

**IMPLEMENTASI DATA MINING DENGAN ALGORITMA
K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN
WILAYAH BERDASARKAN TINGKAT BENCANA
BANJIR DI PROVINSI GORONTALO**

Oleh

AJENG THAIB SALEH

T3112138

SKRIPSI

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



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2019**

**IMPLEMENTASI DATA MINING DENGAN ALGORITMA
K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN
WILAYAH BERDASARKAN TINGKAT BENCANA
BANJIR DI PROVINSI GORONTALO**

Oleh

AJENG THAIB SALEH

T3112138

SKRIPSI

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



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**IMPLEMENTASI DATA MINING DENGAN ALGORITMA
K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN
WILAYAH BERDASARKAN TINGKAT BENCANA
BANJIR DI PROVINSI GORONTALO**

Oleh

AJENG THAIB SALEH

T3112138

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika,
ini telah disetujui oleh Tim Pembimbing

Gorontalo,

Desember 2019

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Sudirman Melangi, M.Kom
NIDN. 0908017702

Abd. Rahmat Karim Haba, M.Kom
NIDN. 0923118703

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI DATA MINING DENGAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN WILAYAH BERDASARKAN TINGKAT BENCANA BANJIR DI PROVINSI GORONTALO

Oleh

AJENG THAIB SALEH

T3112138

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)

Universitas Ichsan Gorontalo

1. Yasin Aril Mustofa, M.Kom

.....

2. Sunarto Taliki, M.Kom

.....

3. Hastuti Dalai, M.Kom

.....

4. Sudirman Melangi, M.Kom

.....

5. Rahmat Haba, M.Kom

.....

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Gorontalo, Desember 2019

Yang Membuat Pernyataan,

Ajeng Thaib Saleh

ABSTRACT

Any kind of natural disaster is undesirable. Happens also happen. Businesses are not considered important but are inevitable. Fortunately for us who glorify God for everything. The purpose of this study is to realize the use of K-Means cluster analysis that is able to provide groupings in the form of locations or regions with disaster status at the National Search and Rescue Agency (BNPP) Gorontalo Search and Relief Office. The calculation results stop at the 2nd iteration because data group 1 = data group 2 from the results of clustering and has reached stable and convergent points. And obtained 2 clusters namely the first cluster (C1), namely the area affected by floods, Imana Village, Atinggola District, Kab. Gorut, Iloheluma Village Kec. Atinggola Kab. Gorut and Tudi Village Kec. Monano Kab. Gorut Whereas the second cluster (C2) is an area not affected by flooding between Wapalo Village, Gorut Regency, Ilomata Village, Gurut Regency, Motihelumo Village, Gorut Regency, Hotokalo Village, Gorut Regency, Pilohulata Village. Gorut, Mokonow Village District. Gorut and Juriati Village Gorut District.

Keywords: K-Means Clustering, Flood Disasters, White Box, Black Box.

ABSTRAK

Bencana alam apapun bentuknya memang tidak diinginkan. Sayangnya kejadian pun terus saja terjadi. Berbagai usaha tidak jarang dianggap maksimal tetapi kenyataan sering tidak terelakkan. Masih untung bagi kita yang mengagungkan Tuhan sehingga segala kehendak-Nya dapat dimengerti, meski itu berarti derita. Tujuan penelitian ini adalah untuk merealisasikan penggunaan analisis K-Means cluster yang mampu memberikan pengelompokan berupa lokasi atau daerah dengan status kebencanaannya pada Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BNPP) Kantor Pencarian dan Pertolongan Gorontalo. Hasil perhitungan iterasi berhenti pada iterasi ke-2 karena kelompok data 1 = kelompok data 2 dari hasil clustering dan telah mencapai titik stabil dan konvergen. Dan diperoleh 2 cluster yaitu cluster pertama (C1) yaitu daerah yang terdampak bencana banjir Desa Imana Kecamatan Atinggola Kab. Gorut, Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorut dan Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorut. Sedangkan cluster kedua (C2) yakni daerah yang tidak terdampak bencana banjir antara lain Desa Wapalo Kab Gorut, Desa Ilomata Kab Gurut, Desa Motihelumo Kab Gorut, Desa Hotokalo Kab Gorut, Desa Pilohulata Kab. Gorut, Desa Mokonow Kab. Gorut dan Desa Juriati Kab Gorut.

Kata kunci : ***K-Means Clustering, Bencana Banjir, White Box, Black Box.***

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Implementasi Data Mining Dengan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Wilayah Berdasarkan Tingkat Bencana Banjir di Provinsi Gorontalo” untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana computer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichdan Gorontalo.

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

1. Bapak Muhammad Ichsan Gaffar, SE., M.Ak Selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo.
2. Bapak Dr. Abd. Gaffar La Tjokke, M.Si Selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo.
3. Ibu Zohrahayati, S.Kom, M.Kom, Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
4. Sudirman S. Panna, S.Kom, M.Kom, Selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, S.Kom, M.Kom, Selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.
6. Sudirman Melangi, S.Kom, M.Kom, Selaku Wakil Dekan III Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo. Sekaligus pembimbing utama dalam penelitian ini.
7. Bapak Irvan Abraham Salihi, S.Kom, M.Kom, Selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

8. Bapak Abd. Rahmat Karim Haba, M.Kom, sebagai Pembimbing Pendamping dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama menyusun skripsi ini.
9. Bapak Djefri D.T Mewo, S.Pd selaku Kepala Kantor Pencarian dan Pertolongan Gorontalo yang telah membantu penulis dalam pengambilan data di lapangan.
10. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis.
11. Kepada bapak, Ibu, Suami, dan Anakku tersayang serta keluarga yang selalu memberikan dorongan moral maupun materil dari awal sampai akhir perkuliahan.
12. Teman-teman di jurusan Teknik Informatika dan semua pihak yang ikut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Walaupun demikian, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik untuk penyempurnaan penulisan lebih lanjut. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan terutama bagi penulis sendiri.

Gorontalo, Desember 2019

Ajeng Thaib Saleh

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Studi	5
2.2 Tinjauan Pustaka	6
2.2.1 Definisi Bencana	6
2.2.2 Data Mining.....	8

2.2.3	Proses Tahapan Data Mining	9
2.2.4	Teknik Data Mining	10
2.2.5	Clustering	11
2.2.6	K-Means	13
2.2.7	Contoh Penerapan	15
2.2.8	Siklus Hidup Pengembangan Sistem	21
2.2.9	Analisa Sistem.....	21
2.2.10	Desain Sistem.....	22
2.2.10.1	Use Case Diagram.....	23
2.2.10.2	Class Diagram.....	24
2.2.10.3	Activity Diagram.....	26
2.2.10.4	Sequence Diagram.....	28
2.2.11	Pengujian.....	30
2.2.12	Implementasi	30
2.2.13	White Box.....	34
2.3	Perangkat Lunak Pendukung.....	35
2.4	Kerangka Pikir.....	36
BAB III	METODE PENELITIAN	37
3.1	Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi.....	37
3.2	Pengumpulan Data.....	37
3.3	Pemodelan.....	37
3.3.1	Pengembangan Model.....	38
3.4	Pengembangan Sistem.....	37
3.4.1	Analisa Sistem.....	39
3.4.2	Desain Sistem.....	40
3.4.3	Konstruksi Sistem	40
3.3.4	Pengujian Sistem.....	41
BAB IV	HASIL PENELITIAN.....	42
4.1	Hasil Pengumpulan Data.....	42
4.2	Pengolahan Data Awal	43
4.3	Hasil Pengembangan Sistem	55

4.4	Activity Diagram Login	56
4.5	Activity Diagram Data Atribut.....	57
4.6	Activity Diagram Dataset	58
4.7	Activity Diagram Centeroid	59
4.8	Activity Diagram Hasil Clustering	60
4.9	Sequence Diagram Login.....	61
4.10	Sequence Diagram Data Atribut	62
4.11	Sequence Diagram Dataset.....	63
4.12	Sequence Diagram Centeroid.....	63
4.13	Sequence Diagram Hasil Clustering.....	64
4.14	Class Diagram	64
4.15	Arsitektur Sistem	65
4.15.1	Mekanisme User.....	65
4.15.2	Mekanisme Navigasi	65
4.15.3	Mekanisme Input Data Atribut.....	66
4.15.4	Mekanisme Input Dataset.....	66
4.15.5	Mekanisme Input Data Centeroid	67
4.15.6	Mekanisme Output Hasil Clustering	67
4.16	Struktur Data	68
4.17	Desain Program	73
4.18	Hasil Pengujian	75
4.18.1	Pengujian White Box	75
4.18.2	Flowchart Clustering Pengelompokan	76
4.18.3	Flowgraph Clustering Pengelompokan	77
4.18.4	Pengujian Black Box	79
BAB V PEMBAHASAN		83
5.1	Pembahasan Model.....	83
5.1.1	Tampilan Menu Home	83
5.1.2	Tampilan Halaman Atribut.....	83
5.1.3	Tampilan Halaman Input Data Atribut.....	84
5.1.4	Tampilan Halaman Detail Data Atribut	84

5.1.5	Tampilan Halaman Edit Data Atribut	84
5.1.6	Tampilan Halaman Input Dataset.....	85
5.1.7	Tampilan Halaman Dataset	85
5.1.8	Tampilan Halaman Input Data Centeroid	86
5.1.9	Tampilan Halaman Info Data Centeroid	86
5.1.10	Tampilan Halaman Edit Data Centeroid	87
5.1.11	Tampilan Halaman Hasil Clustering	87
5.1.12	Tampilan Halaman Diagram Clustering	88
BAB VI PENUTUP		89
6.1	Kesimpulan	89
6.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		90
LAMPIRAN		92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Proses Knowledge Discoveryng Database.....	8
Gambar 2.2: Irisan Bidang Ilmu Data Mining	9
Gambar 2.3: Bentuk Data Preprocessing	9
Gambar 2.4: Grafik Clustering.....	12
Gambar 2.5: Siklus Pengembangan Hidup Sistem	21
Gambar 2.6: Use Case Diagram.....	23
Gambar 2.7: Activity Diagram.....	27
Gambar 2.8: Sequence Diagram	29
Gambar 2.9: Bagan Alir	32
Gambar 2.10: Flowgraph	33
Gambar 2.11: Bagan Kerangka Pikir	36
Gambar 3.1: Sistem Yang Diusulkan.....	39
Gambar 4.1: Uses Case Diagram Cluster.....	55
Gambar 4.2: Activity Diagram Pada Proses Data Login	56
Gambar 4.3: Activity Diagram Data Atribut.....	57
Gambar 4.4: Activity Diagram Dataset.....	58
Gambar 4.5: Activity Diagram Centeroid.....	59
Gambar 4.6: Activity Diagram Hasil Clustering.....	60
Gambar 4.7: Sequence Diagram Login.....	61
Gambar 4.8: Sequence Diagram Data Atribut	62
Gambar 4.9: Sequence Diagram Dataset	63
Gambar 4.10: Sequence Diagram Centeroid.....	63
Gambar 4.11: Sequence Diagram Hasil Clustering	64
Gambar 4.12: Class Diagram	64
Gambar 4.13: Mekanisme Navigasi Home	65
Gambar 4.14: Mekanisme Input Data Atribut.....	66
Gambar 4.15: Mekanisme Input Dataset	66
Gambar 4.16: Mekanisme Input Data Centeroid	67
Gambar 4.17: Mekanisme Output Hasil Clustering.....	67

