194,118,005} \\
& =14870,03716
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{C2, (3).} \quad & \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2} \\
& \sqrt{(42.563,00 - 13,00)^2 + (203.431,00 - 160,00)^2} \\
& \sqrt{(42,550)^2 + (203,415)^2} \\
& \sqrt{1,810,502,500 + 41,377,662,225} \\
& \sqrt{43,188,164,725} \\
& =207676,6764
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{C2, (4).} \quad & \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2} \\
& \sqrt{(366,00 - 13,00)^2 + (578,00 - 160,00)^2} \\
& \sqrt{(353)^2 + (418)^2} \\
& \sqrt{124,609 + 174,724} \\
& \sqrt{299,333} \\
& =547,1133338
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{C2, (5).} \quad & \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2} \\
& \sqrt{(171,00 - 13,00)^2 + (244,00 - 160,00)^2} \\
& \sqrt{(158)^2 + (84)^2} \\
& \sqrt{24,964 + 7,056} \\
& \sqrt{32,020} \\
& =178,9413312
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
C2, (6). \quad & \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2} \\
& \sqrt{(2,00 - 13,00)^2 + (3,00 - 160,00)^2} \\
& \sqrt{(-11)^2 + (-157)^2} \\
& \sqrt{121 + 24,649} \\
& \sqrt{24,770} \\
& =157,3848786
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
C2, (7). \quad & \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2} \\
& \sqrt{(22,00 - 13,00)^2 + (304,00 - 160,00)^2} \\
& \sqrt{(9)^2 + (144)^2} \\
& \sqrt{81 + 20,736} \\
& \sqrt{20,817} \\
& =144,2809759
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
C2, (8). \quad & \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2} \\
& \sqrt{(13,00 - 13,00)^2 + (160,00 - 160,00)^2} \\
& \sqrt{(0)^2 + (0)^2} \\
& \sqrt{0 + 0} \\
& \sqrt{0} \\
& =0
\end{aligned}$$

Tabel 4 : 4 Tabel iterasi 1

Tahun	Nama komoditi	Luas panen (Ha)	Produksi (Ton)	C1	C2	Jarak Terpendek
2018	Padi sawah	14.353,00	58.499,00	59933,593139	60075,57341	59933,593139
2018	Padi ladang	6.422,00	13.578,00	14736,31826	14870,03716	14870,03716
2018	Jagung	42.563,00	203.431,00	207533,8883	207676,6764	207533,8883
2018	Kedelai	366,00	578,00	439,7863117	547,1133338	439,7863117
2018	Kacang tanah	171,00	244,00	160,6268969	178,9413312	178,9413312
2018	Kacang hijau	2,00	244,00	301,6637201	157,3848786	157,3848786
2018	Ubi kayu	22,00	304,00	0	144,2809759	0

2018	Ubi jalar	13,00	160,00	144,2809759	0	0
------	-----------	-------	--------	-------------	---	---

Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan pilih jarak terdekat antara data dengan pusat *cluster*. Jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat *cluster* terdekat.

3. Pengelompokan data

Berikut ini akan ditampilkan data matriks pengelompokan *cluster*, Nilai 1 berarti dataset tersebut berada dalam *group* (kelompok data).

Tabel 4 : 5 Kelompok pembagian data 1

NO	C1	C2
1	1	0
2	0	1
3	1	0
4	1	0
5	0	1
6	0	1
7	1	0
8	0	1

4. Menentukan pusat cluster baru

$$\text{Luas panen : C1} = \frac{14.353,00+42.563,00+366,00+22,00}{4} = \frac{57.304}{4} = 14,326$$

$$\text{Produksi : C1} = \frac{58.499,00+203.431,00+578,00+304,00}{4} = \frac{262.812}{4} = 65,703$$

$$\text{Luas panen : C2} = \frac{6.422,00+171,00+2,00+13,00}{4} = \frac{6.608}{4} = 1,652$$

$$\text{Produksi : C2} = \frac{13.578,00+244,00+3,00+160,00}{4} = \frac{13.985}{4} = 3496,25$$

Iterasi ke-2

Ulangi langkah ke 2 hingga posisi data tidak mengalami perubahan

Tabel 4 : 6 Penentuan cluster baru

Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)
Ubi Kayu	14,326	65,703
Ubi Jalar	1,652	3496,25

Tabel 4 : 7 Tabel iterasi 2

Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	C1	C2	Cluster	Jarak Terdekat
Padi Sawah	14.353,00	58.499,00	59933,593139	60075,57341	1	59933,593139
Padi Ladang	6.422,00	13.578,00	14736,31826	14870,03716	2	14870,03716
Jagung	42.563,00	203.431,00	207533,8883	207676,6764	1	207533,8883
Kedelai	366,00	578,00	439,7863117	547,1133338	1	439,7863117
Kacang Tanah	171,00	244,00	160,6268969	178,9413312	2	178,9413312
Kacang Hijau	2,00	3,00	301,6637201	157,3848786	2	157,3848786
Ubi Kayu	22,00	304,00	0	144,2809759	1	0
Ubi Jalar	13,00	160,00	144,28098	0	2	0

Pada perhitungan ini iterasi berhenti pada iterasi 2 karena kelompok data1 = kelompok data 2 dan hasil *clustering* telah mencapai stabil dan converg.

4.3. Hasil Pemodelan

4.3.1. Penjelasan Algoritma

K-Means merupakan salah satu metode data *clustering non hirarki* yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam beberapa *cluster*/kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam *cluster*/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain.

Tahap-tahap yang dilakukan oleh algoritma K-means adalah sebagai berikut :

1. Mulai
2. Menentukan banyaknya *cluster* dari data penyakit menular.
3. Pengaturan untuk nilai awal titik tengah atau *centroid*.
4. Melakukan perhitungan data penyakit menular ke *centroid* dengan memakai rumus jarak *euclid*.
5. Melakukan *clustering* pada data memasukan setiap objek ke dalam *cluster* atau grup berdasarkan jarak minimumnya.
6. Menghitung pusat *cluster* baru jika ada data yang harus di pindah. Pusat *cluster* baru ditentukan menurut pengelompokan anggota tiap-tiap *cluster* baru. Dan untuk *cluster* baru yang pertama dihitung berdasarkan rata-rata koordinat. Jika hasil perhitungan menunjukkan adanya angka pusat pada *cluster* yang sama maka perhitungan ditentukan.
7. Selesai.

4.3.2. Perhitungan Algoritma

k sebagai jumlah yang dibentuk untuk menentukan banyaknya *cluster* k dilakukan dngan beberapa pertimbangan teoritis dan konsepsual yang mungkin disusulkan untuk menentukan berapa banyak *cluster*.

Bangkitkan k centroid (titik pusat *cluster*) awal secara random penentuan *centroid* awal dilakukan secara *random*/acak dari objek-objek yang tersedia sebagai k cluster.

