

***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 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 Pada Program Studi Teknik Informatika,
Ini Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing


Gorontalo, 11 November 2019

Pembimbing Utama



Hasdi M.kom
NIDN:0907108701

Pembimbing Pendamping



Yulianty Lasena M.kom
NIDN:0907078603

HALAMAN PENGESAHAN

CLUSTERING KOMODITI UNGGULAN DAERAH PROVINSI GORONTALO MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

Oleh

ALHAM DJOLI

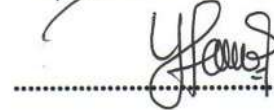
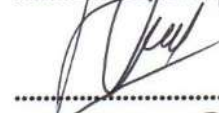
T3113215

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

Gorontalo, 11 November 2019

1. Ketua Penguji
H. Amirrudin, M.Kom
2. Anggota
Muis Nanja, M.Kom
3. Anggota
Kartika C. Pelangi M.Kom
4. Anggota
Husdi, M.Kom
5. 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 2010

Yang Membuat


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 terbaru secara berkala, terdokumentasi dan dapat diakses secara terbuka. berdasarkan dari masalah tersebut maka dibutuhkan aplikasi yang dapat mengelompokkan komoditi unggulan di provinsi gorontalo. Pada penelitian ini dapat mengetahui komoditi menjadi unggulan di Provinsi Gorontalo, komoditi yang menjadi unggulan daerah akan dipertahankan dan dimaksimalkan produksinya sedangkan komoditi unggulan yang produksinya masih rendah akan menjadi prioritas dalam peningkatan hasil, 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 kehadiran 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 Rektor Universitas 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 mengharapkan 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
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. 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. <i>White Box</i>	28
2.5.2. <i>Black Box</i>	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 <i>White Box</i>	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. Pembahasan 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 <i>Knowledge Discovery in Databases</i>	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	<i>White Box Testing</i>	28
Gambar 2.10	<i>Black Box Testing</i>	30
Gambar 2.11	<i>Incremental Integration Testing</i>	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 Kamus Data User	54
Tabel 4.9 Kamus Data 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

1.1 Latar Belakang

Daerah Gorontalo merupakan daerah yang wilayahnya termasuk pemanfaatan pertanian sebagai roda perekonomian dalam melaksanakan pembangunan. Komoditi yang menjadi unggulan Provinsi Gorontalo pada sektor pertanian terdapat pada tanaman Pangan dan tanaman Holtikultura.

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, komoditi yang menjadi unggulan daerah akan dipertahankan dan dimaksimalkan produksinya sedangkan komoditi unggulan yang produksinya masih rendah akan menjadi prioritas dalam peningkatan hasil produksi. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan analisa data mining.

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 karakteristik 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 penelitian maka dapat disimpulkan 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***”

1.2 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.

1.2 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.?

1.3 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

1.4 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.

2. 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.

3. Untuk Peneliti

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

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 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	<i>Yani Sugiyani.2016</i> [1]	<i>K Means</i>	Pengelompokan wilayah berdasarkan 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]	<i>K-Means</i>	“Penerapan metode k-means clustering untuk memetakan potensi	Dari hasil penerapan k-means unntuk memetakan potensi tanaman dapat mempermudah pengelompokan

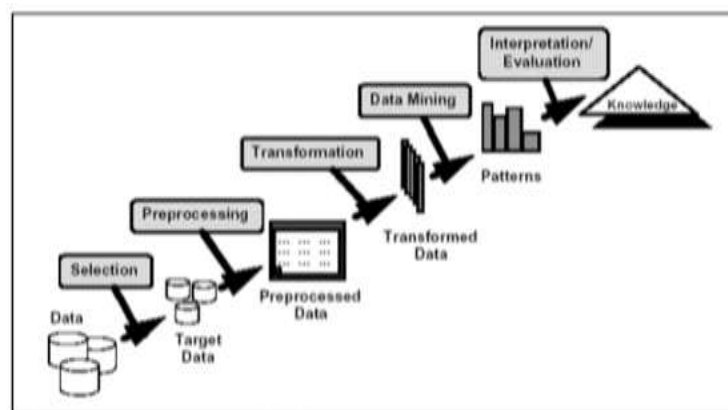
			tanaman padi di kota Semarang”	hasil padi terbesar, sedang dan rendah.
--	--	--	--------------------------------	---

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 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)*

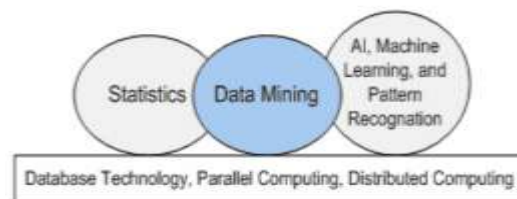
5. *DeviationDetection (Prediktive)*

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/>” [6]

2.2.2 *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 digunakan selanjutnya untuk berbagai macam aplikasi secara luas seperti pengenalan pola, klasifikasi, pengolahan gambar [8]

“*Hierarchical clustering* merupakan metode yang mengelompokkan 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, sedangkan 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]

2.2.3 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:

- Menentukan jumlah *cluster k* yang diinginkan.
- Pusat *cluster* ini dilakukan dengan cara random.
- Menentukan pusat cluster berdasarkan jarak kedua objek tersebut.
- Menghitung jarak menggunakan teori eucliden dengan rumus berikut :

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

Diketahui:

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

X_{ki} = Data ke i pada atribut data ke k

X_{kj} = Titik pusat ke j pada atribut ke k

- Menghitung cluster baru.

- f. 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*

2.2.3.1.1 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
Vitraxe Tile	85	300
Vitraxe Organdi	115	650
Vitraxe 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

2. Menentukan Pusat Cluster (*centroid*)

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

C 1: (52. 28)

C 2: (50. 30)

3. Hitung Jarak Data dengan *Euclidean Distance*.

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

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

Dimana: $x = \text{Data}$.

$y = \text{Pusat cluster atau Centroid}$.

$M1 = (130,600)$	$M6 = (115,650)$	$M11 = (400, 79)$
$M2 = (60,700)$	$M7 = (120,550)$	$M12 = (160,120)$
$M3 = (120,570)$	$M8 = (130,585)$	$M13 = (950,105)$
$M4 = (110,590)$	$M9 = (140,70)$	$M14 = (1750,30)$
$M5 = (85,300)$	$M10 = (125,90)$	

Menghitung jarak dari semua data ketiap titik pusat awal:

$$D11 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(130 - 52)^2 + (600 - 28)^2} = 577,29$$

$$D12 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(60 - 52)^2 + (700 - 28)^2} = 672,04$$

$$D13 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(120 - 52)^2 + (570 - 28)^2} = 601,85$$

$$D14 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(110 - 52)^2 + (590 - 28)^2} = 620,71$$

$$D15 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(85 - 52)^2 + (300 - 28)^2} = 273,99$$

$$D16 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(115 - 52)^2 + (650 - 28)^2} = 625,18$$

$$D17 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(120 - 52)^2 + (550 - 28)^2} = 526,41$$

$$D18 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(130 - 52)^2 + (585 - 28)^2} = 562,41$$

$$D19 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(140 - 52)^2 + (70 - 28)^2} = 97,50$$

$$D110 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(125 - 52)^2 + (90 - 28)^2} = 95,77$$

$$D111 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(400 - 52)^2 + (79 - 28)^2} = 351,71$$

$$D112 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(160 - 52)^2 + (120 - 28)^2} = 141,87$$

$$D113 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(950 - 52)^2 + (105 - 28)^2} = 901,29$$

$$D114 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(1750 - 52)^2 + (30 - 28)^2} = 1698,00$$

Kemudian Hitung jarak data ke pusat cluster atau centroid 2 :

$$D_{21} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(130 - 50)^2 + (600 - 30)^2} = 575,58$$

$$D_{22} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(60 - 50)^2 + (700 - 30)^2} = 670,075$$

$$D_{23} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(120 - 50)^2 + (570 - 30)^2} = 544,51$$

$$D_{24} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(110 - 50)^2 + (590 - 30)^2} = 563,20$$

$$D_{25} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(85 - 50)^2 + (300 - 30)^2} = 272,25$$

$$D_{26} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(115 - 50)^2 + (650 - 30)^2} = 623,39$$

$$D_{27} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(120 - 50)^2 + (550 - 30)^2} = 524,69$$

$$D_{28} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(130 - 50)^2 + (585 - 30)^2} = 560,73$$

$$D_{29} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(140 - 50)^2 + (70 - 30)^2} = 98,48$$

$$D_{210} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(125 - 50)^2 + (90 - 30)^2} = 96,04$$

$$D_{211} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(400 - 50)^2 + (79 - 30)^2} = 353,41$$

$$D_{212} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(160 - 50)^2 + (120 - 30)^2} = 142,12$$

$$D_{213} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(950 - 50)^2 + (105 - 30)^2} = 903,12$$

$$D_{214} = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(1750 - 50)^2 + (30 - 30)^2} = 1700$$

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

2. Menentukan Pusat Cluster (*centroid*)

Menentukan pusat centroid baru (Ck)

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k} \right) \sum d_1$$

Dimana: n_k = jumlah dokumen dalam cluster k.

d_1 = adalah dokumen dalam cluster k.