Gambar 4.18: Flowchart Clustering	76
Gambar 4.19: Flowgraph	77
Gambar 5.1: Tampilan Home Website.....	83
Gambar 5.2: Halaman Data Atribut	83
Gambar 5.3: Halaman Input Data Atribut.....	84
Gambar 5.4: Halaman Detail Data Atribut	84
Gambar 5.5: Halaman Edit Data Atribut.....	84
Gambar 5.6: Halaman Input Dataset.....	85
Gambar 5.7: Halaman Dataset	85
Gambar 5.8: Halaman Input Data Centeroid.....	86
Gambar 5.9: Halaman Info Data Centeroid	86
Gambar 5.10: Halaman Edit Data Centeroid	87
Gambar 5.11: Halaman Hasil Clustering	88
Gambar 5.12: Halaman Hasil Diagram Clustering	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1:	Penelitian Tentang Clustering.....	5
Tabel 2.2:	Dataset Bencana Banjir.....	7
Tabel 2.3:	Inisialisasi Buah.....	15
Tabel 2.4:	Inisialisasi Nama Kabupaten	16
Tabel 2.5:	Penentuan Awal Cluster	16
Tabel 2.6:	Data Jumlah Pohon dan Produksi Buah.....	16
Tabel 2.7:	Hasil Perhitungan jarak Pusat Cluster	17
Tabel 2.8:	Kelompok Pembagian Data Iterasi Ke-1	18
Tabel 2.9:	Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster Baru	20
Tabel 2.10:	Tabel pengelompokan group Iterasi ke-2	20
Tabel 2.11:	Notasi Use Case Diagram	24
Tabel 2.12:	Notasi Class Diagram	26
Tabel 2.13:	Notasi Diagram Activity.....	28
Tabel 2.14:	Notasi Diagram Sequence.....	29
Tabel 3.1:	Atribut Data	38
Tabel 4.1:	Hasil Pengumpulan Data	42
Tabel 4.2:	Inisialisasi Lokasi Musibah	43
Tabel 4.3:	Inisialisasi Nama Dampak	44
Tabel 4.4:	Data Banjir yang di Provinsi Gorontalo tahun 2015.....	44
Tabel 4.5:	Tabel Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster 1.....	50
Tabel 4.6:	Pengelompokan data berdasarkan cluster pada Iterasi ke-1	51
Tabel 4.7:	Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster baru pada iterasi ke-2	53
Tabel 4.8:	Pengelompokan data berdasarkan cluster pada Iterasi Ke-2	54
Tabel 4.9:	Pengubahan Data Univariat ke Multivariat	64
Tabel 4.10:	Mekanisme User	65
Tabel 4.11:	Tabel Data Centroid.....	68
Tabel 4.12:	Tabel Diagram	68
Tabel 4.13:	Diagram Centroid	69
Tabel 4.14:	Objek.....	69

Tabel 4.15: Satukan.....	70
Tabel 4.16: Atribut.....	70
Tabel 4.17: Berita.....	71
Tabel 4.18: Halaman	72
Tabel 4.19: Hubungi	72
Tabel 4.20: Login	73
Tabel 4.21: Desain Program (Hasil Design Program)	73
Tabel 4.21: Basis Path.....	78
Tabel 4.21: Tabel Pengujian <i>Black Box</i> Aplikasi	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Pustaka	90
Lampiran 2: Dataset	92
Lampiran 3: Kode Program.....	127
Lampiran 4: Riwayat Hidup Peneliti	149
Lampiran 5: Surat Keterangan Penelitian	150
Lampiran 6: Hasil Turnitin	151

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana alam apapun bentuknya memang tidak diinginkan. Sayangnya kejadian pun terus saja terjadi. Berbagai usaha tidak jarang dianggap maksimal tetapi kenyataan sering tidak terelakkan. Masih untung bagi kita yang mengagungkan Tuhan sehingga segala kehendak-Nya dapat dimengerti, meski itu berarti derita. Bencana alam yang sering terjadi di Gorontalo di antaranya adalah banjir, gempa, kebakaran, puting beliung, dan tanah longsor. Hampir pada setiap kabupaten di Gorontalo memiliki catatan bencana alam yang telah terjadi. Dampak dari kejadian bencana alam tersebut sering sekali menimbulkan kerugian berupa harta benda dan korban jiwa. UU nomor 24 tahun 2007 mendefinisikan bencana sebagai peristiwa yang dapat mengancam kehidupan. Bencana itu sendiri bisa disebabkan oleh faktor alam maupun non-alam. Dampak dari bencana ialah adanya korban jiwa, terjadinya kerusakan lingkungan, berdampak pada kejiwaan seseorang, serta adanya kerugian harta benda [1].

Bencana merupakan kejadian di luar kebiasaan yang disebabkan oleh faktor alam maupun non alam serta berdampak bagi manusia dan lingkungan [2]. Hasil pencatatan BNPB Indonesia tahun 2019 membuktikan bahwa sejak tahun 2013 sampai dengan awal tahun 2019, sudah lebih dari 80 bencana alam terjadi di seluruh wilayah yang ada di provinsi Gorontalo. Berdasarkan data tersebut pemerintah harus lebih giat mensosialisasikan upaya pengurangan risiko bencana seperti yang tercantum dalam Undang Undang Nomor 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana kepada masyarakat.

Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BNPP) Kantor Pencarian dan Pertolongan Gorontalo merupakan salah satu agen pemerintah yang menjadi pelaksana penanggulangan bencana di provinsi Gorontalo. BNPP memerlukan data yang tepat dan akurat secara cepat ketika terjadi bencana. Hal ini diperlukan agar lembaga yang terkait mampu melakukan penanggulangan bencana melalui pencarian

dan pertolongan secara cepat namun tetap terkoordinasi. Untuk merealisasikan hal tersebut, dibutuhkan suatu alat atau analisis data yang dapat membantu proses pengumpulan informasi. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk merealisasikan penggunaan analisis K-Means cluster yang mampu memberikan pengelompokan berupa lokasi atau daerah dengan status kebencanaannya, sehingga dapat menjadi referensi bagi lembaga yang terkait dalam membuat keputusan secara cepat dan tepat.

Berdasarkan deskripsi diatas maka dilakukan penelitian untuk pengelompokan wilayah berdasarkan intensitas kejadian bencana alam pada Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BNPP) Kantor Pencarian dan Pertolongan Gorontalo dengan menggunakan algoritma *K-Means clustering*. Algoritma *K-means* merupakan salah satu algoritma *clustering* (pengelompokan). *K-means clustering* merupakan metode *clustering non-hirarki* yang mengelompokkan data dalam bentuk satu atau lebih *cluster*. Data-data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu *cluster*/kelompok dan data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan dengan *cluster* yang lain, sehingga data yang berada dalam satu *cluster* memiliki tingkat variasi kecil [3]. Pada penelitian ini akan di kelompokkan dalam 2 cluster, dimana cluster pertama merupakan wilayah atau daerah yang rawan terjadi bencana banjir dan cluster kedua adalah daerah yang tidak rawan terjadi bencana banjir pada 5 kabupaten di Provinsi Gorontalo.

Beberapa penelitian tentang K-Means Clustering diantaranya yang dilakukan oleh Silvi Agustina dkk [4] dengan judul Clustering Kualitas Beras Berdasarkan Ciri Fisik menggunakan Metode K-Means. Dari 20 data uji, dimana ke-20 data tersebut dibagi menjadi 3 *cluster* dengan keterangan *Cluster 1* merupakan beras kualitas buruk, *Cluster 2* beras kualitas sedang, dan *Cluster 3* beras kualitas baik. Dari hasil penelitian, didapatkan 3 pusat cluster akhir yaitu pusat *cluster 1* (5,89333;2,05), pusat *cluster 2* (6,28199; 2,546), dan pusat *cluster 3* (6,96583;2,999167) serta dihasilkan validasi sebesar 92,82%. Berikutnya penelitian Amril Mutoi Siregar [5] dengan judul “Penerapan Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Daerah Rawan Bencana di Indonesia” 2019. Hasil uji coba

clustering K-means menunjukkan luka luka dan rusak berat masuk kedalam cluster 1 yaitu Jawa barat dan Jawa tengah.

Selaras dengan uraian tersebut, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian mengenai proses yang berjalan diatas, dengan Judul “Implementasi Data Mining dengan algoritma K-Means Clustering untuk pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat bencana banjir di Provinsi Gorontalo. Studi kasus pada Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BNPP) Kantor Pencarian dan Pertolongan Gorontalo.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat diidentifikasi masalah:

- 1) Semakin meningkatnya intensitas bencana banjir di Gorontalo yang disebabkan karena pembukaan lahan pertanian, pemukiman dan sebagainya.
- 2) Jumlah korban terdapat bahkan meninggal dunia semakin meningkat.

1.3 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana ketepatan Implementasi Data Mining dengan algoritma K-Means Clustering untuk pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat bencana banjir di Provinsi Gorontalo?
- 2) Bagaimana Hasil Clusterisasi menggunakan algoritma K-Means dalam pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat bencana banjir di Provinsi Gorontalo?

1.4 Tujuan Penelitian

- 1) Untuk mengetahui ketepatan Implementasi Data Mining dengan algoritma K-Means Clustering untuk pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat bencana banjir di Provinsi Gorontalo.
- 2) Untuk mengetahui Hasil Clusterisasi menggunakan algoritma K-Means dalam pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat bencana banjir di Provinsi Gorontalo.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1) Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi pengembangan ilmu pengetahuan bidang kajian data mining tentang kemampuan algoritma K-Means Clustering dalam pengelompokan wilayah.

2) Manfaat Praktis

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai salah satu alternatif atau masukan kepada instansi terkait guna mendukung dalam pengambilan keputusan dalam klasifikasi khususnya pada pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat bencana banjir di Provinsi Gorontalo.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Clustering menggunakan K-Means merupakan bidang penelitian yang telah banyak dikembangkan saat ini. Berikut penelitian terkait yang menjadi referensi.

Tabel 2.1. Penelitian Tentang *Clustering*

Pengarang	Judul	Diskripsi Singkat
Amril Mutoi Siregar, 2019 [5].	Penerapan Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Daerah Rawan Bencana di Indonesia.	Hasil uji coba <i>clustering K-means</i> menunjukkan luka luka dan rusak berat masuk kedalam cluster 1 yaitu Jawa barat dan Jawa tengah. hasil <i>clustering K-means</i> menunjukkan korban meninggal, mengungsi, rusak sedang, rusak ringan, terendam masuk kedalam cluster 1 yaitu propinsi Aceh, Jawa timur, NTB. Daerah yang paling aman masuk kedalam <i>cluster 4</i> yaitu propinsi Bengkulu, Lampung, Kepri, Babel, DIY, Bali, Kalbar, Kalut, Sulteng, Sulbar, Maluku, Maluku Utara. Papua, Papua Barat.
Hepita Artatia dan RB Fajria Hakim, 2015 [6].	Pengelompokan Dampak Gempa dari Segi Kerusakan Fasilitas pada Provinsi yang Berpotensi Gempa di Indonesia menggunakan K-Means Clustering.	Cluster 1 gempa hanya berdampak pada rumah baik rusak berat maupun rusak ringan, fasilitas kesehatan dan fasilitas pendidikan dengan kata lain cluster 1 lebih berdampak pada kerusakan bangunan. Sedangkan cluster 2 tidak memperlihatkan dampak gempa yang terlalu signifikan karena dampak yang diakibatkan tidak begitu berbeda pada setiap atribut kerusakan fasilitas yang semua nilainya sama-sama rendah. Berbeda dengan cluster ke 3, dampak gempa terlihat begitu kontras antar atribut yakni cluster 3 lebih condong berdampak pada kerusakan lahan dan kerusakan jalan yang begitu tinggi dibandingkan dengan kerusakan fasilitas lainnya.

Mira Suci Yana dkk, 2019. [7]	Penerapan Metode K-Means dalam Pengelompokan Wilayah Menurut Intensitas Kejadian Bencana Alam di Indonesia Tahun 2013-2018.	Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan wilayah di Indonesia menurut intensitas terjadinya bencana alam. Analisis yang digunakan adalah Analisis Gerombol dengan Metode <i>K-Means</i> . Hasil yang didapatkan adalah jumlah optimal <i>cluster</i> yang dapat dibentuk yaitu 2 cluster. Kesimpulan dari penelitian ini, <i>cluster</i> pertama merupakan wilayah yang rawan terjadinya bencana alam dengan anggotanya adalah Provinsi Jawa Timur, Jawa Barat, dan Jawa Tengah. Sedangkan 31 provinsi lainnya tergolong dalam <i>cluster</i> kedua, yang dalam artian bukan daerah rawan terjadinya bencana alam. Kesimpulan ini diambil berdasarkan nilai rata-rata dari masing-masing <i>cluster</i> , dimana rata-rata setiap variabel pada <i>cluster</i> pertama lebih besar dibandingkan nilai rata-rata setiap variabel pada <i>cluster</i> kedua.
-------------------------------	---	---

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Definisi Bencana

Berdasarkan UU Nomor 24 tahun 2007 bencana alam adalah peristiwa yang dapat mengancam kehidupan. Bencana itu sendiri bisa disebabkan oleh faktor alam maupun non-alam. Dampak dari bencana ialah adanya korban jiwa, terjadinya kerusakan lingkungan, berdampak pada kejiwaan seseorang, serta adanya kerugian harta benda [1]. Penyebab terjadinya bencana alam dapat di golongan menjadi 3 yaitu:

1. Bencana alam geologis (disebabkan oleh gaya yang berasal dari dalam bumi). Misalnya gempa bumi dan letusan gunung berapi.
2. Bencana alam klimatologis (disebabkan oleh factor angin dan hujan). Misalnya banjir dan tanah longsor.
3. Bencana alam ekstra terrestrial (terjadi diluar angkasa). Misalnya tabrakan benda-benda langit.

