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

**Oleh**

**ALHAM DJOLI**

**T3113215**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi Salah Satu Syarat Ujian**

**Guna Memperoleh Gelar Sarjana**

**E:\Program Ichsan\Akademik_UIG\Gbr\Unisan BW.wmf**

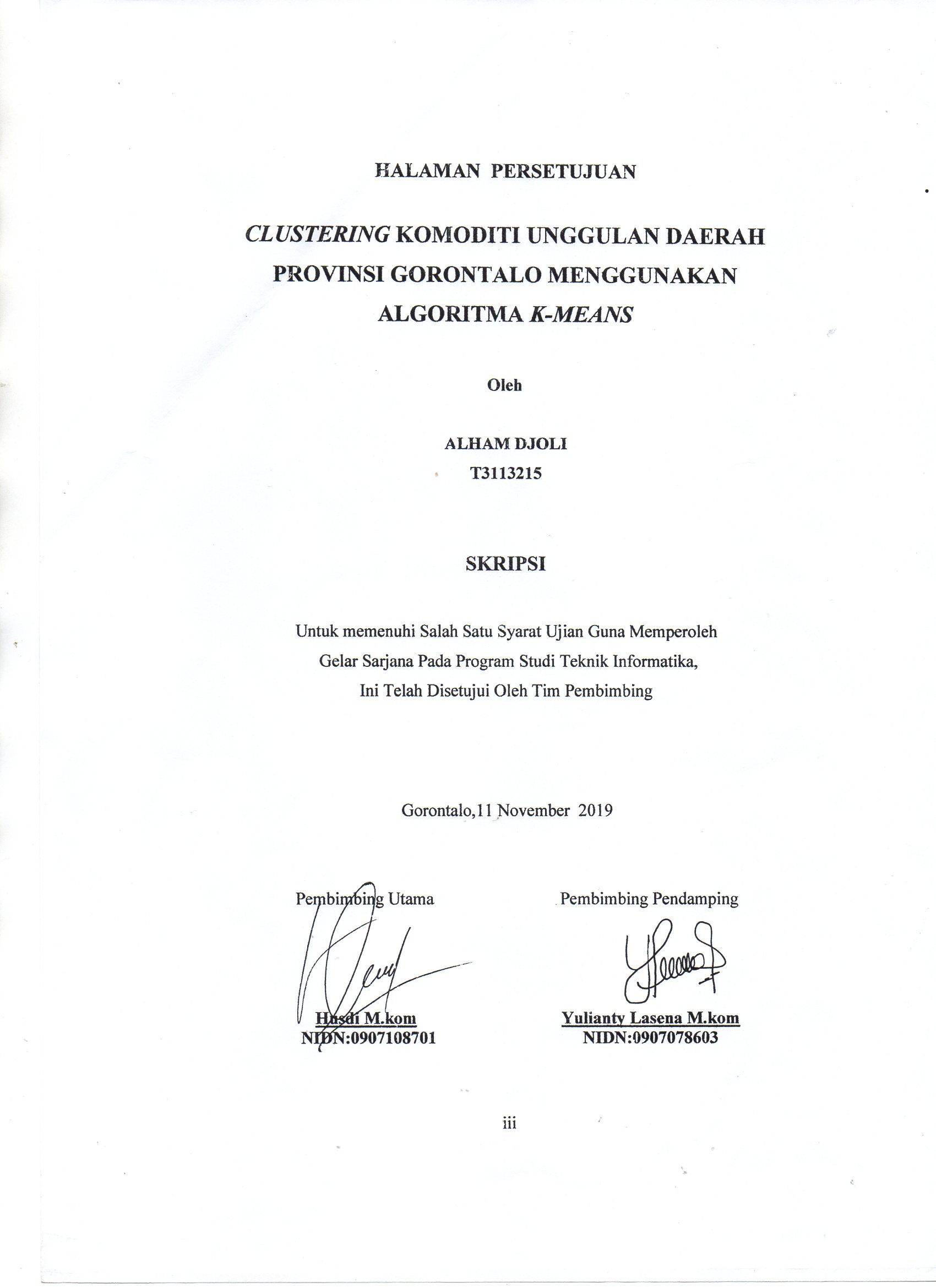
**PROGRAM SARJANA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

**GORONTALO**

**2019**

****

**HALAMAN PERSETUJUAN**

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

Oleh

ALHAM DJOLI

T3113215

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi Salah Satu Syarat Ujian

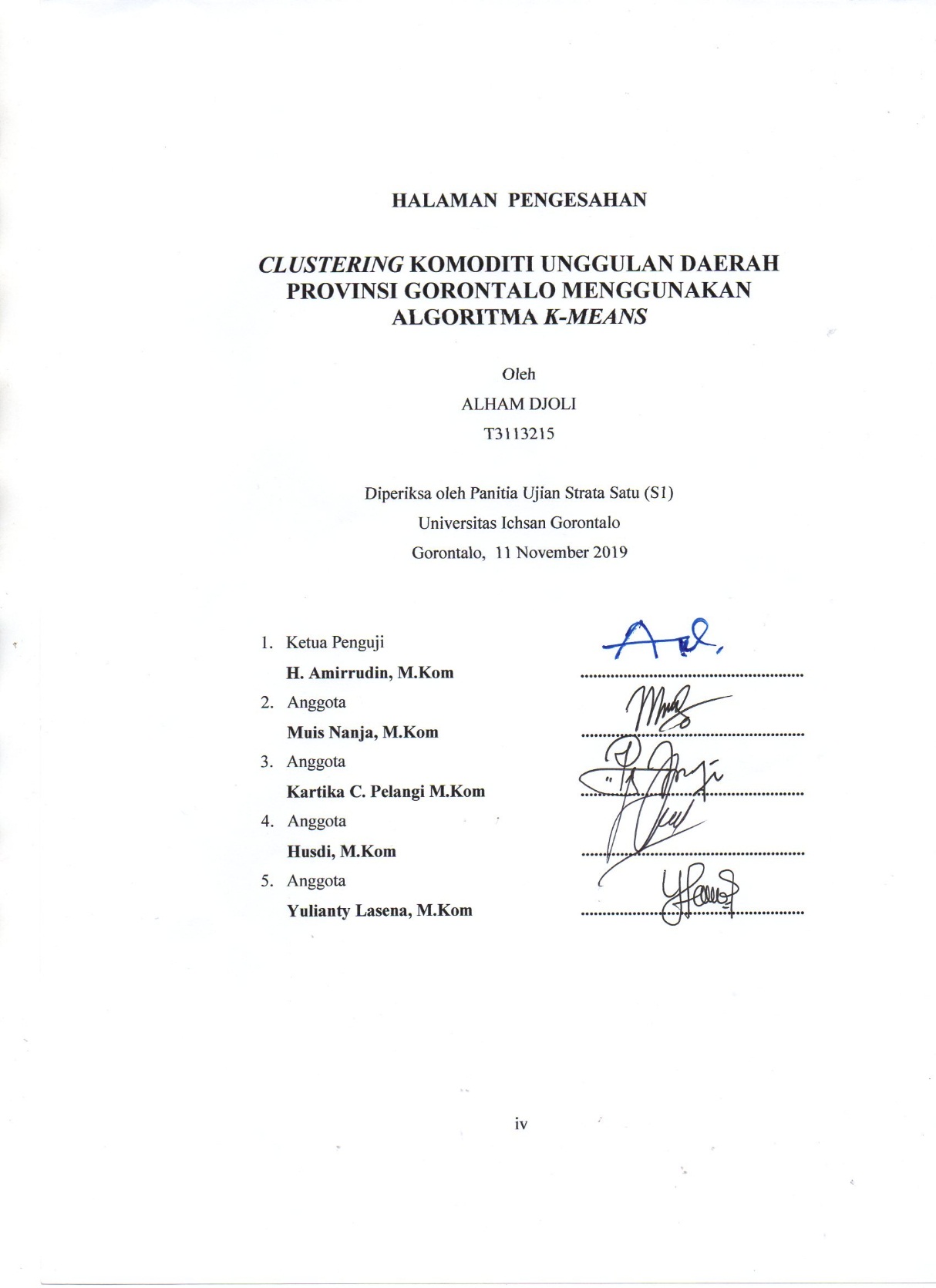
guna memperoleh gelar Sarjana

Program Studi Teknik Informatika,

ini telah disetujui oleh Tim Pembimbing

Gorontalo,11 November 2019

|  |  |
| --- | --- |
| Pembimbing Utama | Pembimbing Pendamping |
| **Husdi M.kom** | **Yulianty Lasena M.kom** |
| **NIDN:0907108701 NIDN:0907078603** | |
|  | |

**HALAMAN PENGESAHAN**

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

Oleh

ALHAM DJOLI

T3113215

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, 11 November 2019

1. Ketua Penguji

**H. Amirrudin, M.Kom ....................................................**

1. Anggota

**Muis Nanja, M.Kom ....................................................**

1. Anggota

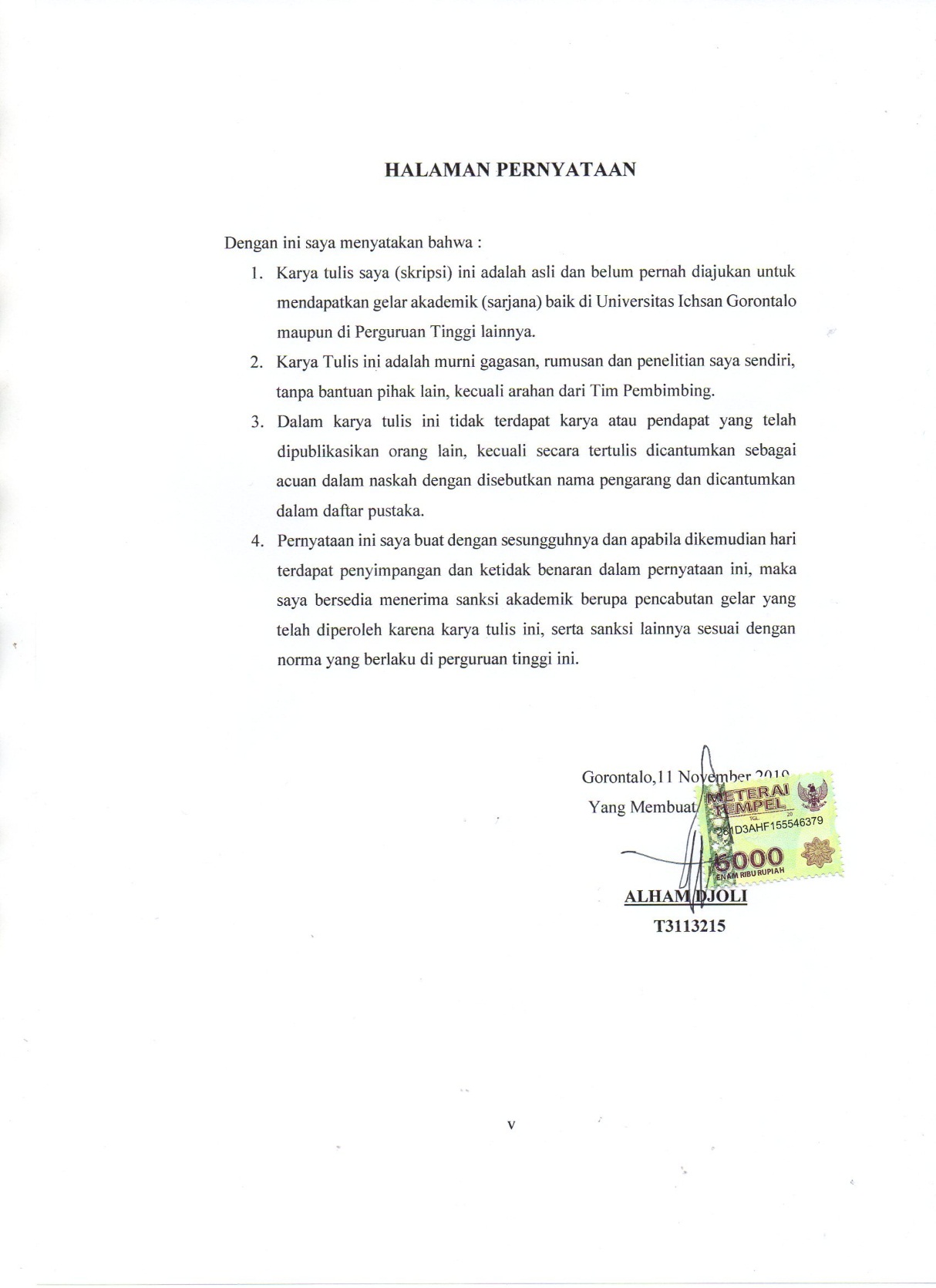
**Kartika C. Pelangi M.Kom ....................................................**

1. Anggota

**Husdi, M.Kom ....................................................**

1. Anggota

**Yulianty Lasena, M.Kom ....................................................**

**HALAMAN PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya (skripsi) 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 ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Gorontalo,11 November 2019

Yang Membuat Pernyataan

**ALHAM DJOLI**

**T3113215**

***ABSTRACT***

*Gorontalo Province is a province with most of the wheels of the economy moving in the agricultural sector. Until now the area made agriculture an important sector in the implementation of development. The problem faced is that a form of supervision that utilizes technology is needed so that supervision can be regularly updated, documented and can be accessed openly. Based on these problems, we need an application that can classify the leading commodities in Gorontalo Province. In this study, we can find out which commodities are superior in Gorontalo Province, commodities which are the regional superior will be maintained and production will be maximized while superior commodities whose production is still low will be a priority in increasing yield. while the Commodity that becomes Cluster 2 is that the production level is moderate or permanent and the production is high, including Cluster 3.*

*Keywords: Regional Commodity Clustering), Clustering, K-Means*

**ABSTRAK**

Provinsi Gorontalo merupakan daerah Provinsi yang sebagian besar roda perekonomian bergerak pada sektor pertanian. Hingga Saat ini daerah tersebut menjadikan pertanian sebagai sector penting dalam pelaksanaan pembangunan. Masalah yang dihadapi adalah dibutuhkan sebuah bentuk pengawasan yang memanfaatkan teknologi sehingga pengawasan yang dilakukan dapat terbarui secara berkala, terdokumentasi dan dapat diakses secara terbuka. berdasarkan dari masalah tersebut maka dibutuhkan aplikasi yang dapat mengelompokan komoditi unggulan di provinsi gorontalo. Pada penelitian ini dapat mengetahui komoditi menjadi unggulan di Provinsi Gorontalo, komiditi yang menjadi unggulan daerah akan dipertahankan dan dimaksimalkan produksinya sedangkan komoditi unggulan yang produksinya masih rendah akan menjadi prioritas dalam peningkatan hasil, Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat didapatkan Komoditi 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 :**Clustering Komoditi Unggulan Daerah), *Clustering, K-Means*

**KATA PENGANTAR**

****

Kata syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat serta kesempatan-Nya yang telah diberikan penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“*Clustering* Komoditi Unggulan Daerah Provinsi Gorontalo Menggunakan Algoritma *K-Means’’*** sesuai dengan harapan yang telah direncanakan oleh penulis. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu persyaratan untuk dapat mengikuti ujian skripsi. Penulis sangat menyadari bahwa tanpa adanya bantuan bimbingan serta nasehat dari berbagai pihak baik dari segi materi dan ilmu yang bermanfaat, Skripsi mungkin tidak dapat terselesaikan. Oleh karenanya, penulis menyampaikan ucapan banyak terima kasih kepada:

1. Mohammad Ichsan Gaffar S,E M.Ak Selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Dr. Abd. Gaffar Latjoke, M.Si selaku RektorUniversitas Ichsan Gorontalo
3. Zohrahayaty, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
4. Sudirman S Pana, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer
5. Irma Surya Kumala Idris, M.Kom, selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Komputer sekaligus Pembimbing Utama selama penulisan Skripsi ini.
6. Sudirman Melangi, M.Kom, selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer
7. Irvan Abraham Salihi, M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika
8. Husdi, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah membimbing penulis selama mengerjakan Skripsi ini.
9. Ibu Yuliyanti Lasena, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah membimbing penulis selama mengerjakan Skripsi ini.
10. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing penulis dalam mengerjakan Skripsi ini.
11. Ucapan terima kasih Kepada Kedua Orang Tua, Adik dan Keluarga penulis yang tercinta, atas segala kasih sayang, dukungan dan doa, yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis.
12. Ucapan terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian Skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari, bahwa baik dalam segi penulisan dan penyusunan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu, penulis mengaharapkan saran dan kritikan yang membangun dari semua pihak terutama dewan penguji untuk penyempurnaan penulisan skripsi lebih lanjut. Dan semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan. Amin.