Pusat cluster baru sebagai berikut:

C1= (587,5 , 82,3)

C2= (108,75 , 568,1)

3. Hitung Jarak Data dengan *Euclidean Distance*.

$$D11 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(130 - 587,5)^2 + (600 - 82,3)^2} = 690,88$$

$$D12 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(60 - 587,5)^2 + (700 - 82,3)^2} = 812,28$$

$$D13 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(120 - 587,5)^2 + (570 - 82,3)^2} = 675,57$$

$$D14 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(110 - 587,5)^2 + (590 - 82,3)^2} = 849,25$$

$$D15 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(85 - 587,5)^2 + (300 - 82,3)^2} = 618,57$$

$$D16 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(115 - 587,5)^2 + (650 - 82,3)^2} = 738,60$$

$$D17 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(120 - 587,5)^2 + (550 - 82,3)^2} = 661,28$$

$$D18 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(130 - 587,5)^2 + (585 - 82,3)^2} = 679,71$$

$$D19 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(140 - 587,5)^2 + (70 - 82,3)^2} = 447,84$$

$$D110 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(125 - 587,5)^2 + (90 - 82,3)^2} = 468,27$$

$$D111 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(400 - 587,5)^2 + (79 - 82,3)^2} = 187,52$$

$$D112 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(160 - 587,5)^2 + (120 - 82,3)^2} = 429,15$$

$$D113 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(950 - 587,5)^2 + (105 - 82,3)^2} = 363,21$$

$$D114 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(1750 - 587,5)^2 + (30 - 82,3)^2} = 1163,67$$

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

$$D21 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(130 - 108,75)^2 + (600 - 568,1)^2} = 38,309$$

$$D22 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(60 - 108,75)^2 + (700 - 568,1)^2} = 307,71$$

$$D23 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(120 - 108,75)^2 + (570 - 568,1)^2} = 11,40$$

$$D24 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(110 - 108,75)^2 + (590 - 568,1)^2} = 51,89$$

$$D25 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(85 - 108,75)^2 + (300 - 568,1)^2} = 286,26$$

$$D26 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(115 - 108,75)^2 + (650 - 568,1)^2} = 82,11$$

$$D27 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{120(-108,75)^2 + (550 - 568,1)^2} = 21,33$$

$$D28 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{130(-108,75)^2 + (585 - 568,1)^2} = 27,13$$

$$D29 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(140 - 108,75)^2 + (70 - 568,1)^2} = 469,16$$

$$D210 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(125 - 108,75)^2 + (90 - 568,1)^2} = 559,27$$

$$D211 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(400 - 108,75)^2 + (79 - 568,1)^2} = 569,27$$

$$D212 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(160 - 108,75)^2 + (120 - 568,1)^2} = 451,04$$

$$D213 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(950 - 108,75)^2 + (105 - 568,1)^2} = 960,04$$

$$D214 = \sqrt{(M_{1x} - C_{1x})^2 + (M_{1y} - C_{1y})^2} = \sqrt{(1750 - 108,75)^2 + (30 - 568,1)^2} = 1727,22$$

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

2.2.4 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Dalam penyelesaian pengembangan system membutuhkan waktu yang lama sampai bertahun tahun diakibatkan 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 pengembangan 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 pengembangan system system yaitu dari tahapan perencanaan sistem, analisis sistem, desain sistem, seleksi sistem, implementasi sistem dan perawatan sistem.

2.2.5 Perencanaan Sistem

Perencanaan sistem merupakan kata lain dari sebuah konsep, dimana dalam pengembangan 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 dan stakeholder 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 pengembangan 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,

2.2.6 Analisa Sistem

Analisa sistem dapat diartikan sebagai penjelasan dari suatu sistem informasi dimana bagian-bagian komponennya diidentifikasi dan dievaluasi permasalahan atau hambatan dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diajukan perbaikannya. Dalam analisa sistem 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, Fortran, 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 menyebabkan kesalahan pada tahapan berikutnya. Berikut tahapan analisis :

a. Studi Kelayakan.

Untuk menentukan 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 perusahaan serta dampak terhadap lingkungan sekeliling. Berikut tugas-tugas yang ada dalam study kelayakan meliputi :

- a. penetapan masalah dan peluang yang dituju sistem.
- b. membangun sasaran sistem baru secara keseluruhan.
- c. Pengidentifikasian para pemakai sistem.
- d. Pembentukan lingkup sistem.

Ada pun tugas-tugas lain sebagai berikut :

- a. Mengusulkan perangkat lunak dan perangkat keras untuk sistem baru.
- b. Pembuatan analisis untuk membuat atau membeli aplikasi.
- c. Pembuatan analisis biaya/manfaat.
- d. 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].

b. 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.

Tujuannya dalam pembuatan laporan hasil dilakukan ;

- a. Pelaporan bahwa analisi telah selesai dilaksanakan.
- b. Meluruskan kesalah pahaman tentang apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh analis sistem tetapi tidak sesuai menurut manajemen.

2.2.7 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 diidentifikasi dalam analisis sistem.

Tujuan utama dalam tahap desain system adalah sebagai berikut :

- a. Kebutuhan user atau pengguna dapat terpenuhi.
- b. Menjadikan edukasi atau gambaran untuk pemrogram komputer atau pihak lainnya .

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

Terdapat dua jenis perancangan system yaitu perancangan konseptual dan perancangan fisik :

- a. Perancangan 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. Bagaimana 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 spesifikasi rancangan, yang mencakup elemen- elemen sebagai berikut :

a) Keluaran.

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

b) Penyiapan data.

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

c) Masukan.

Rancangan masukan meliputi data yang perlu dimasukkan kedalam sistem.

d) Prosedur pemrosesan dan operasi.

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

b. 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

2) Rancangan masukan.

Rancangan masukan berupa rancangan layar untuk pemasukan data.

3) Rancangan antarmuka pemakai dengan sistem.

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

4) Rancangan *platform*.

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

5) Rancangan ini berupa rancangan-rancangan berkas dalam basis data, termasuk penentuan kapasitas masing-masing.

6) Rancangan modul.

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

7) Rancangan control.

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

8) Dokumentasi.

Berupa hasil dokumentasi hingga tahap perancangan fisik.

9) Rencana pengujian.

Berupa rencana yang dipakai untuk menguji sistem.

10) 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)''.

2.2.8 Desain sistem secara umum

Desain secara umum dilakukan oleh analisis sistem untuk mengidentifikasi komponen-komponen sistem informasi yang akan didesain secara rinci oleh pemograman komputer dan ahli teknik lainnya 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.

2.2.9 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.

a) 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.

b) 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.

2. Desain input Terinci.

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain *Input* 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:

- a. Dapat menunjukan macam dari data yang harus dikumpulkan dan ditangkap.
- b. Data dapat dicatat dengan jelas, konsisten dan akurat.
- c. Dapat mendorong lengkapnya data, disebabkan data yang dibutuhkan disebutkan satu persatu di dalam dokumen dasarnya.

3. 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. Database 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.

4. Desain Teknologi.





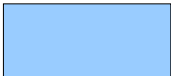
Tahap desain terbagi atas dua yaitu desain teknologi secara umum di rinci. Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan di pergunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses

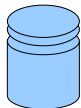
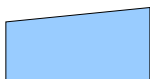



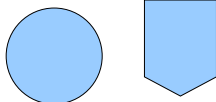
data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan.

5. 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 digambarkan dengan bagian alir sistem bagian alir dokumen, dan desain secara logika digambarkan dengan diagram dengan arus data (DAD), pada tahap desain model terinci, model akan 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 <i>input</i> dan <i>output</i> baik itu proses manual, mekanik, atau komputer
2.	Kegiatan Manual		Menunjukan pekerjaan manual
3.	Simpanan Offline		Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka (<i>numerical</i>), huruf (<i>alphabetical</i>), atau tanggal (<i>chronological</i>)
4.	Kartu Plong		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> yang menggunakan kartu plong (<i>punched card</i>).
5.	Proses		Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer
6.	Operasi Luar		Menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer

7.	Hard Disk		Menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i>
10.	Keyboard		Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i>
12.	Hubungan Komunikasi		Menunjukkan proses transmisi data melalui <i>channel</i> 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

2. *Data flow* (arus data).

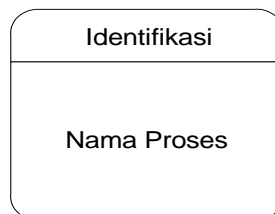
”Arus data ini menunjukkan arus atau aliran data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem”[10].



Gambar 2.6 Nama Arus Data di DAD

3. *Process* (proses).

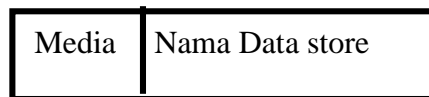
“Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses”[10].



Gambar 2.7 Notasi Proses di DAD

4. *Data store* (simpanan data).

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



Gambar 2.8 Notasi Simpanan Data di DAD

2.2.10 Implementasi Sistem

Tahapan implementasi merupakan tahap dimana dilakukan transformasi/penerjemahan dari bahasa modeling ke suatu bahasa pemrograman. hal ini merupakan tugas dari pemrogram, pada pengembangan sistem/perangkat lunak berorientasi objek penerjemahan dari setiap diagram-diagram DAD yang telah dirancang 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.

2.2.11 Pemeliharaan Sistem

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

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

2.2.12 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].