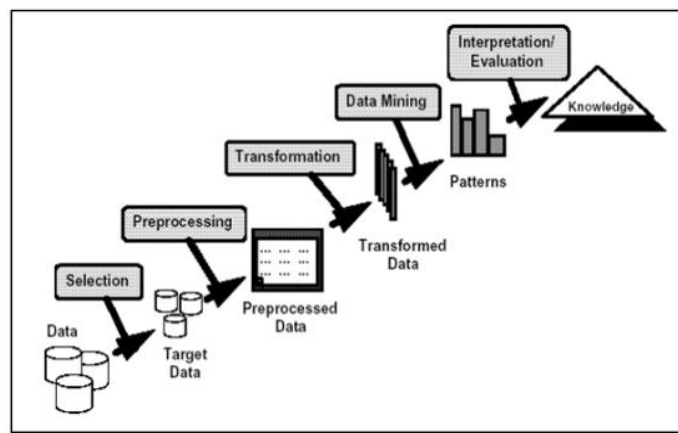
Tabel 2.2. Data Set Bencana Banjir di Provinsi Gorontalo Tahun 2015

WILAYAH	TERENDAM	MENDERITA	LUKA-LUKA	MENINGGAL	HILANG
Desa Imana Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	158	590	25	2	3
Desa Wapalo Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	35	210	32	1	2
Desa Ilomata Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	45	227	56	3	1
Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	79	395	22	3	5
Desa Motihelumo Kec. Sumalata Timur Kab. Gorontalo Utara	16	102	23	1	3
Desa Hutokalo Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	82	341	29	4	1
Desa Pilohulata Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	72	316	32	2	1
Desa Wapalo Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	35	210	32	1	2
Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	105	401	22	1	3
Desa Mokonow Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	75	330	12	5	2
Desa Juriati Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	40	135	32	3	3

Sumber: Badan Sar Nasional Kantor Pencarian dan Pertolongan Gorontalo 2019

2.2.2 Data Mining

Menurut Han dan Kamber (2011), data mining adalah proses menemukan pola dan pengetahuan yang menarik dari sejumlah besar data. Menurut Linoff dan Berry (2011) Data mining adalah Suatu pencarian dan analisa dari jangka waktu data yang sangat besar dan bertujuan untuk review mencari arti dari pola dan aturan [8].



Gambar 2.1: Proses Knowledge Discoveryin Database (KDD)

(Sumber: Prasetyo, [16]).

Pada dasarnya data mining terdiri atas dua kelompok menurut Han dan Kamber [8]:

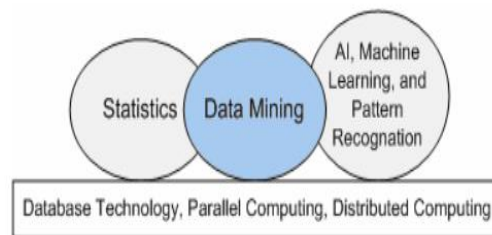
1. Prediktif yaitu: Penemuan model data berdasarkan satu, dua atau lebih atribut lain di waktu berikutnya. Diantara model yang ada yaitu klasifikasi.
2. Deskriptif yaitu: Pencarian sifat-sifat data base yang terdapat pada data mining.

Adapun tujuan data mining antara lain [9]:

- a. Bersifat membeberkan
- b. Bersifat menegaskan
- c. Bersifat penyelidikan.

Kegunaannya adalah agar dapat mengelompokkan atau klasifikasi pola yang yang terdapat didalamnya [9]. Berikut ini model-model operandinya:

- 1) Model prediksi
- 2) Segmentasi Basis Data
- 3) Tautan Analisis
- 4) Deteksi Penyimpangan



Gambar 2.2: Irisan Bidang Ilmu Data Mining (Sumber: witten et all, [10]).

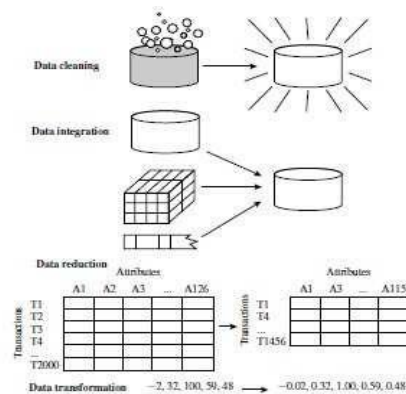
2.2.3 Proses Tahapan Data Mining

Tahap-tahap *Data Preprocessing* sebagai berikut [9]:

1. Persiapan Data Awal

Penggambaran untuk penentuan data kualitas diantaranya bagaimana tentang akurasi, lengkap atau tidaknya data tersebut, apakah data tersebut bersifat konsisten, apakah data tersebut tepat waktu, apakah data tersebut dapat dipercaya serta data tersebut bersifat interpretabilitas.

Bentuk persiapan awal data dibawah ini:



Gambar 2.3: Bentuk Data Preprocessing (Sumber: Han dan Kamber, [9])

2. Pembersihan Data

Data cleansing merupakan usaha agar dapat memenuhi sejumlah atribut yang telah lenyap, memperhalus gangguan data, menggali *foreigner*, dan membetulkan ketidak konsistenan.

3. Integrasi Data

Yaitu kolaborasi sejumlah basisdata menuju pada 1 basis data terbaru.

4. Reduksi sejumlah data

Kegunaan data reduksi adalah untuk mengurangi perwakilan sejumlah data yang sifatnya kecil akan tetapi belum mendapatkan hasil yang serupa ataupun menghampiri kesamaan terhadap keluaran penganalisaan.

5. Perubahan dan Diskritisasi

6. Guna mengefektifkan serta mengefisienkan, selayaknya data mengalami perubahan dengan tujuan agar dapat dimengerti.

2.2.4 Teknik Data Mining

Pengenalan Penambangan Data umumnya dikelompokkan dalam 3 bagian, antara lain: *Association Rule Mining*, *Classification*, *Clustering* dan *Regretion*.

1. Penambangan Aturan Asosiasi

Agar dapat memperkirakan motif prediksi maka diperlukan suatu model guna mendapatkan kaidah transaksi antar data [9][12].

2. Klasifikasi

Cara-caranya diperuntukkan terhadap prosedur yang tidak sama yang memisalkan sejumlah data yang telah ditunjuk pada 1 diantara banyak golongan kategori pada penetapan dari awal. Menurut Han dan Kamber [9][12].

3. Congregate

Operasi penguraian atau pemecahan segerombolan data menjadi beberapa pecahan agar supaya barang yang terdapat dalam 1 pecahan data mempunyai sejumlah perbedaan dan persamaan terhadap barang pada lain gerombolan [9].

4. Regress

Menyatakan struktur learning yang melambangkan satu komponen bahan pada satu lambang perkiraan bernilai hakiki [9].

2.2.5 Clustering

Clustering adalah metode yang digunakan dalam data mining yang cara kerjanya mencari dan menglompokkan data yang mempunyai kemiripan karakteristik antara data satu dengan data lainnya yang telah diperoleh. Ciri khas dari teknik data mining ini adalah mempunyai sifat tanpa arahan (*unsupervised*), yang dimaksud adalah teknik ini diterapkannya tanpa perlunya data *training* dan tanpa ada *teacher* serta tidak memerlukan target *output* [13].

Metode *clustering* yang mempunyai sifat efisien dan cepat yang dapat digunakan salah satunya adalah metode k-means, metode ini bertujuan untuk membuat *cluster* objek berdasarkan atribut menjadi *k* partisi. Cara kerja metode ini adalah mula-mula ditentukan *cluster* yang akan dibentuk, pada elemen pertama dalam tiap *cluster* dapat dipilih untuk dijadikan sebagai titik tengah (*centroid*), selanjutnya akan dilakukan pengulangan langkah-langkah hingga tidak ada objek yang dapat dipindahkan lagi.

Clustering atau pengklasteran adalah suatu teknik data mining yang digunakan untuk menganalisis data untuk memecahkan permasalahan dalam pengelompokan data atau lebih tepatnya mempartisi dari dataset ke dalam subset. Pada teknik *clustering* targetnya adalah untuk kasus pendistribusian (objek, orang, peristiwa dan lainnya) ke dalam suatu kelompok, hingga derajat tingkat keterhubungan antar anggota *cluster* yang sama adalah kuat dan lemah antara anggota *cluster* yang berbeda [14].

Teknik *cluster* mempunyai dua metode dalam pengelompokkannya yaitu *hierarchical clustering* dan *non-hierarchical clustering*. *hierarchical clustering* merupakan suatu metode pengelompokkan data yang cara kerjanya dengan mengelompokkan dua data atau lebih yang mempunyai kesamaan atau kemiripan, kemudian proses dilanjutkan ke objek lain yang memiliki kedekatan dua, proses ini terus berlangsung hingga *cluster* membentuk semacam *tree* dimana ada hirarki atau

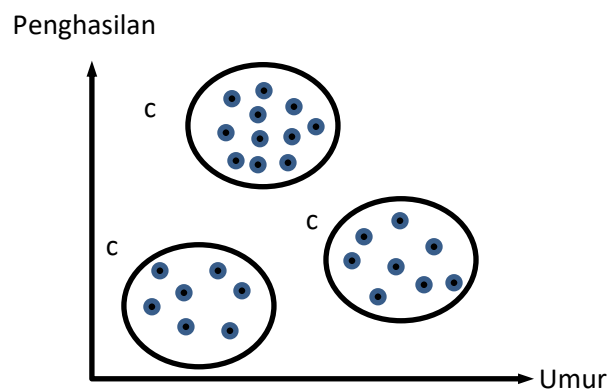
tingkatan yang jelas antar objek dari yang paling mirip hingga yang paling tidak mirip. Namun secara logika semua objek pada akhirnya hanya akan membentuk sebuah *cluster* [13].

Sedangkan *non-hierarchical clustering* pada teknik ini dimulai dengan menentukan jumlah *cluster* yang diinginkan (dua *cluster*, tiga *cluster*, empat *cluster* atau lebih), setelah jumlah yang *cluster* yang diinginkan maka proses *cluster* dimulai tanpa mengikuti proses hirarki, metode ini juga sering disebut sebagai metode K-Means *Clustering* [13].

Pada proses analisis *cluster* metode yang digunakan untuk membagi data menjadi subset data berdasarkan kesamaan atau kemiripan yang telah ditentukan sebelumnya. Jadi analisis *cluster* secara umum dapat dikatakan bahwa [14]:

- Data yang terdapat dalam satu *cluster* memiliki tingkat kesamaan yang tinggi, dan,
- Data yang terdapat dalam suatu *cluster* yang berbeda memiliki tingkat kesamaan yang rendah.

Sebagai contoh dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.4. Grafik *Clustering*

Sumber: Susanto, S. and Suryadi, D [14]

Pada gambar 2.4 dapat dilihat kita misalkan data tersebut merupakan data konsumen sederhana yang terdapat dua atribut didalamnya, yaitu umur dan penghasilan. Pada data yang berdasarkan dua atribut tersebut kemudian dibagi menjadi tiga *cluster* yaitu *cluster* C1 yang terdiri dari konsumen usia muda dan berpenghasilan rendah, *cluster* C2 terdiri dari konsumen usia muda dan tua

berpenghasilan tinggi, dan *cluster* C3 terdiri dari konsumen usia tua dan berpenghasilan relatif rendah.

Dalam dunia ilmu komputer, dikenal luas *data mining* sebagai teknik penggalian data untuk mencari sebuah pola tersembunyi demi menghasilkan sebuah pengetahuan baru di dalam sekumpulan data [14]. Secara khusus *data mining* memiliki metode tersendiri berdasarkan tujuan dari pemanfaatan himpunan data yaitu estimasi, prediksi, klasifikasi, klasterisasi, dan asosiasi.

Salah satu teknik yang bisa digunakan untuk tujuan pemetaan sebuah data adalah teknik klasterisasi (*clustering*). *Clustering* merupakan sebuah teknik dalam data mining yang berfungsi untuk mengelompokan data (*grouping*) berdasarkan kemiripannya ke dalam klaster. Setiap klaster memiliki sekumpulan data yang mirip dengan data lain dalam satu klaster, tetapi tidak mirip dengan data pada klaster lainnya [15]. Ada beberapa algoritme yang dapat digunakan, salah satu yang populer digunakan untuk klasterisasi suatu dataset adalah K-Means.

2.2.6 K-Means

Bentuk K-Means merupakan suatu algoritma yang digunakan dalam pengelompokan secara pertisi yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda-beda. Algoritma ini mampu meminimalkan jarak antara data ke *clusternya*. Pada dasarnya penggunaan algoritma ini dalam proses *clustering* tergantung pada data yang didapatkan dan konklusi yang ingin dicapai di akhir proses [16].