4.4. Hasil Analisa Sistem

4.4.1. Unified Modelling Language

a) *Functional Modelling*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk:

- *Use Case Diagram*.
- *Activity Diagram*

b) *Structrual Modeling*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk:

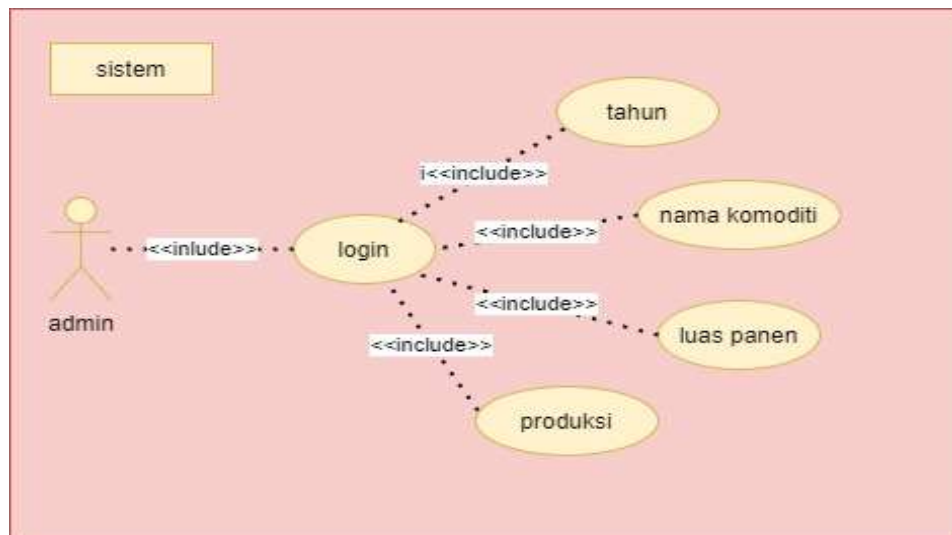
- *Class Diagram*

c) *Behavioral Modelling*, menggunakan alat bantu UML, dalam bentuk:

- *Sequence Diagram*

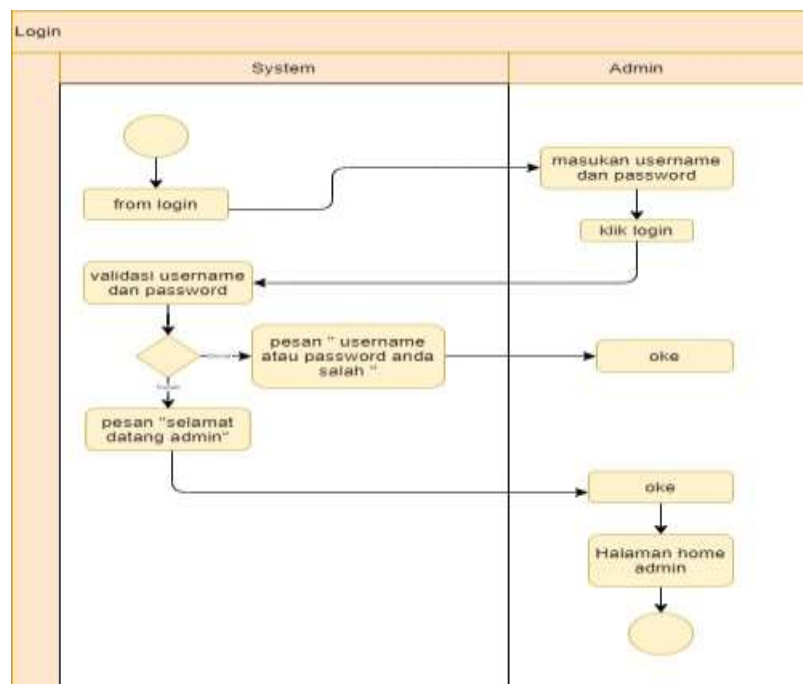
4.4.2. Class Diagram

4.4.2.1. Hasil Pengembangan Sistem



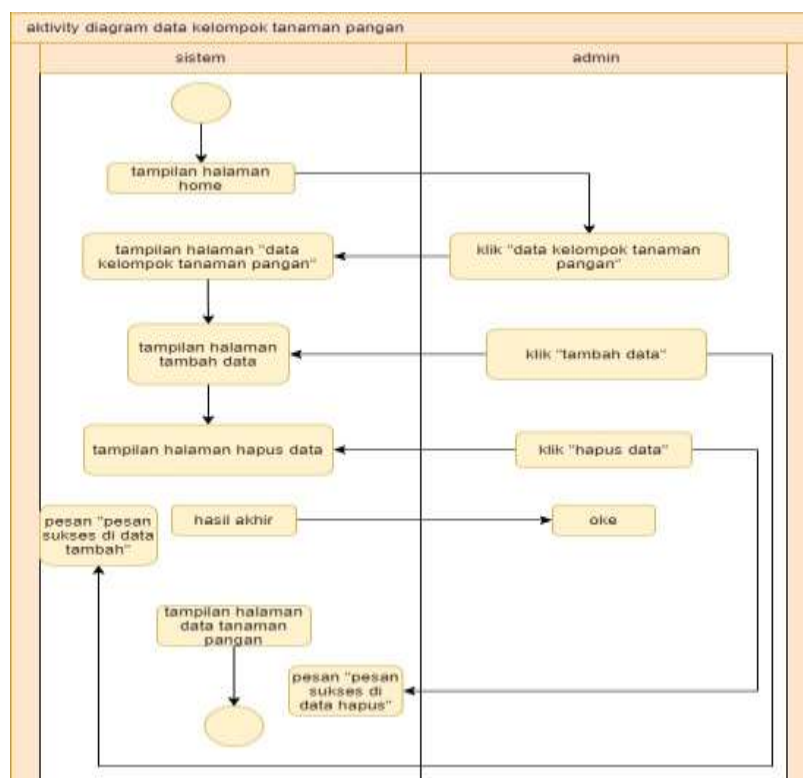
Gambar 4 : 1 Hasil Pengembangan Sistem

4.4.2.2. Activity Diagram Login



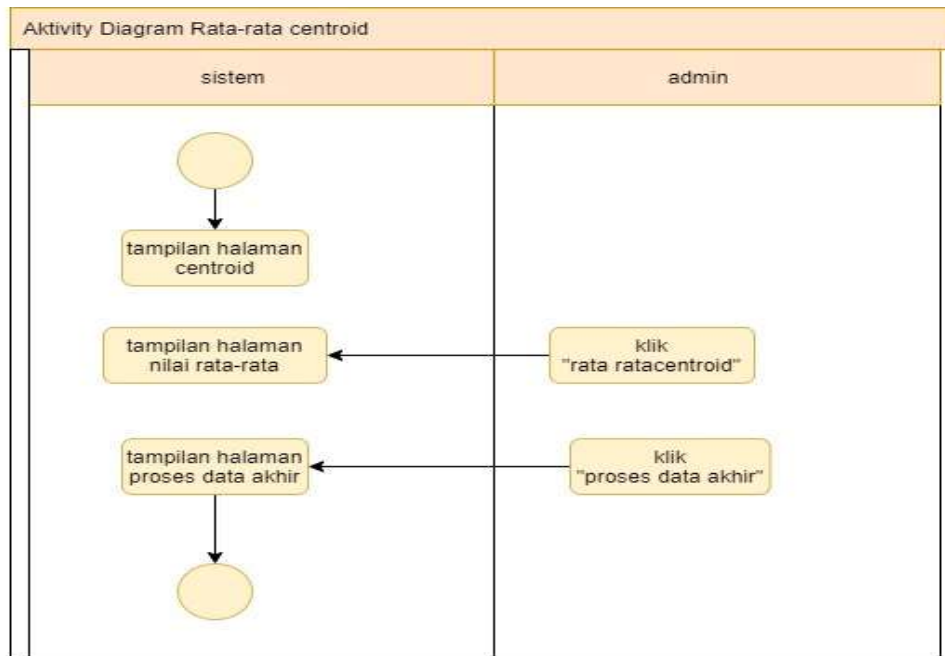
Gambar 4 : 2 Activiry Diagam Login

4.4.2.3. Activity Diagram Data Tanaman Pangan



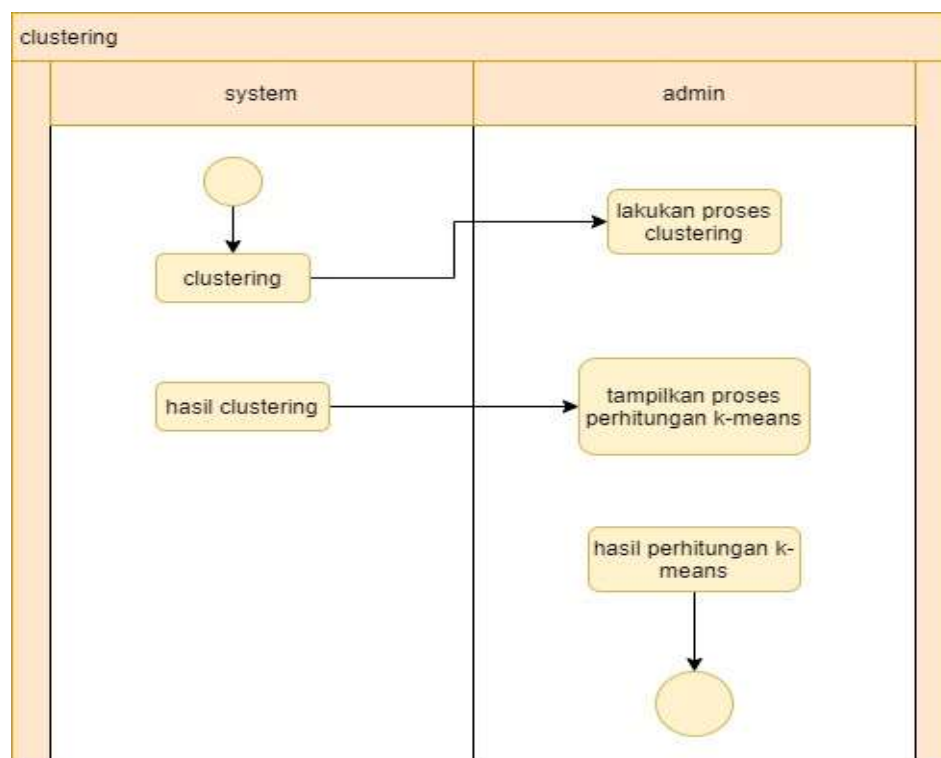
Gambar 4 : 3 Aktivty diagram data tanaman pangan

4.4.2.4. Activity Diagram Rata-Rata Centroid



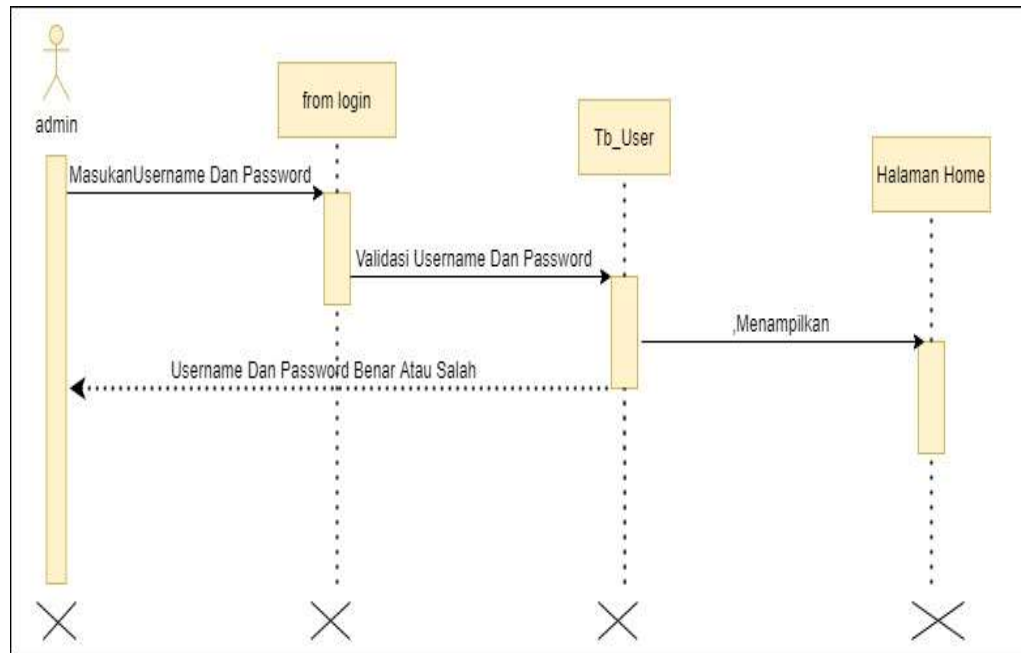
Gambar 4 : 4 *Aktivity Diagram Rata-rata Centroid*

4.4.2.5. Activity Diagram clustering



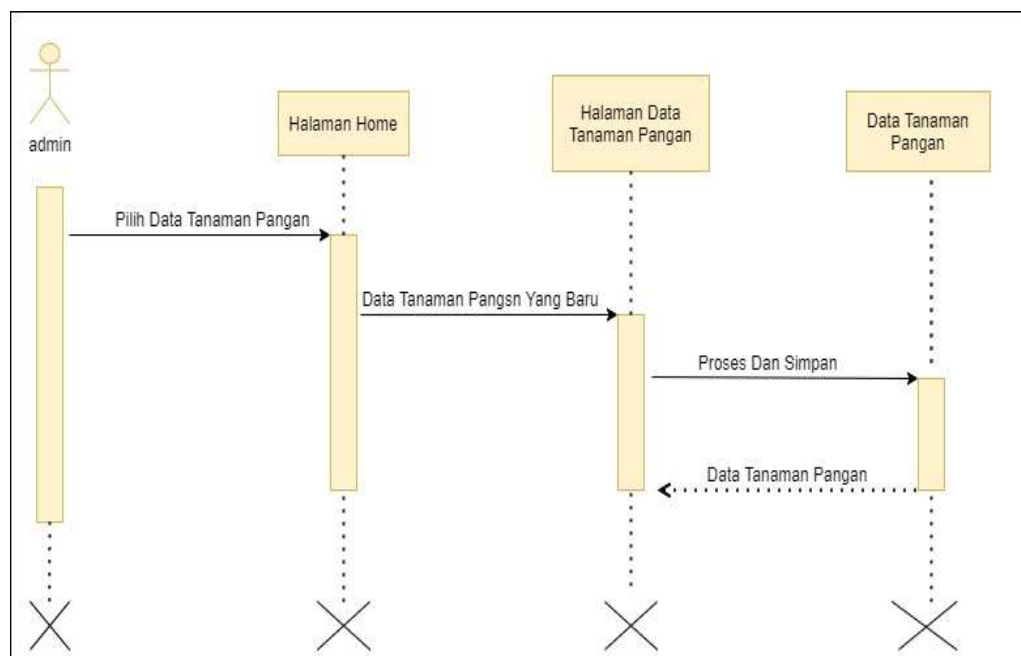
Gambar 4 : 5 *Aktivity diagram pada diagram clustering*