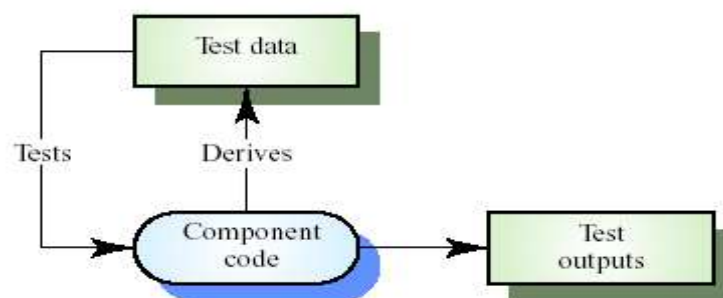
2.2.12.1 White Box

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 program sudah sesuai dengan keinginan *user* atau belum.

“*White-box testing* yaitu metode desain *test case* yang menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk memperoleh *test case*”[16]

Test case dapat diperoleh dengan:

- Menjamin bahwa semua *independent path* pada suatu modul telah digunakan minimal satu kali
- Menggunakan semua keputusan logis pada sisi *true* dan *false*.
- Mengeksekusi semua *loop* dalam batasannya dan pada batas operasionalnya
- Menggunakan 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 :

- Mengurangi pelaksanaan *test case* untuk mencapai hasil pengujian yang diinginkan
- Test case* akan menunjukkan ketidaksesuaian (ketidaksinkronan) beberapa kesalahan, tetapi kurang menunjukkan detail 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” :

- a. 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 terjadi jika pemrosesan yang rutin sudah dikerjakan dengan baik tetapi pemrosesan yang khusus cenderung diabaikan.
- b. Selalu ada keyakinan bahwa *logical path* tidak akan dieksekusi pada basis regular. Kesalahan ini terjadi karena adanya kesalahan asumsi tentang aliran data dan kontrol.
- c. Kesalahan tipologis yang merupakan kesalahan yang acak atau random. Perpindahan dari bahasa pemrograman satu ke bahasa pemrograman lain menyebabkan timbulnya kesalahan sintak.

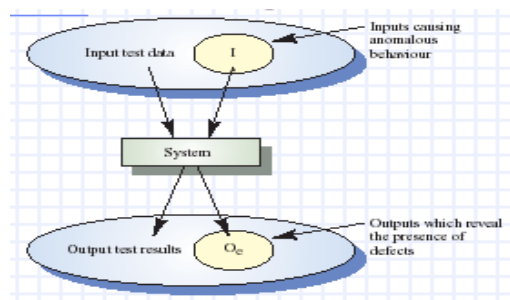
Path Testing adalah metode pengujian yang memungkinkan desainer *test case* mengukur kompleksitas logika desain prosedural dan menggunakannya sebagai pedoman untuk menetapkan basis set dari jalur eksekusi. Metode ini menjamin bahwa setiap statement akan dilalui minimal sekali dalam proses pengujian. 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 :

- a. Fungsi – fungsi yang tidak benar atau hilang
- b. Kesalahan *interface*
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
- d. Kesalahan kinerja
- e. Inisialisasi dan kesalahan terminasi

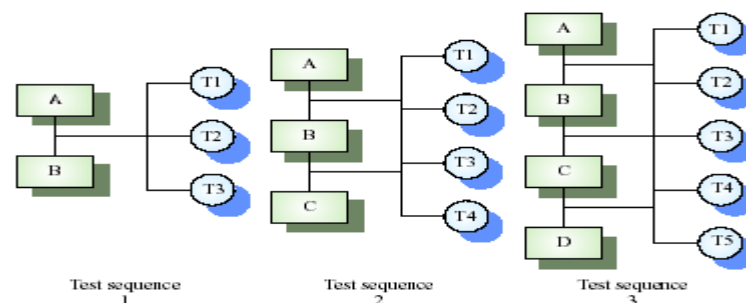
Black-box testing cenderung diaplikasikan selama tahap akhir pengujian. Pengujian black-box memperhatikan struktur kontrol, sehingga perhatian berfokus pada domain informasi. Black-box testing dirancang untuk dapat menjawab pertanyaan berikut :

- a. Bagaimana validitas fungsional diuji?
- b. Kelas input apa yang akan membuat test case menjadi baik?
- c. Apakah sistem sensitif terhadap nilai input tertentu?
- d. Bagaimana batasan dari suatu data diisolasi?
- e. Bagaimana kecepatan dan volume data yang dapat ditolelir oleh sistem?
- f. 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 kelas 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 case ditentukan 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:

- 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).
- Bottom – up Testing*, mengintegrasikan 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 interface tersebut. Pengujian ini sangat penting untuk pengujian pengembangan berorientasi objek yang didefinisikan oleh objek – objeknya.

Ada empat tipe interface, yaitu :

- a. *Parameter interface*, di mana data dikirim dari satu prosedur ke prosedur lainnya
- b. *Shared memory interface*, di mana blok memori di-*share* di antara prosedur – prosedur.
- c. *Procedural interface*, di mana sub sistem mengenkapsulasi sekumpulan prosedur – prosedur yang akan dipanggil oleh sub sistem lainnya.
- d. *Message passing interface*, di mana sub sistem meminta service dari sub sistem lainnya.

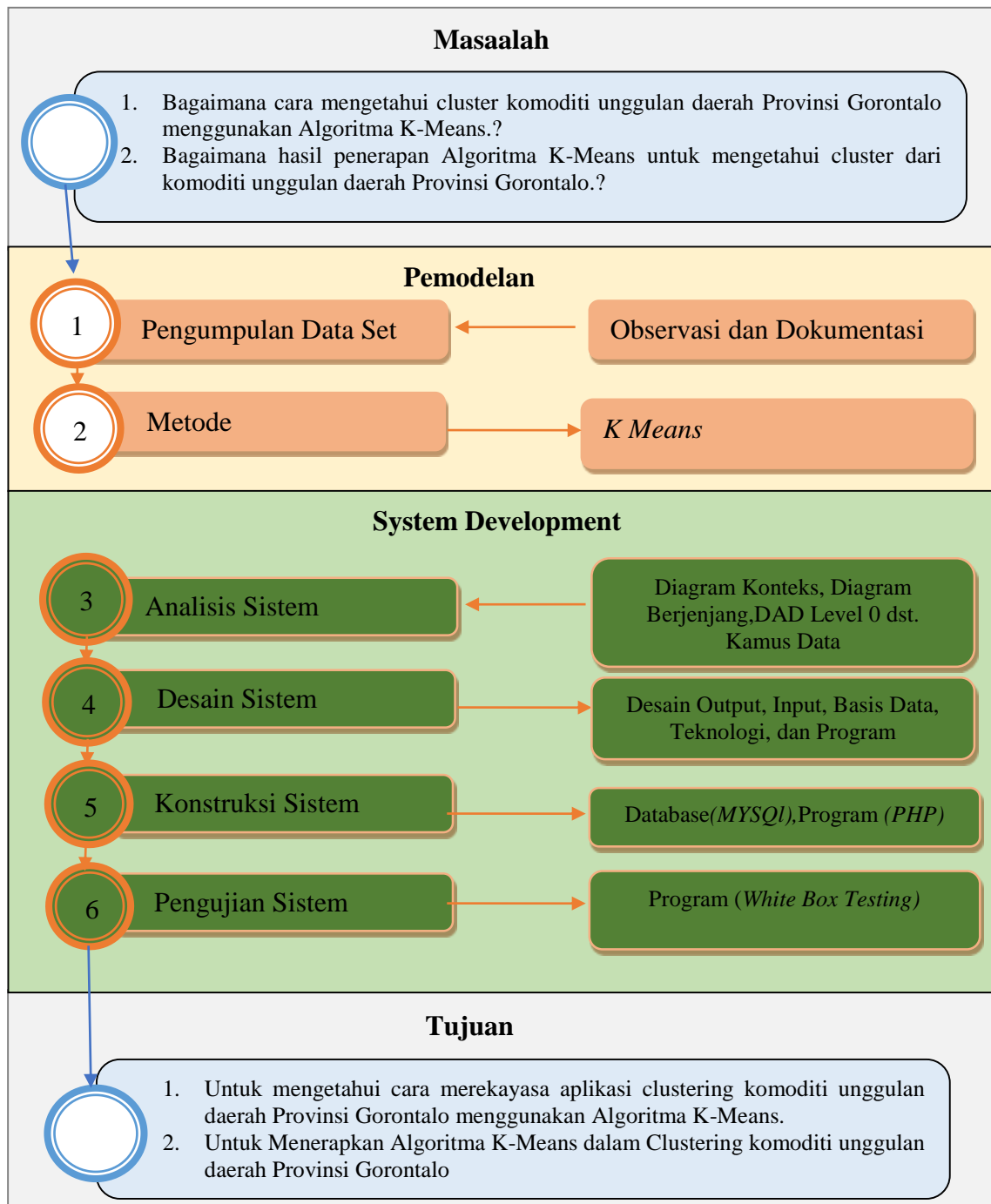
Terdapat beberapa *interface errors*, yaitu :

- a. *Interface Misuse*, yaitu jika komponen pemanggil memanggil komponen lainnya dan membuat suatu kesalahan dalam penggunaan interfacenya. Misalnya : parameter dengan urutan yang tidak sesuai.
- b. *Interface misunderstanding*, yaitu jika komponen pemanggil salah dalam mengasumsikan komponen *behaviour* yang dipanggil.
- c. *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. Stress

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*.