Sehingga dalam penggunaan algoritma kmeans terdapat aturan sebagai berikut:

- a. Berapa jumlah *cluster* yang perlu dimasukkan
- b. Hanya memiliki atribut bertipe numeric

Pada dasarnya algoritma K-Means hanya mengambil sebagian dari banyaknya komponen yang didapatkan untuk kemudian dijadikan pusat *cluster* awal, pada penentuan pusat *cluster* ini dipilih secara acak dari populasi data. Kemudian algoritma K-Means akan menguji masing-masing dari setiap komponen dalam populasi data tersebut dan menandai komponen tersebut ke dalam salah satu pusat *cluster* yang telah didefinisikan sebelumnya tergantung dari jarak minimum

antar komponen dengan tiap-tiap pusat *cluster*. Selanjutnya posisi pusat *cluster* akan dihitung kembali samapi semua komponen data digolongkan ke dalam tiap-tiap *cluster* dan terakhir akan terbentuk *cluster* baru [16].

Algoritma K-Means pada dasarnya melakukan 2 proses yakni proses pendeteksian lokasi pusat *cluster* dan proses pencarian anggota dari tiap-tiap *cluster*. Proses *clustering* dimulai dengan mengidentifikasi data yang akan di *cluster*, X_{ij} ($i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, m$) dengan n adalah jumlah data yang akan dikluster dan m adalah jumlah variabel. Pada awal iterasi, pusat setiap *cluster* ditetapkan secara bebas (sembarang), C_{kj} ($k = 1, \dots, k$; $j = 1, \dots, m$). Kemudian dihitung jarak antara setiap data dengan setiap pusat *cluster*. Untuk melakukan penghitungan jarak data ke- i (x_i) pada pusat *cluster* ke- k (ck), diberi nama (d_{ik}), dapat digunakan formula *Euclidean*. Suatu data akan menjadi anggota dari *cluster* ke- k apabila jarak data tersebut ke pusat *cluster* ke- k bernilai paling kecil jika dibandingkan dengan jarak ke pusat *cluster* lain [17].

Pada proses dasar algoritma K-Means dapat dilihat dibawah ini:

1. Tentukan jumlah *cluster* yang ingin dibentuk dan tetapkan pusat *cluster* k .
2. Menggunakan jarak *Euclidean* kemudian dihitung setiap data ke pusat *cluster*.

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_j^m (C_{ij}C_{kj})^2} \dots\dots\dots (2.1)$$

3. Kelompokkan data kedalam *cluster* dengan jarak yang paling pendek dengan persamaan:

$$\min \sum_k^k = d_{ik} = \sqrt{\sum_j^m (C_{ij}C_{kj})^2} \dots\dots\dots (2.2)$$

4. Hitung pusat *cluster* yang baru menggunakan persamaan

$$C_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^p X_{ij}}{p} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dengan:

$X_{ij} \in \text{cluster ke-}k$

p = banyaknya anggota *cluster* ke- k

Ulangi langkah dua sampai dengan empat sehingga sudah tidak ada lagi data yang berpindah ke *cluster* yang lain.

2.2.7 Contoh Penerapan

Penelitian yang dilakukan oleh Mikael Aditya Wahyu Krisna Murti, 2017. Judul penelitian Penerapan Metode K-Means Clustering untuk Pengelompokan Potensi Buah-Buahan Di Provinsi Daerah Istimewah Yogyakarta [18]. Langkah awal transformasi data agar dapat diolah menggunakan metode K-Means Clustering, maka data yang berjenis data nominal seperti nama buah dan kabupaten harus di inialisasikan terlebih dahulu dalam bentuk angka:

Tabel 2.3. Inisialisasi Nama Buah

Nama Buah	Inisialisasi
Alpoket	1
Mangga	2
Rambutan	3
Duku	4
Jeruk	5
Sirsak	6
Sukun	7
Belimbing	8
Durian	9
Jambu Biji	10
Manggis	11
Sawo	12
Papaya	13
Pisang	14
Nanas	15
Salak	16
Nangka	17
Semangka	18

(Sumber: Mikael Aditya, 2017)

Tabel 2.4. Inisialisasi Nama Kabupaten

Kabuapten	Inisialisasi
Kabuapten Bantul	1
Kabupaten Gunung Kidul	2
Kota Yogyakarta	3
Kabupaten Kulonprogo	4
Kabupaten Sleman	5

(Sumber: Mikael Aditya, 2017)

Setelah semua data buah dan nama kabupaten pada tahun 2005 sampai 2009 ditransformasikan ke dalam bentuk angka, maka data-data tersebut telah dapat dikelompokkan dengan menggunakan algoritma K-Means Clustering. Untuk dapat melakukan pengelompokan data-data tersebut menjadi beberapa cluster perlu dilakukan beberapa langkah yaitu:

- Tentukan jumlah cluster yang diinginkan. Dalam penelitian ini data-data dikelompokkan menjadi tiga cluster.
- Tentukan titik pusat awal dari setiap cluster seperti berikut:

Tabel 2.5. Penentuan awal cluster

Titik Pusat Awal	Jumlah Pohon	Produksi
Cluster 1	14634913	57476
Cluster 2	123129	213
Cluster 3	2314	66

Tabel 2.6. Data Jumlah Pohon dan Produksi Buah-Buahan

Jumlah Pohon	Produksi
14634913	57476
9772771	123229
4534595	67329
1680899	1766
1031988	13870
360286	18743
256227	7984
123129	213
81180	4079
80960	296
79262	11704
76956	3477
75434	4157
73069	10337

Setelah diketahui nilai k dan pusat cluster awal selanjutnya mengukur jarak antara pusat cluster menggunakan Euclidian distance, kemudian akan didapatkan matriks jarak yaitu C1, C2 dan C3 sebagai berikut:

Rumus euclidian distance:

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

Perhitungan jarak data pertama dengan pusat cluster pertama adalah:

$$d_{11} = \sqrt{(14634913 - 14634913)^2 + (55747653 - 57476)^2} = 0.00$$

Perhitungan jarak data pertama dengan pusat cluster kedua adalah:

$$d_{12} = \sqrt{(14634913 - 8567)^2 + (55747653 - 419)^2} = 14511896.98$$

Perhitungan jarak data pertama dengan pusat cluster ketiga adalah:

$$d_{13} = \sqrt{(14634913 - 951)^2 + (55747653 - 34)^2} = 14632711.62$$

Tabel 2.7. Tabel Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster

Jumlah Pohon	Produksi	C1	C2	C3	Jarak Terpendek
14634913	57476	0.00	14511896.98	14632711.62	0.00
9772771	123229	4862586.58	9650426.09	9771233.24	4862586.58
4534595	67329	10100322.81	4411976.52	4532780.09	4411976.52
1381584	21811	13253376.99	1258640.32	1379441.40	1258640.32
1031988	13870	13602994.89	908961.60	1029766.53	908961.60
360286	18743	14274679.55	237879.81	358458.90	237879.81
256227	7984	14378771.18	133324.66	254036.43	133324.66
123129	213	14511896.98	0.00	120815.09	0
81180	4079	14553830.96	42126.77	78968.03	42126.77
80960	296	14554065.32	42169.08	78646.34	42169.08
79262	11704	14555722.97	45347.07	77823.12	45347.07
76956	3477	14558057.15	46288.22	74719.90	46288.22
75434	4157	14559576.63	47857.79	73234.35	47857.79
73069	10337	14561920.30	51073.47	71496.60	51073.47
2314	66	14632711.62	120815.09	0.00	0.00

Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat cluster terdekat. Dengan cara membandingkan hasil cluster dan diambil yang terkecil. Berikut ini ditampilkan data matriks pengelompokan group, nilai 1 berarti data tersebut berada dalam group (kelompok data).

Table 2.8. Kelompok Pembagian Data Iterasi Ke-1

No.	C1	C2	C3
1.	1		
2.	1		
3.		1	
4.		1	
5.		1	
6.		1	
7.		1	
8.		1	
9.		1	
10.		1	
11.		1	
12.		1	
13.		1	
14.		1	
15.			1

Setelah diketahui anggota tiap-tiap cluster kemudian pusat cluster baru dihitung berdasarkan data anggota tiap-tiap cluster sesuai rumus pusat anggota cluster sebagai berikut:

Cluster baru yang keempat

Jumlah pohon:

$$\frac{14634913 + 9772771}{2} = 12203842.00$$

Hasil produksi:

$$\frac{11704 + 3302}{2} = 90352.50$$

Cluster baru yang kelima

Jumlah pohon:

$$\begin{aligned} & (4534595 + 1381584 + 1031988 + 360286 + 25227 + 123129 + 81180 \\ & \quad + 80960 + 79262 + 76956 + 75434 + 73069)/12 \\ & = 679555.83 \end{aligned}$$

Hasil produksi:

$$\begin{aligned} & (67329 + 21811 + 13870 + 18743 + 7984 + 213 + 4079 + 296 + 11704 \\ & \quad + 3477 + 4157 + 10337)/12 = 13666.67 \end{aligned}$$

Cluster baru yang keenam

Jumlah pohon:

$$\frac{2314}{1} = 2314$$

Hasil produksi:

$$\frac{66}{1} = 66$$

Pusat cluster keempat dengan jumlah pohon sebesar 12203842.00 dan hasil produksi sebesar 90352.50, pusat cluster kelima jumlah pohon sebesar 679555.83 dan produksi sebesar 13666.67, pusat cluster keenam dengan jumlah pohon sebesar 2314 dan hasil produksi sebesar 66.

Untuk perhitungan jarak data pertama dengan pusat cluster keempat adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} d_{14} &= \sqrt{(14634913 - 12203842.00)^2 + (55747653 - 90352.50)^2} \\ &= 2431293.29 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak data pertama dengan pusat cluster kelima adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} d_{15} &= \sqrt{(14634913 - 679555.83)^2 + (55747653 - 13666.67)^2} \\ &= 13955425.93 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak data pertama dengan pusat cluster keenam adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} d_{16} &= \sqrt{(14634913 - 2314)^2 + (55747653 - 66)^2} \\ &= 14632711.62 \end{aligned}$$

Tabel 2.9. Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster Baru

Jumlah Pohon	Produksi	C1	C2	C3	Jarak Terpendek
14634913	57476	2431293.29	13955425.93	14632711.62	2431293.29
9772771	123229	2431293.29	9093875.19	9771233.24	2431293.29
4534595	67329	7669281.56	3855412.64	4532780.09	3855412.64
1381584	21811	10822475.05	702075.41	1379441.40	702075.41
1031988	13870	11172115.80	352432.23	1029766.53	352432.23
360286	18743	11843772.48	319310.19	358458.90	319310.19
256227	7984	11947898.93	423366.97	254036.43	254036.43
123129	213	12081049.28	556589.46	120815.09	120815.09
81180	4079	12122968.99	598452.64	78968.03	78968.03
80960	296	12123216.49	598745.14	78646.34	78646.34
79262	11704	12124835.08	600297.04	77823.12	77823.12
76956	3477	12127197.18	602685.98	74719.90	74719.90
75434	4157	12128714.29	604196.68	73234.35	73234.35
73069	10337	12131036.89	606495.97	71496.60	71496.60
2314	66	12201862.04	677378.39	0.00	0.00

Langkah selanjutnya hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat cluster terdekat.

Kelompok Data 2

Tabel 2.10. Tabel pengelompokan group Iterasi ke-2

No.	C1	C2	C3
1.	1		
2.	1		
3.		1	
4.		1	
5.		1	
6.			1
7.			1
8.			1
9.			1
10.			1
11.			1
12.			1
13.			1
14.			1
15.			1

Pada perhitungan ini iterasi berhenti pada iterasi ke-9 karena kelompok data 3 = kelompok data 2 dari hasil clustering dan telah mencapai titik stabil dan konvergen.

2.2.8 Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Menurut Sutabri Tata [19], suatu bentuk yang digunakan untuk menggambarkan tahapan utama dan langkah-langkah pada tahapan tersebut dalam proses pengembangan sistem.



Gambar 2.5: Siklus pengembangan hidup
(Sumber: Sutabri Tata. [19])

2.2.9 Analisa Sistem

“*System analysis* adalah study domain masalah bisnis untuk merekomendasikan perbaikan dan menspesifikasi persyaratan dan prioritas bisnis untuk solusi” Whitten, et al. [20]. Didalam tahap analisis ini sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analisis sistem, yaitu sebagai berikut:

1. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah.

Mengidentifikasi (mengenai) masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Masalah (*problems*) dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap indentifikasi sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan.

Tahap identifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah-langkah selanjutnya.

2. *Understand*, yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.

Langkah kedua dari tahap analisis sistem adalah memahami kerja dari sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari operasi dari sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan cara melakukan penelitian.

3. *Analyze*, yaitu menganalisis sistem tanpa report.

Langkah ini dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

4. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis.