4.4.2.6. Sequence Diagram Login Admin



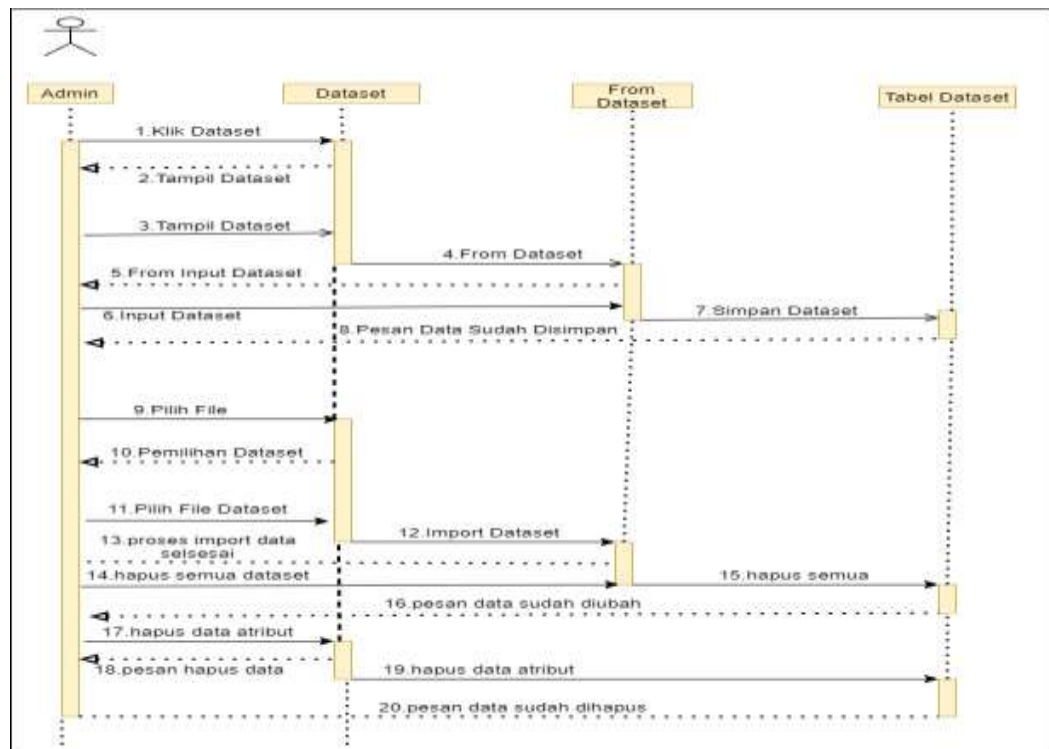
Gambar 4 : 6 Sequence Diagram Login Admin

4.4.2.7. Sequence Diagram Data Tanaman Pangan



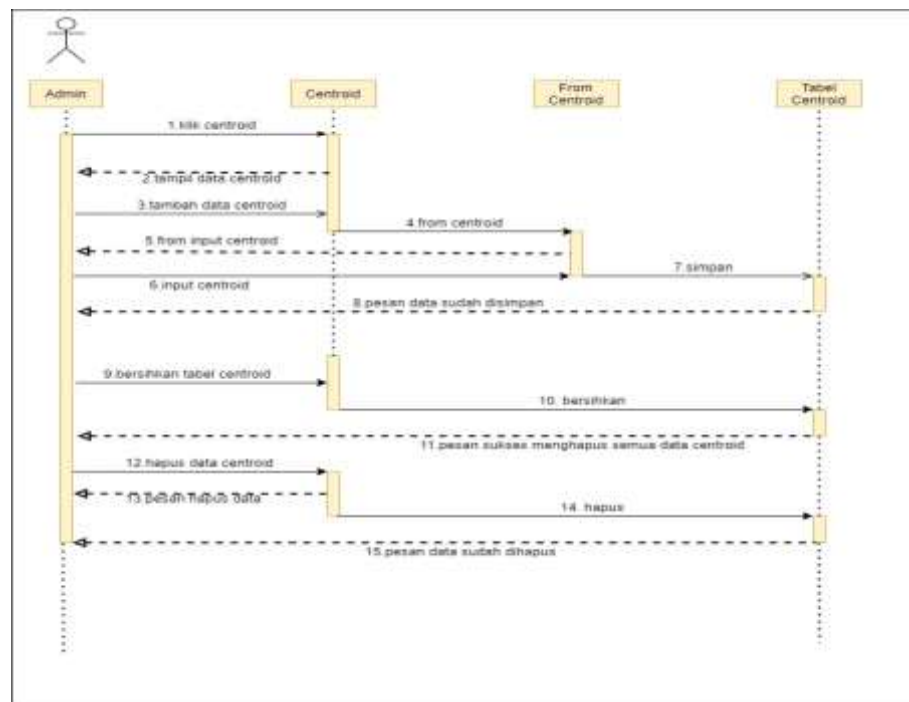
Gambar 4 : 7 Sequencw Diagram Data Ibu Dan Anak

4.4.2.8. Sequence Diagram Dataset



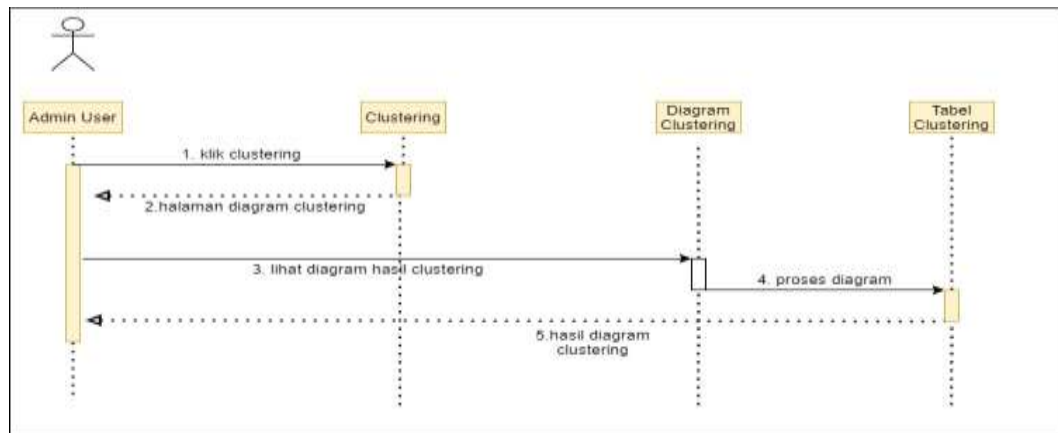
Gambar 4 : 8 Sequence Diagram Dataset

4.4.2.9. Sequence Diagram Data Centroid



Gambar 4 : 9 Sequence Diagram Data Centroid

4.4.2.10. Sequence Diagram Hasil Diagram Clustering



Gambar 4 : 10 *Sequence Diagram Hasil Diagram Clustering*

4.5. Arsitektur Sistem

Untuk kinerja sistem yang optimal, sebaiknya gunakan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