2.3 Kerangka Pemikiran



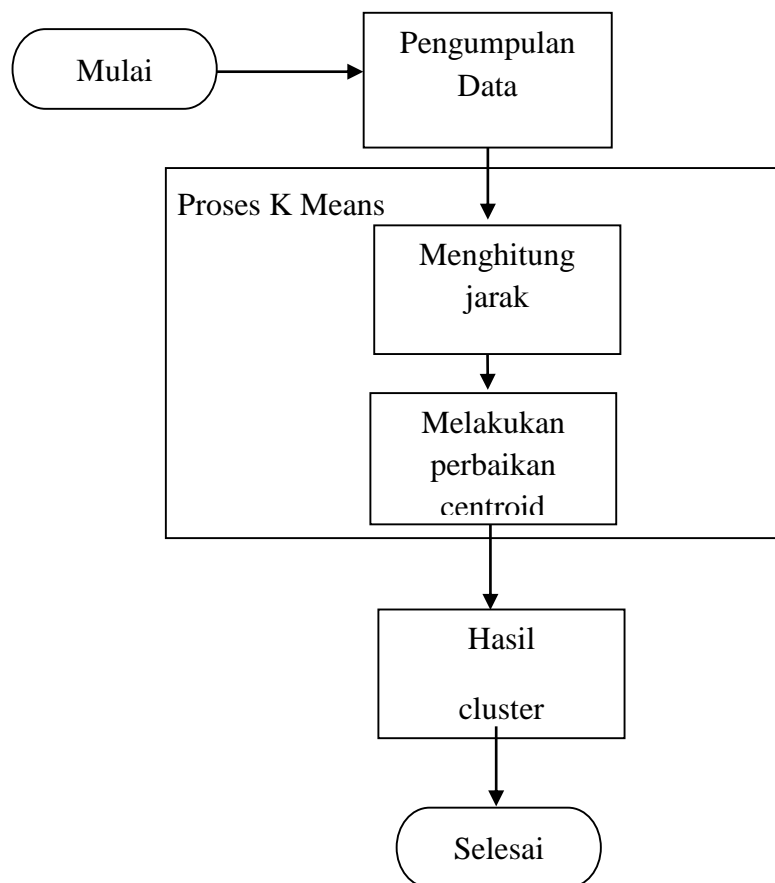
Gambar 2.12 Bagan Kerangka Berfikir

BAB III

OBJEK DAN METODE PENELITIAN

3.1 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.



Gambar 3.1 Model Usulan

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Pengumpulan Data

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

3.2.2 Desain Sistem

a. 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

b. 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

c. 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.

d. 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*

3.2.3 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

3.2.4 Pengujian Sistem

Tahap ini dilakukan setelah semua model selesai dibuat, 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 dilakukan dengan dua teknik pengujian, yaitu :

a. *White box Testing*

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

b. *Black box Testing*

Pengujian *black box* yang termasuk dalam tahap ini yaitu menguji antarmuka sistem, apakah sebuah sistem setelah diberikan ke pengguna dapat dioperasikan atau tidak.

3.2.5 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 :

Tabel 4.1 Hasil pengumpulan data

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

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 :

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

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 (Centroid 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

$$\begin{aligned}
 K1 \text{ C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\
 &= \sqrt{(54856 - 8)^2 + (290230 - 96)^2} \\
 &= \sqrt{3008303104 + 84177737956} \\
 &= \sqrt{87186041060} \\
 &= 295272.8248
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K2 \text{ C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\
 &= \sqrt{(2029 - 8)^2 + (5681 - 96)^2} \\
 &= \sqrt{4084441 + 31192225} \\
 &= \sqrt{35276666} \\
 &= 5939.416301
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K3 \text{ C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\
 &= \sqrt{(140423 - 8)^2 + (669093 - 96)^2} \\
 &= \sqrt{19716372225 + 4.47557E+11} \\
 &= \sqrt{4.67273E+11} \\
 &= 683573.9596
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K4 \text{ C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\
 &= \sqrt{(3367 - 8)^2 + (4411 - 96)^2} \\
 &= \sqrt{11282881 + 18619225} \\
 &= \sqrt{29902106} \\
 &= 5468.281814
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{K5 C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\
&= \sqrt{(956 - 8)^2 + (1282 - 96)^2} \\
&= \sqrt{898704 + 1406596} \\
&= \sqrt{2305300} \\
&= 1518.321442
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{K6 C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\
&= \sqrt{(139 - 8)^2 + (128 - 96)^2} \\
&= \sqrt{17161 + 1024} \\
&= \sqrt{18185} \\
&= 134.8517705
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{K7 C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\
&= \sqrt{(364 - 8)^2 + (4537 - 96)^2} \\
&= \sqrt{126736 + 19722481} \\
&= \sqrt{19849217} \\
&= 4455.246009
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{K8 C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\
&= \sqrt{(201 - 8)^2 + (2008 - 96)^2} \\
&= \sqrt{37249 + 3655744} \\
&= \sqrt{3692993} \\
&= 1921.71616
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{K9 C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\
&= \sqrt{(57994 - 8)^2 + (303627 - 96)^2} \\
&= \sqrt{3362376196 + 92131067961} \\
&= \sqrt{95493444157}
\end{aligned}$$

$$= 309020.1355$$

$$\begin{aligned} \text{K10 C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\ &= \sqrt{(4699 - 8)^2 + (11077 - 96)^2} \\ &= \sqrt{22005481 + 120582361} \\ &= \sqrt{142587842} \\ &= 11941.01512 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{K11 C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\ &= \sqrt{(148816 - 8)^2 + (719786 - 96)^2} \\ &= \sqrt{22143820864 + 5.17954E + 11} \\ &= \sqrt{5.40098E + 11} \\ &= 734913.2717 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{K12 C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\ &= \sqrt{(2843 - 8)^2 + (4273 - 96)^2} \\ &= \sqrt{8037225 + 17447329} \\ &= \sqrt{25484554} \\ &= 5048.222856 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{K13 C1} &= \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2} \\ &= \sqrt{(1043 - 8)^2 + (1227 - 96)^2} \\ &= \sqrt{1071225 + 1279161} \\ &= \sqrt{2350386} \\ &= 1533.096866 \end{aligned}$$

$$\text{K14 C1} = \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(98-8)^2 + (131-96)^2} \\
&= \sqrt{8100+1225} \\
&= \sqrt{9325} \\
&= 96.56603958
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{K15 C1} &= \sqrt{(L-L_{c1})^2 + (P-P_{c1})^2} \\
&= \sqrt{(302-8)^2 + (3988-96)^2} \\
&= \sqrt{86436+15147664} \\
&= \sqrt{15234100} \\
&= 3903.088521
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{K16 C1} &= \sqrt{(L-L_{c1})^2 + (P-P_{c1})^2} \\
&= \sqrt{(182-8)^2 + (1903-96)^2} \\
&= \sqrt{30276+3265249} \\
&= \sqrt{3295525} \\
&= 1815.358091
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{K17 C1} &= \sqrt{(L-L_{c1})^2 + (P-P_{c1})^2} \\
&= \sqrt{(57223-8)^2 + (323384-96)^2} \\
&= \sqrt{3273556225+1.04515130944} \\
&= \sqrt{107788687169} \\
&= 328311.8749
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{K18 C1} &= \sqrt{(L-L_{c1})^2 + (P-P_{c1})^2} \\
&= \sqrt{(2445-8)^2 + (78361-96)^2} \\
&= \sqrt{5938969+6125410225}
\end{aligned}$$

$$= \sqrt{6131349194}$$

$$= 78302.93222$$

$$\text{K19 C1} = \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2}$$

$$= \sqrt{(129131 - 8)^2 + (643512 - 96)^2}$$

$$= \sqrt{16672749129 + 4.13984E + 11}$$

$$= \sqrt{4.30657E + 11}$$

$$= 656244.5415$$

$$\text{K20 C1} = \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2}$$

$$= \sqrt{(2375 - 8)^2 + (3203 - 96)^2}$$

$$= \sqrt{5602689 + 9653449}$$

$$= \sqrt{15256138}$$

$$= 3905.910649$$

$$\text{K21 C1} = \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2}$$

$$= \sqrt{(769 - 8)^2 + (7562 - 96)^2}$$

$$= \sqrt{579121 + 55741156}$$

$$= \sqrt{56320277}$$

$$= 7504.683671$$

$$\text{K22 C1} = \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2}$$

$$= \sqrt{(8 - 8)^2 + (96 - 96)^2}$$

$$= \sqrt{0 + 0}$$

$$= \sqrt{0}$$

$$= 0$$

$$\text{K23 C1} = \sqrt{(L - L_{c1})^2 + (P - P_{c1})^2}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(197-8)^2 + (2653-96)^2} \\
&= \sqrt{35721 + 6538249} \\
&= \sqrt{6573970} \\
&= 2563.975429
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
K24 \ C1 &= \sqrt{(L-L_{c1})^2 + (P-P_{c1})^2} \\
&= \sqrt{(139-8)^2 + (1435-96)^2} \\
&= \sqrt{17161 + 1792921} \\
&= \sqrt{1810082} \\
&= 1345.392879
\end{aligned}$$

Menentukan pusat centroid baru (Ck)

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k} \right) \sum d_1$$

Dimana: n_k = jumlah dokumen dalam cluster k.

d_1 = 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

Tabel 4.3 Hasil Iterasi 1

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 4.4 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