Tujuan utama dari pembuatan laporan hasil dilakukan;

- a. Pelaporan bahwa analisis telah selesai dilakukan.
- b. Meluruskan kesalah pengertian mengenai apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh analisis sistem tetapi tidak sesuai menurut manajemen.

2.2.10 Desain Sistem

Setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan, maka analisis sistem telah mendapat gambaran dengan jelas apa yang harus dikerjakan. Tiba waktunya sekarang bagi analisis sistem untuk memikirkan bagaimana membentuk sistem tersebut atau biasa disebut sebagai desain sistem (*system design*). Dalam desain sistem dibutuhkan alat bantu. Salah satu alat bantu yang dapat digunakan dalam pembuatan sistem adalah *Unified Modeling Language* (UML).

Menurut Whitten & Bentley (2007:371), *Unified Modeling Language* (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau mendeskripsikan sebuah sistem *software* berdasarkan objek-objek yang ada di sistem tersebut. UML tidak menentukan metode apa yang harus digunakan dalam mengembangkan suatu sistem, namun hanya menentukan notasi-notasi standar yang biasa digunakan untuk *object modeling* [22].

Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman

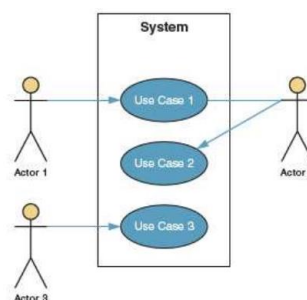
apapun. Tetapi karena UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasabahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET. Walaupun demikian, UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C [23].

2.2.10.1 Use Case Diagram

Menurut Whitten & Bentley (2007:246) *Use-case diagram* adalah sebuah diagram yang mendeskripsikan interaksi antara sistem dengan bagian eksternal dari sistem serta dengan *user*. Secara grafis, *Use-case diagram* ini mendeskripsikan siapa yang akan menggunakan sistem yang ada dan bagaimana ekspektasi *user* saat berinteraksi dengan sistem tersebut [22].

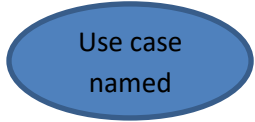
Use case diagram memiliki unsur yang harus dipenuhi, yaitu:

- Use Cases*, yaitu sekumpulan fungsi yang terdapat dalam sistem dimana fungsi-fungsi tersebut dapat dilakukan oleh *actor* (*user*) untuk melakukan pekerjaannya dengan sistem yang ada.
- Actors*, yaitu segala sesuatu yang berinteraksi dengan sistem untuk bertukar informasi, baik *user* maupun sistem dari luar.
- Relationships*, yaitu garis yang menghubungkan antara *actors* dengan *use cases* yang dapat menggambarkan hubungan antara *actors* dengan *use cases* itu sendiri.



Gambar 2.6. Use Case Diagram: Whitten & Bentley (2007:246) [22].

Tabel 2.11. Notasi Use Case Diagram

Nama Komponen	Keterangan	Simbol
<i>Use Case</i>	<i>Use case</i> digambarkan sebagai lingkaran elips dengan nama use case dituliskan di dalam elips tersebut	
<i>Actor</i>	<i>Actor</i> adalah pengguna sistem. <i>Actor</i> tidak terbatas hanya manusia saja, jika sebuah sistem berkomunikasi dengan aplikasi lain dan membutuhkan <i>input</i> atau memberikan <i>output</i> , maka aplikasi tersebut juga dianggap sebagai <i>actor</i>	
<i>Association</i>	Asosiasi digunakan untuk menghubungkan <i>actor</i> dengan <i>use case</i> . Asosiasi digambarkan dengan sebuah garis yang menghubungkan antara Use case named <i>actor</i> dengan <i>use case</i>	

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:246) [22]

2.2.10.2 Class Diagram

Menurut Whitten & Bentley (2007:382), *class diagram* adalah sebuah diagram menggambarkan struktur objek dari sistem yang ada, dimana *class diagram* ini memperlihatkan *object class* yang menyusun diagram ini beserta hubungan antara *object class* tersebut [22].

Menurut Whitten & Bentley (2007:400-405), Terdapat beberapa tahap pembentukan *class diagram*, antara lain [22]:

1. Mengidentifikasi asosiasi dan keberagaman dari *class* yang ada dari objek.
Pada tahapan ini, kita akan mengidentifikasi asosiasi yang ada dari *class object* yang ada. Asosiasi yang dimaksud di sini adalah mengenai informasi apa yang perlu diketahui antara sebuah objek dengan objek lainnya.
2. Mengidentifikasi hubungan yang general dan hubungan khusus atas *class*.

Setelah kita mengetahui asosiasi dan keberagaman dari *class* yang ada, kita perlu mengetahui apakah hubungan antar *class* tersebut termasuk hubungan umum atau hubungan khusus. Hubungan umum atau khusus yang dimaksud di sini adalah klasifikasi dari sebuah hierarki, sebuah hubungan berdasarkan *supertype class* (*abstract / parent*) dan *subtype class* (*concrete / child*).

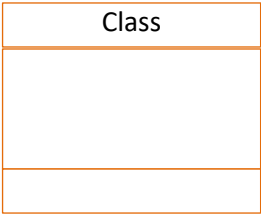
3. Mengidentifikasi hubungan agregasi / komposisi dari suatu *class*.

Pada tahap ini, kita harus menentukan apakah ada hubungan agregasi / komposisi yang terjadi antar *class* yang ada. Hubungan agregasi yang dimaksud adalah jenis hubungan yang unik dari suatu objek yang merupakan bagian dari objek tertentu.

4. Menyiapkan *class diagram* itu sendiri.

Pada tahap ini, kita menyusun *class diagram* berdasarkan informasi mengenai hubungan antar *class* yang ada, baik hubungan asosiasi, hubungan general / khusus, maupun hubungan agregasi yang terjadi antar *class* tersebut.

Tabel 2.12. Notasi Class Diagram

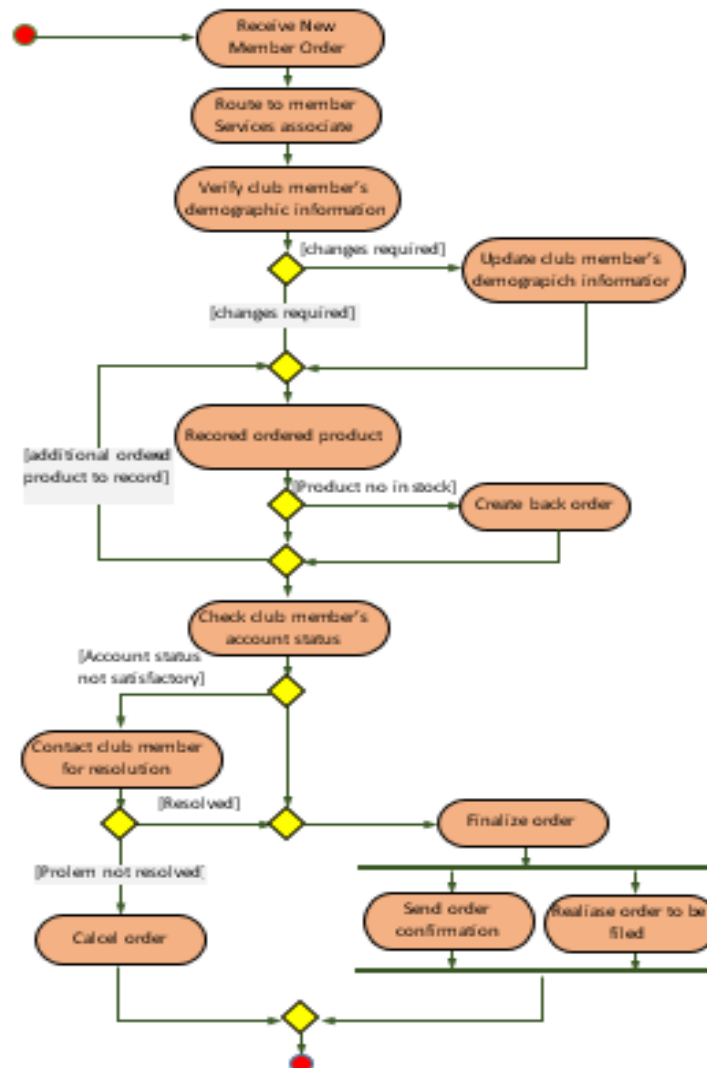
Symbol	Penjelasan
	Class: Deskripsi dari objek terbagi atas 3 bagian, yaitu nama class pada bagian atas, atribut pada bagian tengah dan operasi pada bagian bawah.
	Aggregation: Bentuk spesial dari hubungan asosiasi yang memiliki hubungan secara spesifik antar kumpulan dan sebuah bagian. Agregasi digambarkan dengan wajik tidak berisi.
	Association: Menggambar hubungan terstruktur antar class yang saling berelasi.
	Generalization: Relasi yang memperhatikan suatu kelas dapat lebih general atau lebih spesifik dari kelas lainnya.
	Multiplicity: Menggambarkan jumlah objek yang berpartisipasi dalam hubungan antar class.

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:406) [22].

2.2.10.3 Activity Diagram

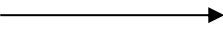
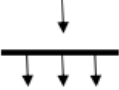
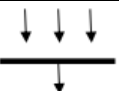
Menurut Whitten & Bentley (2007:394), *activity diagram* adalah sebuah diagram yang bisa digunakan untuk menggambarkan secara grafis alur dari sebuah proses bisnis, langkah-langkah dari sebuah *use-case*, atau logika dari sebuah objek. *Activity diagram* sangat berguna untuk model *action* yang akan dikerjakan ketika sebuah operasi dieksekusi serta hasil dari *action* tersebut [22].

Tidak semua *use-case* harus digambarkan dalam sebuah *activity diagram*. *Activity diagram* biasanya digunakan untuk *use-case* yang memiliki logika yang cukup kompleks. *Activity diagram* bisa membantu kita untuk berpikir tentang logika dari sebuah system.



Gambar 2.7. Activity Diagram: (Whitten & Bentley, 2007:392) [22].

Tabel 2.13. Notasi Diagram Activity

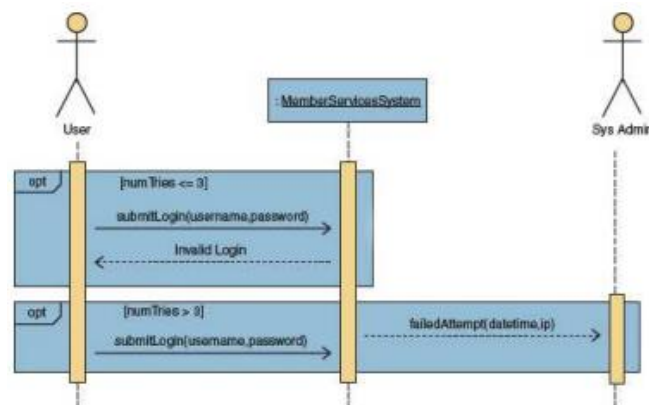
Komponen	Simbol	Penjelasan
Initial Node		Merupakan awal dari proses.
Action		Merupakan langkah-langkah individu yang membentuk aktivitas total yang ditunjukkan melalui diagram.
Flow		Menunjukkan perkembangan tindakan.
Decission		Menunjukkan kegiatan pemilihan yang menghasilkan keputusan.
Fork		Menunjukkan tindakan dilakukan secara bersamaan.
Join		Menandakan akhir dan penggabungan pross yang berlangsung bersamaan.
Activity Final		Merupakan akhir dari proses.

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:392) [22]

2.2.10.4 Sequence Diagram

Menurut Whitten & Bentley (2007:394), *sequence diagram* adalah sebuah diagram yang menggambarkan interaksi antara *actor* dan *system* untuk sebuah skenario *use-case*. Pada tahap pembuatan *sequence diagram*, kita belum menganalisa lebih lanjut *individual object class*, namun hanya memikirkan keseluruhan system yang ada [22].

Sequence diagram membantu kita untuk mengidentifikasi setiap data yang masuk dan keluar dari sebuah sistem. Pada *sequence diagram* hanya sebuah scenario dari sebuah *use-case*, sehingga sebuah *use-case* dapat memiliki beberapa *sequence diagram* untuk menggambarkan keseluruhan *use-case* tersebut.



Gambar. 2.8. *Sequence Diagram:* (Whitten & Bentley, 2007:396) [22]

Tabel 2.14. Notasi Diagram Sequence

Simbol	Nama	Keterangan
	Object Lifeline	Menyatakan kehidupan suatu objek.
	Actor	Orang atau divisi yang terlibat dalam suatu sistem.
	Message	Menyatakan arah tujuan antara <i>Object Lifeline</i> .
	Message (return)	Menyatakan arah kembali dalam 1 <i>Object Lifeline</i> .
	Message (return)	Menyatakan arah kembali antara <i>Object Lifeline</i> .
	Activation	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi.