1. Processor : Minimal
2. RAM : 2GB
3. VGA : 16 Bit
4. Hardisk : 500GB
5. Operating System : Windows 10
6. Tools : Chrome

4.6. Interface Desing

4.6.1. Mekanisme User

Tabel 4 : 8 *Mekanisme User*

User	Kategori	Akses Input	Akses Output
User Admin	User adminstrator	All	Hasil dan Diagram Clustering All

4.6.2. Mekanisme Navigasi Home Admin

Administrasi	Beranda	Menu
--------------	---------	------

Tahun

Nama Komoditi

Luas Panen (Ha)

Produksi (Ton)

Gambar 4 : 11 Mekanisme Navigasi *Home* Admin

4.6.3. Mekanisme Login

Login

Retry
ok

Gambar 4 : 12 Mekanisme Login

4.6.4. Mekanisme Input Data Tanaman Pangan

Tahun

Nama Komoditi

Luas Panen

Produksi

Save
Back

Gambar 4 : 13 Mekanisme Input Data Tanaman Pangan

4.7. Mekanisme Input Data centroid

4.7.1. Mekanisme Output

Data Hasil Iterasi	
<div>Mulai Awal</div>	
ITERASI KE-1	
C1	C2
1	0
0	1

Gambar 4 : 14 Mekanisme Output

4.8. Data Design

4.8.1. Struktur Data

Tabel 4 : 9 Table Centroid

Nama File : centroid

Primary Key : Id_centroid

Media : Hardisk

Fungsi : Menyimpan data centroid

Struktur Data

No	Field name	Type	Width	Keterangan
1	Id_centroid	Int	5	Id_centroid
2	Nm_data	Varchar	200	Nama centroid
3	Data Centroid	Varchar	255	Data Centroid
4	Iterasi	Varchar	100	Jumlah Iterasi
5	Ket	Varchar	100	

Tabel 4 : 10 Tabel Diagram

Nama File : Diagram

Primary Key : Id_diagram

Media : Hardisk

Fungsi : Menyimpan data diagram

Struktur Data

No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1	Id_diagram	Int	5	Id_diagram
2	X	Text	-	Nilai x
3	Y	Text	-	Nilai y
4	Cluster	Varchar	15	

Tabel 4 : 11 Tabel Diagram Centroid

Nama File

:

Diagram_Centroid

Primary Key

:

Id_diagram_centroid

Media

:

Hardisk

Fungsi

:

Menyimpan Data Diagram_Centroid

Struktur Data

No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1	Id_diagram_centroid	Int	5	Id Diagram Centroid
2	X	Varchar	255	Nilai x
3	Y	Varchar	255	Nilai y

Tabel 4 : 12 Tabel Objek

Nama File	:	Objek		
Primary Key	:	Id_objek		
Media	:	Hardisk		
Fungsi	:	Menyimpan Data Objek		
Struktur Data				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1	Id_objek	Int	5	Id Objek
2	Nama_objek	Varchar	255	Nama objek
3	Data	Varchar	255	Data objek
4	Cluster	Varchar	100	Cluster objek
5	Iterasi	Varchar	100	Nilai iterasi
6	Ket	Varchar	100	Keterangan

Tabel 4 : 13 Tabel Satuan

Nama File : Satuan
 Primary Key : ID
 Media : Hardisk
 Fungsi : Menyimpan Data Satuan
 Struktur Data

No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1	Id	Int	5	Nomor Id
2	Data	Text	-	

Tabel 4 : 14 Tabel Data Atribut

Nama File : Atribut
 Primary Key : Id_atribut
 Media : Hardisk
 Fungsi : Menyimpan Data Atribut
 Struktur Data

No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1	Id_Atribut	Int	5	Id Atribut
2	Nm_Atribut	Varchar	200	Data

Tabel 4 : 15 Tabel Login

Nama File : Tb_login
 Primary Key : Username
 Media : Hardisk
 Fungsi : Menyimpan Data Login
 Struktur Data

pa	Field Name	Type	Width	keterangan
1	Username	Varchar	50	Nama User
2	Password	Varchar	50	Password user
3	Nama_lengkap	Text	100	Nama Lengkap User

Tabel 4 : 16 Program Design (Hasil Design Ssistem)

CLASS/TYPE	ATRIBUT (TYPE)	METHODS [EVENT or TYPE]
From utama	Home [menu] Hasil clustering [menu] Diagram clustering [menu] Profil [menu] Login [menu]	FormMain [load] Home clustering [klik] Profil [klik] Login [click]
From hasil clustering	Tekan [button]	FormMain [load] Tekan [click]
Form diagram clustering	Tekan [button]	FormMain [load] Tekan [click]
Form profil	Kembali [button]	FormMain[load] Kembali [click]
Form login	Username [input text] Password [input text] Login [button]	Form login [load] Form login [close] Login [click]

4.9. Hasil Pengujian Sistes

4.9.1. Pengujian White Box

```

public double calculate(int amount)
{
-1- double rushCharge = 0;
-1- if (nextday.equals("yes"))
{
-2- rushCharge = 14.50;
}
-3- double tax = amount * .0725;
-3- if (amount >= 1000)
{
-4- shipcharge = amount * .06 + rushCharge;
}
-5- else if (amount >= 200)
{
-6- shipcharge = amount * .08 + rushCharge;
}
-7- else if (amount >= 100)
{
-8- shipcharge = 13.25 + rushCharge;

```

```

}
-9- else if (amount >= 50)
{
-10- shipcharge = 9.95 + rushCharge;
}
-11- else if (amount >= 25)
{
-12- shipcharge = 7.25 + rushCharge;
}
else
{
-13- shipcharge = 5.25 + rushCharge;
}
-14- total = amount + tax + shipcharge;
-14- return total;
}
//end calculate

```

4.9.2. Flowchart



Gambar 4 : 15 Flowchart**4.9.3. Perhitungan CC Pada Pengujian White Box**

Dari Flowraph tersebut, didapatkan :