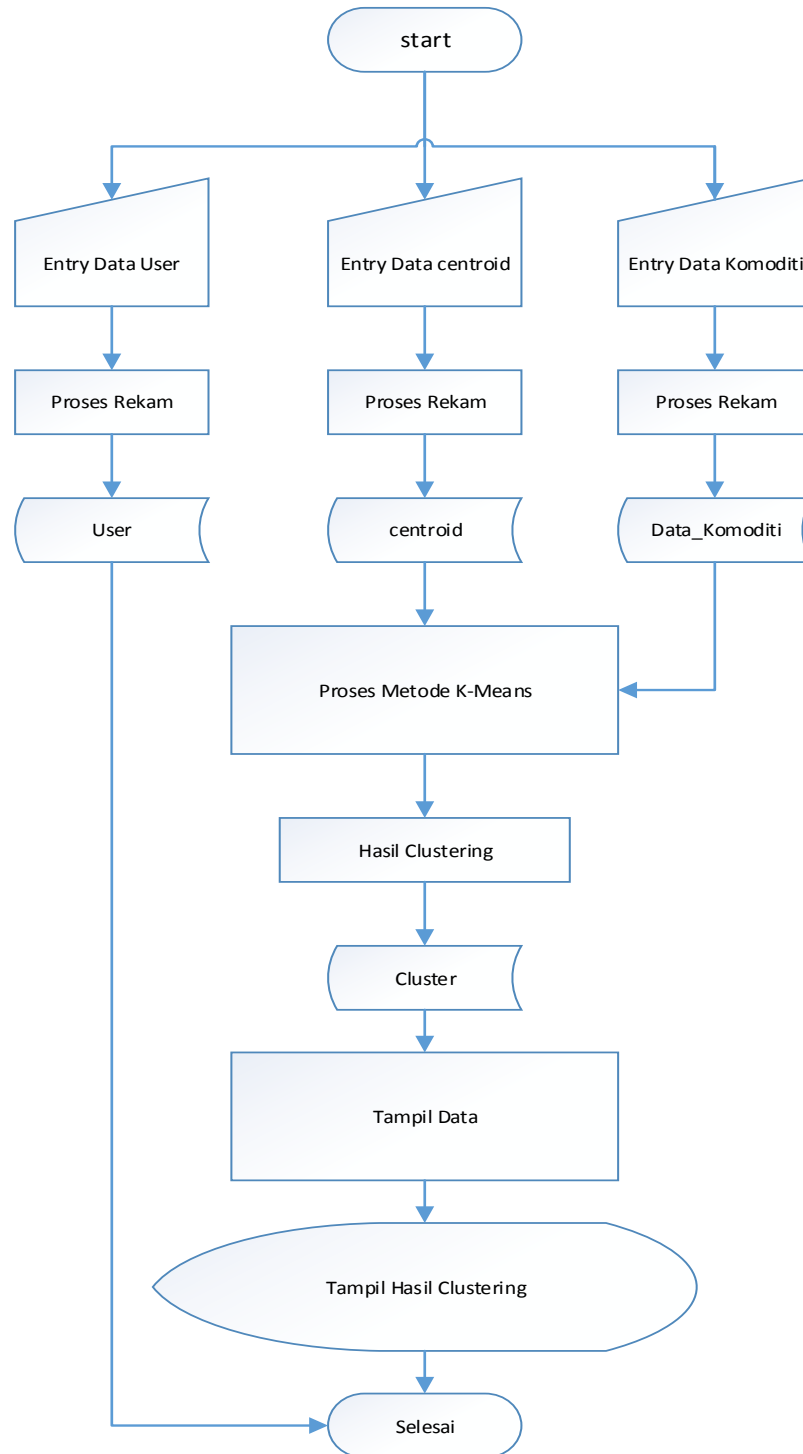
Tabel 4.6 Hasil Iterasi 4

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

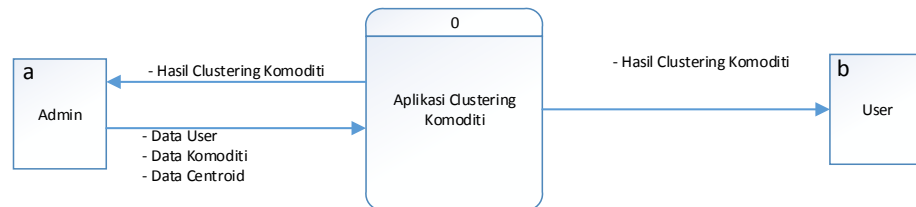
4.3.1 Sistem Yang Diusulkan



Gambar 4.1 Bagan Alir Sistem Yang Diusulkan

4.4 Hasil Pengembangan Sistem

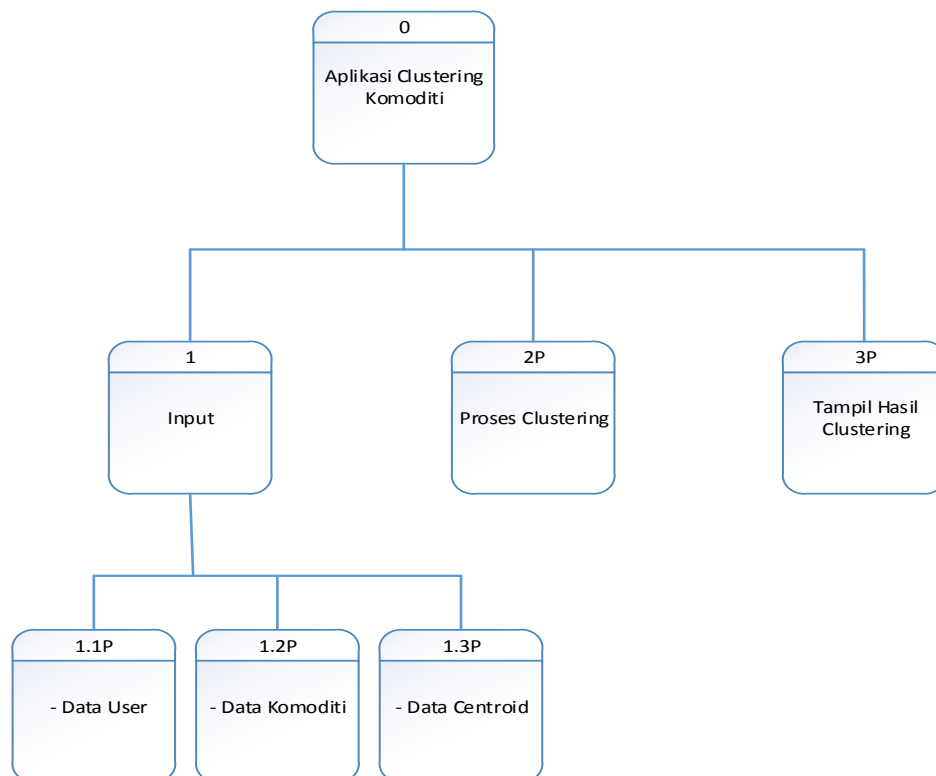
4.4.1 Diagram Konteks



Gambar 4.2 Diagram Konteks

4.4.2 Diagram Berjenjang

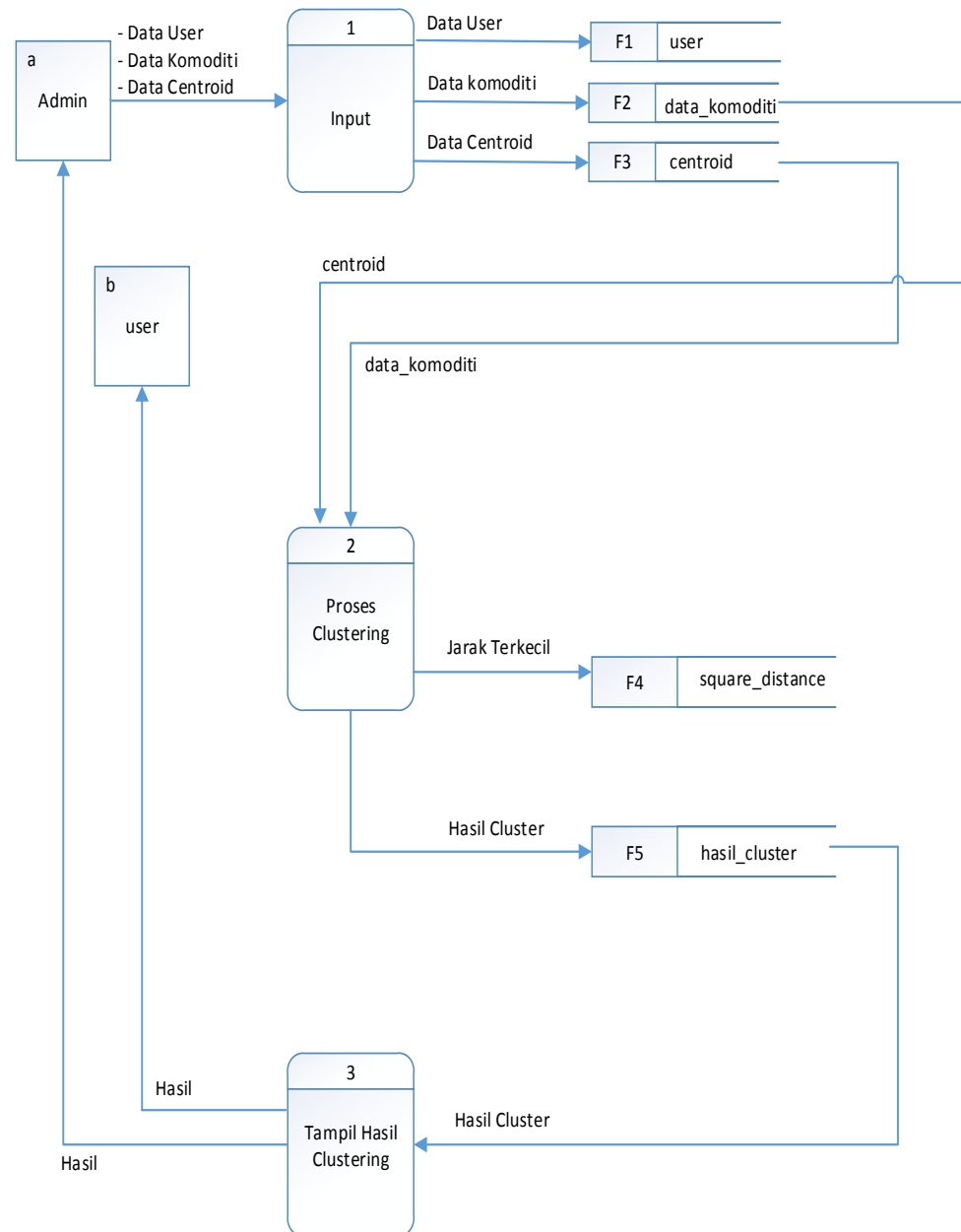
Diagram Berjenjang yaitu suatu diagram yang digunakan untuk menggambarkan proses-proses yang terdapat dalam sistem, yakni menggambarkan input, proses, output yang dibutuhkan dalam sistem.