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:396) [22].

2.2.11 Pengujian

Pada pendekatan berorientasi objek, pengujian merupakan suatu persoalan yang lebih kompleks dibanding dengan pendekatan konvensional, karena keberadaan pewarisan, polymorphism, dan pengkapsulan pada pengembangan sistem berorientasi objek menimbulkan suatu persoalan yang baru untuk perancangan kasus pengujian dan analisis hasil.

Hariyanto [24] mengungkapkan bahwa: fitur-fitur berikut berpengaruh dalam teknik-teknik pengujian yang perlu dilakukan:

1. Pengkapsulan (*encapsulation*)
2. Penyusunan objek-objek (*object composition*)
3. Pewarisan (*inheritance*)
4. Interaksi (*interaction*)
5. *Polymorphism*
6. Pengikatan dinamis (*dynamic binding*)
7. Guna ulang (*reuse*)
8. *Genericity* dan kelas abstrak

2.2.12 Implementasi

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 UML yang telah dirancang pada tahap analisis dan desain harus diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman sama persis dengan diagram-diagram yang ada guna menghindari terjadinya perubahan fungsi/tujuan dari pengembangan sistem/perangkat lunak.

2.2.13 White Box

White Box Testing atau pengujian *glass box* adalah metode desain *test case* menggunakan struktur kontrol desain prosedural untuk mendapatkan *test case*. Dengan menggunakan metode *White Box* analisis sistem akan memperoleh Test Case yang:

1. Menjamin seluruh *Independent Path* di dalam modul yang dikerjakan sekurang-kurangnya sekali.
2. Mengerjakan seluruh keputusan logical
3. Mengerjakan seluruh *loop* yang sesuai dengan batasannya
4. Mengerjakan seluruh struktur data internal yang menjamin validitas

Untuk melakukan proses pengujian *Test Case* terlebih dahulu dilakukan penerjemahan *flowchart* kedalam notasi *flowgraph* (aliran kontrol). Ada beberapa cara istilah saat pembuatan *flowgraph*, yaitu:

1. *Node* yaitu lingkaran pada *flowgraph* yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural.
2. *Edge* yaitu tanda panah yang menggambarkan aliran kontrol dari setiap *node* harus mempunyai tujuan *node*.
3. *Region* yaitu daerah yang dibatasi oleh *node* dan *edge* dan untuk menghitung daerah diluar *flowgraph* juga harus dihitung.
4. *Predicate Node* yaitu kondisi yang terdapat pada *node* dan mempunyai karakteristik dua atau lebih *edge* lainnya.
5. *Cyclomatic Complexity* yaitu metrik perangkat lunak yang menyediakan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal program dan dapat digunakan untuk mencari jumlah path dalam suatu *flowgraph*.
6. *Independen Path* yaitu jalur melintasi atau melalui program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru.

Rumus-rumus untuk menghitung jumlah *Independen Path* dalam suatu *flowgraph* yaitu:

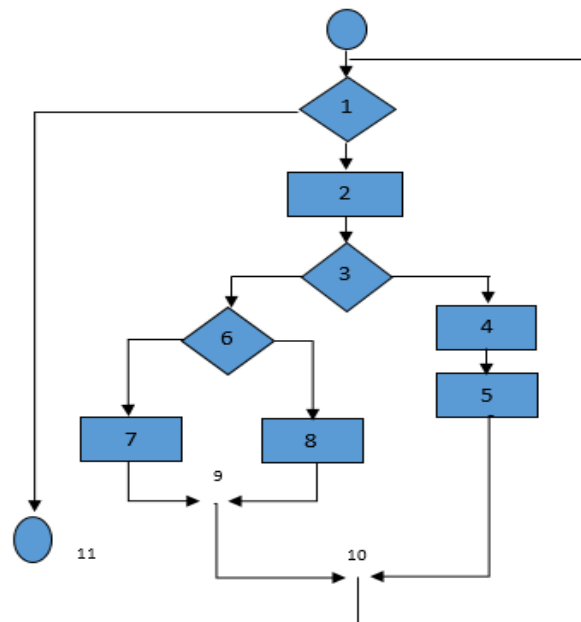
- 1) Jumlah *region flowrgaph* mempunyai hubungan dengan *Cyclomatic Complexity (CC)*.
- 2) $V(G)$ untuk *flowgraph* dapat dihitung dengan rumus :
 - a) $V(G) = E - N + 2$
 Dimana :
 E = Jumlah *edge* pada *flowrgaph*
 N = Jumlah *node* pada *flowrgaph*
 - b) $V(G) = P + 1$

Dimana :

P = Jumlah *predicate node* pada *flowrgaph*

Teknik pelaksanaan pengujian *White Box* ini mempunyai tiga langkah yaitu:

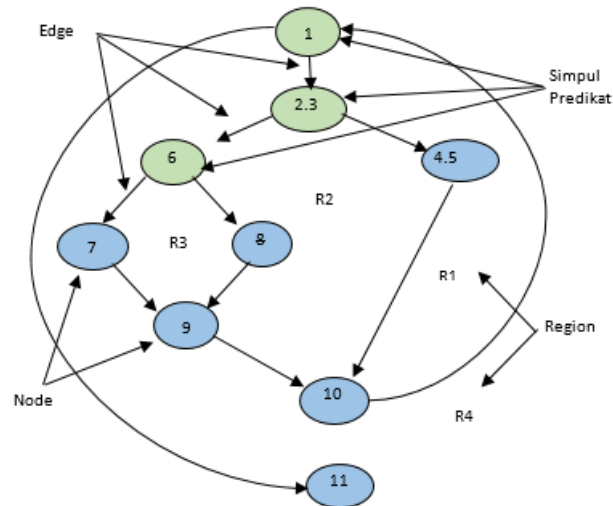
1. Menggambar *flowgraph* yang ditransfer oleh flowchart
2. Menghitung *Cyclomatic Complexity* untuk *flowgraph* yang telah dibuat
3. Menentukan jalur pengujian dari *flowgraph* yang berjumlah sesuai dengan *Cyclomatic Complexity* yang telah ditentukan.



Gambar 2.9: Bagan Air
(Sumber: Roger S. Pressman, [25])

Bagan alir digunakan untuk menggambarkan struktur kontrol program dan untuk menggambarkan grafik alir, harus memperhatikan representasi desain prosedural pada bagan alir. Pada gambar dibawah ini, grafik alir memetakan bagan alir tersebut ke dalam grafik alir yang sesuai (dengan mengasumsikan bahwa tidak ada kondisi senyawa yang diisikan di dalam diamond keputusan dari bagan alir tersebut). Masing-masing lingkaran, yang disebut simpul grafik alir, merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural. Urutan kotak proses dan permata keputusan dapat memetakan simpul tunggal. Anak panah tersebut yang

disebut edges atau links, merepresentasikan aliran kontrol dan analog dengan anak panah bagan alir. Edge harus berhenti pada suatu simpul, meskipun bila simpul tersebut tidak merepresentasikan statemen prosedural.



Gambar 2.10: Flowgraph
(Sumber: Roger S. Pressman, [25]).

Dari gambar *flowgraph* di atas didapat:

Path 1 = 1 – 11

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 10 – 1 – 11

Path 3 = 1 – 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 4 = 1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 9 – 10 – 1 – 11

Path 1,2,3,4 yang telah didefinisikan diatas merupakan basis set untuk diagram alir.

Cyclomatic complexity digunakan untuk mencari jumlah path dalam satu flowgraph. Dapat dipergunakan rumusan sebagai berikut:

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan *cyclomatic complexity*.
2. *Cyclomatic complexity* $V(G)$ untuk grafik alir dihitung dengan rumus:

$$V(G) = E - N + 2 \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

E = jumlah edge pada grafik alir

N = jumlah node pada grafik alir

3. *Cyclomatic complexity* $V(G)$ juga dapat dihitung dengan rumus:

$$V(G) = P + 1 \dots\dots (2)$$

Dimana P = jumlah *predicate node* pada grafik alir

Dari Gambar di atas dapat dihitung *cyclomatic complexity*:

1. *Flowgraph* mempunyai 4 region
2. $V(G) = 11 \text{ edge} - 9\text{node} + 2 = 4$
3. $V(G) = 3 \text{ predicate node} + 1 = 4$

Jadi *cyclomatic complexity* untuk *flowgraph* adalah 4

Cyclomatic Complexity yang tinggi menunjukkan prosedur kompleks yang sulit untuk dipahami, diuji dan dipelihara. Ada hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan resiko dalam suatu prosedur.

2.2.14 Black Box

Menurut Pressman [25] *Black-Box testing* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang memungkinkan *engineers* untuk memperoleh set kondisi *input* yang sepenuhnya akan melaksanakan persyaratan fungsional untuk sebuah program. *Black-Box testing* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

1. Fungsi yang tidak benar atau fungsi yang hilang
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
4. Kesalahan perilaku (*behavior*) atau kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan pemutusan kesalahan

Tes ini dirancang untuk menjawab beberapa pertanyaan-pertanyaan berikut:

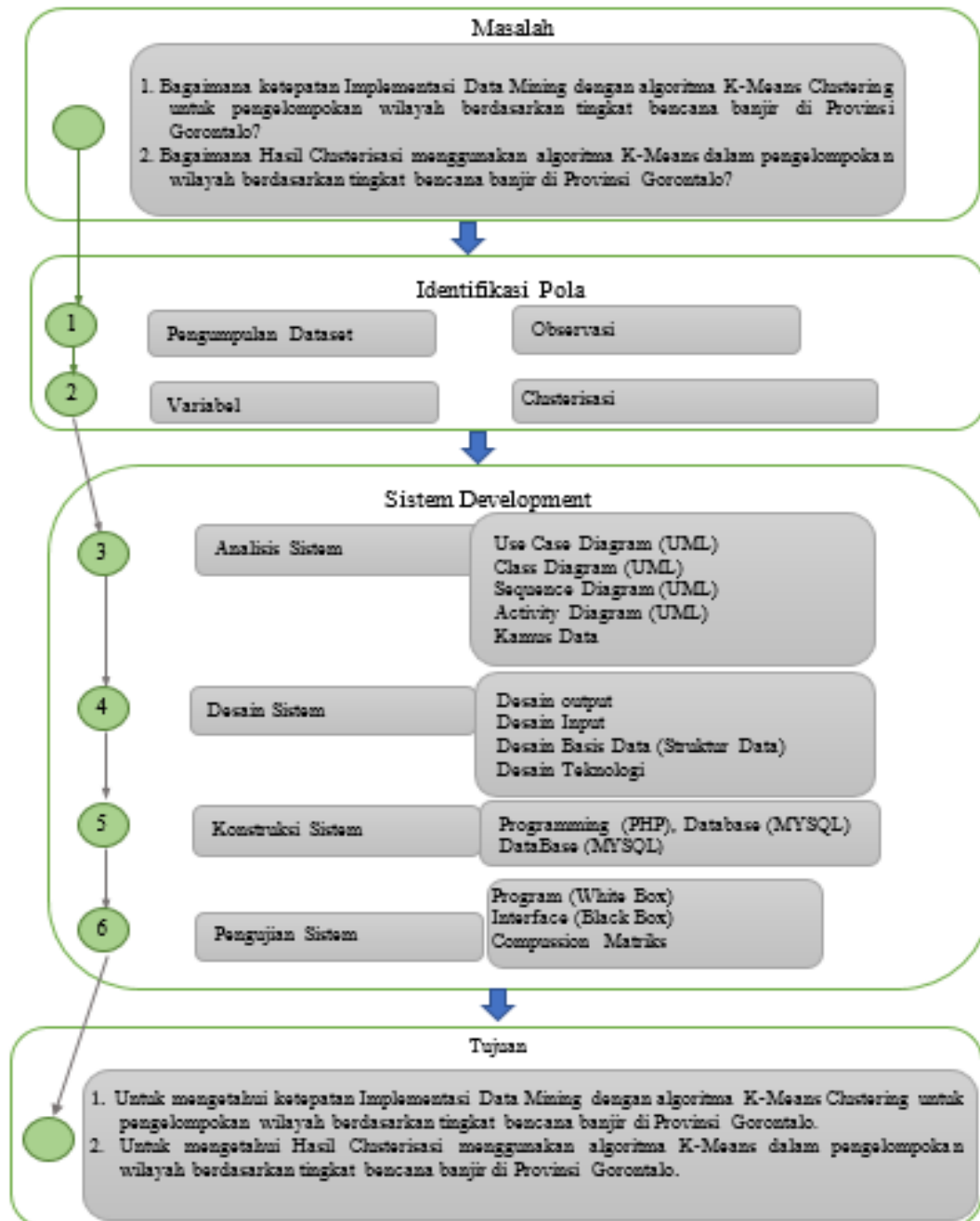
- 1) Bagaimana validitas fungsional diuji?
- 2) Bagaimana perilaku dan kinerja sistem diuji?
- 3) Apa kelas *input* akan membuat kasus uji yang baik?
- 4) Apakah sistem *sensitive* terhadap nilai input tertentu?
- 5) Bagaimana batas-batas kelas data yang terisolasi?
- 6) Kecepatan dan volume data seperti apa yang dapat ditolerir sistem?