Gorontalo, November 2019

Penulis

**DAFTAR ISI**

**HALAMAN SAMPUL i**

**HALAMAN JUDUL ii**

**HALAMAN PERSETUJUAN iii**

**HALAMAN PENGESAHAN iv**

**HALAMAN PERNYATAAN v**

**ABSTRACK ............................................................................................... vi**

**KATA PENGANTAR viii**

**DAFTAR ISI x**

**DAFTAR GAMBAR xiii**

**DAFTAR TABEL xv**

**DAFTAR LAMPIRAN xvi**

**BAB I PENDAHULUAN 1**

* 1. Latar Belakang 1
  2. Identifikasi Masalah 2
  3. Rumusan Masalah 3
  4. Tujuan Penelitian 3
  5. Manfaat Penelitian 3

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4**

2.1. Tinjauan Studi 4

2.2. Tinjauan Pustaka 5

2.2.1 Data mining 5

2.2.2 Clustering 6

2.2.3 Algoritma K-Means 7

2.2.4 Penerapan Metode K-Means untuk Clustering 8

2.2.5 Siklus Pengembangan Hidup 15

2.2.6 Perancangan Sistem 16

2.2.7 Analisa Sistem 16

2.2.8 Desain Sistem 18

2.2.9 Desain system secara umum 21

2.2.10 Desain system Terinci 21

2.3 Implementasi Sistem…………………………………………. 27

2.4 Pemeliharaan Sistem…………………………………………. 27

2.5. Teknik Pengujian Sistem 27

2.5.1. *White Box* 28

2.5.2. *Black Box* 29

2.6. Kerangka Pemikiran 34

**BAB III OBJEK DAN METODE PENELITIAN 35**

3.1.Objek Dan Metode Penelitian 35 3.2. Metode Penelitian 36

3.2.1. Pengumpulan Data............................................................ 36

3.2.2. Desain System.. ................................................................. 36

3.2.3. Konstruksi Sistem.. ............................................................ 36

3.2.4. Pengujian Sistem 37

3.2.5. User Acceptance Testing 35

**BAB IV HASIL PENELITIAN 38**

4.1. Hasil Pengumpulan Data 38

4.2. Hasil Pemodelan 39

4.2.1. Hasil Iterasi 46

4.3. Analisis Sistem 50

4.3.1. Sistem Yang Diusulkan 50

4.4. Hasil Pengembangan Sistem 51

4.4.1. Diagram Konteks 51

4.4.2.Diagram Berjenjang......................................................... 51

4.4.3 Diagram Arus Data……………………………………... 52

4.4.3.1. DAD Level 0........................................................... 52

4.4.3.2 DAD Level 1 Proses 1.................. ......................... 53

4.5. Kamus Data ............................................................................. 54

4.6. Arsitektur Sistem 57

4.7. Interface Design 57

4.7.1. Mekanisme User 57

4.7.2. Mekanisme Navigasi 57

4.7.3. Mekanisme Input User 58

4.7.4. Mekanisme Input Data Komoditi 58

4.7.5. Mekanisme Output 59

4.8. Data Desaign 59

4.8.1. Struktur Data 59

4.9. Relasi Tabel 62

4.10. Hasil Pengujian Sistem 63

4.10.1. Pengujian *White Box* 63

4.10.2. Flowchart 65

4.10.3. Flowgraph 66

4.10.4. Perhitungan CC Pada Pengujian White Box 67

4.10.5. Path Pada Pengujian White Box 67

4.10.6. Hasil Pengujian Black Box 68

**BAB V PEMBAHASAN PENELITIAN 71**

5.1. Pembahsan Model 72

5.2 Pembahasan Sistem 72

5.2.1 Tampilan Halaman Home 73

5.2.2. Tampilan Halam Login………………............................ 73

5.2.3. Tampilan Halaman Tabel user ....................................... 74

5.2.4. Tampilan Halaman Tabel Komoditi 74

5.2.5. Tampilan Halaman Tambah User 75

5.2.6. Tampilan Halaman Tambah Komoditi 75

5.2.8. Tampilan Halaman Centroid 76

5.2.9. Tampilan Halaman Hasil Clustering 76

5.2.10. Tampilan Hasil Diagram Clustering 77

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 78**

6.1. Kesimpulan 78

6.2 Saran 78

**DAFTAR GAMBAR**

**Gambar 2.1** Tahapan *Knowledge Discovery in Databases* …………… 5

**Gambar 2.2** Data mining sebagai pertemuan ilmu………………………6

**Gambar 2.3** Tahapan Algoritma K-Means 8

**Gambar 2.4** Siklus Hidup Pengembangan Sistem 15

**Gambar 2.5** Notasi Kesatuan Luar Di DAD 26

**Gambar 2.6** Nama Arus Data di DAD 26

**Gambar 2.7** Notasi Proses DAD 26

**Gambar 2.8** Notasi Simpanan Data di DAD 27

**Gambar 2.9**  *White Box Testing* 28

**Gambar 2.10** *Black Box Testing* 30

**Gambar 2.11** *Incremental Integration Testing* 31

**Gambar 2.12** Kerangka Pemikiran 34

**Gambar 3.1** Model Usulan 35

**Gambar 4.1** Sistem Yang diusulkan 50

**Gambar 4.2** Diagram Konteks 51

**Gambar 4.3** Diagram Berjenjang 51

**Gambar 4.4** DAD Level 0 52

**Gambar 4.5** DAD Level 1 Proses 1 53

**Gambar 4.6** Mekanisme Navigasi Home 57

**Gambar 4.7** Mekanisme Input User 58

**Gambar 4.8** Mekanisme Input Data Komoditi 58

**Gambar 4.9** Mekanisme Output 59

**Gambar 4.10** Relasi Tabel 62

**Gambar 4.11** Flowchart untuk Pengujian Jarak 65

**Gambar 4.12** Flowgraph Untuk Perhitunagn Jarak 66

**Gambar 5.1** Tampilan Home . 73

**Gambar 5.2** Tampilan Menu Login 73

**Gambar 5.3** Tampilan Halaman Tabel User 74

**Gambar 5.4** Tampilan Halaman Tabel Komoditi 74

**Gambar 5.5** Tampilan Halaman Tambah User 75

**Gambar 5.6** Tampilan Halaman Tambah Komoditi 75

**Gambar 5.7** Tampilan Halaman Centroid 76

**Gambar 5.8** Tampilan Halaman Tabel Hasil Clustering 76

**Gambar 5.9** Hasil Diagram Clustering 77

**DAFTAR TABEL**

**Tabel 2.1** Penelitian terkait 4

**Tabel 2.2** Data Penjualan Yang Akan Dihitung 9

**Tabel 2.3** Bagan Alir Sistem…………………..…..….................. 24

**Tabel 4.1** Hasil Pengumpulan Data............................................................ 38

**Tabel 4.2** Sampel Data Komoditi............................................................... 39

**Tabel 4.3** Hasil Iterasi 1............................................................................. 46

**Tabel 4.4** Hasil Iterasi 2…………………..…..….................. 47

**Tabel 4.5** Hasil Iterasi 3…………………..…..….................. 48

**Tabel 4.6** Hasil Iterasi 4…………………..…..….................. 49

**Tabel 4.7** Kamus Data Komoditi…………………..…..….................. 54

**Tabel 4.8** KamusData User…………………..…..….................. 54

**Tabel 4.9** KamusData Centroid…………………..…..….................. 55

**Tabel 4.10** Kamus Data Hasil Cluster……………..….................. 55

**Tabel 4.11** Kamus Data Square Distance……………..…..….................. 56

**Tabel 4.12** Mekanisme User…………………..…..….................. 57

**Tabel 4.13** Tabel Data Komoditi…………………..…..….................. 54

**Tabel 4.14** Tabel User…………………..…..….................. 59

**Tabel 4.15** Tabel Centroid…………………..…..….................. 60

**Tabel 4.16** Tabel Square Distance…………………..…..….................. 60

**Tabel 4.17** Tabel Hasil Cluster…………………..…..….................. 60

**Tabel 4.18** Basis Path…………………..…..….................. 67

**Tabel 4.19** Pengujian Black Box…………………..…..….................. 68

**Tabel 5.1** Hasil Cluster 1…………………..…..….................. 71

**Tabel 5.2** Hasil Cluster 2…………………..…..….................. 72

**Tabel 5.3** Hasil Cluster 3 …………………..…..….................. 72

**DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1.** Daftar Pustaka

**Lampiran 2**. Koding Program

**Lampiran 3.** Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

**Lampiran 4**. Pengesahan Bebas Plagiasi

**Lampiran 5.** Riwayat Hidup

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

# Latar Belakang

Daerah Gorontalo merupakan daerah yang wilayahnya temasuk pemanfaatan pertanian sebagai roda perekonomian dalam melaksanakan pembangunan. 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). 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 komoditi tertentu pada tingkat petani masih kurang, seperti memaksimalkan daerah-daerah yang memiliki lahan luas namun produksi untuk komoditi tertentu masih kurang.

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, komiditi 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.

Analisa data mining dengan teknik clustering menggunakan metode *K-Means*. Penggunaan metode *K*-*Means* pada penelitian ini karena *K-Means* adalah metode pengelompokan data kedalam dua atau banyak kelompok. Data dengan karakteristik sama akan disatukan dalam satu kelompok dan data dengan karakteriskti lain tentunya akan dimasukkan kedalam kelompok lainnya berdasarkan jumlah cluster yang telah ditetapkan.

Penelitian yang dilakukan Yani Sugiyani [1].” 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 wilayah, Produksi atau luas panen untuk tiap-tiap Komoditi sedangkan hasil Cluster terdiri dari 2 kelompok yaitu Cluster Unggulan yang produksinya tinggi dan Cluster Unggulan yang Produksinya Rendah.

Berdasarkan dari uraian sebelumnya dan dari penelitan maka dapat disimpukan bahwa penelitian ini cocok menggunakan metode *K-means*.Sehingga dianggap perlu untuk melakukan penelitian mengenai permasalahan yang ada, dengan judul **” *Clustering* Komoditi Unggulan Daerah Provinsi Gorontalo Menggunakan Algoritma *K-Means*”**

# Identifikasi Masalah

Pokok masalah yang dapat diangkat pada penelitian ini yaitu terdapat beberapa komoditi unggulan Daerah Provinsi Gorontalo hasil produksinya masih rendah sehingga di butuhkan strategi pemerintah dalam meningkatkan potensi komoditi unggulan daerah tersebut.

# Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengetahui *cluster* komoditi unggulan daerah Provinsi Gorontalo menggunakan Metode *K-Means*.?
2. Bagaimana hasil penerapan Metode *K-Means* untuk mengetahui *cluster* dari komoditi unggulan daerah Provinsi Gorontalo.?

# Tujuan Penelitian.

1. Bagaimana teknik merekayasa aplikasi clustering komoditi unggulan daerah Provinsi Gorontalo dengan metode *K-means*
2. Untuk Menerapkan metode *K-Means* dalam *Clustering* komoditi unggulan daerah Provinsi Gorontalo

# Manfaat Penelitian

1. Untuk Praktisi

Diharapkan dapat menjadi bahan masukan bagi semua kalangan masyarakat ataupun pemerintah dalam pembuatan penerapan data mining untuk *Clustering* Komoditi unggulan Provinsi Gorontalo.

1. Untuk Pengembangan IPTEK

Diharapkan dapat menjadi salah satu bentuk kemajuan atau pengembangan ilmu teknologi informasi dan juga bisa membuat penerapan data mining pada *Clustering* komoditi unggulan di Provinsi Gorontalo.

1. Untuk Peneliti

Sebagai bahan pembelajaran untuk peneliti selanjutnya dan dapat memberikan masukan sebagai pengembangan system berikutnya.

**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

* 1. **Tinjauan Studi**

Adapun penelitian yang terkait tentang Clustering dan penggunaan metode *K-Means*, seperti di bawah ini :

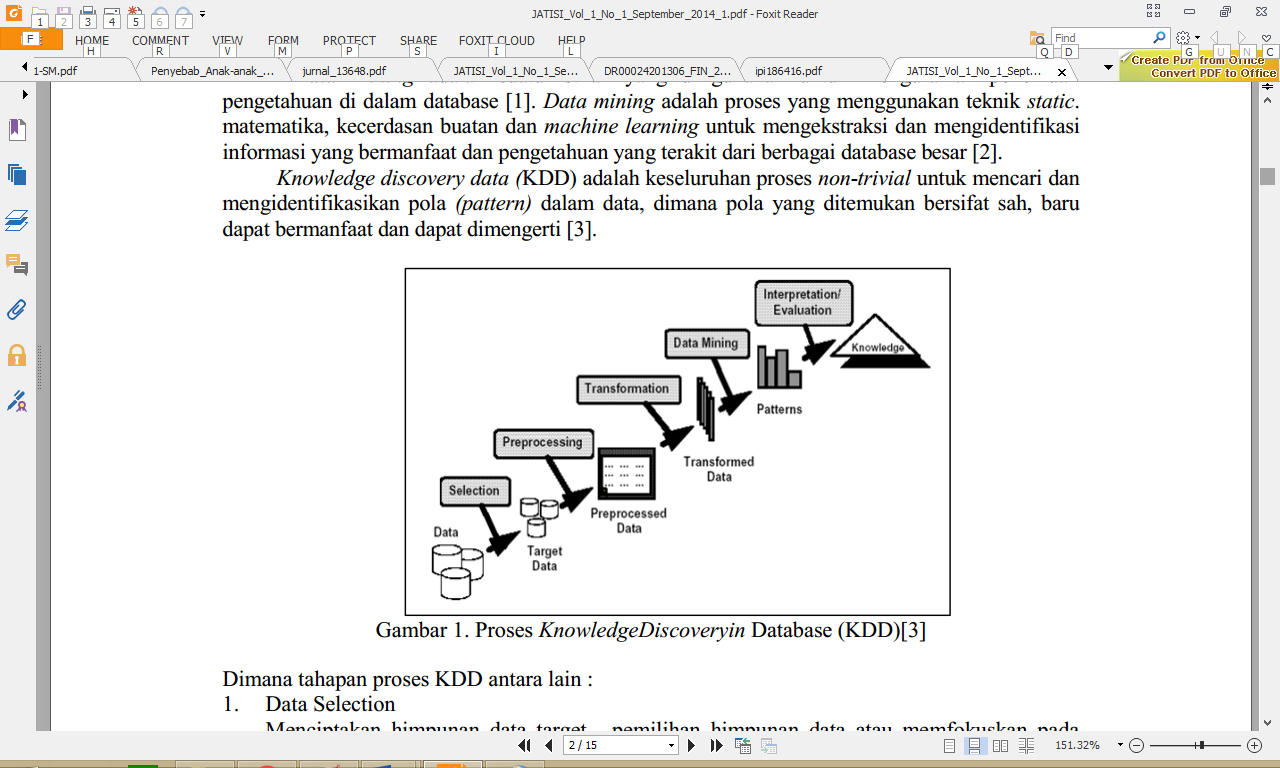
**Tabel 2.1** Penelitian Tekait

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Peneliti | Metode | Judul | Keterangan |
| 1 | *Yani Sugiyani.2016*[1] | *K Means* | Pengelompokan wilayah bedasarkan Potensi Hasil Pertanian Menggunakan Algoritma K-means Dikota Cilegon[1] | Dari hasil analisa pada penelitian tersebut bertujuan untuk mempermudah pemerintah memperoleh informasi data pengelompokan wilayah,  Dan akan menjadi bahan pengambilan kebijakan dalam hal peningkatan hasil pertanian. |
| 2 | Lianna Felicia, 2015[2] | *K-Means* | “Penerapan metode k-means clustering untuk memetakan potensi tanaman padi di kota Semarang” | Dari hasil penerapan k-means unntuk memetakan potensi tanaman dapat mempermudah pengelompokan hasil padi terbesar,sedang dan rendah. |

* 1. **Tinjauan Pustaka**
     1. **Data Mining.**

Data mining merupakan serangkaian proses penambangan data berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basisdata, Data mining juga digunakan untuk mencari ilmu pengetahuan yang bernilai tinggi dalam basis data yang jumlahnya besar sehingga disebut *Knowledge discovery in databases* (KDD).

Tahapan KDD sebagai berikut :



**Gambar 2.1** Tahapan *Knowledge Discovery in Databases*

“Data mining dapat diklasifikasikan dalam dua kategori yaitu deskriptif dan prediktif. mengklasifikasi sifat umum suatu data didalam databases disebut deskriptif sedangkan untuk mengambil kesimpulan terhadap data terakhir untuk membuat prediksi disebut prediktif”[4]

Berikut ini adalah beberapa teknik dalam data mining :

1. *Classification (Prediktive)*
2. *Clustering (Descriptive)*
3. *AssociationRule Discovery (Descriptive)*
4. *Regression (Prediktive)*
5. *DeviationDetection (Prediktive)*

Hasil dari analisa data mining sering dijadikan rekomendasi dalam pengambilan keputusan. Seperti pada contoh hasil analisa data mining berupa aplikasi bisnis informasi dapat digunakan daalam menejemen pemasaran produk agar strategi pemasaran yang dilakukan dapat diuji. Penggabungan antara data mining dan decision support system ini memerlukan evaluasi yang menjamin bahwa hanya hasil yang terbaik yang dapat digunakan.

Salah satu fungsi dari *postprocessing* atau evaluasi adalah memvisualisasikan dan memungkinkan analisis untuk mengeksplor hasil dan data *data mining* dari berbagai perspektif. Ukuran-ukuran statistik dan metode pengujian hipotesis dapat digunakan selama postprocessing untuk membuang hasil *data mining* yang tidak layak atau palsu.

Pada **Gambar 2.2** menunjukan hubungan antara data mining dengan area area lain.

Data mining juga secara khusus munggunakan ide-ide seperti : (1) estimasi,pengambilan contoh, dan pengujian hipotesis dari statistika dan (2) teknik pemodelan, algoritma pencarian, dan teori pembelajaran dari machine learning, pengenalan pola, dan kecerdasan buatan.



**Gambar 2.2** Data mining sebagai pertemuan dari banyak disiplin ilmu

Sumber : “[https://www.docsity.com/en/data-mining-pertemuan-ke-satu-mahasiswa-stikom-tunas-bangsa/2175018”/](https://www.docsity.com/en/data-mining-pertemuan-ke-satu-mahasiswa-stikom-tunas-bangsa/2175018) [6]

* + 1. ***Clustering***

Metode clustering bertujuan untuk mengelompokan data yang mempunyai kemiripan yang sama antara satu data dengan data lain dan bersifat tanpa arahan atau diterapkan tanpa ada latihan, tidak memiliki target output dan tanpa guru.Dan memiliki dua jenis metode pengelompokan data yaitu *hierarchical clustering* dan *non-hierarchical clustering* [7]

Metode clustering memiliki potensi mengetahui struktur dalam data yang dapat gunakan selanjutnya untuk berbagai macam aplikasi secara luas seperti pengenalan pola,klasifikasi, pengolahan gambar [8]

*“Hierarchical clustering* merupakan metode yang mengelompokan dua atau lebih objek yang memiliki kesamaan paling dekat dan diproses ke objek yang lain dan seterusnya hingga membentuk tingkatan yang jelas antara objek dari yang tidak mirip sampai yang paling mirip, seadangkan metode *non-hierarchical*  
 menentukan terlebih dahulu jumlah cluster yang diinginkan dua tiga sampai seterusnya, Kemudian dilakukan proses cluster tanpa mengikuti proses hierarki. Metode ini biasa disebut dengan *K-Means Clustering”*[9]

* + 1. **Algoritma *K-Means.***

*K-Means* adalah data salah satu metode pengelompokan nonhierarki (sekatan).Dimana data dipartisi menjadi dua atau lebih kelompok sehingga data yang sama dimasukkan ke dalam satu kelompok yang sama dan data yang berbeda dikelompokkan kedalam kelompok yang lain.

Berikut tahapan melakukan clustering:

1. Menentukan jumlah *cluster k* yang di inginkan.
2. Pusat *cluster* ini dilakukan dengan cara random.
3. Menentukan pusat cluster berdasarkan jarak kedua objek tersebut.
4. Menghitung jarak menggunakan teori eucliaden dengan rumus berikut :

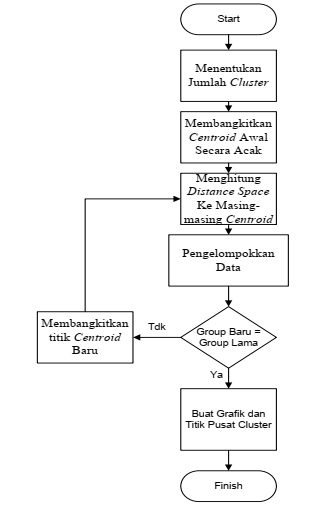


Diketahui:  
*D (i,j)* = Jarak data ke *i* ke pusat cluster *j*

*Xk i*= Data ke *i* pada atribut data ke *k*

*Xk i*= Titik pusat ke *j* pada atribut ke *k*

1. Menghitung cluster baru.
2. Setelah memakai cluster baru jika hasil cluster tidak berubah maka perhitungan selesai dan jika hasil cluter berbeda maka proses cluster belum berhenti sampai hasil cluster sama dengan perhitungan sebelumnya



**Gambar 2.3** Tahapan Algoritma *K-Means*

## **Contoh Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering**

Berikut ini merupakan contoh perhitungan K-Means Untuk Clustering Menentukan Barang yang Laris Terjual. Adapun langkah penyelesaiannya adalah sebagai berikut (Varuna Dewi, 2018).