Gambar 4.3 Diagram Berjenjang

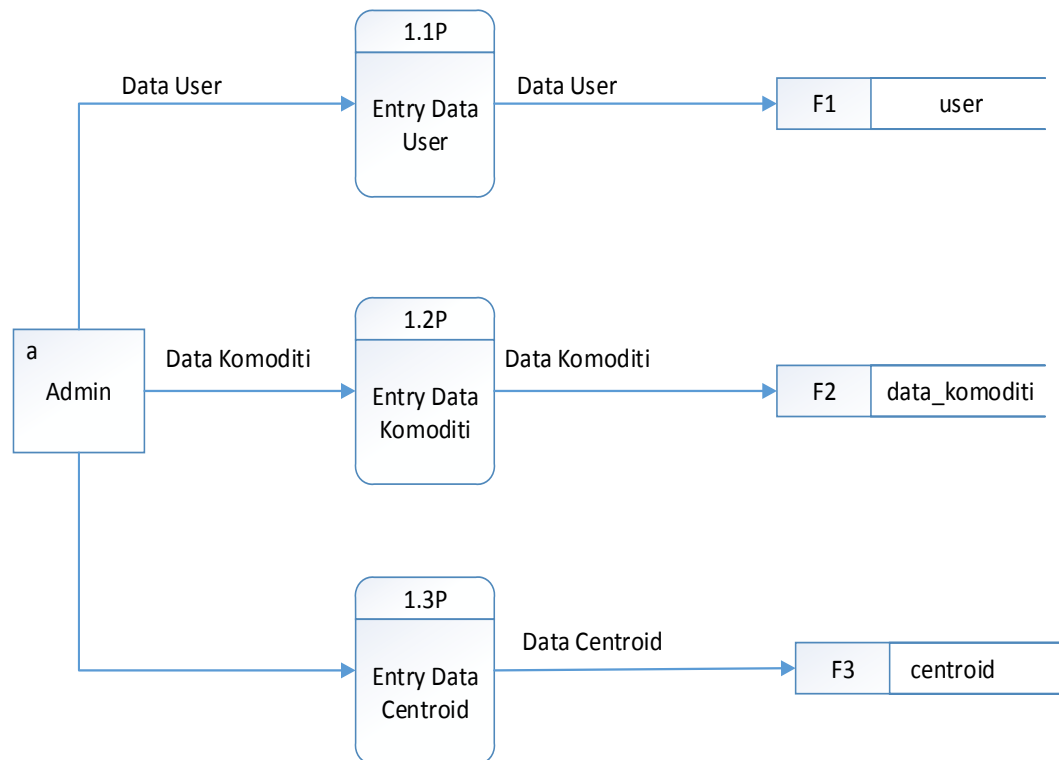
4.4.3 Diagram Arus Data

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	Width	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. Processor : Intel Core i3
2. Ram : 2GB
3. VGA : 16 Bit
4. Harddisk : 500GB
5. OS : Windows 7 64 Bit
6. Tools : Google Chrome

4.7. Interface Design

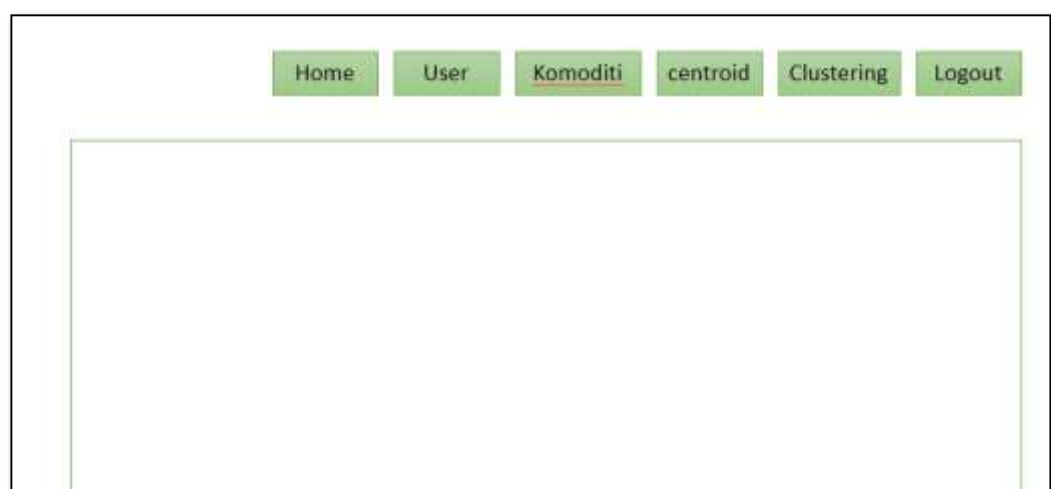
4.7.1. Mekanisme User

Tabel. 4.12 Mekanisme User

User	Kategori	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

The screenshot shows a web form titled "TAMBAH USER" in a green header bar. Below the header, there are six input fields arranged vertically, each with a label to its left: "Id User", "Nama Lengkap", "User Name", "Password", "Jenis Kelamin", and "Status Admin". The labels "Nama Lengkap", "Jenis Kelamin", and "Status Admin" are underlined in the original image. At the bottom right of the form, there are two green buttons: "Hapus Form" and "Simpan".

4.7.4 Mekanisme Input Data Komoditi

Gambar 4.8 Mekanisme Input Data Komoditi

The screenshot shows a web form titled "TAMBAH KOMODITI" in a green header bar. Below the header, there are four input fields arranged vertically, each with a label to its left: "No", "Nama Komoditi", "Luas Panen", and "Produksi". At the bottom right of the form, there are two green buttons: "Hapus Form" and "Simpan".

4.7.5 Mekanisme Output

Gambar 4.9 Mekanisme Output Cluster

Hasil Cluster									
Iterasi = 2									
No	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Centroid 1	Centroid 2	Centroid 3	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3

Iterasi = 2									
No	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Centroid 1	Centroid 2	Centroid 3	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3

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

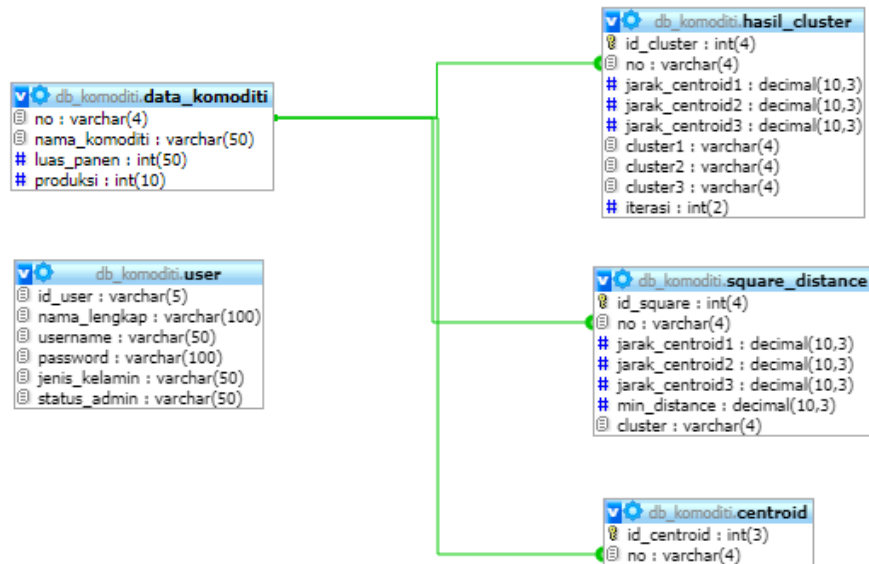
Nama File : square_distance				
Tipe File : induk				
Organisasi : index				
No	Filed Name	Type	Widht	Index
1	id_square	Integer	4	Primary Key
2	no	Varchar	4	Foreign Key
3	jarak_centroid1	Decimal	10.3	