Diketahui Reion (R) = 2

Node(N) = 8

Edge(E) = 8

Predicate Node(p) = 1

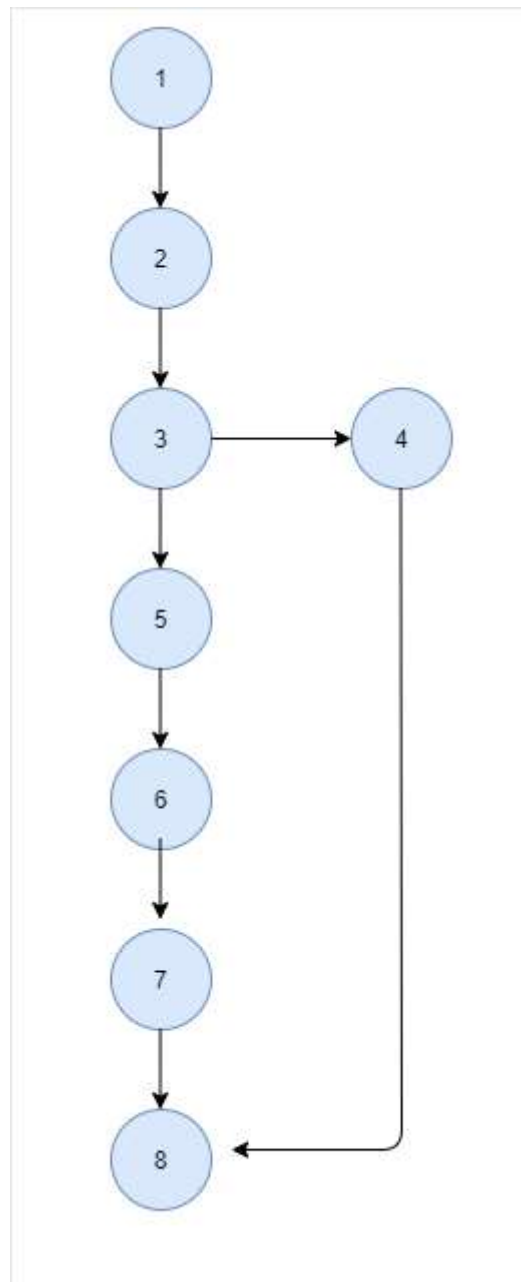
Rumus: $V(G) = E - N + 2$ dan $V(G) = P + 1$

Penyelesaian : $V(G) = 8 - 8 + 2 = 2$

$V(G) = 1 + 1 = 2$

(R1,R2)

4.9.4. Flowgraph



Gambar 4 : 16 *flowgroph*

4.9.5. Path Pengujian Pada White Box

Tabel 4 : 17 Basis Path

NO	PATH	KET
1	1,2,3,4,7,8	OK
2	1,2,3,4,5,6,7,8	OK

Ketika aplikasi dijalankan, maka terlihat bahwa semua basis path yang dihasilkan telah dieksekusi satu kali. Berdasarkan ketentuan tersebut dari segi kelayakan *software*, system ini sudah memenuhi syarat.

4.9.6. Hasil Pengujian Black Box

Pengujian *Black Box* dilakukan untuk memastikan bahwa suatu *event* atau masukan akan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan *Output* sesuai dengan rencana. Untuk Contoh pengujian terhadap proses memberikan hasil sebagai berikut :

Tabel 4 : 18 Pengujian *Black Box*

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Kilik Menu login	Login kehalanan admin	Tampil from silakan login	Sesuai
Masukan username Dan password salah Kilik login	Validasi username dan password	Tampil pesan “username atau password anda salah”	Sesuai
Masukan username Dan password benar, Kilik login	Validasi username dan password	Tampil pesan “selamat datang admin”	Sesuai
Kilik menu data atribut	Menampilkan data atribut	Tampil data atribut	Sesuai
Kilik tambah data atribut	Menambahkan data atribut	Tampil from inmput data atribut	Sesuai
Maukan data atribut, klik	Menyimpan data atribut	Tampil pesan “data sudah tersimpan”	Sesuai

simpan			
Klik aksi Tampil pada data atribut	Melihat detail data atribut	Tampil detail data atribut	Sesuai
Klik aksi edit pada menu data atribut	Mengubah data atribut	Tampil from edit data atribut	Sesuai
Masukan perupahan data atribut, klik ubah	Mangupah data atribut	Tampil pesan “data sudah diubah!”	Sesuai
Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik aksi hapus pada menu data atribut	Menghapus data atribut	Tampil pesan “anda yakin ingin menghapus”	Sesuai
Klik menu dataset	Menampilkan dataset	Tampil dataset	Sesuai
Klik tambah dataset	Menambahkan dataset	Tampil from input	Sesuai
Pilih file dataset, klik inport	Mengimport file dataset	Tapil pesan “import dataset..!!!”	Sesuai
Klik aksi hapus semua pada menu dataset	Menghapus dataset	Tampil pesan “anda yakin ingin menghapus”	Sesuai
Klik tambah data centroid	Menambahkan data centroid	Semua data centroid	Sesuai
Klik aksi hapus pada menu centroid	Menghapus data centroid	Tampil pesan “anda yakin ingin menghapus?”	Sesuai
Klik menu hasil clustering	Melakukan proses clustering	Tampil button “Lakukan proses clusteringterhadap data sekaran !!!”	Sesuai
Klik button lakukan proses clustering terhadap data sekarang!!!”	Melanjutkan proses clustering	Tampil hasil clustering	Sesuai
Klik menu diagram clustering	Menampilkan diagram clusterig	Tampil button “klik tombol ini untuk melihat diagram	Sesuai

		hasil clustering data”	
Klik tombol ini untuk melihat hasil diagram hasil clustering	Menampilkan diagram clustering	Tampil pesan “sukses proses data untuk diagram”	Sesuai
Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik menu login	Keluar dari halaman admin	Tampil halaman home user	Sesuai
Klik menu profil pada halaman user	Menampilkan profil pembuat aplikasi	Tampil profil pembuat aplikasi	Sesuai

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pembahasan Sistem

5.1.1. Tampilan Halaman Login



gambar 5 : 1 Tampilan Halaman Admin

Halaman ini merupakan halaman masuk kehalaman admin. Dimulai dengan memasukan username dan pasword, untuk melanjutkan proses login silahkan klik tombol masuk.

5.1.2. Tampilan Halaman Tabel Dataset

The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing links for "Home", "Dashboard", "Data Set", "Dataset", and "Form". The main content area is titled "DATA SET" and features a "Tampilkan Data" button. Below the button is a table with the following data:

Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Tkg)	Hasil
padi sawah	143330	144400	
padi selang	94220	100700	
jagung	415630	2040100	
kedelai	36000	67000	
kacang tanah	17100	24000	
kacang kedelai	200	500	

Gambar 5 : 2 Tampilan Halaman DataSet

Halaman ini menampilkan dataset, data yang ditampilkan berupa Nama Objek, Luas Lahan, dan Hasil Produksi. Untuk menambahkan dataset klik tombol Tambah Dataset, untuk menghapus semua dataset klik tombol Hapus Semua, untuk memasukkan file dataset klik tombol import, dan untuk menghapus dataset klik Aksi Hapus.