Berikut tabel data yang dilakukan percobaan perhitungan manual :

**Tabel 2.2 Data Penjualan yang akan di Hitung**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nama Barang** | **Harga Barang (Rp1000)** | **Total** |
| Gordyn Black out | 130 | 600 |
| Gordyn Standart | 60 | 700 |
| Gordyn Beludru | 120 | 570 |
| Gordyb Silk | 110 | 590 |
| Vitrase Tile | 85 | 300 |
| Vitrase Organdi | 115 | 650 |
| Vitrase Turkie | 120 | 550 |
| Blind Roler | 130 | 585 |
| Blind Vetrikal | 140 | 70 |
| Blind Slim | 125 | 90 |
| Carpet Crown | 400 | 79 |
| Carpet Sandrio | 160 | 120 |
| Carpet Treasure | 950 | 105 |
| Carpet Spontini | 1750 | 30 |

**Iterasi ke-I**

1. **Menentukan Jumlah Cluster**

Tahap awal dalam proses clustering adalah menentukan berapa jumlah cluster yang diinginkan. Pada sistem Menentukan Barang yang Laris Terjual akan menggunakan dua titik cluster C1 dan C2

1. **Menentukan Pusat *Cluster (centroid)***

Penentuan pusat cluster pertama dilakukan secara random sehingga didapatkan sebagai berikut :

C 1: **(52. 28)**

C 2: **(50. 30)**

1. **Hitung Jarak Data dengan *Euclidean Distance.***

Euclidian distance digunakan untuk menghitung antara jarak data dengan pusat cluster dengan rumus sebagai berikut :



Dimana: x = Data.

y = Pusat cluster atau Centroid.

M1= (130,600) M6= (115,650) M11= (400, 79)

M2= (60,700) M7=(120,550) M12= (160,120)

M3= (120,570) M8= (130,585) M13= (950,105)

M4= (110,590) M9= (140,70) M14= (1750,30)

M5= (85,300) M10= (125,90)

Menghitung jarak dari semua data ketiap titik pusat awal:





























Kemudian Hitung jarak data ke pusat cluster atau centroid 2 :





























Dari perhitungan diatas dapat di hasilkan:

Hasil Iterasi Ke-1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **C1** | **C2** |
| **M1** | **577,29369** | **575,587** |
| **M2** | **672,04762** | **670,075** |
| **M3** | **601,8538** | **544,518** |
| **M4** | **620,71572** | **563,205** |
| **M5** | **273,99453** | **272,259** |
| **M6** | **625,18237** | **623,398** |
| **M7** | **526,41049** | **524,69** |
| **M8** | **562,43489** | **560,736** |
| **M9** | **97,508974** | **98,4886** |
| **M10** | **95,77578** | **96,0469** |
| **M11** | **351,71722** | **353,413** |
| **M12** | **141,87318** | **142,127** |
| **M13** | **901,29518** | **903,12** |
| **M14** | **1698,0012** | **1700** |

**C1 = M9,M10,M11,M12,M13,M14**

**C2 = M1,M2,M3,M4,M5,M6,M7,M8**

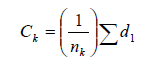
**Iterasi ke-II**

1. **Menentukan Jumlah Cluster**

Tahap awal dalam proses clustering adalah menentukan berapa jumlah cluster yang diinginkan. Pada sistem Menentukan Barang yang Laris Terjual akan menggunakan dua titik cluster C1 dan C2

1. **Menentukan Pusat *Cluster (centroid)***

Menetukan pusat centroid baru (Ck)



Dimana: nk = jumlah dokumen dalam cluster k.

d1 = adalah dokumen dalam cluster k.

Pusat cluster baru sebagai berikut:

**C1= (587,5 , 82,3)**

**C2= (108,75 , 568,1)**

1. **Hitung Jarak Data dengan *Euclidean Distance.***





























Selanjutnya hitung jarak data ke pusat cluster baru ke 2 yaitu :



























Pada hasil iterasi ke dua berubah maka proses berhenti

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **C1** | **C2** |
| **M1** | **690,88316** | **38,309** |
| **M2** | **812,28661** | **307,716** |
| **M3** | **675,57941** | **11,4052** |
| **M4** | **849,25352** | **51,8901** |
| **M5** | **618,5744** | **286,254** |
| **M6** | **738,60649** | **82,1132** |
| **M7** | **661,28628** | **21,3326** |
| **M8** | **679,71578** | **27,1354** |
| **M9** | **447,84991** | **469,167** |
| **M10** | **468,27251** | **559,361** |
| **M11** | **187,52904** | **569,271** |
| **M12** | **429,15911** | **451,046** |
| **M13** | **363,21005** | **960,305** |
| **M14** | **1163,6759** | **1727,22** |

C1 = M9,M10,M11,M12,M13,M13,M14

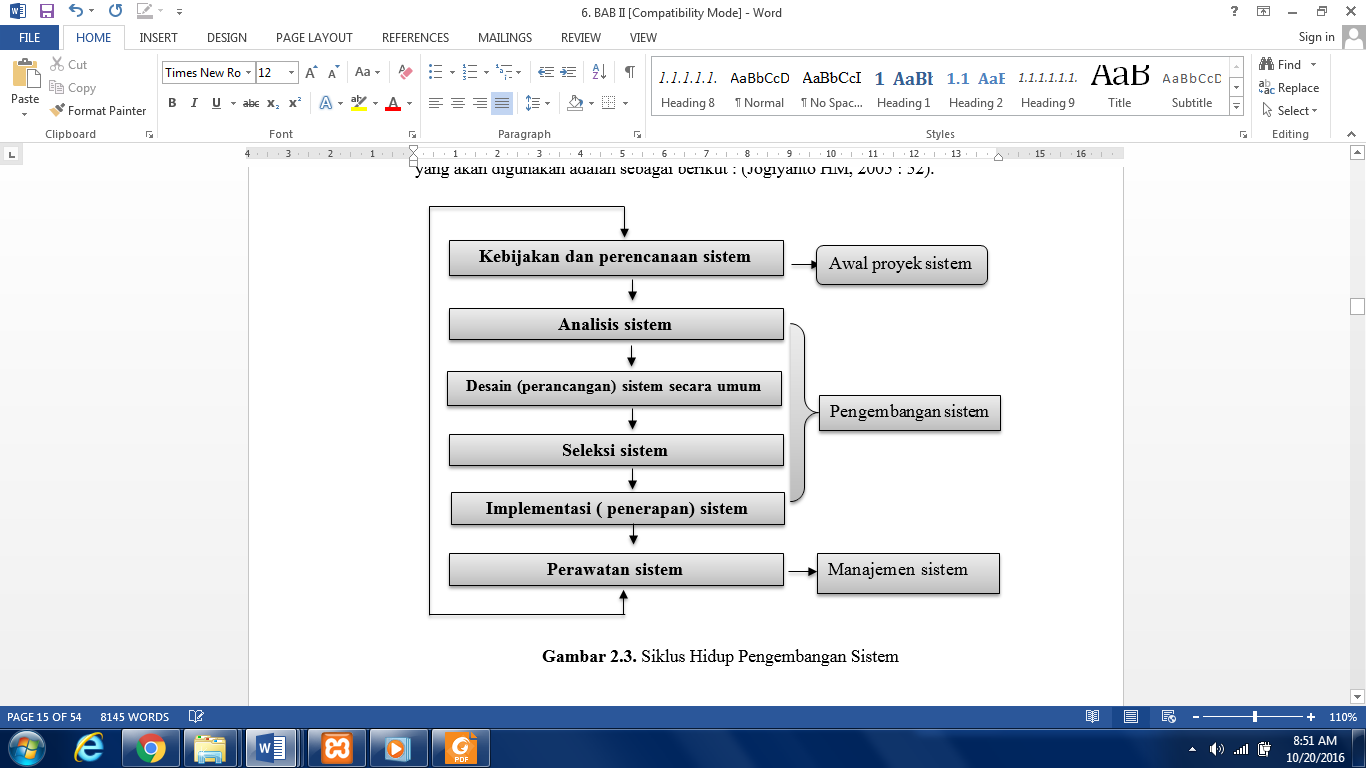
C2 = M1,M2,M3,M4,M5,M6,M7,M8

* + 1. **Siklus Hidup Pengembangan Sistem**

Dalam penyelesaian pengembangan system membutuhkan waktu yang lama sampai bertahun tahun diakbatkan karena proses pengembangan sistem dari system itu direncanakan sampai diterapkan,dipromosikan dan dipelihara. Ketika system yang telah dibuat mendapatkan kritikan atau masalah dan tidak bisa diatasi pada pemeliharaan system maka dilakukan perancangan system kembali.

*systems life cycle* atau siklus hidup dari pengembangan sistem adalah suatu bentuk yang diambil untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah didalam tahapan tersebut dalam proses pengembangan.

Berikut langkah langkah utama yang digunaka pada Siklus hidup pengmbangan system yaitu :



**Gambar 2.4** Siklus hidup pengembangan sistem

Sumber : Jogiyanto HM, (2005 : 52 )[10]

Dalam *systems life cycle*, semua bagian dari pengembangan sistem dipisahkan menjadi berbagai macam tahapan kerja. Dan setiap tahapan memiliki karakteristik masing masing. Ada beberapa tahapan pengmbangan system sistem yaitu dari tahapan perencanaan sistem, analisis sistem, desain sistem, seleksi sistem, implementasi sistem dan perawatan sistem.

* + 1. **Perencanaan Sistem**

Perencanaan sistem merupakan kata lain dari sebuah konsep, dimana dalampengembangan suatu sistem/perangkat lunak konseptualisasi ini dilakukan dengan maksud tujuan tertentu.

Hariyanto (2004 : 353)[11] mengungkapkan :

“Tujuan konseptualisasi adalah untuk menghasilkan spesifikasi perilakusistem yang disepakati antara pembeli dan pengembang, pemakai danstakeholder lain serta merupakan kontrak resmi pengembang dan client,juga menjadi dokumen yang menuntun pemrogram dalam implementasi sistem”.

Perencanaan atau *planning* adalah hal-hal yang menyangkut studi tentang keperluan user dan studi kelayakan baik secara teknologi maupun secara teknis dan penjadwalan pengmbangan proyek perangkat lunak atau system informasi. Dimana pada tahapan perencanaan ini pengembang melakukan observasi untuk mengenali user baru dari sistem informasi atau perangkat lunak yang dikembangkan. DAD digunakan pada pengembangan system sebagai kakas (*tool*), semua permasalahan dimodelkan sebagai *use case* untuk mengvisualkan semua kebutuhan user atau pengguna,

* + 1. **Analisa Sistem**

Analisa sistem dapat diartika sebagai penjelasan dari suatu sistem informasi dimana bagian-bagian komponenya di identifikasi dan dievakuasi permasalahan atau hambatan dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diajukan perbaikannya. Dalam analisa system dapat mempelajari masalah dan kebutuhan sebuah organisasi untuk menentukan bagaimana orang, data, proses dan teknologi informasi dapat mencapai kemajuan terbaik untuk bisnis.

Whitten, et al. (2004 :33)[12] mengungkapkan “ *System analysis* adalah study domain masalah bisnis untuk merekomendasikan perbaikan dan menspesifikasi persyaratan dan prioritas bisnis untuk solusi”.

Dalam dunia analisis dan desain sistem Impak teknologi objek sangat diperlukan.. Sebelum ada teknologi objek, kebanyakan bahasa pemrograman didasarkan pada apa yang disebut metode yang terstruktur ( *structured method* ). Contohnya cobol bahasa yang domain 0, C, Fortan, Pascal, dan PL/i. sehingga, metode analisis dan desain berorientasi objek telah muncul sebagai pendekatan terpilih untuk membangun kebanyakan sistem informasi sekarang.

Dalam menyelesaikan pekerjaan seorang analis harus memiliki keahlian lain berupa (1) Pengalaman dan keahlian pemrograman computer dan (2) Pengetahuan umum proses dan teknologi bisnis:

Tahap analisis merupakan tahap yang penting dan kritis, jika terjadi kesalahan pada tahapan ini akan menyebankan kesalahan pada tahapan berikutnya. Berikut tahapan analisis :

1. Studi Kelayakan.

Untuk menetukan dimana berhasilnya solusi yang di ajukan terdapat pada tahapan study kelayakan.Dimana tahapan ini berguna untuk memastikan bahwa solusi yang diajukan benar-benar dapat dicapai dengan sumber daya dan dengan memperhatikan kendala yang terdapat pada perusahan serta dampak terhadap lingkungan sekeliling. Berikut tugas-tugas yang ada dalam study kelayakan meliputi :

1. penetapan masalah dan peluang yang dituju sistem.
2. membangun sasaran sistem baru secara keseluruhan.
3. Pengidentifikasian para pemakai sistem.
4. Pembentukan lingkup sistem.

Ada pun tugas-tugas lain sebagai berikut :

1. Mengusulkan perangkat lunak dan perangkat keras untuk sistem baru.
2. Pembuatan analisis untuk membuat atau membeli aplikasi.
3. Pembuatan analisis biaya/manfaat.
4. Pengkajian terhadap resiko proyek.

“Studi kelayakan diukur dengan memperhatikan aspek teknologi, ekonomi, faktor organisasi dan kendala hukum, etika, dan yang lain (Turban, *et, al,* 1999 dalam Abdul Kadir, 2003:403 )”[13].

1. Analisis kebutuhan.

Analisis kebutuhan ini dilakukan untuk lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran, untuk menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang diperlukan sistem, , volume data yang akan ditangani sistem, jumlah pemakai dan kontrol terhadap sistem, serta kategori pemakai.

Berikut langkah-langkah yang harus dilakukan oleh analisis system yaitu :

1. Mengidentifikasi masalah.
2. Memahami kerja dari sistem yang ada.
3. Menganalisis sistem tanpa report..
4. Membuat laporan hasil analisis.

Tujuanya dalam pembuatan laporan hasil dilakukan ;

1. Pelaporan bahwa analisi telah selesai dilaksanakan.
2. Meluruskan kesalah pahaman tentang apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh analis sistem tetapi tidak sesuai menurut manajemen.
   * 1. **Desain Sistem**

Desain system merupakan tahapan yang dilakukan ketika analisis system telah dilakukan dimana pada tahapan analisis sudah mendapat gambaran apa yang harus dikerjakan.Desain sistem adalah spesifikasi atau intruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk persyaratan bisnis yang diidentifkasikaan dalam analisis sistem.

Tujuan utaman dalam tahan desain system adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan user atau pengguna dapat terpenuhi.
2. Menjadikan edukasi atau gambaran untuk pemogram komputer atau pihak lainya .

Perancangan sistem merupakan suatu keinginan membuat desain teknis yang berdasarkan evaluasi yang dilakukan pada kegiatan analisis dan bertujuan menghasilkan sua tu sistem komputerisasi.

Tedapat dua jenis perancangan system yaitu perancangan konseptual dan perancangan fifik :

1. P erancangan konseptual.

Pada perancangan ini kebutuhan pemakai dan pemecahan masalah yang teridentifikasi selama tahap analisis sistem mulai dibuat untuk diimplementasikan. Ada tiga langkah penting yang dilakukan dalam perancangan konseptual, yaitu evaluasi alternatif rancangan, penyiapan spesifikasi rancangan, dan penyiapan laporan rancangan sistem secara konseptual.

Menurut Romney, et al. 1997 dalam abdul kadir (2003 :407 )[13] “evaluasi yang dilakukan mengandung hal-hal berikut :

1. Bagaiamana alternatif-alternatif tersebut memenuhi sasaran sistem dan organisasi dengan baik ?
2. Bagaimana alternatif-alternatif tersebut memenuhi kebutuhan pemakai dengan baik ?
3. Apakah alternatif-alternatif tersebut layak secara ekonomi ?
4. Apa saja keuntungan dan masing- masing?

Setelah alternatif rancangan dipilih, tahap selanjutnya adalah penyiapan spesikasi rancangan, yang mencakup elemen- elemen sebagai berikut :

1. Keluaran.

Rancangan laporan mencakup frekuensi laporan (harian, mingguan, dsb ), isi laporan , dan laporan cukup ditampilkan pada layar atau perlu dicetak.

1. Penyiapan data.

Dalam hal ini, semua data yang diperlukan untuk membentuk laporan ditentukan lebih detail,termasuk ukuran data dan letaknya dalam berkas.

1. Masukan.

Rancangan masukan meliputi data yang perlu dimasukan kedalam sistem.

1. Prosedur pemrosesan dan operasi.

Rancangan ini menjelaskan bagaimana data dimasukan diproses dan disimpan dalam rangka untuk menghasilkan laporan.

1. Perancangan fisik.

Pada perancangsn ini, rancangan yang masih bersifat konsep diterjemahkan dalam bentuk fisik sehingga terbentuk spesifikasi lengkap tentang modul sistem dan antarmuka antar modul, serta rancangan basis data secara fisik.

Beberapa hasil akhir setelah tahap perancangan fisik berakhir :

1. Rancangan keluaran.

Rancangan keluaran berupa bentuk laporan dan rancangan dokumen

1. Rancangan masukan.

Rancangan masukan berupa rancangan layar untuk pemasukan data.

1. Rancangan antarmuka pemakai dengan sistem.

Rancangan ini berupa rancangan interaksi antara pemakai dan sistem.Misalnya : berupa menu, ikon, dan lain-lain.

1. Rancangan *platform.*

Rancangan ini berupa rancangan yang menentukan *hardware*(perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak) yang akan digunakan.

1. Rancangan ini berupa rancangan-rancangan berkas dalam basis data, termasuk penentuan kapasitas masing-masing.
2. Rancangan modul.

Rancangan ini berupa rancangan program yang dilengkapi dengan algortima (cara modul/program bekerja).

1. Rancangan control.

Rancangan ini berupa rancangan kontrol-kontrol yang dugunakan dalam sistem seperti validasi, otorisasi,audit data.

1. Dokumentasi.

Berupa hasil dokumentasi hingga tahap perancangan fisik.

1. Rencana pengujian.

Berupa rencana yang dipakai untuk menguji sistem.

1. Rencana konversi.

Berupa rencana untuk menerapkan sistem baru terhadap sistem lama.

Dalam perancangan sistem yang baik melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah yaitu mengidentifikasi masalah yang ada secara rinci agar tidak timbul masalah lain selain masalah utama.
2. Menentukan input, proses dan output yang diinginkan yaitu menginginkan hasil dari perancangan sistem yang dibuat sesuai dengan prosedur.
3. Menentukan algoritma.
4. Mengimplementasikan dengan bahasa pemograman tertentu.
5. Desain sistem dapat dibagi dua bagian,yaitu desain sistem secara umum (general system design) dan desain sistem terinci (detailed system design)”.
   * 1. **Desain sistem secara umum**

Desain secara umum dilakukan oleh analisis sistem untuk mengidentifikasikan komponen-komponen sistem informasi yang akan didesain secara rinci oleh pemograman komputer dan ahli teknik lainya Tujuan dari desain sistem secara umum adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada user tentang sistem yang baru,yang mana merupakan persiapan dari desain sistem secara rinci..