- 7) Efek apakah yang akan menspesifikasikan kombinasi data dalam sistem operasi?
1. Ciri-Ciri Black Box Testing
 - a. *Black box testing* berfokus pada kebutuhan fungsional pada *software*, berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari *software*.
 - b. *Black box testing* bukan teknik alternatif daripada *white box testing*. Lebih daripada itu, ia merupakan pendekatan pelengkap dalam mencakup *error* dengan kelas yang berbeda dari metode *white box testing*.
 - c. *Black box testing* melakukan pengujian tanpa pengetahuan detail struktur internal dari sistem atau komponen yang dites. juga disebut sebagai *behavioral testing*, *specification-based testing*, *input/output testing* atau *functional testing*
2. Jenis teknik *design* tes yang dapat dipilih berdasarkan pada tipe testing yang akan digunakan.
 - a. *Equivalence Class Partitioning*
 - b. *Boundary Value Analysis*
 - c. *State Transitions Testing*
 - d. *Cause-Effect Graphing*
3. Kategori *error* yang akan diketahui melalui *black box testing*
 - a. Fungsi yang hilang atau tak benar
 - b. *Error* dari antar-muka
 - c. *Error* dari struktur data atau akses eksternal database
 - d. *Error* dari kinerja atau tingkah laku
 - e. *Error* dari inisialisasi dan terminasi

2.2 Perangkat Lunak Pendukung

Perangkat lunak pendukung yang digunakan penulis dalam membangun sistem ini yaitu PHP dan MySQL.

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 2.11: Bagan Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapan maka, penelitian ini merupakan penelitian terapan. Dipandang dari jenis informasi yang diolah maka, penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. berdasarkan dari perilaku terhadap data, maka penelitian ini merupakan penelitian konfirmatori.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian K-Means Clustering. Studi kasus pada Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BNPP) Kantor Pencarian dan Pertolongan Gorontalo. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah deskriptif. Subjek penelitian ini adalah Implementasi Data Mining dengan algoritma K-Means Clustering untuk pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat bencana banjir. Penelitian ini dimulai dari Juli – November yang berlokasi pada Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BNPP) Kantor Pencarian dan Pertolongan Gorontalo.

3.2 Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data digunakan 2 (dua) jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang berasal dari penelitian lapangan dan data sekunder berasal dari penelitian kepustakaan.

1. Penelitian Data Primer (Lapangan)

Untuk memperoleh data primer yang merupakan data langsung dari objek penelitian yaitu di Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BNPP) Kantor Pencarian dan Pertolongan Gorontalo. Maka dilakukan dengan teknik:

- a. Observasi, metode ini memungkinkan analisis sistem mengamati atau meninjau langsung. Adapun pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data wilayah atau daerah yang sering terkena dampak bencana banjir pada Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BNPP) Kantor Pencarian dan Pertolongan Gorontalo.
- b. Wawancara metode ini digunakan dengan mengajukan beberapa pertanyaan kepada bagian yang terkait pada BNPP Gorontalo untuk proses pendataan

wilayah atau daerah yang sering terkena dampak bencana banjir di Gorontalo. Ada pun variable/atribut dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Atribut data

No	Name	Type	Value	Ket
1.	Wilayah	Varchart	0 - 255	Parameter Input
2.	Terendam	Integer	0 - 255	Parameter Input
3.	Menderita	Integer	0 - 255	Parameter Input
4.	Luka-Luka	Integer	0 - 255	Parameter Input
5.	Meninggal	Integer	0 - 255	Parameter Input
6.	Hilang	Integer	0 - 255	Parameter Input
7.	Wilayah Tingkat Banjir Tinggi	Integer	0 - 255	Parameter Output
8.	Wilayah Tingkat Banjir Rendah	Integer	0 - 255	Parameter Output

2. Penelitian Data Sekunder (Kepustakaan)

Metode kepustakaan diperlukan untuk mendapatkan data sekunder dengan tujuan melengkapi data primer. Data sekunder didapatkan dari pengkajian kepustakaan yang berisi dasar-dasar teori. Metode kepustakaan digunakan oleh analis sistem dengan cara mengambil contoh dokumen-dokumen yang berhubungan dengan materi penelitian. Selain itu, analis sistem mencari data mengenai hal-hal atau parameter yang berupa catatan, buku, majalah, dan sebagainya yang berhubungan dengan penelitian.

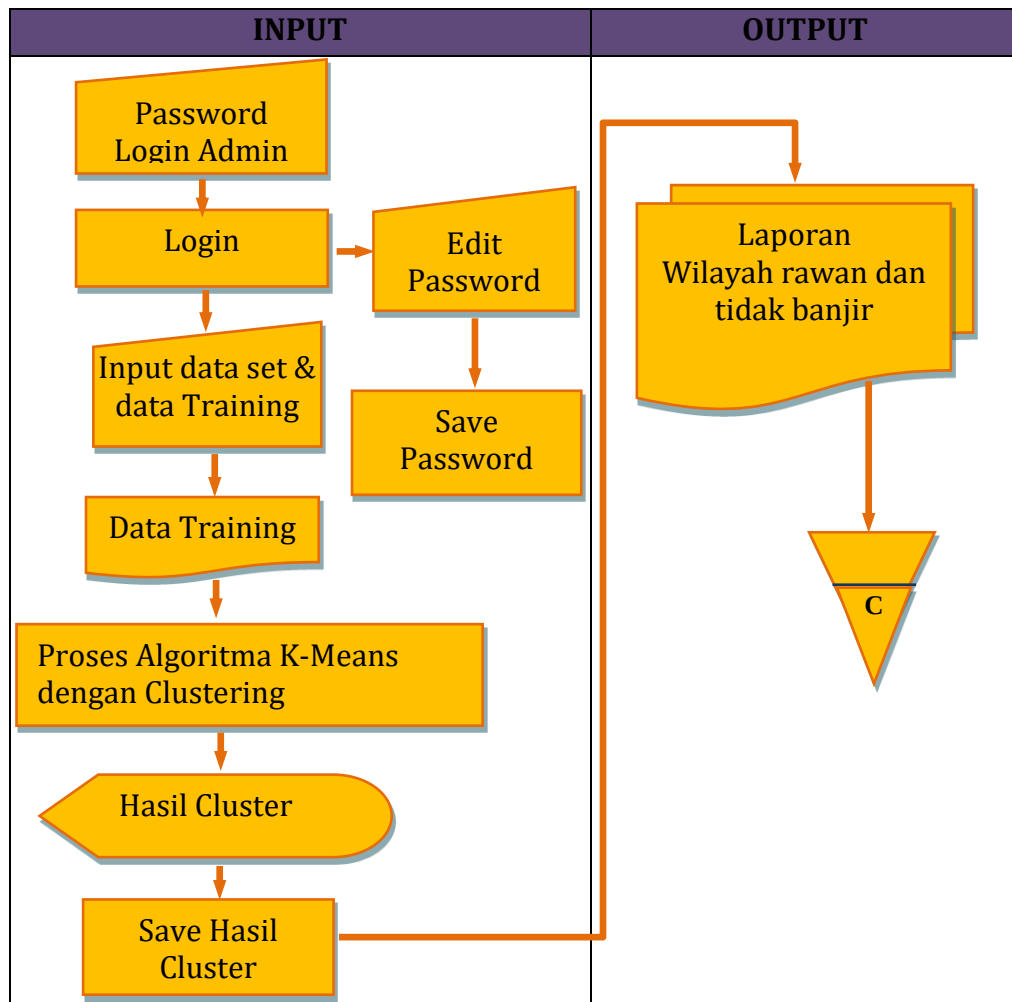
3.3 Pemodelan

3.3.1 Pengembangan Model

Data Prosedur atau langkah-langkah pokok dalam clustering untuk pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat bencana banjir dengan menggunakan alat bantu tools PHP, Database MySQL serta *White Box Testing* dan *Black Box Testing* untuk menguji kinerja sistemnya.

3.4 Pengembangan Sistem

Evaluasi Menurut Sistem yang diusulkan dapat digambarkan menggunakan *flowchart* berikut ini:



Gambar 3.1. Sistem Yang Diusulkan

3.4.1 Analisis Sistem

Tahap Analisis sistem menggunakan pendekatan berorientasi *procedural/structural*:

- Use Case Diagram, menggunakan alat bantu UML
- Class Diagram, menggunakan alat bantu UML
- Sequence Diagram menggunakan alat bantu UML
- Activity Diagram menggunakan alat bantu UML
- Kamus Data menggunakan alat bantu Ms. Word

3.4.2 Desain Sistem

Pada tahap ini dilakukan desain sistem yakni desain output, desain input, desain database, desain teknologi dan desain model:

1) Desain Model

Pada tahap ini dilakukan desain model secara digambarkan dengan *diagram use case*, *diagram squance*, *diagram class*.

2) Desain Output

Pada tahap ini dilakukan desain output secara umum dan terinci yaitu desain output berbentuk laporan media kertas dan desain output dalam bentuk dialog di layar terminal.

3) Desain Input

Pada tahap ini dilakukan desain input secara umum dan terinci yang dimulai dari desain dokumen dasar sebagai penangkap *input* yang pertamakalli.

4) Desain Database

Pada tahap ini dilakukan desain database yang dimaksudkan untuk mendefinisikan isi atau struktur dari tiap-tiap *file* yang telah diidentifikasi didesain secara umum.

5) Desain Teknologi

Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan dipergunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi yang dimaksud meliputi perangkat keras, perangkat lunak yang akan digunakan serta sumber daya manusia yang akan menggunakan sistem ini nantinya.

3.4.3 Konstruksi Sistem

Tahap konstruksi adalah tahap menerjemahkan hasil pada tahap desain sistem ke dalam kode-kode program komputer. Pada tahap ini akan digunakan beberapa perangkat lunak, antara lain:

1) PHP

2) MySQL

3.4.4 Pengujian Sistem

Pengujian perangkat lunak, mengukur efisiensi dan efektifitas alur logika pemrograman yang dirancang dengan menggunakan pengujian *White Box Testing* dan *Black Box Testing*. *White Box Testing* menguji perangkat lunak yang telah selesai dirancang kemudian di uji dengan cara: bagan alir (*flowchart*) yang dirancang sebelumnya dipetakan kedalam bentuk bagan alir kontrol (*flowgraph*) yang tersusun dari beberapa node dan edge. *Flowgraph* memudahkan penentuan jumlah *region*, *cyclomatic complexity* (CC), dan apabila *independent path* sama besar, maka sistem dinyatakan benar. Tetapi jika sebaliknya, maka sistem masih memiliki kesalahan.

Sedangkan *Black Box Testing* memfokuskan pada keperluan fungsional dari perangkat lunak. *Black Box Testing* merupakan alternatif dari *White Box Testing*, tetapi merupakan pendekatan yang melengkapi untuk menemukan kesalahan lainnya.

Black Box Testing berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya:

1. Kesalahan *interface*
2. Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal
3. Kesalahan performa
4. Kesalahan inisialisasi dan terminasi

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Hasil pengumpulan data primer dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. hasil pengumpulan Data

No.	Lokasi Musibah	Terendam	Menderita	Luka-Luka	Meninggal	Hilang
1.	Desa Imana Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	158	590	25	2	3
2.	Desa Wapalo Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	35	210	32	1	2
3.	Desa Ilomata Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	45	227	56	3	1
4.	Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	79	395	22	3	5
5.	Desa Motihelumo Kec. Sumalata Timur Kab. Gorontalo Utara	16	102	23	1	3
6.	Desa Hutokalo Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	82	341	29	4	1
7.	Desa Pilohulata Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	72	316	32	2	1
8.	Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	105	401	22	1	3

9.	Desa Mokonow Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	75	330	12	5	2
10.	...	..	..	..	..	..
....	...	..	..	..	..	..
405	Desa Libungo Kec. Suwawa Selatan Kab. Bone Bolango	29	99	62	1	8

4.2 Pengolahan Data Awal

Langkah awal transformasi data agar dapat diolah menggunakan metode K-Means Clustering, maka data yang berjenis data nominal seperti Lokasi Musibah dan Dampak harus di inialisasikan terlebih dahulu dalam bentuk angka.