5.1.3. Tampilan Halaman Input DataSet

Nama Komoditi	Luas Penean (Ha)	Produksi (Ton)	Hapus
padi sawah	1435300	5549900	

Gambar 5 : 3 Halaman Form Input Dataset

Halaman ini digunakan untuk menambahkan dataset yang baru, dimulai dengan memasukkan Nama objek, dan menentukan Nilai Atribut yang terdiri dari Luas Lahan, serta hasil Produksi. Untuk melanjutkan proses penyimpanan dataset klik tombol Simpan, untuk membatalkan proses penambahan dataset klik tombol kembali.

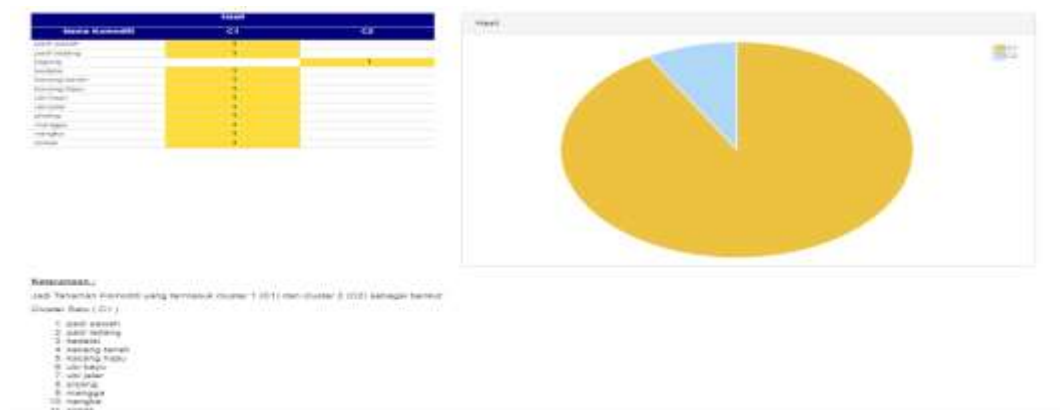
5.1.4. Tampilan Halaman Interaksi K-means

Data Point Cluster				
id	220	220	220	220
id	100	100	100	100
Data Point Cluster				
Baris Keempat	C1	C2	Loan Point (Rp)	Produk
peti kecil	140000	104400	70000	100000
peti sedang	94000	100000	140000	140000
peti besar	400000	204000	200000	200000
peti kecil	9000	8000	10000	10000
peti sedang	17000	24000	10000	10000
peti besar	200	200	20000	20000
peti kecil	200	200	200	200
peti besar	1000	1000	14000	14000
Cluster 2				
Data Point Cluster				
id	104400	104400	104400	104400
id	100	100	100	100
Data Point Cluster				
Baris Keempat	C1	C2	Loan Point (Rp)	Produk
peti kecil	140000	104400	70000	100000
peti sedang	94000	100000	140000	140000
peti besar	400000	204000	200000	200000

Gambar 5 : 4 Halaman Interaksi K-means

Halaman ini berisi nilai dari interaksi yang telah dihitung menggunakan k-means menjadi dua kluster.

5.1.5. Tampilan Halaman hasil akhir



Gambar 5 : 5 Halaman Hasil Akhir

Tampilan halaman ini berisi hasil dari *cluster 1* adalah komoditi unggulan tingkat produksinya masih rendah bernilai 88%, dan *cluster 2* komoditi unggulan produksinya tinggi bernilai 13%.

BAB VI

PENUTUP

5.2. Kesimpulan

Untuk penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Peneliti juga dapat mengetahui penerapan metode KMeans dengan hasil *pengclusteran* komoditi unggulan daerah Kabupaten Gorontalo Utara dimana *cluster* 1 adalah komoditi unggulan tingkat produksinya masih rendah, dan *cluster* 2 komoditi unggulan produksinya tinggi..
- b. Dengan penerapan metode K-means untuk pegelompokan Data tanaman pangan dapat diimplementasikan dengan mudah sehingga pihak Dinas tanaman Pangan dapat menentukan kebijakan untuk dijadikan sebagai acuan dalam mengelolah data tanaman pangan di Dinas Tanaman Pangan

5.3. Saran

Setelah melakukan penelitian dan perancangan aplikasi mengelompokan Petani penerima pupuk dengan menggunakan Metode *K-Means Clustering*, Ada beberapa saran yang perlu di perhatikan untuk mencapai tujuan yang diharapkan,yaitu sebagai berikut :

1. Agar penelitian ini dapat di konfigurasikan Algoritma Komputasi dan perlu di lakukan eksperimen terhadap algoritma lain untuk mendapatkan hasil *Clustering* yang lebih baik lagi.
2. Penulis mengharapkan agar hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Alih Fungsi Lahan Marginal Menjadi Lahan Pangan Berbasis Algoritma K-Means di Wilayah Kabupaten Boyolali, P., Riano Kaparang, D., Sedyono, E., & Teknologi Informasi, F. (n.d.). Penentuan Alih Fungsi Lahan Marginal Menjadi Lahan Pangan Berbasis Algoritma K-Means di Wilayah Kabupaten Boyolali. In *ejournal.unsrat.ac.id*. Retrieved November 29, 2020, from

Erlangga, N., Solikhun, S., & Irawan, I. (2019). Penerapan Data Mining Dalam Mengelompokan Produksi Jagung Menurut Provinsi Menggunakan Algoritma K-Means. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 3(1), 702–709.

Lasena, Y., and, Y. M.-J. J. of E., & 2020, undefined. (n.d.). Clustering Komoditi Unggulan Daerah Provinsi Gorontalo Menggunakan Algoritma K-Means. *Ejurnal.Ung.Ac.Id*. Retrieved November 29, 2020, from.

Mahulae, H. (2020). Pengelompokan Potensi Produksi Buah-Buahan di Provinsi Sumatera Utara dengan Menerapkan K-Clustering (Studi Kasus : Dinas Tanaman Pangan dan Holtikultura), 7(2), 312–325. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i2.2122>

M. Anggara, H. Sujiani, and N. Helfi, “Pemilihan Distance Measure Pada K-Means Clustering Untuk Pengelompokkan Member Di Alvaro Fitness,” *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2016.

Penyebaran, P., Indonesia, C.-D. I., Sindi, S., Ratnasari, W., Ningse, O., Sihombing, I. A., ... Kunci, K. (2020). Analisis algoritma k-medoids clustering dalam pengelompokan penyebaran covid-19 di indonesia, 4(1), 166–173.

Poerwanto, B., Ilmiah, R. F. J., & 2019, undefined. (n.d.). ALGORITMA K-MEANS DALAM MENGELOMPOKKAN KECAMATAN DI TANA LUWU

BERDASARKAN PRODUKTIFITAS HASIL PERTANIAN.
Journal.Uncp.Ac.Id. Retrieved November 29, 2020, from

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.