Pada tahap ini komponen-komponen sistem informasi di rancang untuk dikomunikasikan kepada user.Komponen sistem informasi yang didesain adalah model, output - input,database,teknologi dan kontrol.

* + 1. **Desain Sistem Terinci (*Detailed system design*)**

1. Desain Output Terinci

Desain output terinci dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa bentuk output-output dari sistem yang baru.Desain Output Terinci terbagi atas dua,yaitu desain output berbentuk laporan di media kertas dan desain output dalam bentuk dialog di layar terminal.

1. Desain Output dalam bentuk laporan

Desain ini dimaksudkan untuk menghasilkan output dalam bentuk laporan di media kertas.Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel dan berbentuk grafik atau bagan.

1. Desain Output dalam bentuk dialog layar terminal.

Desain ini merupakan rancangan bangun dari percakapan antara pemakai sistem (user) dengan komputer.Percakapan ini dapat terdiri dari proses memasukkan data ke sistem,menampilkan output informasi kepada user,atau keduanya.

Beberapa strategi dalam membuat layar dialog terminal:

1. Dialog pertanyaan/jawaban.
2. Menu.

Menu banyak digunakan karena merupakan jalur pemakai yang mudah dipahami dan mudah digunakan.Menu berisi beberapa alternatif atau option atau option atau pilihan yang di sajikan kepada user.Pilihan menu akan lebih baik bila dikelompokan fungsinya.

1. Desain input Terinci.

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi.Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan loleh organisasi.Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi.Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain *Inpu*t terinci dimulai dari desain dokumen dasar tidak didesain desain dengan baik, kemungkinan input yang tercatat dapat salah bahkan kurang.

Fungsi dokumen dasar dalam penanganan arus data:

1. Dapat menunjukan macam dari data yang harus dikumpulkan dan ditangkap.
2. Data dapat dicatat dengan jelas,konsisten dan akurat.
3. Dapat mendorong lengkapnya data,disebabkan data yang dibutuhkan disebutkan satu persatu di dalam dokumen dasarnya.
4. Desain Database Terinci.

Basis data (database) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya,tersimpan di simpan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk manipulasinya.Databse merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi,karena berfungsi sebagian penyedia informasi bagi para pemakainya.penerapan database dalam sistem informasi disebut database system.

1. Desain Teknologi.

Tahap desain terbagi atas dua yaitu desain teknologi secara umum di rinci. Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan di pergunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data,menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan.

1. Tahap Desain

Tahap desain terbagi menjadi dua,yaitu desain model secara umum dan terinci. Tahap desain model secara umum berupa desain sistem secara fisik dan logika. Desain fisik dapat di gambarkan dengan bagian alir sistem bagian alir dokumen, dan desain secara logika digambarkan dengan diagram dengan arus data(DAD), pada tahap desain model terinci,modelakan didefinisikan secara terinci. urut-urutan langkah proses ini diwakili oleh suatu program komputer.

**Tabel 2.3** Bagan Alir Sistem

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **NAMA SIMBOL** | **SIMBOL** | **KETERANGAN** |
| 1. | Dokumen |  | Menunjukkan dokumen *input* dan *output* baik itu proses manual, mekanik, atau komputer |
| 2. | Kegiatan Manual |  | Menunjukan pekerjaan manual |
| 3. | Simpanan Offline |  | Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka (*numerical*), huruf (*alphabetical*), atau tanggal (*chronological*) |
| 4. | Kartu Plong |  | Menunjukkan *input* dan *output* yang menggunakan kartu plong (*punched card*). |
| 5. | Proses |  | Menunjukkankegiatan proses dari operasi program komputer |
| 6. | Operasi Luar |  | Menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer |
| 7. | Hard Disk |  | Menunjukkan *input* dan *output*  menggunakan *harddisk* |
| 10. | Keyboard |  | Menunjukkan *input* yang menggunakan *on-line keyboard* |
| 12. | Hubungan Komunikasi |  | Menunjukkan proses transmisi data melalui *channel* komunikasi. |
| 13. | Garis Alir |  | Menunjukkan arus dari proses |
| 14. | Penjelasan |  | Menunjukkan penjelasan dari suatu proses |
| 15. | Simbol Penghubung |  | Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain |

Sumber : Jogyanto, 2005 : 802[10]

Dalam menggambarkan sistem perlu dilakukan pembentukan simbol, berikut ini simbol-simbol yang sering digunakan dalam DAD :

1. *External entity* (kesatuan luar) atau *boundary* (batas sistem).

”Setiap sistem pasti mempunyai batas sistem *(boundary)* yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Sistem akan menerima *input* dan menghasilkan *output* kepada lingkungan luarnya. Kesatuan luar *(external entity)* merupakan kesatuan di lingkungan luar sistem yang dapat berupa

orang, organisasi atau sistem lain yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan *input* serta menerima *output* dari sistem”[10].

**Gambar 2.5** Notasi kesatuan luar di DAD

1. *Data flow* (arus data).

”Arus data ini menunjukkan arus atau aliran data yang dapat berupa masukkan untuk sistem atau hasil dari proses sistem”[10].

**Gambar 2.6** Nama Arus Data di DAD

1. *Process* (proses).

“Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses”[10].

**Gambar 2.7** Notasi Proses di DAD

1. *Data store* (simpanan data).

”Simpanan data pada DFD dapat disimbolkan dengan sepasang garis horisontal paralel yang tertutup disalah satu ujungnya”[10].

Media Nama Data store

**Gambar 2.8** Notasi Simpanan Data di DAD

* + 1. **Implementasi Sistem**

Tahapan implementasi merupakan tahap dimana dilakukan transformasi/ penerjemahan dari bahasa modeling ke suatu bahasa pemrograman. hal ini merupakan tugas dari pemprogram, pada pengembangan sistem/perangkat lunak berorientasi objek penerjemahan dari setiap diagram-diagram DAD yang telah di rancang pada tahap perancangan harus diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman sama persis dengan diagram-diagram yang ada guna menghindari terjadinya perubahan fungsi/tujuan dari pengembangan sistem/perangkat lunak.

* + 1. **Pemeliharaan Sistem**

“Pemeliharaan sistem adalah proses pengubahan sistem setelah beroperasidan digunakan” [11].

“Pemeliharaan sistem adalah tahap dimana kita mulai pengoperasian sistemdan, jika diperlukan, melakukan perbaikan-perbaikan kecil” [14].

* + 1. **Teknik Pengujian Sistem**

“Tahapan akhir dari proses pengembangan perangkat lunak adalah pengujian. Menurut Pressman, pengujian perangkat lunak merupakan salah satu elemen dari rekayasa perangkat lunak yang sering disebut dengan verification and validation testing (V&V)” [15].

“Verifikasi sendiri mengacu pada serangkaian kegiatan yang memastikan perangkat lunak dapat melakukan fungsi-fungsi tertentu yang telah ditentukan. Validasi mengacu pada serangkaian aktivitas yang berbeda yang memastikan perangkat lunak sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tujuan dari pengujian perangkat lunak ialah untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak, melakukan uji verifikasi dan validasi perangkat lunak yang dikembangkan, serta menguji reliabilitas perangkat lunak” [15].

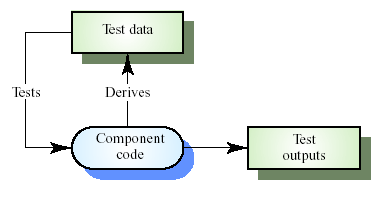
**2.2.12.1 *White Box***

Ada dua macam pengujian perangkat lunak yang dapat dilakukan, yaitu metode *white box* dan *blackbox. White box testing*  dilakukan di awal program, sedangkan *black box testing* baru dilakukan pada tahap berikutnya. Pengujian dilakukan untuk melakukan penilaian tentang keberhasilan program dan menentukan apakah prgram sudah sesuai dengan keinginan *user* atau belum.

*“White-box testing* yaitu metode desain *test case* yang menggunakan stuktur kontrol desain posedural unntuk memperoleh *test case”*[16]

*Test case* dapat diperoleh dengan:

1. Menjamin bahwa semua *independet path* pada suatu modul telah digunakan minimal satu kali
2. Menggunakan semua keputusan logis pada sisi *true* dan *false.*
3. Mengeksekusi semua *loop* dalam batasannya dan pada batas operasionalnya
4. Mengunakan struktur data internal untuk menjamin validitasnya



**Gambar 2.9** *White box Testing*

Sumber : https://www.slideserve.com/charo/teknik-pengujian-perangkat-lunak [17]

Pengujian ini harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

1. Mengurangi pelaksanaan *test case* untuk mencapai hasil pengujian yang diinginkan
2. *Test case* akan menunjukkan ketidaksesuaian (ketidaksinkronan) beberapa kesalahan, tetapi kurang menunjukkan detil kesalahan

*Software* yang dibangun tidak selalu sempurna. Terkadang ada kesalahan yang baru akan diketahui saat pengujian atau bahkan saat implementasi. Berikut ini kriteria *software* yang “cacat” :

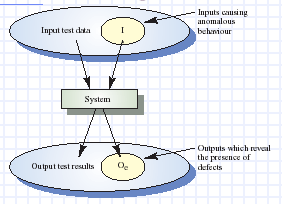
1. Kesalahan logika dan asumsi yang salah berbanding terbalik dengan probabilitas jalur program yang akan dieksekusi. Kecenderungan kesalahan ini terjadi pada tahap desain dan implementasi fungsi, kondisi atau kontrol yang berada di luar pikiran. Kesalahan ini tejadi jika pemrosesan yang rutin sudah dikerjakan dengan baik tetapi pemrosesan yang khusus cenderung diabaikan.
2. Selalu ada keyakinan bahwa *logical path* tidak akan dieksekusi pada basis regular. Kesalahan ini terjadi karena adanya kesalahan asumsi tentang aliran data dan kontrol.
3. Kesalahan tipologis yang merupakan kesalahan yang acak atau random. Perpindahan dari bahasa pemrograman satu ke bahasa pemrograman lain menyebabkan timbulnya kesalahan sintak.

*Path Testing* adalah metode pengujian yang memungkinkan desainer *test case* mengukur kompleksitas logika desain posedural dan menggunakannya sebagai pedoman untuk menetapkan basis set dari jalur eksekusi. Metode ini menjamin bahwa setiap statement akan dilalui minimal sekali dalam proses pengujian. Tujuannya adalah meyakinkan bahwa himpunan *test case* akan menguji setiap *path* pada suatu program paling sedikit satu kali. Titik awal *path testing* adalah suatu program *flow graph*  yang menunjukkan node – node yang menyatakan keputusan program, misalnya : kondisi if – then – else dan busur yang menyatakan alur kontrol. Statement yang memiliki kondisi ada pada node – node dalam *flow graph*. *Path testing* menggambarkan alur kontrol di mana setiap cabang ditunjukkan oleh path yang terpisah sedangkan loop ditunjukkan oleh arrows looping dan kembali ke loop kondisi node [16].

**2.2.12.2 *Black Box***

Iskandaria (2012), “Pengujian blackbox (blackbox testing) adalah salah satu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada input dan output aplikasi (apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum). Tahap pengujian atau testing merupakan salah satu tahap yang harus ada dalam sebuah siklus pengembangan perangkat lunak (selain tahap perancangan atau desain)”[18]

Black-box testing berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Metode ini memungkinkan *software developer* untuk mendapatkan serangkaian kondisi input yang mempergunakan semua persyaratan fungsional program. Black-Box testing bukan alternatif *white-box testing*, namun merupakan pelengkap yang mampu mengungkap kesalahan, jika dibandingkan metode *white-box testing.*



**Gambar 2.10**. *Black Box Testing*

**Sumber** : https://www.slideserve.com/charo/teknik-pengujian-perangkat-lunak[17]

Pengujian black box berusaha menemukan kesalahan dalam kategori :

1. Fungsi – fungsi yang tidak benar atau hilang
2. Kesalahan *interface*
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
4. Kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi

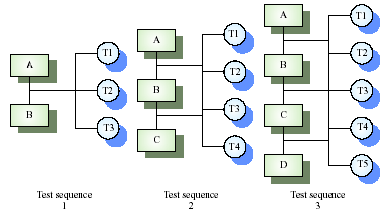
*Black-box testing* cenderung diaplikasikan selama tahap akhir pengujian. Pengujian black-box memperhatikan struktur kontrol, sehingga perhatian berfokus pada domain informasi. Black-box testing testing dirancang untuk dapat menjawab pertanyaan berikut :

1. Bagaimana validitas fungsional diuji?
2. Kelas input apa yang akan membuat test case menjadi baik?
3. Apakah sistem sensitif tehadap nilai input tertentu?
4. Bagaimana batasan dari suatu data diisolasi?
5. Bagaimana kecepatan dan volume data yang dapat ditolelir oleh sistem?
6. Apa pengaruh kombinasi tertentu dari data terhadap operasi sistem?

*Equivalence partitioning* yaitu metode pengujian *black-box* yang membagi domain input dari suatu program ke dalam kelas data dari mana *test case* dapat dilaksanakan. Input data dan output hasil terdapat di kleas yang berbeda yang sesuai dengan kelas inputnya. Masing-masing kelas *equivalensi partition* diproses dimana program akan memproses anggota kelas-kelas tersebut secara equivalen. *Test cases* dipilih dari masing-masing partisi

Partisi Ekivalensi (*equivalensi partition*) adalah Input data dan output hasil terdapat di kelas yang berbeda yang sesuai dengan kelas inputnya. Masing-masing kelas *equivalensi partition*  dimana program akan memproses anggota kelas-kelas tersebut secara *equivale*

*Integration testing* merupakan pengujian sistem secara keseluruhan atau subsistem yang terdiri dari komponen telah terintegrasi. Tes integrasi menggunakan black box dengan test caseditentukan dai spesifikasi. Kesulitannya adalah menemukan atau melokasikannya. Penggunaan *incremental integration testing* dapat mengurangi masalah tersebut.



**Gambar 2.11.** *Incremental Integration Testing*

**Sumber** : Https://www.slideserve.com/charo/teknik-pengujian-perangkat-lunak[17]

Ada dua pendekatan *integration testing* yaitu:

1. *Top – Down Testing,* berawal dari level atas sistem dan terintegrasi dengan mengganti masing – masing komponen secara *top- down*  dengan suatu *stub* (pogram pendek yang meng-*generate* input ke sub sistem yang diuji).
2. *Bottom – up Testing,* mengintegrasi komponen di level hingga sistem lengkap sudah teruji. Pada prakteknya, kebanyakan test integrasi menggunakan kombinasi kedua strategi pengujian tersebut.

*Interface testing* dilakukan jika modul – modul dan sub sistem terintegrasi dan membentuk sistem yang lebih besar. Tujuannya adalah mendeteksi *fault* terhadap kesalahan interface atau asumsi yang tidak valid tentang inteface tersebut. Pengujian ini sangat penting untuk pengujian pengembangan berorientasi objek yang didefinisikan oleh objek – objeknya.

Ada empat tipe interface, yaitu :

1. *Parameter interface,* di mana data dikirim dari satu prosedur ke prosedur lainnya
2. *Shared memory interface,* di mana blok memori di-*share* di antara prosedur – prosedur.
3. *Procedural interface,* di mana sub sistem mengenkapsulasi sekumpulan prosedur – prosedur yang akan dipanggil oleh sub sistem lainnya.
4. *Message passing interface,* di mana sub sistem meminta service dai sub sistem lainnya.

Terdapat beberapa *interface erors,* yaitu :

1. *Interface Misuse,* yaitu jika komponen pemanggil memanggil komponen lainnya dan membuat suatu kesalahan dalam penggunaan interfacenya. Misalnya : parameter dengan urutan yang tidak sesuai.
2. *Interface missunderstanding,* yaitu jika komponen pemanggil salah dalam mengasumsikan komponen *behaviour* yang dipanggil.
3. *Timing errors,* yaitu jika komponen yang memanggil dan yang dipanggil beroperasi pada kecepatan yang berbeda sehingga dimungkinkan mengakses informasi yang tidak *up to date.* Kesalahan terjadi karena *synchronization problem.*

Langkah pertama jika akan melakukan testing interface adalah merancang tes di mana parameter ke prosedur yang dipanggil berada pada nilai batas ekstrim. Perlu diingat bahwa tes menggunakan pointer null. Kemudian perancangan proses dilakukan sehingga komponen yang dites akan *fail.* Bisa juga digunakan *stress testing* pada *message passing. Stress testing* adalah menguji sistem dengan nilai yang melebihi kapasitas maksimum sistem. Stressing suatu sistem dapat mengurangi kemudahan rusaknya sistem. Sistem seharusnya tidak gagal total. Stess melacak kehilangan *service* yang tidak diduga maupun data yang hilang. Khusus untuk sistem terdistribusi dapat menyebabkan degradasi jaringan sehingga *overload.* Kemudian langkah terakhir adalah memvariasikan urutan di mana komponen diaktifkan pada *shared memory system*.

* 1. **Kerangka Pemikiran**

**Masaalah**

1. Bagaimana cara mengetahui cluster komoditi unggulan daerah Provinsi Gorontalo menggunakan Algoritma K-Means.?
2. Bagaimana hasil penerapan Algoritma K-Means untuk mengetahui cluster dari komoditi unggulan daerah Provinsi Gorontalo.?

**Pemodelan**

Observasi dan Dokumentasi

Pengumpulan Data Set

Metode

*K Means*

**System Development**

Diagram Konteks, Diagram Berjenjang,DAD Level 0 dst. Kamus Data

Konstruksi Sistem

Desain Sistem

Analisis Sistem

Desain Output, Input, Basis Data, Teknologi, dan Program

Database*(MYSQl),*Program *(PHP)*

Program (*White Box Testing)*

*Interface (BlackBox Testing)*

Pengujian Sistem

**Tujuan**

1. Untuk mengetahui cara merekayasa aplikasi clustering komoditi unggulan daerah Provinsi Gorontalo menggunakan Algoritma K-Means.
2. Untuk Menerapkan Algoritma K-Means dalam Clustering komoditi unggulan daerah Provinsi Gorontalo

**Gambar 2.12** Bagan Kerangka Berpikir

**Gambar 2.12** Bagan Kerangka Berfikir

**BAB III**

**OBJEK DAN METODE PENELITIAN**

* 1. **Objek dan metode Penelitian**

Dipandang dari tingkat penerapannya penelitian ini merupakan penelitian terapan sedangkan metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Yang menjadi objek penelitian pada penelitian ini adalah **komodoti unggulan Provinsi Gorontalo .** Penelitian ini di mulai pada oktober 2018 sampai dengan November 2019. model yang diusulkan ditunjukkan pada **Gambar 3.1** berikut.

Pengumpulan Data

Proses K Means

Mulai

Menghitung jarak

Melakukan perbaikan centroid

Hasil

cluster

Selesai

**Gambar 3.1** Model Usulan

* 1. **Metode Penelitian**
     1. **Pengumpulan Data**

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

* + 1. **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

1. 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

1. 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.