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

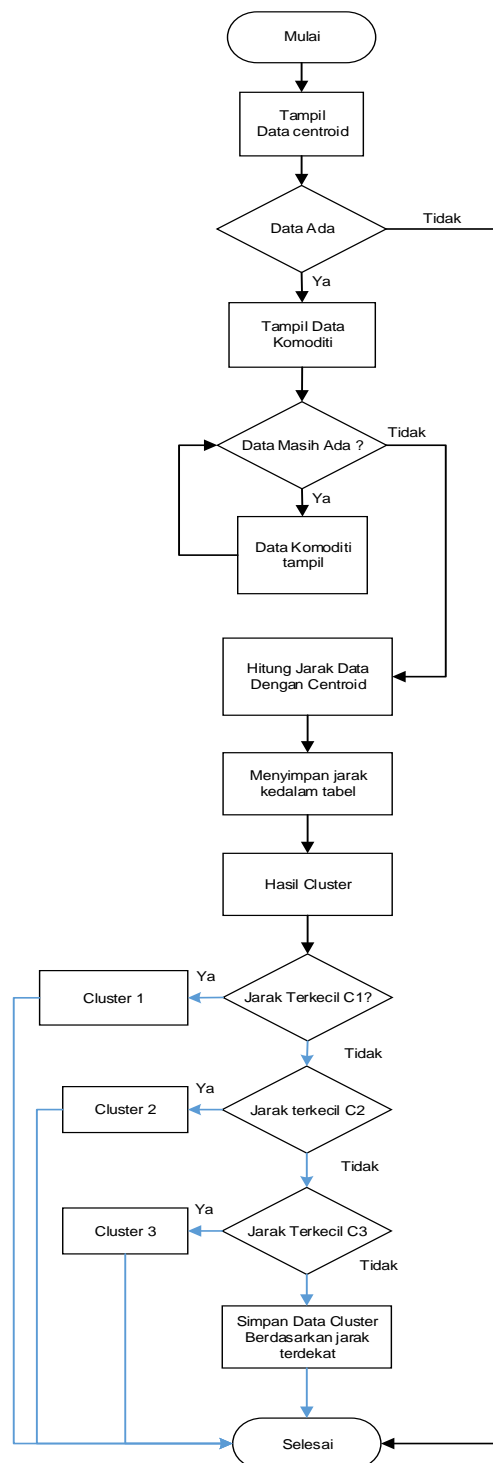
```

```

$hasil = mysql_query($query);..... 8
//4.memasukkan hasil cluster..... 8
$query2 = "INSERT INTO hasil_cluster
(no,jarak_centroid1,jarak_centroid2,jarak_centroid3)VALUES('$no','$jarakm1','$jara
km2','$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