Stat, E. R.-J. M., & 2010, undefined. (n.d.). aplikasi K-Means cluster untuk pengelompokkan provinsi berdasarkan produksi padi, jagung, kedelai, dan kacang hijau tahun 2009. Research-Dashboard.Binus.Ac.Id. Retrieved November 29, 2020, from

Y. Sugiyani, “Pengelompokkan Wilayah Berdasarkan Potensi Hasil Pertanian menggunakan metode K-Means,” J.Protekinfo Vol, vol 3, no. September, pp. 60-67 , 2016

KODE PROGRAM

```
<?php
include_once("config.php");
if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST') {
    if($_GET['cmd']=='hapus'){
        $sql = "DELETE FROM data WHERE ID='$_POST[id]'";
    }elseif($_GET['cmd']=='entry'){
        $sql = "INSERT INTO data (Kecamatan, v1, v2) VALUES
('$_POST[Kecamatan]', '$_POST[v1]', '$_POST[v2]')";
    }
    if ($conn->query($sql) === TRUE) {
        echo "ok";
    } else {
        echo "Error: " . $sql . "<br>" . $conn->error;
    }
    $conn->close();
    exit();
}

$sql = "SELECT * FROM data";
$result = $conn->query($sql);
$conn->close();
?>

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
    <head>
        <meta charset="utf-8" />
        <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge" />
```



```
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no" />
```

```
<meta name="description" content="" />
```

```
<meta name="author" content="" />
```

```
<title>Dashboard - SB Admin</title>
```

```
<link href="css/styles.css" rel="stylesheet" />
```

```
<link href="https://cdn.datatables.net/1.10.20/css/dataTables.bootstrap4.min.css" rel="stylesheet" crossorigin="anonymous" />
```

```
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-awesome/5.15.1/js/all.min.js" crossorigin="anonymous"></script>
```

```
<link href="bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
```

```
<style>
```

```
table {
    font-size: 10px;
}
.container{
    font-size: 12px;
    margin-bottom: 80px;
}
.footer {
    background-color: #f5f5f5;
    bottom: 0;
    height: 60px;
    position: fixed
```

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. IDENTITAS PRIBADI



Nama	: Nadiya Dj. Pakaya
Nim	: T3117207
Tempat, Tanggal Lahir	: Kwandang, 03 januari 2000
Agama	: Islam
E-Mail	:

pakayanadia28@gmail.com

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Tahun 2011, Menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri
1 Gentuma Kecamatan Gentuma Raya Kabupaten Gorontalo Utara
2. Tahun 2014, menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah
Pertama Mts Alkhairaat Gentuma Raya Kabupaten Gorontalo
Utara
3. Tahun 2017, Menyelesaikan Pendidikan Di Sekolah Menengah
Atas Negeri 1 Gorontalo Utara
4. Tahun 2017, Telah Diterima Menjadi Mahasiswa Di Perguruan
Tinggi Swasta Universitas Icshan Gorontalo.



**PEMERINTAH KABUPATEN GORONTALO UTARA
DINAS TANAMAN PANGAN, HORTIKULTURA
DAN PERKEBUNAN**

Jl. Kusnodanupojo, Desa Molingkupotokec, Kwardang Telp -

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
No : 520 / DTPHP – TPH / 646 / VIII / 2021

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Novicawati Sujito, ST, MM
Jabatan : Kepala Bidang Tanaman Pangan & Hortikultura
Instansi : Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura & Perkebunan Kabupaten
Gorontalo Utara

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Nadya DJ. Pakaya
NIM : T 3117207
Fak / Jur : Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Universitas : Ichsan Gorontalo

Telah melakukan penelitian pada Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan kabupaten Gorontalo Utara mulai Bulan September s/d oktober 2020 untuk memperoleh data guna penyusunan Tugas Akhir Skripsi dengan Judul "IMPLEMENTASI K-MEANS CLUSTERING UNTUK KELOMPOK TANAMAN PANGAN".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

**AN. KEPALA DINAS
KEPALA BIDANG TPH**

NOVICAWATI SUJITO, ST, MM
NIP. 19811115 200802 2 001

cc. Arsip



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS ICHSAN
(UNISAN) GORONTALO**

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 0758/UNISAN-G/S-BP/VIII/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301
Unit Kerja : Pustikom, Universitas Ichsan Gorontalo

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasisw : NADIYA D.J. PAKAYA
NIM : T3117207
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Implementasi K-means Clustering Untuk Kelompok
Tanaman Pangan (studi kasus gorontalo utara)

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 27%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 18 Agustus 2021

Tim Verifikasi,



Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN. 0906058301

Tembusan :

1. Dekan
2. Ketua Program Studi
3. Pembimbing I dan Pembimbing II
4. Yang bersangkutan
5. Arsip



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS ICHSAN
(UNISAN) GORONTALO**

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 0758/UNISAN-G/S-BP/VIII/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301
Unit Kerja : Pustikom, Universitas Ichsan Gorontalo

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasisw : NADIYA DJ. PAKAYA
NIM : T3117207
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Implementasi K-means Clustering Untuk Kelompok
Tanaman Pangan (studi kasus gorontalo utara)

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 27%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme; bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

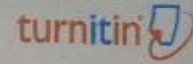
Gorontalo, 18 Agustus 2021
Tim Verifikasi,



Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN. 0906058301

Tembusan :

1. Dekan
2. Ketua Program Studi
3. Pembimbing I dan Pembimbing II
4. Yang bersangkutan
5. Arsip



SKRIPSI_1.T3117207_NADIYA DJ PAKAYA.docx
Aug 10, 2021
8566 words / 53637 characters

T3117207 NADIYA DJ PAKAYA

IMPLEMENTASI K-MEANS CLUSTERING UNTUK KELOMPOK TANA...

Sources Overview

27%

OVERALL SIMILARITY

1	repository.usd.ac.id	7%
2	ejurnal.ung.ac.id	4%
3	dispace.ui.ac.id	2%
4	library.binus.ac.id	1%
5	eprints.dinus.ac.id	1%
6	repository.uin-suka.ac.id	1%
7	in-hall.blogspot.com	1%
8	es.scribd.com	<1%
9	www.scribd.com	<1%
10	irfanmulti.blogspot.com	<1%
11	jurnal.atmskhu.ac.id	<1%
12	journal.unsp.ac.id	<1%
13	sigitugroho.id	<1%
14	repository.upbatam.ac.id	<1%
15	e-jurnal.bprnusa.org	<1%
16	media.neliti.com	<1%
17	www.slideshare.net	<1%

18	repository.uin.ac.id	<1%
19	etheses.uin-malang.ac.id	<1%
20	Siti Azzahra, Nur Wahidah. "IDENTIFIKASI PENGELOMPOKAN KONDISI PERMUKAAN JALAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS", Jam...	<1%
21	kik.utm.ac.id	<1%
22	repository.iph.edu	<1%
23	repository.dinamika.ac.id	<1%
24	Rudy Santoso, Aminuddin I. S. Azis, Andi Bode. "Pengenalan Lampu Lalu Lintas Cerdas di Persimpangan Empat Ruas yang Kompleks Meng...	<1%
25	repository.peltabangsa.ac.id	<1%

Excluded search repositories:

- Submitted Works

Excluded from Similarity Report:

- Small Matches (less than 25 words)

Excluded sources:

- None