1. 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*

* + 1. **Kontruksi Sistem**

Pada tahap ini menerjemahkan hasil kedalam kode-kode program kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah *PHP* dengan menggunakan database

* + 1. **Pengujian Sistem**

Tahap ini di lakukan setelah semua model selesai di buat, dan program dapat berjalan, di mana seluruh perangkat lunak, program tambahan,dan semua program yang terlibat dalam pembangunan sistem diuji untuk memastikan sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan atau belum, pengujian yang di lakukan dengan dua teknik pengujian, yaitu :

1. *White box Testing*

Dalam pengujian *white box* dengan membuat bagan alir program, *litsning* program, grafik alir, pengujian *basis path* serta perhitungan *ciclomatic complexity*

1. *Black box Testing*

Pengujian *black box* yang termasuk dalam tahap ini yaitu menguji antarmuka sistem, apakah sebuah sistim setelah di berikan ke pengguna dapat di operasikan atau tidak.

* + 1. ***User Acceptance Testing***

Setelah pengujian *White Box* dan *Black Box* telah selesai dilakukan. Selanjutnya pengujian terakhir yaitu *User Acceptance Testing.* Pengujian ini akan memberikan gambaran tentang penerimaan oleh pengguna.

**BAB IV**

**HASIL PENELITIAN**

**4.1 Hasil Pengumpulan Data**

Hasil pengumpulan data primer dari BPS (Badan Pusat Statistic) dalam 3 tahun terakhir adalah sebagai berikut :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Data Komoditi Unggulan Wilayah Provinsi Gorontalo Tahun 2017 | | | | |
| 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 |
| 23 | 2017 | Ubi Kayu | 197 | 2653 |
| 24 | 2017 | Ubi Jalar | 139 | 1435 |

**Tabel 4.1** Hasil pengumpulan data

**4.2 Hasil Permodelan**

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 :



Dimana x = data

y = pusat cluster

3. Menentukan *Cluster* dengan jarak terdekat pada masing-masing data

4. Menghitung pusat *Cluster* baru

Contoh tabel dengan menggunakan rumus di atas:

**Tabel 4.2** Sampel data Komoditi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | tahun | K | L | P |
| 1 | 2015 | Padi Sawah | 54856 | 290230 |
| 2 | 2015 | Padi Ladang | 2029 | 5681 |
| 3 | 2015 | Jagung | 140423 | 669093 |

Keterangan : K = Nama Komoditi

L = Luas Panen (Ha)

P = Produksi (Ton)

Penentuan Pusat Cluster

* Pusat Cluster 1 (Cenrtoid 1) = Kacang Hijau (8 dan 96)
* Pusat Cluster 2 (Centroid 2) = Ubi Jalar (139 dan 1435)
* Pusat Cluster 3 (Centroid 3) = Jagung (129131 dan 643512)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pusat Cluster 1 | 8 | 96 |
| Pusat Cluster 2 | 139 | 1435 |
| Pusat Cluster 3 | 129131 | 643512 |

Perhitungan Jarak Pusat Cluster

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidian distance*

Perhitungan jarak pusat cluster C1

K1 C1 = 

= 

= 

= 

= 295272.8248

K2 C1 = 

= 

= 

= 

= 5939.416301

K3 C1 = 

= 

= 

= 

= 683573.9596

K4 C1 = 

= 

= 

= 

= 5468.281814

K5 C1 = 

= 

= 

= 

= 1518.321442

K6 C1 = 

= 

= 

= 

= 134.8517705

K7 C1 = 

= 

= 

= 

= 4455.246009

K8 C1 = 

= 

= 

= 

= 1921.71616

K9 C1 = 

= 

= 

= 

= 309020.1355

K10 C1 = 

= 

= 

= 

= 11941.01512

K11 C1 = 

= 

= 

= 

= 734913.2717

K12 C1 = 

= 

= 

= 

= 5048.222856

K13 C1 = 

= 

= 

= 

= 1533.096866

K14 C1 = 

= 

= 

= 

= 96.56603958

K15 C1 = 

= 

= 

= 

= 3903.088521

K16 C1 = 

= 

= 

= 

= 1815.358091

K17 C1 = 

= 

= 

= 

= 328311.8749

K18 C1 = 

= 

= 

= 

= 78302.93222

K19 C1 = 

= 

= 

= 

= 656244.5415

K20 C1 = 

= 

= 

= 

= 3905.910649

K21 C1 = 

= 

= 

= 

= 7504.683671

K22 C1 = 

= 

= 

= 

= 0

K23 C1 = 

= 

= 

= 

= 2563.975429

K24 C1 = 

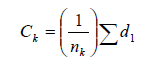
= 

= 

= 

= 1345.392879

Menetukan pusat centroid baru (Ck)



Dimana: nk = jumlah dokumen dalam cluster k.

d1 = adalah dokumen dalam cluster k.

Pusat cluster baru sebagai berikut:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pusat Cluster 1 | 81.66666667 | 118.3333333 |
| Pusat Cluster 2 | 10665.77778 | 58380.11111 |
| Pusat Cluster 3 | 139456.6667 | 677463.6667 |

Perhitungan yang sama dilakukan pada data ke-centroid C2,C3, Sehingga menghasilkan hasil Iterasi 1,2,3,4

**4.2.1 Hasil Iterasi**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Tahun | Nama Komoditi | Jarak | | | Cluster |
| C1 | C2 | C3 |
| 1 | 2015 | Padi Sawah | 295272.8248 | 293932.819 | 361005.4669 | 2 |
| 2 | 2015 | Padi Ladang | 5939.416301 | 4647.646286 | 650371.6653 | 2 |
| 3 | 2015 | Jagung | 683573.9596 | 682236.62 | 27962.41808 | 3 |
| 4 | 2015 | Kedelai | 5468.281814 | 4390.507943 | 651357.5607 | 2 |
| 5 | 2015 | Kacang Tanah | 1518.321442 | 831.202743 | 654895.5669 | 2 |
| 6 | 2015 | Kacang Hijau | 134.8517705 | 1307 | 656187.4027 | 1 |
| 7 | 2015 | Ubi Kayu | 4455.246009 | 3110.149353 | 651820.5205 | 2 |
| 8 | 2015 | Ubi Jalar | 1921.71616 | 576.344515 | 654331.97 | 2 |
| 9 | 2016 | Padi Sawah | 309020.1355 | 307680.3632 | 347249.6019 | 2 |
| 10 | 2016 | Padi Ladang | 11941.01512 | 10665.91599 | 644559.8125 | 2 |
| 11 | 2016 | Jagung | 734913.2717 | 733575.4968 | 78773.2334 | 3 |
| 12 | 2016 | Kedelai | 5048.222856 | 3919.931122 | 651594.3202 | 2 |
| 13 | 2016 | Kacang Tanah | 1533.096866 | 927.6206121 | 654932.4828 | 2 |
| 14 | 2016 | Kacang Hijau | 96.56603958 | 1304.644396 | 656192.5222 | 1 |
| 15 | 2016 | Ubi Kayu | 3903.088521 | 2558.198194 | 652370.9511 | 2 |
| 16 | 2016 | Ubi Jalar | 1815.358091 | 469.9712757 | 654438.6552 | 2 |
| 17 | 2017 | Padi Sawah | 328311.8749 | 326970.5517 | 328104.7041 | 2 |
| 18 | 2017 | Padi Ladang | 78302.93222 | 76960.55556 | 579176.135 | 2 |
| 19 | 2017 | Jagung | 656244.5415 | 654905.9551 | 0 | 3 |
| 20 | 2017 | Kedelai | 3905.910649 | 2850.529775 | 652734.7846 | 2 |
| 21 | 2017 | Kacang Tanah | 7504.683671 | 6159.304263 | 648775.1579 | 2 |
| 22 | 2017 | Kacang Hijau | 0 | 1345.392879 | 656244.5415 | 1 |
| 23 | 2017 | Ubi Kayu | 2563.975429 | 1219.38017 | 653700.4163 | 2 |
| 24 | 2017 | Ubi Jalar | 1345.392879 | 0 | 654905.9551 | 2 |

**Tabel 4.3** Hasil Iterasi 1

**Tabel 4.4** Hasil Iterasi 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Tahun | Nama Komoditi | Jarak | | | Cluster |
| C1 | C2 | C3 |
| 1 | 2015 | Padi Sawah | 295237.2042 | 236023.6147 | 396367.5 | 2 |
| 2 | 2015 | Padi Ladang | 5893.671823 | 53402.15578 | 685695.5 | 1 |
| 3 | 2015 | Jagung | 683536.9738 | 624345.3927 | 8426.26 | 3 |
| 4 | 2015 | Kedelai | 5405.589905 | 54460.41784 | 686673.3 | 1 |
| 5 | 2015 | Kacang Tanah | 1455.533884 | 57917.82176 | 690220.3 | 1 |
| 6 | 2015 | Kacang Hijau | 58.14254514 | 59195.62061 | 691515 | 1 |
| 7 | 2015 | Ubi Kayu | 4427.677407 | 54819.77052 | 687151.4 | 1 |
| 8 | 2015 | Ubi Jalar | 1893.430895 | 57335.21156 | 689661.1 | 1 |
| 9 | 2016 | Padi Sawah | 308984.3833 | 249771.8902 | 382609.5 | 2 |
| 10 | 2016 | Padi Ladang | 11891.68374 | 47677.94834 | 679875.6 | 1 |
| 11 | 2016 | Jagung | 734876.4878 | 675679.8308 | 43344.86 | 3 |
| 12 | 2016 | Kedelai | 4988.608713 | 54669.69293 | 686912.6 | 1 |
| 13 | 2016 | Kacang Tanah | 1467.413901 | 57957.53585 | 690256.7 | 1 |
| 14 | 2016 | Kacang Hijau | 20.66935466 | 59199.97358 | 691520.3 | 1 |
| 15 | 2016 | Ubi Kayu | 3875.934325 | 55370.65686 | 687701.6 | 1 |
| 16 | 2016 | Ubi Jalar | 1787.484794 | 57441.91567 | 689767.8 | 1 |
| 17 | 2017 | Padi Sawah | 328277.0525 | 269062.5133 | 363503.5 | 2 |
| 18 | 2017 | Padi Ladang | 78278.35098 | 21605.95076 | 614569.9 | 2 |
| 19 | 2017 | Jagung | 656208.1535 | 597003.6317 | 35487.11 | 3 |
| 20 | 2017 | Kedelai | 3843.767191 | 55796.51052 | 688054.4 | 1 |
| 21 | 2017 | Kacang Tanah | 7475.332806 | 51772.83677 | 684107.1 | 1 |
| 22 | 2017 | Kacang Hijau | 76.97763023 | 59250.53447 | 691572.8 | 1 |
| 23 | 2017 | Ubi Kayu | 2537.28928 | 56701.90668 | 689030.3 | 1 |
| 24 | 2017 | Ubi Jalar | 1317.914346 | 57909.9191 | 690234.9 | 1 |

**Tabel 4.5** Hasil Iterasi 3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Tahun | Nama Komoditi | Jarak | | | Cluster |
| C1 | C2 | C3 |
| 1 | 2015 | Padi Sawah | 291940.3879 | 42960.89353 | 396367.4878 | 2 |
| 2 | 2015 | Padi Ladang | 2562.729843 | 246667.7447 | 685695.4971 | 1 |
| 3 | 2015 | Jagung | 680230.9948 | 431309.3579 | 8426.260176 | 3 |
| 4 | 2015 | Kedelai | 2484.833196 | 247701.7804 | 686673.3499 | 1 |
| 5 | 2015 | Kacang Tanah | 1998.678008 | 251184.2464 | 690220.3134 | 1 |
| 6 | 2015 | Kacang Hijau | 3303.842088 | 252459.7787 | 691515.0162 | 1 |
| 7 | 2015 | Ubi Kayu | 1495.766442 | 248077.4236 | 687151.4161 | 1 |
| 8 | 2015 | Ubi Jalar | 1584.945522 | 250596.813 | 689661.1475 | 1 |
| 9 | 2016 | Padi Sawah | 305686.6279 | 56709.28639 | 382609.4868 | 2 |
| 10 | 2016 | Padi Ladang | 8571.634919 | 240908.5314 | 679875.5903 | 1 |
| 11 | 2016 | Jagung | 731571.7377 | 482600.0315 | 43344.86151 | 3 |
| 12 | 2016 | Kedelai | 1959.512788 | 247922.6005 | 686912.6346 | 1 |
| 13 | 2016 | Kacang Tanah | 2046.610918 | 251223.8764 | 690256.7439 | 1 |
| 14 | 2016 | Kacang Hijau | 3313.893083 | 252463.8075 | 691520.339 | 1 |
| 15 | 2016 | Ubi Kayu | 1118.193876 | 248628.895 | 687701.6031 | 1 |
| 16 | 2016 | Ubi Jalar | 1680.756364 | 250703.5157 | 689767.8212 | 1 |
| 17 | 2017 | Padi Sawah | 324986.0059 | 75805.13515 | 363503.4887 | 2 |
| 18 | 2017 | Padi Ladang | 75101.70901 | 175325.268 | 614569.9326 | 1 |
| 19 | 2017 | Jagung | 652905.9307 | 403874.3541 | 35487.1112 | 3 |
| 20 | 2017 | Kedelai | 1217.390754 | 249054.594 | 688054.3801 | 1 |
| 21 | 2017 | Kacang Tanah | 4309.43229 | 245027.924 | 684107.091 | 1 |
| 22 | 2017 | Kacang Hijau | 3376.688861 | 252513.6491 | 691572.763 | 1 |
| 23 | 2017 | Ubi Kayu | 1143.416661 | 249962.0587 | 689030.2538 | 1 |
| 24 | 2017 | Ubi Jalar | 2099.92017 | 251171.9665 | 690234.8661 | 1 |

**Tabel 4.6** Hasil Iterasi 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Tahun | Nama Komoditi | Jarak | | | Cluster |
| C1 | C2 | C3 |
| 1 | 2015 | Padi Sawah | 287827.5621 | 15625.12445 | 396367.4878 | 2 |
| 2 | 2015 | Padi Ladang | 1933.417271 | 305004.1616 | 685695.4971 | 1 |
| 3 | 2015 | Jagung | 676133.485 | 372869.0971 | 8426.260176 | 3 |
| 4 | 2015 | Kedelai | 3708.090031 | 306017.7019 | 686673.3499 | 1 |
| 5 | 2015 | Kacang Tanah | 6166.130383 | 309524.3552 | 690220.3134 | 1 |
| 6 | 2015 | Kacang Hijau | 7395.053573 | 310807.1779 | 691515.0162 | 1 |
| 7 | 2015 | Ubi Kayu | 3031.587265 | 306431.3871 | 687151.4161 | 1 |
| 8 | 2015 | Ubi Jalar | 5530.734772 | 308947.4069 | 689661.1475 | 1 |
| 9 | 2016 | Padi Sawah | 301575.2062 | 2488.414957 | 382609.4868 | 2 |
| 10 | 2016 | Padi Ladang | 5024.044156 | 299221.6185 | 679875.5903 | 1 |
| 11 | 2016 | Jagung | 727471.8822 | 424164.2478 | 43344.86151 | 3 |
| 12 | 2016 | Kedelai | 3555.483544 | 306245.2935 | 686912.6346 | 1 |
| 13 | 2016 | Kacang Tanah | 6217.839435 | 309562.8051 | 690256.7439 | 1 |
| 14 | 2016 | Kacang Hijau | 7398.253729 | 310811.6907 | 691520.339 | 1 |
| 15 | 2016 | Ubi Kayu | 3576.72344 | 306982.4317 | 687701.6031 | 1 |
| 16 | 2016 | Ubi Jalar | 5637.436377 | 309054.1108 | 689767.8212 | 1 |
| 17 | 2017 | Padi Sawah | 320865.1802 | 17645.02176 | 363503.4887 | 2 |
| 18 | 2017 | Padi Ladang | 70929.39184 | 233767.024 | 614569.9326 | 1 |
| 19 | 2017 | Jagung | 648801.5747 | 345445.7249 | 35487.1112 | 3 |
| 20 | 2017 | Kedelai | 4390.684597 | 307381.0336 | 688054.3801 | 1 |
| 21 | 2017 | Kacang Tanah | 477.2225327 | 303383.5268 | 684107.091 | 1 |
| 22 | 2017 | Kacang Hijau | 7447.091596 | 310862.5038 | 691572.763 | 1 |
| 23 | 2017 | Ubi Kayu | 4899.331305 | 308314.0361 | 689030.2538 | 1 |
| 24 | 2017 | Ubi Jalar | 6105.429579 | 309522.0865 | 690234.8661 | 1 |

Dengan Kesimpulan hasil iterasi ke-4 maka iterasinya berhenti karna nilainya sama dengan nilai Sebelumnya atau sama dengan iterasi 3.

**4.3 Analisis Sitem**

**4.3.1 Sistem Yang Diusulkan**



**Gambar 4.1** Bagan Alir Sistem Yang Diusulkan

**4.4 Hasil Pengembangan Sistem**

**4.4.1 Diagram Konteks**



**Gambar 4.2** Diagram Konteks

**4.4.2 Diagram Berjenjang**

Diagram Berjenjang yaitu suatu diagram yang digunakan untuk menggambarkan proses-proses yang terdapat dalam sistem, yakni menggambarkan input, proses, output yang dibutuhkan dalam sistem.



**Gambar 4.3** Diagram Berjenjang

**4.4.3 Diagram Arus Data**

**4.4.3.1 DAD Level 0**



**Gambar 4.4** DAD Level

**4.4.3.2 DAD Level 1 Proses 1**



**Gambar 4.5** DAD Level 1 Proses

**4.5 Kamus Data**

Kamus data merupakan bagian penting untuk merancang input, file-file/database dan output yang dibuat berdasarkan arus data yang mengalir pada DAD, hingga terdapat struktur arus data secara detail.