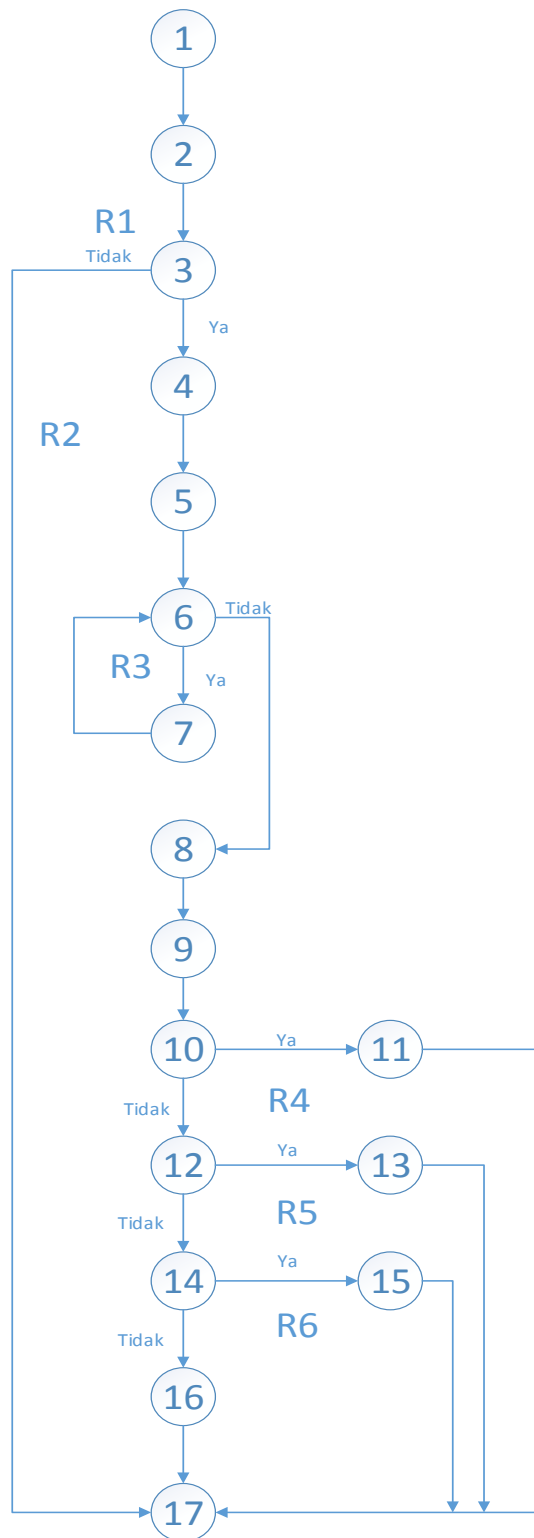
```

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:	$V(G) = E - N + 2$
Penyelesaian:	Atau	$V(G) = P + 1$
	$V(G) = 21 - 17 + 2$	= 6
	$V(G) = 5 + 1$	= 6
	(R1,R2,R3,R4,R5,R6)	

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.

4.10.6 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

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
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

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
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 terreset	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 Menggunakan metode *K-Means*

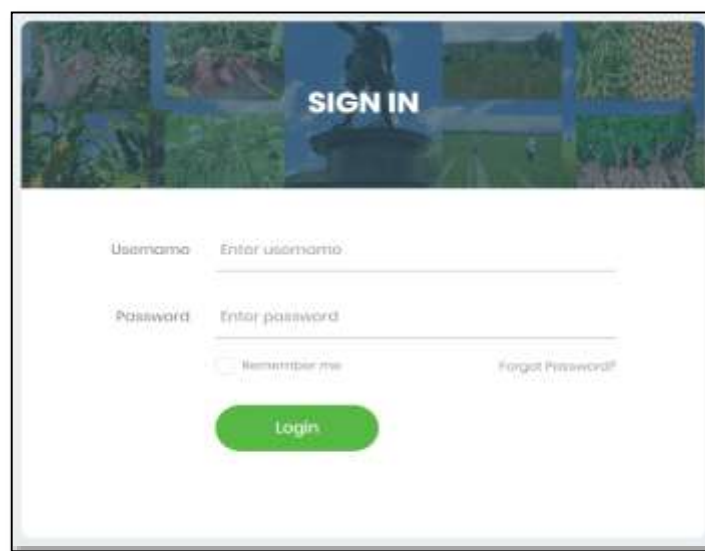
5.2.1 Tampilan Halaman Home



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.

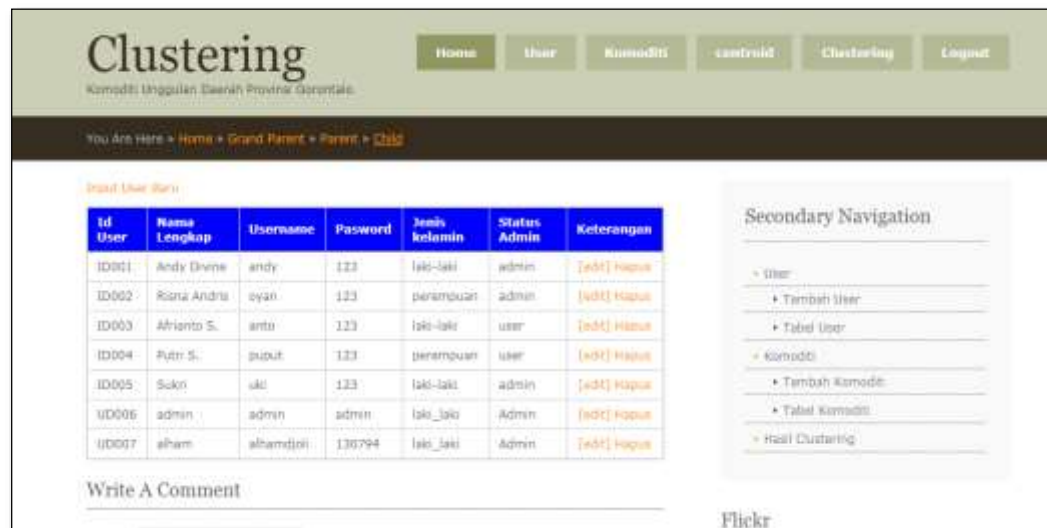
5.2.2 Tampilan Halaman Login



Gambar 5.2 Tampilan Menu Login

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

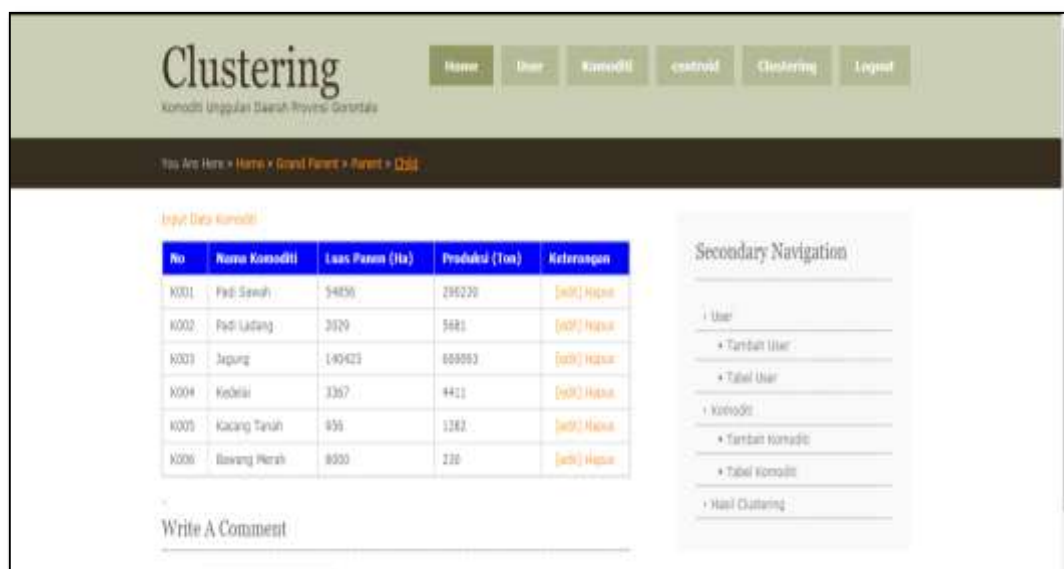
5.2.3 Tampilan Halaman Tabel User



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

Clustering
Komoditi Unggulan Daerah Provinsi Gorontalo

You Are Here: [Home](#) > [Grand Parent](#) > [Parent](#) > [Child](#)

Pusat Cluster

Centroid	Id/Tahun	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)
C1	K022 2017	Kacang Hijau	8	96
C2	K024 2017	Ubi Jalar	139	1435
C3	K019 2017	Jagung	129131	643512

Ubah Pusat Cluster

*Arah Pusat Cluster dengan cara memilih salah satu komoditi untuk dip cluster

No	Tahun	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Pilih Centroid
K001	2015	Padi Sawah	54856	290230	[Centroid 1] [Centroid 2] [Centroid 3]
K002	2015	Padi Ladang	3029	5681	[Centroid 1] [Centroid 2] [Centroid 3]
K003	2015	Jagung	140423	659093	[Centroid 1] [Centroid 2] [Centroid 3]

Secondary Navigation

- User
 - Tambah User
 - Tabel User
- Komoditi
 - Tambah Komoditi
 - Tabel Komoditi
 - Hasil Clustering

Flickr

80 x 80px 80 x 80px 80 x 80px

Gambar 5.7 Tampilan Halaman centroid

5.2.8 Tampilan Halaman Tabel Hasil

Clustering
Komoditi Unggulan Daerah Provinsi Gorontalo

You Are Here: [Home](#) > [Grand Parent](#) > [Parent](#) > [Child](#)

Hasil Clustering

Hasil Clustering

Iterasi = 2

No	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	centroid 1	centroid 2	centroid 3	cluster 1	cluster 2	cluster 3
K001	Padi Sawah	54856	290230	0.0000000000	0.0000	0.0000000000		0.0	0.0
K002	Padi Ladang	3029	5681	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000		0.0	0.0
K003	Jagung	140423	659093	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000		0.0	0.0
K004	Kacang Hijau	8	96	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000		0.0	0.0
K005	Ubi Jalar	139	1435	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000		0.0	0.0
K006	Bawang Merah	8000	120	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0		0.0

Iterasi = 1

No	Nama Komoditi	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	centroid 1	centroid 2	centroid 3	cluster 1	cluster 2	cluster 3
K001	Padi Sawah	54856	290230	0.0000000000	0.0000	0.0000000000		0.0	0.0
K002	Padi Ladang	3029	5681	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000		0.0	0.0
K003	Jagung	140423	659093	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000		0.0	0.0
K004	Kacang Hijau	8	96	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000		0.0	0.0
K005	Ubi Jalar	139	1435	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000		0.0	0.0
K006	Bawang Merah	8000	120	0.0000000000	0.0000000000	0.0000000000	0.0		0.0

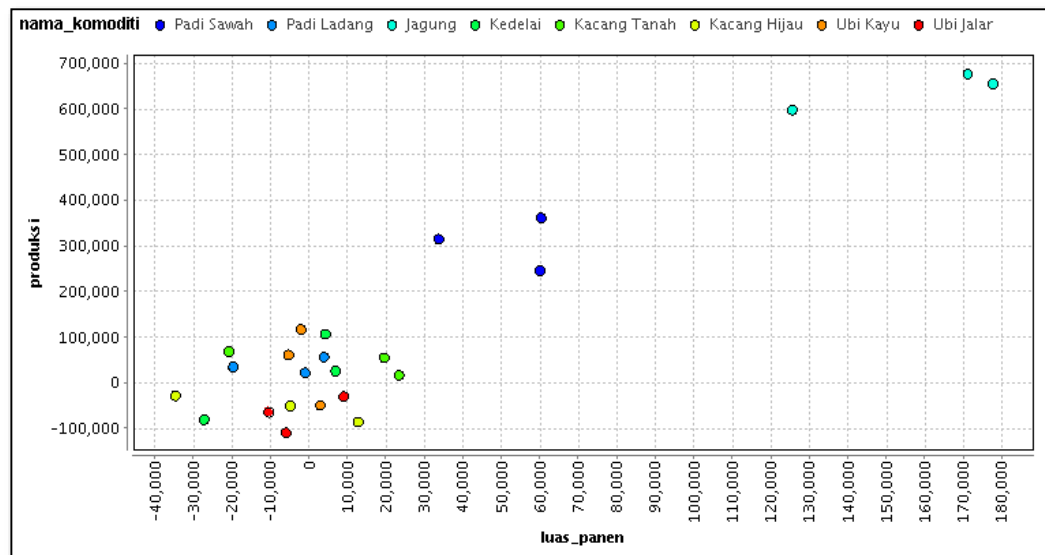
terdapat 6 cluster hasil clustering dengan menggunakan cluster sebanyak 3, dan cluster yang terdistribusi ke 3 halaman yaitu:

1. cluster 1
2. cluster 2
3. cluster 3

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 Mengelompokkan Komoditi unggulan Daerah dengan Menggunakan 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 Menggunakan Metode *K-Means Clustering*, ada beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu sebagai berikut :

1. Agar penelitian ini dapat di konfigurasi 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 Ksieran," *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, "濟無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="#"></a></li>
    <li><a href="#"></a></li>
  </ul>
</div>
<br class="clear" />
</div>
<div class="wrapper col3">
  <div id="container">
    <div id="latest">
      <ul>
        <li>
          <h2>Komoditi Jagung</h2>
          <p class="imgholder"></p>
          <p>Nullamlacus dui ipsum conseqlo bo rttis non eisque morbipen asda
          pibulum orna. <a href="#">More &raquo;</a></p>
        </li>
        <li>
          <h2>Komoditi Padi Sawah</h2>
          <p class="imgholder"></p>
          <p>Nullamlacus dui ipsum conseqlo bo rttis non eisque morbipen asda
          pibulum orna. <a href="#">More &raquo;</a></p>
        </li>
        <li class="last">
          <h2>Komoditi Kacang Tanah</h2>
          <p class="imgholder"></p>

```

```

        <p>Nullam lacus dui ipsum consequat. Ut non euismod morbi pen. 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 - Universitas 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>

```



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
LEMBAGA PENELITIAN (LEMLIT)
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

Jl. Raden Saleh No. 17 Kota Gorontalo
Telp: (0435) 8724466, 829975; Fax: (0435) 82997;
E-mail: lembagapenelitian@unisan.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 1617/SK/LEMLIT-UNISAN/GTO/VIII/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Rahmisyari, ST., SE
NIDN : 0929117202
Jabatan : Ketua Lembaga Penelitian

Menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Alham Djoli
NIM : T3113215
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Penelitian : CLUSTERING POTENSI UNGGULAN DAERAH
PROVINSI GORONTALO MENGGUNAKAN METODE K-
MEANS CLUSTERING

Adalah benar telah melakukan pengambilan data penelitian dalam rangka Penyusunan
Proposal/Skripsi pada UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO.

Gorontalo, 06 Agustus 2019

Ketua,



Dr. Rahmisyari, ST., SE
NIDN 0929117202

+



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS ICHSAN
(UNISAN) GORONTALO

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001
Jl. Raden Saleh No. 10 Telp. (0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI
No. 027 /UNISAN-G/SR-BP/XI/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini :

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

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Alham Djoli
NIM : T3113215
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Clustering Komoditi Unggulan Daerah Provinsi
Gorontalo Menggunakan Algoritma K-Means

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar **18%**, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 7 November 2019
Ketua Tim Verifikasi

Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301

Terlampir :
Hasil Pengecekan Turnitin

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.