**Tabel 4.7** Kamus Data Komoditi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kamus Data : data\_komoditi** | | | | |
| Nama Arus Data : Data Komoditi  Penjelasan : Berisi data-data Komoditi  Periode : Setiap ada Penambahan  Komoditi (Non Periodik)  Struktur Data : | | | Bentuk Data :  Documen  Arus Data : a-1,1-F2,F2-2, a-1.2,1.2-F2 | |
| **No** | **Nama Item Data** | **Type** | **Widht** | **Description** |
| 1 | no | C | 4 | No urut data komoditi |
| 2 | nama\_komoditi | C | 4 | Nama data komoditi |
| 3 | luas\_panen | N | 5 | Luas panen data komoditi |
| 4 | produksi | N | 5 | Produksi data komoditi |

**Tabel 4.8** Kamus Data user

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kamus Data : user** | | | | |
| Nama Arus Data : Data User  Penjelasan : Berisi data-data User  Periode : Setiap ada  Penambahan  User (Non Periodik)  Struktur Data : | | | Bentuk Data :  Documen  Arus Data : a-1,1-F1  a-1.1,1.1-F1 | |
| **No** | **Nama Item Data** | **Type** | **Widht** | **Description** |
| 1 | id\_user | C | 4 | No id pengguna |
| 2 | nama\_Lengkap | C | 5 | Nama lengkap pengguna |
| 3 | username | C | 5 | Username pengguna |
| 4 | password | C | 5 | Password pengguna |
| 5 | jenis\_kelamin | C | 5 | Jenis kelamin pengguna |
| 6 | status\_admin | C | 4 | Status admin pengguna |

**Tabel 4.9** Kamus Data Centroid

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kamus Data : centroid** | | | | |
| Nama Arus Data : centroid  Penjelasan : Berisi data data  centroid  Periode : setiap ada  Penambahan  Data komoditi (Non Periodik)  Struktur Data : | | | Bentuk Data :  Documen  Arus Data : a-1,1-F3,F3-2  a-1.3,1.3-F3 | |
| **No** | **Nama Item Data** | **Type** | **Widht** | **Description** |
| 1 | id\_centroid | N | 3 | No id centroid |
| 2 | no | C | 4 | No urut data centroid |

**Tabel 4.10** Kamus Data hasil\_cluster

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kamus Data : hasil\_cluster** | | | | |
| Nama Arus Data : hasil\_cluster  Penjelasan : berisi hasil cluster  Periode : Setiap ada penambahan komoditi baru  Struktur Data : | | | Bentuk Data :  Documen  Arus Data : 2-F5,F5-3,3-a,3-b | |
| **No** | **Nama Item Data** | **Type** | **Widht** | **Description** |
| 1 | id\_cluster | N | 4 | No id\_cluster |
| 2 | no | C | 4 | Nomor urut data hasil |
| 3 | jarak\_centroid1 | N | 10.3 | hasil jarak\_centroid1 |
| 4 | jarak\_centroid2 | N | 10.3 | hasil jarak\_centroid2 |
| 5 | jarak\_centroid3 | N | 10.3 | hasil jarak\_centroid3 |
| 6 | cluster1 | C | 4 | Hasil cluster1 |
| 7 | cluster2 | C | 4 | Hasil cluster2 |
| 8 | cluster3 | C | 4 | Hasil cluster3 |
| 9 | iterasi | N | 2 | Hasil Iterasi |

**Tabel 4.11** Kamus Data Square\_distance

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kamus Data :** square\_distance | | | | |
| Nama Arus Data : square\_distance  Penjelasan : beisi hasil perhitungan  jarak  Periode : setiap ada penambahan data komoditi  Struktur Data : | | | Bentuk Data :  Documen  Arus Data : 2-F4 | |
| **No** | **Nama Item Data** | **Type** | **Widht** | **Description** |
| 1 | id\_square | N | 4 | No id\_square |
| 2 | no | C | 4 | Nomor urut data square |
| 3 | jarak\_centroid1 | N | 10.3 | hasil jarak\_centroid1 |
| 4 | jarak\_centroid2 | N | 10.3 | hasil jarak\_centroid2 |
| 5 | jarak\_centroid3 | N | 10.3 | hasil jarak\_centroid3 |
| 6 | min\_distance | N | 10.3 | Hasil min\_distance |
| 7 | cluster | C | 4 | Hasil cluster |

**4.6. Arsitektur System**

Untuk memenuhi agar aplikasi dapat berjalan dengan baik diperlukan menggunakan perangkat *hardware* dan *software* sebagai berikut :

1. Proccessor : Intel Core i3
2. Ram : 2GB
3. VGA : 16 Bit
4. Harddisk : 500GB
5. OS : Windows 7 64 Bit
6. Tools : Google Crome

**4.7. Interface Design**

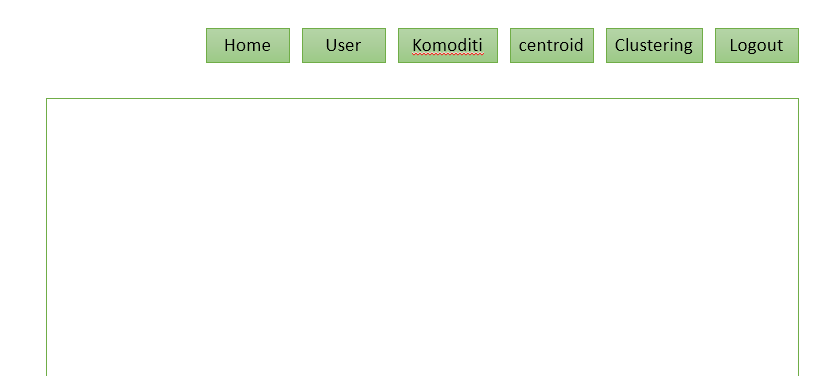
**4.7.1. Mekanisme User**

**Tabel. 4.12** Mekanisme User

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **User** | **Katagori** | **Akses Input** | **Akses Output** |
| **Admin** | **Administrator** | **All** | **All** |
| **User** | **User** | **Tidak ada** | **Hasil Cluster** |

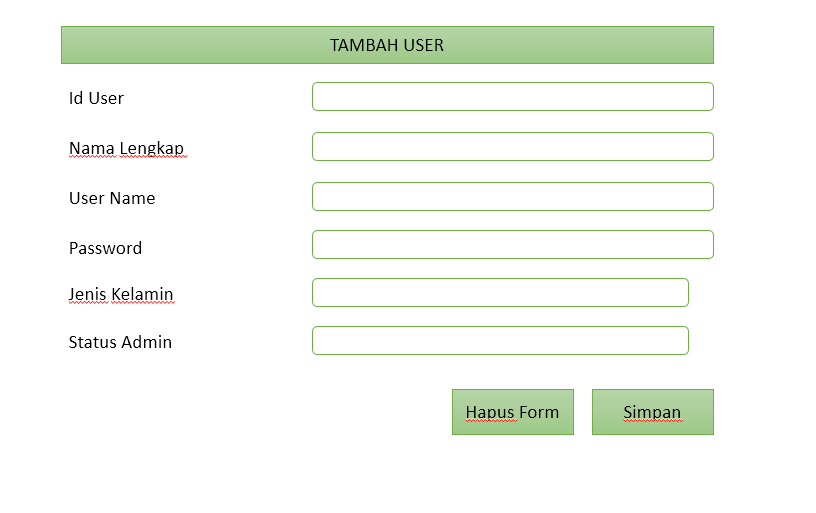
**4.7.2. Mekanisme Navigasi**

**Gambar 4.6** Mekanisme Navigasi Home



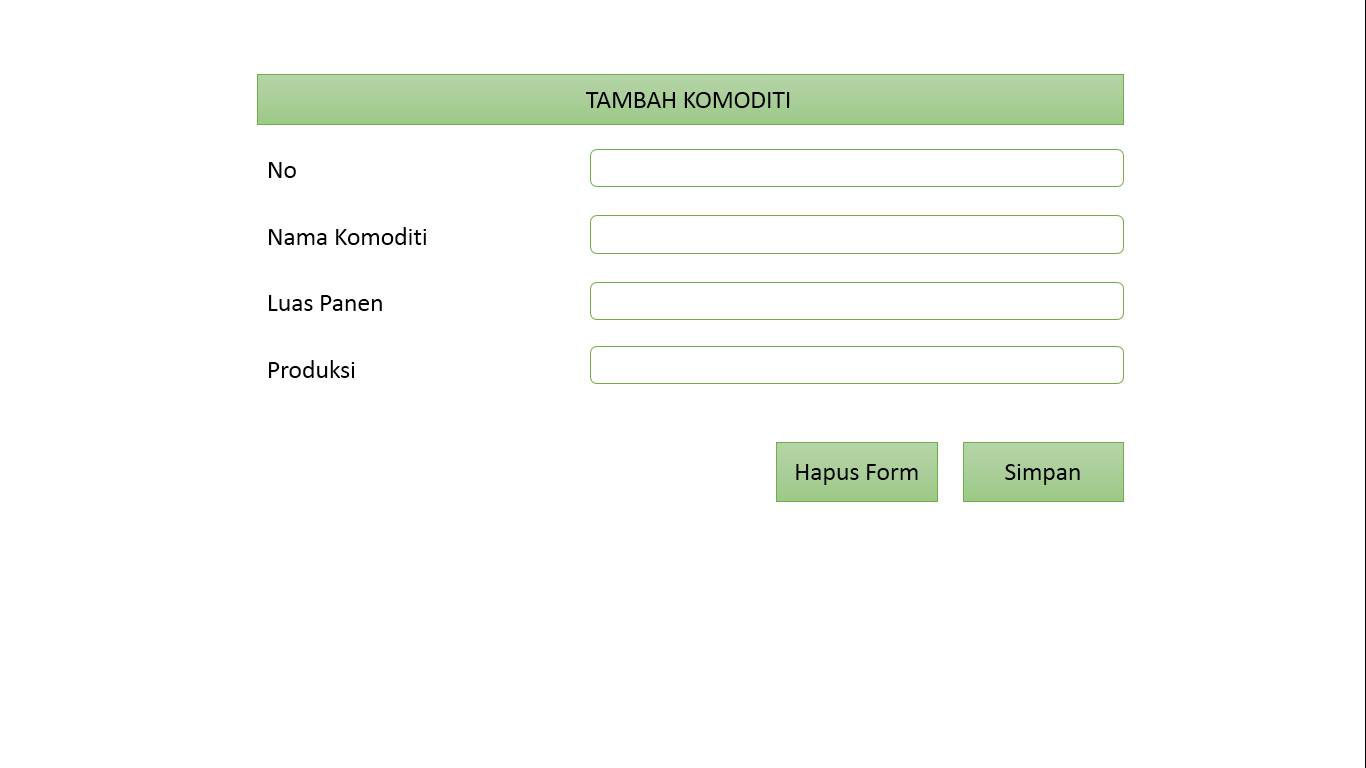
**4.7.3 Mekanisme Input User**

**Gambar 4.7** Mekanisme Input User



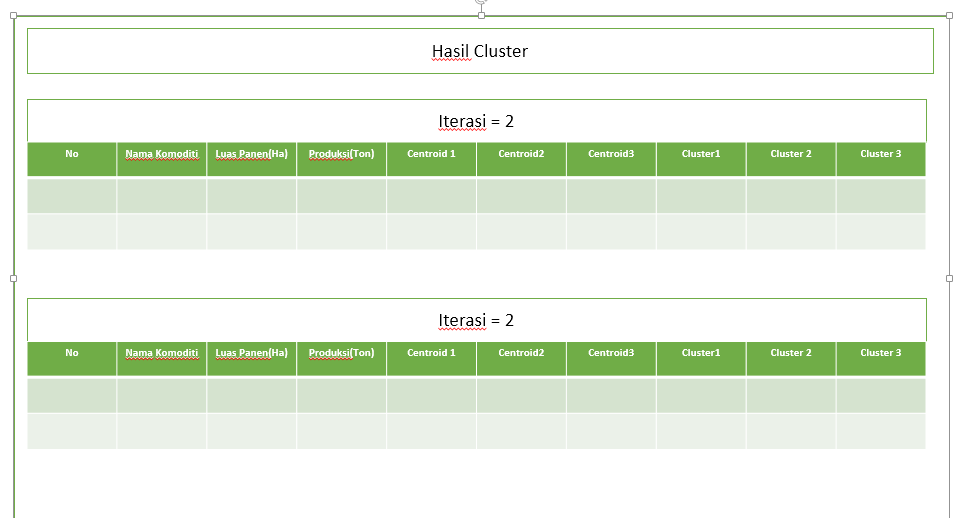
**4.7.4 Mekanisme Input Data Komoditi**

**Gambar 4.8** Mekanisme Input Data Komoditi



**4.7.5 Mekanisme Output**

**Gambar 4.9** Mekanisme Output Cluster



**4.8 Data Desain**

**4.8.1 Struktur Data**

**Tabel 4.13** Tabel Data Komoditi

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama File : data\_komoditi  Tipe File : Induk  Organisasi : Index | | | | |
| **No** | **Filed Name** | **Type** | **Widht** | **Index** |
| 1 | No | Varchar | 4 | Primary Key |
| 2 | nama\_komoditi | Varchar | 4 |  |
| 3 | luas\_panen | Integer | 5 |  |
| 4 | Produksi | Integer | 5 |  |

**Tabel 4.14** Tabel user

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama File : user  Tipe File : induk  Organisasi : index | | | | |
| **No** | **Filed Name** | **Type** | **Widht** | **Index** |
| 1 | id\_user | Varchar | 5 | Primary Key |
| 2 | nama\_Lengkap | Varchar | 100 |  |
| 3 | username | Varchar | 50 |  |
| 4 | password | Varchar | 100 |  |
| 5 | jenis\_kelamin | Varchar | 50 |  |
| 6 | status\_admin | Varchar | 50 |  |

**Tabel 4.15** Tabel Centroid

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama File : centroid  Tipe File : induk  Organisasi : index | | | | |
| **No** | **Filed Name** | **Type** | **Widht** | **Index** |
| 1 | Id\_centroid | integer | 3 | Primary Key |
| 2 | no | Varchar | 4 | Foreign Key |

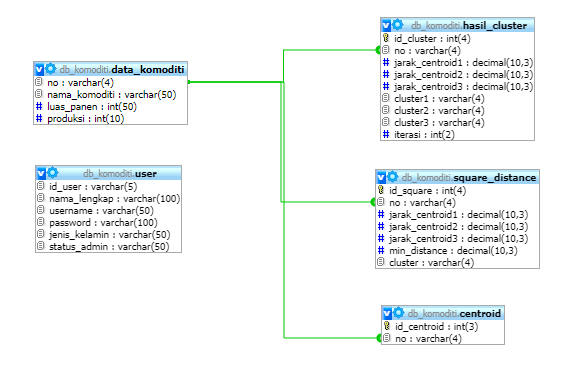
**Tabel 4.16** Tabel square\_distance

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama File : square\_distance  Tipe File : induk  Organisasi : index | | | | |
| **No** | **Filed Name** | **Type** | **Widht** | **Index** |
| 1 | id\_square | Integer | 4 | Primary Key |
| 2 | no | Varchar | 4 | Foreign Key |
| 3 | jarak\_centroid1 | Decimal | 10.3 |  |
| 4 | jarak\_centroid2 | Decimal | 10.3 |  |
| 5 | jarak\_centroid3 | Decimal | 10.3 |  |
| 6 | min\_distance | Decimal | 10.3 |  |
| 7 | cluster | Varchar | 4 |  |

**Tabel 4.17** Tabel Hasil Cluster

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama File : hasil\_cluster  Tipe File : induk  Organisasi : index | | | | |
| **No** | **Filed Name** | **Type** | **Widht** | **Index** |
| 1 | Id\_cluster | Integer | 4 | Primary Key |
| 2 | no | Varchar | 4 | Foreign Key |
| 3 | jarak\_centroid1 | Decimal | 10.3 |  |
| 4 | jarak\_centroid2 | Decimal | 10.3 |  |
| 5 | jarak\_centroid3 | Decimal | 10.3 |  |
| 6 | Cluster1 | Varchar | 4 |  |
| 7 | Cluster2 | Varchar | 4 |  |
| 8 | Cluster3 | Varchar | 4 |  |
| 9 | iterasi | Integer | 2 |  |

**4.9 Relasi**



**Gambar 4.10** Tabel Relasi

**4.10 Hasil Pengujian Sistem**

**4.10.1 Pengujian *White Box***

<?php 1

$sql9 = mysql\_query("TRUNCATE TABLE hasil\_cluster"); 1

$sql9 = mysql\_query("TRUNCATE TABLE square\_distance"); 1

//1. Mendefenisikan centroid 2

$queryctr = mysql\_query("select data\_komoditi.\*,centroid.\* from data\_komoditi inner join centroid on data\_komoditi.no=centroid.no”); 2

while ($rowctr = mysql\_fetch\_array($queryctr)) 3

$iterasi=1; 4

//2. Memanggil data\_komoditi; 4

$sqla = mysql\_query("SELECT \* from data\_komoditi order by no asc"); 4

while ($dta = mysql\_fetch\_array($sqla)) 5

{ 6

$no=$dta['no']; 6

$nama\_komoditi=$dta['nama\_komoditi']; 6

$x1=$dta['luas\_panen']; 6

$x2=$dta['produksi']; 6

} 6

//mencari jarak 7

$jarakm1=sqrt((pow(($x1-$centroid11),2))+(pow(($x2-$centroid12),2))); 7

$jarakm2=sqrt((pow(($x1-$centroid21),2))+(pow(($x2-$centroid22),2))); 7

$jarakm3=sqrt((pow(($x1-$centroid31),2))+(pow(($x2-$centroid32),2))); 7

//3. memasukkan hasil perhitungan jarak pada setiap datatraining ke tabel 8

1square\_distance\_1. 8

$jarakmin=min($jarakm1,$jarakm2,$jarakm3); 8

$query = "INSERT INTO square\_distance(no,jarak\_centroid1,jarak\_centroid2,jarak\_centroid3,min\_distance)VALUES('$no','$jarakm1','$jarakm2','$jarakm3','$jarakmin')"; 8

$hasil = mysql\_query($query); 8

//4.memasukkan hasil cluster 8

$query2 = "INSERT INTO hasil\_cluster (no,jarak\_centroid1,jarak\_centroid2,jarak\_centroid3)VALUES('$no','$jarakm1','$jarakm2','$jarakm3')"; 8

$hasil2 = mysql\_query($query2); 8

if (($jarakm1<$jarakm2)and ($jarakm1<$jarakm3)) 9

{ 10

$cluster="C1"; 10

} 10

else if (($jarakm2<$jarakm1)and ($jarakm2<$jarakm3)) 11

{ 12

$cluster="C2"; 12

} 12

else if (($jarakm3<$jarakm1)and ($jarakm3<$jarakm2)) 13

{ 14

$cluster="C3"; 14

} 14

$update = mysql\_query("update hasil\_cluster set cluster3='C3',iterasi='$iterasi' where id\_cluster='$id\_cluster'"); 15

} 15

} 15

} 16

Mysql close; 17

**4.10.2 Flowchart**



**Gambar 4.11** Flowchart perhitungan Jarak

**4.10.3 Flowgraph**



**Gambar 4.12** Flowgraph perhitungan Jarak

**4.10.4 Perhitungan CC pada pengujian *White Box***

Dari Flowgraph tersebut didapatkan

Diketahui Region(R) = 6

Node (N) = 17

Edge(E) = 21

Predikat Node(P) = 5

Rumus: V(G) = E-N+2

Atau V(G) =P+1

Penyelasaian: V(G) = 21-17+2 = 6

V(G) = 5+1 = 6

(R1,R2,R3,R4,R5,R6)

**Path pada pengujian White Box**

Tabel 4.6 Basis Path

**4.8.5 Pengujian Black Box**

Tabel 4.7 Tabel Pengujian *Black Box*

**4.10.5 Path pada pengujian White box**

**Tabel 4.18** Basis Path

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NO** | **PATH** | **KET** |
| **1** | 1-2-3-17 | **OK** |
| **2** | 1-2-3-4-5-6-8-9-10-12-14-16-17 | **OK** |
| **3** | 1-2-3-4-5-6-7-6… | **OK** |
| **4** | 1-2-3-4-5-6-8-9-10-11-17 | **OK** |
| **5** | 1-2-3-4-5-6-8-9-10-12-13-17 | **OK** |
| **6** | 1-2-3-4-5-6-8-9-10-12-14-16-17 | **OK** |

Pada proses aplikasi diuji, akan terlihat bahwa semua basis path yang dihasilkan telah dieksekusi satu kali, Berdasarkan Ketentuan kelayakan software, sistem ini telah memenuhi syarat.

* + 1. **Pengujian *Black Box***

**Tabel 4.19** Tabel Pengujian *Black Box*

| **Input/Event** | **Fungsi** | **Hasil Yang Diharapkan** | **Hasil Uji** |
| --- | --- | --- | --- |
| Klik Menu Home | Menampilkan halaman judul aplikasi | Menu home tampil | Sesuai |
| Klik Menu Cluster Komoditi | Menampilkan halaman hasil Cluster | Tampil halaman hasil cluster | Sesuai |
| Klik Menu Login | Menampilkan form Login | Form login | Sesuai |
| Input user name dan password salah | Login ke halaman administrator | Kembali ke halaman login | Sesuai |
| Masukkan user name dan password Benar | Login ke halaman administrator | Halaman admin Tampil | Sesuai |
| Klik Menu user | Menampilkan tabel data user mengedit, dan menghapus | Tampil halaman Tabel user  tampil | Sesuai |
| Klik input user Baru | Menampilkan Halaman Form Tambah User | Tampil Halaman Tambah User  tampil | Sesuai |
| Input Data user Lalu Klik Button Simpan | Menyimpan data user | Data user Baru tersimpan | Sesuai |
| Klik Menu Edit | Menampilkan halaman Edit data user | Tampil Halaman edit user | Sesuai |
| Ubah data user dan Klik Tombol Update | Mengupdate data user | Data user Terupdate | Sesuai |
| Klik Menu Hapus | Menghapus data data user | data user terhapus | Sesuai |
| Klik Menu Komoditi | Menampilkan tabel data Komoditi mengedit, dan menghapus | Tampil halaman Tabel Komoditi tampil | Sesuai |
| Klik input data Komoditi | Menampilkan Halaman Form Input data komoditi | Tampil Halaman Input data komoditi | Sesuai |
| Input Data Komoditi Lalu Klik Button Simpan | Menyimpan data Komoditi | Data Komoditi tersimpan | sesuai |
| Klik Menu Edit | Menampilkan halaman Edit data komoditi | Tampil Halaman edit komoditi | sesuai |
| Ubah data Komoditi dan Klik Tombol Update | Mengupdate data Komoditi | Data Komoditi Terupdate | sesuai |
| Klik Menu Hapus | Menghapus data Komoditi | data komoditi terhapus | sesuai |
| Klik Menu Centroid | Memilih Pusat Cluster | Data Komoditi jadi pusat cluster | Sesuai |
| Klik Menu Edit | Menampilkan halaman Edit data training | Tampil Halaman edit data training | Sesuai |
| Ubah data training dan Klik Tombol Update | Mengupdate data data training | Data training Terupdate | Sesuai |
| Klik Menu Hapus | Menghapus data data training | data training terhapus | Sesuai |
| Klik Menu Clustering | Menampilkan halaman Hasil Clustering | Halaman Hasil Clustering tampil | Sesuai |
| Klik Menu reset Cluster | Mengreset Hasil Cluster | Data hasil Cluster tereset | sesuai |
| Klik Menu Log Out | Keluar Dari Menu Admin | Tampil Halaman Login Kembali | Sesuai |

**BAB V**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**5.1 Pembahasan Model**

Setelah pengujian metode pada bab IV maka dihasilkan kesimpulan hasil Cluster dengan melakukan uji coba dengan menggunakan Algoritma K-Means untuk menentukan Komoditi Unggulan Daerah Provinsi Gorontalo,

Berdasarkan hasil cluster maka didapatkan :

**Tabel 5.1** Hasil cluster 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 15 | 2017 | Kacang Tanah | 769 | 7562 |
| 16 | 2017 | Kacang Hijau | 8 | 96 |
| 17 | 2017 | Ubi Kayu | 197 | 2653 |
| 18 | 2017 | Ubi Jalar | 139 | 1435 |

Dari hasil cluster tersebut cluster 1 adalah kelompok komoditi yang produksinya dan luas panen yang rendah sehingga bisa menjadi acuan bagi pihak terkait untuk meningkatkan hasil panen

**Tabel 5.2** Hasil cluster 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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.

**Tabel 5.3** Hasil Cluster 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| CLUSTER 3 | | | | |
| No | Tahun | Nama Komoditi | Luas Panen (Ha) | Produksi (Ton) |
| 1 | 2015 | Jagung | 140423 | 669093 |
| 2 | 2016 | Jagung | 148816 | 719786 |
| 3 | 2017 | Jagung | 129131 | 643512 |

Dan komoditi yang masuk cluster 3 termasuk komoditi yang produksi dan luas panen yang tinggi.

**5.2 Pembahasan Sistem**

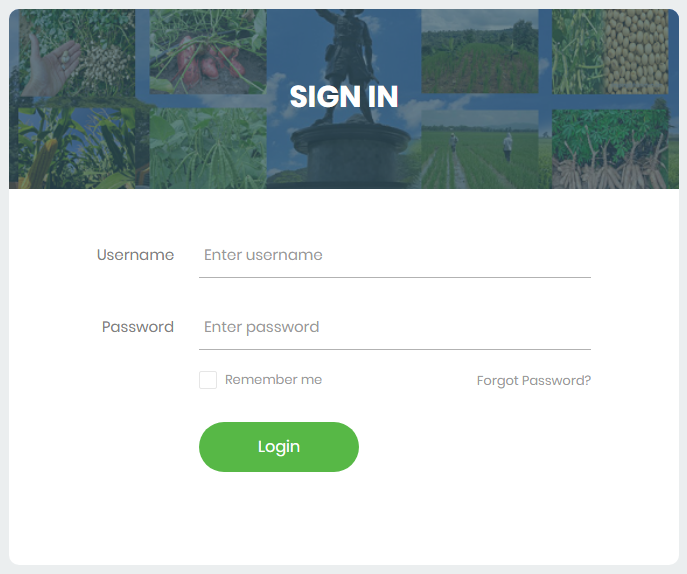
Berikut adalah hasil tampilan sistem Clustering Komoditi Unggulan daerah Provinsi Gorontalo Mennggunkan metode *K-Means*

* + 1. **Tampilan Halaman Home**

**Gambar 5.1** Tampilan Home

Halaman ini menampilkan menu menu pilihan berupa menu Cluster Komoditi untuk melihat hasil cluster komoditi dan login untuk masuk ke program.

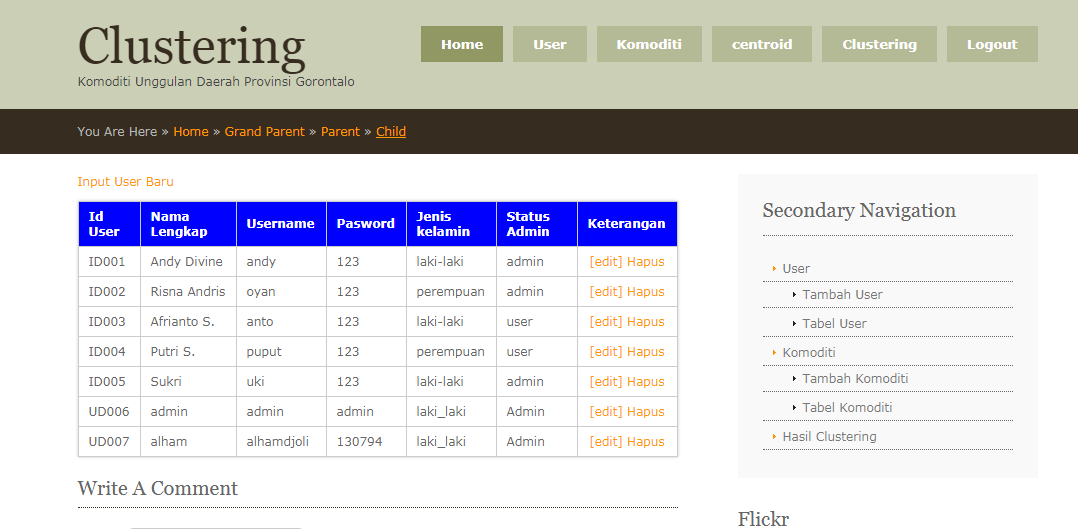
**5.2.2 Tampilan Halaman Login**



**Gambar 5.2** Tampilan Menu Login

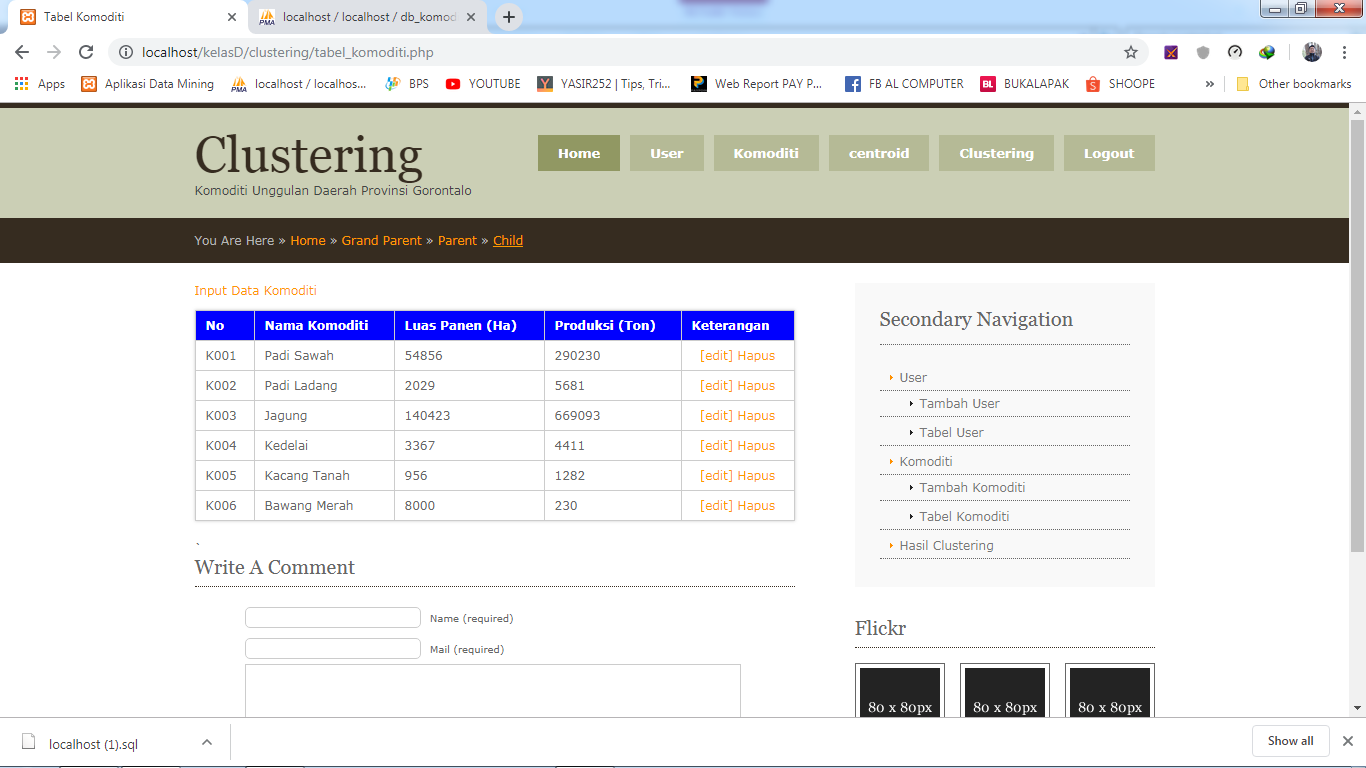
Halaman ini berfungsi untuk menginput username dan password untuk masuk ke halaman aplikasi Clustering komoditi Unggulan.

**5.2.3 Tampilan Halaman Tabel User**

****

**Gambar 5.3** Tampilan Halaman Tabel User

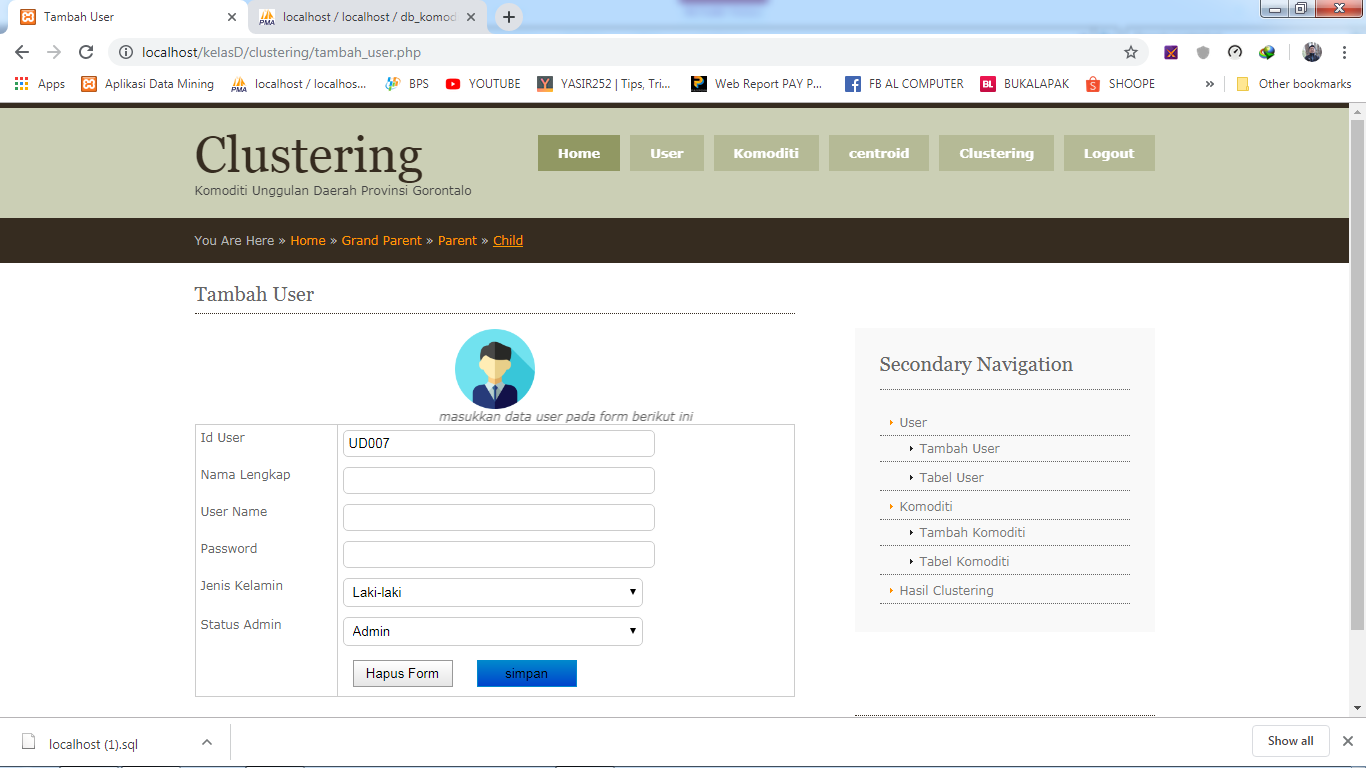
Halaman ini menampilkan username dan password yang tersimpan dan tersedia menu input user baru untuk buat user baru.

**5.2.4 Tampilan Halaman Tabel Komoditi**

**Gambar 5.4** Tampilan Halaman Tabel Komoditi

Halaman ini menampilkan tabel data komoditi dan menu input komoditi baru untuk menginput komoditi baru.

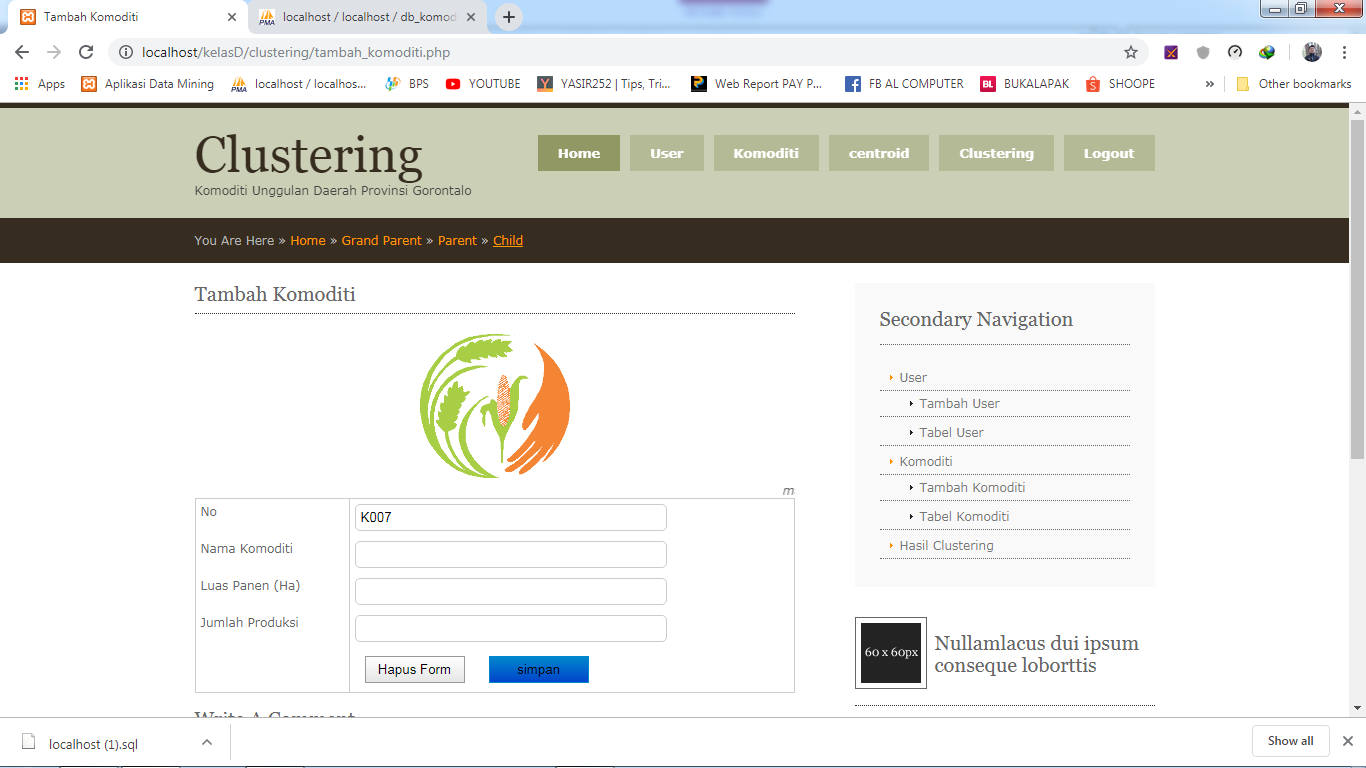
**5.2.5 Tampilan Halaman Tambah User**



**Gambar 5.5** Tampilan Halaman Tambah User

Halaman ini menampilkan Input user yang terdiri dari Id User, Nama lengkap, Username,Password,Jenis Kelamin,Status Admin.

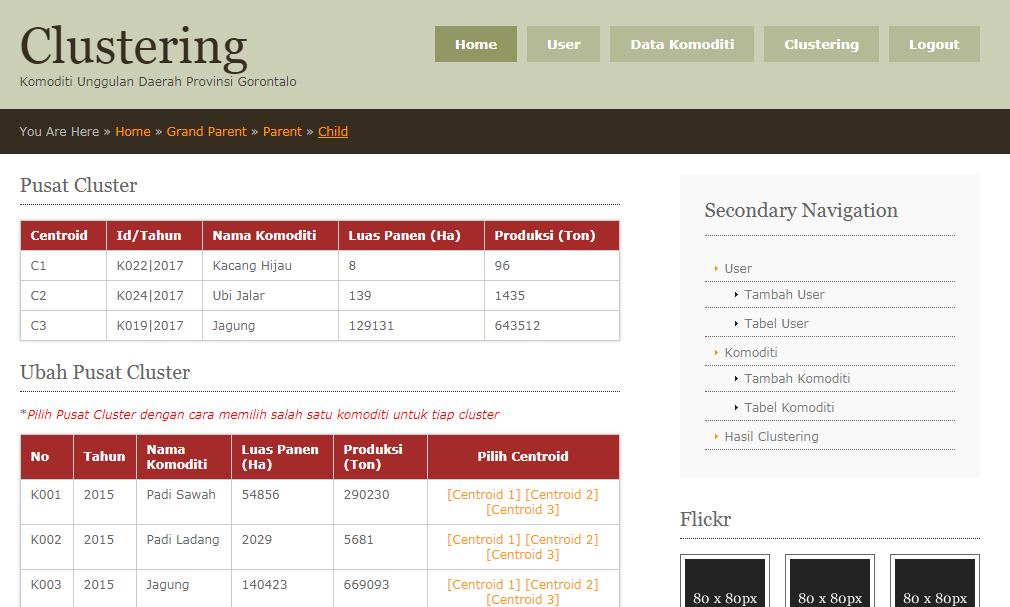
**5.2.6 Tampilan Halaman Tambah Komoditi**



**Gambar 5.6** Tampilan Halaman Tambah Komoditi

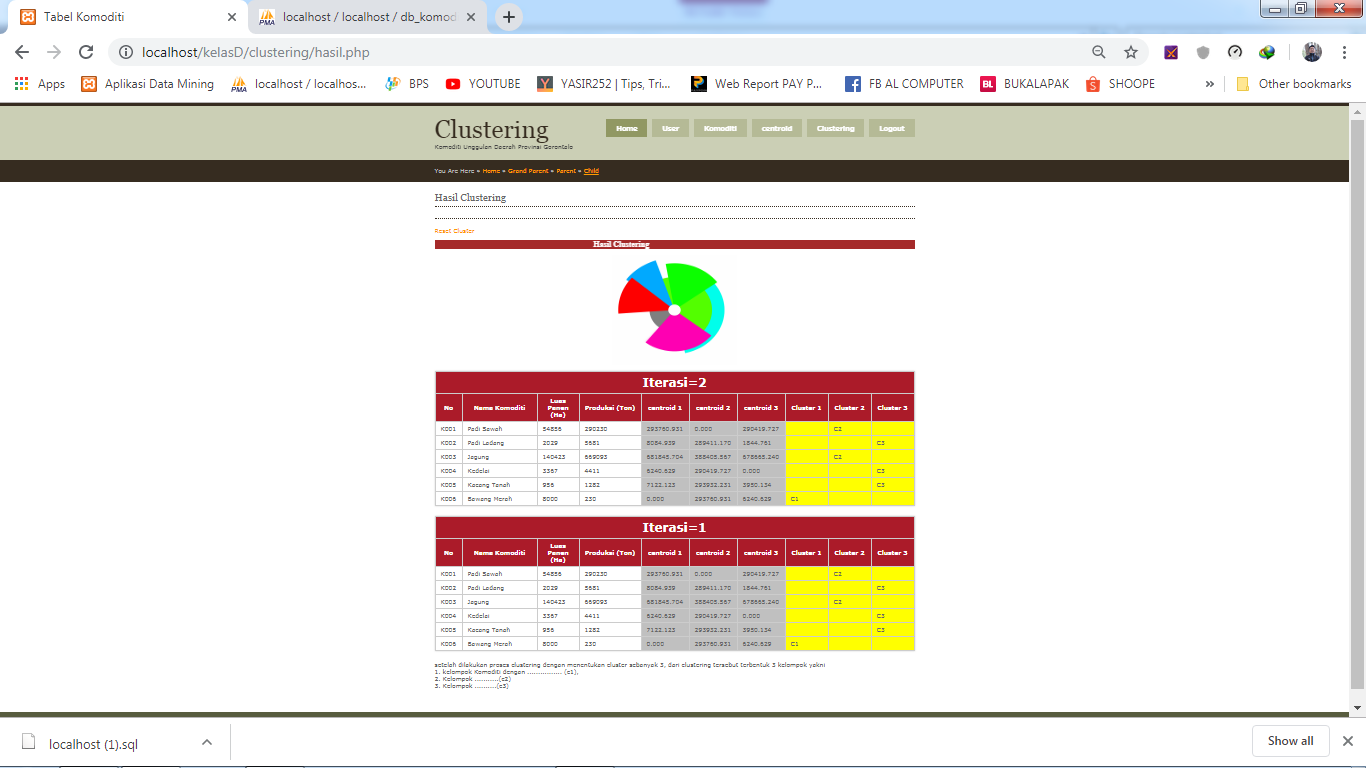
Halaman ini menampilkan Inputan data komoditi baru yang terdiri dari No, Nama Komoditi, Luas Panen (Ha) Dan Produksi (Ton)

**5.2.7 Tampilan Halaman centroid**

****

**Gambar 5.7** Tampilan Halaman centroid

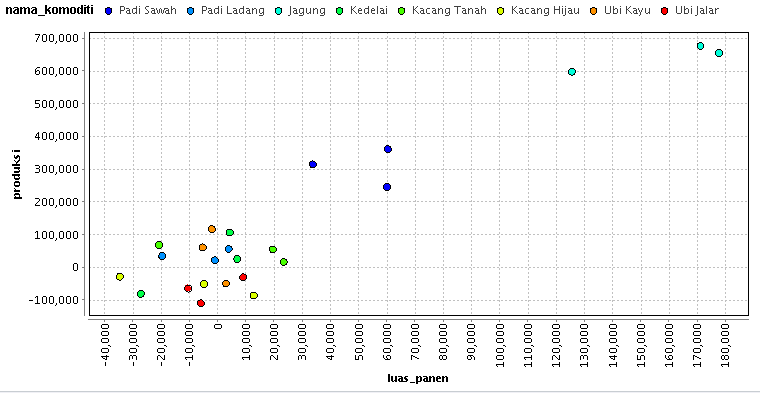
**5.2.8 Tampilan Halaman Tabel Hasil**



**Gambar 5.8** Tampilan Halaman Tabel Hasil Clustering

Halaman ini menampilkan hasil cluster komoditi unggulan daerah dimana komoditi apa saja yang tergolong pada cluster 1, Cluster 2 dan Cluster 3.

**5.2.7. Tampilan Hasil Diagram Clustering**

****

**BAB VI**

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**6.1 Kesimpulan**

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

1. Aplikasi ini dapat Mengelompokan Komoditi unggulan Daerah dengan Menggukan Metode *K-Means Clustering*.

2. Peneliti juga dapat mengetahui Penerapan metode K-*Means* dengan hasil cluster 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.

**6.2 Saran**

Setelah melakukan Penelitian dan Perancangan Clustering Komoditi unggulan Daerah Provinsi Gorontalo dengan Menggukan Metode *K-Means Clustering*, ada beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu sebagai berikut :

1. Agar penelitian ini dapat di konfigurasikan Algoritma komputasi dan Perlu dilakukan eksperimen terhadap algoritma lain untuk mendapatkan hasil Clustering yang lebih baik lagi.
2. Penulis mengharapkan agar dilakukan penambahan data set dan pusat Clusterr agar hasil Clustering lebih banyak.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Y. Sugiyani, “Pengelompokan Wilayah Berdasarkan Potensi Hasil Pertanian Menggunakan Algoritma K-means,” *J. ProTekInfo Vol.*, vol. 3, no. September, pp. 60–67, 2016.

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

[3] A. . Fallis, “Bab Ii Landasan Teori,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.

[4] A. Fadli, “Konsep Data Minning,” *Konsep Data Min.*, pp. 1–9, 2003.

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

[6] “https://www.docsity.com/en/data-mining-pertemuan-ke-satu-mahasiswa-stikom-tunas-bangsa/2175018/.” .

[7] R. Sibarani, “Algorithma K-Means Clustering Strategi Pemasaran Penerimaan Mahasisswa Baru Universitas Satya Negara Indondesia [ Algorithma K-Means Clustering Strategy Marketing Admission Universitas Satya Negara Indonesia ],” no. 2, pp. 685–690, 2018.

[8] L. Maulida, “Kunjungan Wisatawan Ke Objek Wisata Unggulan Di Prov . Dki Jakarta Dengan K-Means,” *JISKa*, vol. 2, no. 3, pp. 167–174, 2018.

[9] 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.

[10] H. M. Jogiyanto, *Analisa dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*. ANDI, Yogyakarta, 2005.

[11] B. Hariyanto, *Sistem Manajemen Basis Data*. Bandung, 2004.

[12] et al Whitten, Jeffrey L, *Metode Desain & Analisis Sistem, Edisi 6, Edisi International*. Yogyakarta: ANDI, Yogyakarta, 2004.

[13] A. Kadir, *Konsep dan Tuntutan Praktis Basis Data*. Yogyakarta: Andi, 2003.

[14] A. Nugroho, *Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Objek dengan Metode USDP*. ANDI, Yogyakarta, 2010.

[15] K. S. Wardhani, “Pengembangan Sistem Informasi Kartu Menuju Sehat Sebagai Alternatif Pengelolaan Posyandu Secara Digital,” pp. 33–40, 2014.

[16] “jbptunikompp-gdl-s1-2007-yulianadwi-5963-bab-ii.” .

[17] “Https://www.slideserve.com/charo/teknik-pengujian-perangkat-lunak.” .

[18] A. . Fallis, “済無No Title No Title,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.

**LISTING PROGRAM**

**1.Index.html (Halaman Awal)**

<head>

<title>Aplikasi Data Mining</title>

<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1" />

<link rel="stylesheet" href="layout/styles/layout.css" type="text/css" />

<script type="text/javascript" src="layout/scripts/jquery.min.js"></script>

<script type="text/javascript" src="layout/scripts/jquery.innerfade.js"></script>

</head>

<body id="top">

<div class="wrapper col1">

<div id="header">

<div id="logo">

<h1><a href="index.html">Clustering</a></h1>

<p>Komoditi Unggulan Daerah Provinsi Gorontalo</p>

</div>

<div id="topnav">

<ul>

<li class="last"><a href="login.html">Login</a></li>

<li><a href="cluster\_guest.php">Cluster Komoditi</a></li>

<li class="active"><a href="index.html">Home</a></li>

</ul>

</div>

<br class="clear" />

</div>

</div>

<div class="wrapper col2">

<div id="intro">

<div class="fl\_left">

<h1>Komoditi Unggulan Daerah</h1>

<ul>

<li>

<p>Provinsi Gorontalo adalah salah satu Provinsi di Indonesia yang sebagian besar roda perekonomian bergerak pada sektor pertanian. Hingga Saat ini Provinsi Gorontalo tetap menjadikan pertanian sebagai sektor unggulan dalam pelaksanaan pembangunan. Komoditi unggulan Provinsi Gorontalo pada sektor pertanian terdapat pada tanaman Pangan dan tanaman Holtikultura.</p>

<p>Tanaman pangan di Provinsi Gorontalo meliputi padi jagung, ubi kayu, ubi jalar, kedelai, kacang tanah dan kacang hijau. Luas panen terbesar untuk padi sawah adalah di Kabupaten Gorontalo sedangkan luas panen terbesar untuk komoditi jagung berada pada Kabupaten Pohuwato.</p>

<p class="readmore"><a href="#">Continue Reading &raquo;</a></p>

</li>

<li class="last">

<p> Untuk komoditi Holtikultura meliputi komoditas sayur-sayuran (bawang merah, daun bawang, bayam, buncis, kangkung, ketimun, cabai besar, cabai rawit, sawi, terong, kacang panjang, kubis, labu siem dan tomat) dan buah-buahan (durian, manga, nangka, nenas, pepaya, pisang dan rambutan.</p>

<p class="readmore"><a href="#">Continue Reading &raquo;</a></p>

</li>

</ul>

</div>

<div class="fl\_right">

<ul id="rotation">

<li><a href="#"><img src="images/demo/img1.png" alt="" /></a></li>

<li><a href="#"><img src="images/demo/img2.png" alt="" /></a></li>

</ul>

</div>

<br class="clear" />

</div>

</div>

<div class="wrapper col3">

<div id="container">

<div id="latest">

<ul>

<li>

<h2>Komoditi Jagung</h2>

<p class="imgholder"><img src="images/demo/290x100.jpeg" alt="" /></p>

<p>Nullamlacus dui ipsum conseqlo bo rttis non euisque morbipen asda pibulum orna. <a href="#">More &raquo;</a></p>

</li>

<li>

<h2>Komoditi Padi Sawah</h2>

<p class="imgholder"><img src="images/demo/1234.jpg" alt="" /></p>

<p>Nullamlacus dui ipsum conseqlo bo rttis non euisque morbipen asda pibulum orna. <a href="#">More &raquo;</a></p>

</li>

<li class="last">

<h2>Komoditi Kacang Tanah</h2>

<p class="imgholder"><img src="images/demo/1111.jpg" alt="" /></p>

<p>Nullamlacus dui ipsum conseqlo bo rttis non euisque morbipen asda pibulum orna. <a href="#">More &raquo;</a></p>

</li>

</ul>

<br class="clear" />

</div>

<div class="wrapper col5">

<div id="copyright">

<p class="fl\_left">Fikom 2019 - Alham Djoli - Univesitas Ichsan Gorontalo</a></p>

<p class="fl\_right">T3113215</p>

<br class="clear" />

</div>

</div>

</body>

**2. Hasil.php**

<?php

include\_once "library/inc.connection.php";

include\_once "library/inc.library.php";

$sqlj= mysql\_query("SELECT \* from hasil\_cluster order by iterasi desc limit 1");

while ($dtj = mysql\_fetch\_array($sqlj))

{

$iterasi=$dtj['iterasi'];

}

while ($iterasi>0)

{

?>

<table border='1' class ='table' width='110%'>

<tr bgcolor="#ab1b29">

<th colspan='25' align='center'><b><font color="white" size='5'>Iterasi=<?php echo $iterasi; ?> </b></th></tr>

<?php

echo '<tr bgcolor="#ab1b29">';

echo '<th width="5" rowspan="2"><font color="white">No</th>';

echo '<th width="300" rowspan="2"><center><font color="white">Nama Komoditi</th>';

echo '<th width="100" rowspan="2"><center><font color="white">Luas Panen (Ha)</th>';

echo '<th width="200" rowspan="2"><center><font color="white">Produksi (Ton)</th>';

echo '<th width="200" colspan="3"><center><font color="white">centroid 1</th>';

echo '<th width="200" colspan="3"><center><font color="white">centroid 2</th>';

echo '<th width="200" colspan="3"><center><font color="white">centroid 3</th>';

echo '<th width="100" rowspan="2" ><font color="white">Cluster 1</th>';

echo '<th width="100" rowspan="2"><font color="white">Cluster 2</th>';

echo '<th width="100" rowspan="2"><font color="white">Cluster 3</th>';

echo '</tr>';

echo '<tr bgcolor="#ab1b29">';

echo '</tr>';

?>

<tbody>

<?php

$query = mysql\_query("select data\_komoditi.\*,hasil\_cluster.\* from data\_komoditi inner join hasil\_cluster on data\_komoditi.no=hasil\_cluster.no where hasil\_cluster.iterasi='$iterasi'");

if(!$query){

die( mysql\_error() );

}

$i=1;

while($row = mysql\_fetch\_array($query))

{

?>

<tr>

<?php

echo '<td>';

echo $row['no'];

echo '</td>';

echo '<td>';

echo $row['nama\_komoditi'];

echo '</td>';

echo '<td>';

echo $row['luas\_panen'];

echo '</td>';

echo '<td>';

echo $row['produksi'];

echo '</td>';

echo '<td colspan="3" bgcolor="silver">';

echo $row['jarak\_centroid1'];

echo '</td>';

echo '<td colspan="3" bgcolor="silver">';

echo $row['jarak\_centroid2'];

echo '</td>';

echo '<td colspan="3" bgcolor="silver">';

echo $row['jarak\_centroid3'];

echo '</td>';

echo '<td td bgcolor="yellow">';

echo $row['cluster1'];

echo '</td>';

echo '<td td bgcolor="yellow">';

echo $row['cluster2'];

echo '</td>';

echo '<td bgcolor="yellow">';

echo $row['cluster3'];

echo '</td>';

$i=$i+1;

echo"</tr>";

}

?>

<?php

$iterasi=$iterasi-1;

}

?>

</tbody>

</table>

</center>

<p> setelah dilakukan proses clustering dengan menentukan cluster sebanyak 3, dari clustering tersebut terbentuk 3 kelompok yakni <br>1. kelompok Komoditi dengan ................ (c1), <br>2. Kelompok ...........(c2)<br>3. Kelompok ..........(c3)<br>

</div>

</div>

<br class="clear" />

</div>

</div>





**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Alham Djoli** Lahir di Gorontalo, 13 Juli 1994. Anak Pertama dari pasangan Ibrahim Djoli dan Nurhayati Dj Huladu.  **Riwayat Pendidikan :**  Peneliti memulai Pendidikan di SDN 1 Molamahu, Kec. Pulubala Kab. Gorontalo dan Tamat di Tahun 2007. Peneliti melanjutkan Pendidikan di SMP Negeri 2 Pulubal dan Menyelesaikannya pada Tahun 2010 kemudian melanjutkan pendidikan di SMK N 1 Pulubala pada Tahun 2010 dan Lulus pada Tahun 2013. Peneliti masuk dan di terima di Universitas Ichsan Gorontalo pada Tahun 2013 dan Lulus pada Tahun 2019. |  |  |  |