Tabel 4.2. Inisialisasi Lokasi Musibah

Lokasi Musibah	Inisialisasi
Desa Imana Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	1
Desa Wapalo Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	2
Desa Ilomata Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	3
Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	4
Desa Motihelumo Kec. Sumalata Timur Kab. Gorontalo Utara	5
Desa Hutokalo Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	6
Desa Pilohulata Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	7
Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	8
Desa Mokonow Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	9
Desa Juriati Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	10

Tabel 4.3. Inisialisasi Nama Dampak

Kabuapten	Inisialisasi
Terendam	1
Menderita	2
Luka-Luka	3
Meninggal	4
Hilang	5

Setelah semua data bencana banjir di Provinsi Gorontalo pada tahun 2015 sampai 2019 ditransformasikan ke dalam bentuk angka, maka data-data tersebut telah dapat dikelompokkan dengan menggunakan algoritma K-Means Clustering. Untuk dapat melakukan pengelompokan data-data tersebut menjadi beberapa cluster perlu dilakukan beberapa langkah yaitu:

- Tentukan jumlah cluster yang diinginkan. Dalam penelitian ini data-data dikelompokkan menjadi dua cluster.
- Tentukan titik pusat awal dari setiap cluster seperti berikut:

Tabel 4.4. Penentuan awal cluster

Titik Pusat Awal	Terendam	Menderita	Luka-Luka	Meninggal	Hilang
Cluster 1	79	395	22	3	5
Cluster 2	75	330	12	5	2

Tabel 2.6. Data Banjir yang di Provinsi Gorontalo tahun 2015

Attribute	1	2	3	4	5
1	158	590	25	2	3
2	35	210	32	1	2
3	45	227	56	3	1
4	79	395	22	3	5
5	16	102	23	1	3
6	82	341	29	4	1
7	72	316	32	2	1
8	105	401	22	1	3
9	75	330	12	5	2
10	40	135	32	3	3

Setelah diketahui nilai k dan pusat cluster awal selanjutnya mengukur jarak antara pusat cluster menggunakan Euclidian distance, kemudian akan didapatkan matriks jarak yaitu C1 dan C2 sebagai berikut:

Rumus euclidian distance:

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

Perhitungan jarak pusat cluster pertama dengan data pertama adalah:

$$\begin{aligned} d_{11} &= \sqrt{(158 - 79)^2 + (590 - 395)^2 + (25 - 22)^2 + (2 - 3)^2 + (3 - 5)^2} \\ &= \sqrt{(79)^2 + (195)^2 + (3)^2 + (-1)^2 + (-2)^2} \\ &= \sqrt{6241 + 38025 + 9 + 1 + 4} \\ &= \sqrt{44280} \\ &= 210,428135001 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster pertama dengan data kedua adalah:

$$\begin{aligned} d_{12} &= \sqrt{(35 - 79)^2 + (210 - 395)^2 + (32 - 22)^2 + (1 - 3)^2 + (2 - 5)^2} \\ &= \sqrt{(-44)^2 + (-185)^2 + (10)^2 + (-2)^2 + (-3)^2} \\ &= \sqrt{1936 + 34225 + 100 + 4 + 9} \\ &= \sqrt{36274} \\ &= 190,4573443058 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster pertama dengan data ketiga adalah:

$$\begin{aligned} d_{13} &= \sqrt{(45 - 79)^2 + (227 - 395)^2 + (56 - 22)^2 + (3 - 3)^2 + (1 - 5)^2} \\ &= \sqrt{(-34)^2 + (-168)^2 + (34)^2 + (0)^2 + (-4)^2} \\ &= \sqrt{1156 + 28224 + 1156 + 0 + 16} \\ &= \sqrt{30552} \\ &= 174,7913041315 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster pertama dengan data keempat adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{14} &= \sqrt{(79 - 79)^2 + (395 - 395)^2 + (22 - 22)^2 + (3 - 3)^2 + (5 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2} \\
 &= \sqrt{0 + 0 + 0 + 0 + 0} \\
 &= \sqrt{0} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster pertama dengan data kelima adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{15} &= \sqrt{(16 - 79)^2 + (102 - 395)^2 + (23 - 22)^2 + (1 - 3)^2 + (3 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{(-63)^2 + (-293)^2 + (1)^2 + (-2)^2 + (-2)^2} \\
 &= \sqrt{3969 + 85849 + 1 + 4 + 4} \\
 &= \sqrt{89827} \\
 &= 299,7115279731
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster pertama dengan data keenam adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{16} &= \sqrt{(82 - 79)^2 + (341 - 395)^2 + (29 - 22)^2 + (4 - 3)^2 + (1 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{(3)^2 + (-54)^2 + (7)^2 + (1)^2 + (-4)^2} \\
 &= \sqrt{9 + 2916 + 49 + 1 + 16} \\
 &= \sqrt{2991} \\
 &= 54,6900356555
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster pertama dengan data ketujuh adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{17} &= \sqrt{(72 - 79)^2 + (316 - 395)^2 + (32 - 22)^2 + (2 - 3)^2 + (1 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{(-7)^2 + (-79)^2 + (10)^2 + (-1)^2 + (-4)^2} \\
 &= \sqrt{49 + 6241 + 100 + 1 + 16} \\
 &= \sqrt{6407} \\
 &= 80,0437380436
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster pertama dengan data kedelapan adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{18} &= \sqrt{(105 - 79)^2 + (401 - 395)^2 + (22 - 22)^2 + (1 - 3)^2 + (3 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{(26)^2 + (6)^2 + (0)^2 + (-2)^2 + (-2)^2} \\
 &= \sqrt{679 + 36 + 0 + 4 + 4} \\
 &= \sqrt{723} \\
 &= 26,8886593195
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster pertama dengan data kesembilan adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{19} &= \sqrt{(75 - 79)^2 + (330 - 395)^2 + (12 - 22)^2 + (5 - 3)^2 + (2 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{(-4)^2 + (-65)^2 + (-10)^2 + (2)^2 + (-3)^2} \\
 &= \sqrt{16 + 4225 + 100 + 4 + 9} \\
 &= \sqrt{4354} \\
 &= 65,9848467453
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster pertama dengan data kesepuluh adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{110} &= \sqrt{(40 - 79)^2 + (135 - 395)^2 + (32 - 22)^2 + (3 - 3)^2 + (3 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{(-39)^2 + (-260)^2 + (10)^2 + (0)^2 + (-2)^2} \\
 &= \sqrt{1521 + 67600 + 100 + 0 + 4} \\
 &= \sqrt{69225} \\
 &= 263,1064423385
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster kedua dengan data pertama adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{21} &= \sqrt{(158 - 75)^2 + (590 - 330)^2 + (25 - 12)^2 + (2 - 5)^2 + (3 - 2)^2} \\
 &= \sqrt{(83)^2 + (260)^2 + (13)^2 + (-3)^2 + (1)^2} \\
 &= \sqrt{6889 + 67600 + 169 + 9 + 1} \\
 &= \sqrt{74668} \\
 &= 273,25446016488
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster kedua dengan data kedua adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{22} &= \sqrt{(35 - 75)^2 + (210 - 330)^2 + (32 - 12)^2 + (1 - 5)^2 + (2 - 2)^2} \\
 &= \sqrt{(-40)^2 + (-120)^2 + (20)^2 + (-4)^2 + (-0)^2} \\
 &= \sqrt{1600 + 14400 + 400 + 16 + 0} \\
 &= \sqrt{16416} \\
 &= 128,1249390243757
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster kedua dengan data ketiga adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{13} &= \sqrt{(45 - 75)^2 + (227 - 330)^2 + (56 - 12)^2 + (3 - 5)^2 + (1 - 2)^2} \\
 &= \sqrt{(-30)^2 + (-103)^2 + (44)^2 + (-2)^2 + (-1)^2} \\
 &= \sqrt{900 + 10609 + 1936 + 4 + 256} \\
 &= \sqrt{13705} \\
 &= 117,0683561001862
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster kedua dengan data keempat adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{14} &= \sqrt{(79 - 75)^2 + (395 - 330)^2 + (22 - 12)^2 + (3 - 5)^2 + (5 - 2)^2} \\
 &= \sqrt{(4)^2 + (65)^2 + (10)^2 + (-2)^2 + (3)^2} \\
 &= \sqrt{16 + 4225 + 100 + 4 + 9} \\
 &= \sqrt{4354} \\
 &= 65,98484674529448
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster kedua dengan data kelima adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{15} &= \sqrt{(16 - 75)^2 + (102 - 330)^2 + (23 - 12)^2 + (1 - 5)^2 + (3 - 2)^2} \\
 &= \sqrt{(-59)^2 + (-228)^2 + (11)^2 + (-4)^2 + (1)^2} \\
 &= \sqrt{3481 + 51984 + 22 + 16 + 1} \\
 &= \sqrt{55504} \\
 &= 235,5928691620355
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster kedua dengan data keenam adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{16} &= \sqrt{(82 - 75)^2 + (341 - 330)^2 + (29 - 12)^2 + (4 - 5)^2 + (1 - 2)^2} \\
 &= \sqrt{(7)^2 + (11)^2 + (17)^2 + (5)^2 + (-1)^2} \\
 &= \sqrt{49 + 121 + 289 + 25 + 1} \\
 &= \sqrt{485} \\
 &= 22,0227155455
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster kedua dengan data ketujuh adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{27} &= \sqrt{(72 - 75)^2 + (316 - 330)^2 + (32 - 12)^2 + (2 - 5)^2 + (1 - 2)^2} \\
 &= \sqrt{(-3)^2 + (-14)^2 + (20)^2 + (-3)^2 + (-1)^2} \\
 &= \sqrt{9 + 196 + 400 + 9 + 1} \\
 &= \sqrt{615} \\
 &= 24,79919353527449
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster kedua dengan data kedelapan adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{28} &= \sqrt{(105 - 75)^2 + (401 - 330)^2 + (22 - 12)^2 + (1 - 5)^2 + (3 - 2)^2} \\
 &= \sqrt{(30)^2 + (71)^2 + (10)^2 + (-4)^2 + (1)^2} \\
 &= \sqrt{900 + 5041 + 100 + 16 + 1} \\
 &= \sqrt{6058} \\
 &= 77,83315488916018
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster kedua dengan data kesembilan adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{19} &= \sqrt{(75 - 75)^2 + (330 - 330)^2 + (12 - 12)^2 + (5 - 5)^2 + (2 - 2)^2} \\
 &= \sqrt{(0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2} \\
 &= \sqrt{0 + 0 + 0 + 0 + 0} \\
 &= \sqrt{0} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster kedua dengan data kesepuluh adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{110} &= \sqrt{(40 - 75)^2 + (135 - 330)^2 + (32 - 12)^2 + (3 - 5)^2 + (3 - 2)^2} \\
 &= \sqrt{(-35)^2 + (-195)^2 + (20)^2 + (-2)^2 + (1)^2} \\
 &= \sqrt{1225 + 38025 + 400 + 4 + 1} \\
 &= \sqrt{39655} \\
 &= 199,1356321706389
 \end{aligned}$$

Tabel 4.5. Tabel Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster Kelompok Pembagian Data Iterasi Ke-1

Lokasi Musibah	Terendam	Menderita	Luka-Luka	Meninggal	Hilang	C1	C2	Cluster
1	158	590	25	2	3	210,42814	273,25446	1
2	35	210	32	1	2	190,45734	128,12494	2
3	45	227	56	3	1	174,7913	115,97414	2
4	79	395	22	3	5	0	65,984847	1
5	16	102	23	1	3	299,71153	235,80288	2
6	82	341	29	4	1	54,690036	21,740911	2
7	72	316	32	2	1	80,043738	24,799194	2
8	105	401	22	1	3	26,832816	77,833155	1
9	75	330	12	5	2	65,984847	0	2
10	40	135	32	3	3	263,10644	199,13563	2

Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat cluster terdekat. Dengan cara membandingkan hasil cluster dan diambil yang terkecil. Berikut ini ditampilkan data matriks pengelompokan group, nilai 1 berarti data tersebut berada dalam group (kelompok data).

Tabel 4.6. Tabel Pengelompokan data berdasarkan cluster pada Iterasi Ke-1

	C1					C2					Cluster
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	158	590	25	2	3	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	35	210	32	1	2	2
3	0	0	0	0	0	45	227	56	3	1	2
4	79	395	22	3	5	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	16	102	23	1	3	2
6	0	0	0	0	0	82	341	29	4	1	2
7	0	0	0	0	0	72	316	32	2	1	2
8	105	401	22	1	3	0	0	0	0	0	1
9	0	0	0	0	0	75	330	12	5	2	2
10	0	0	0	0	0	40	135	32	3	3	2
Σ	342	1386	69	6	11	365	1661	216	19	13	
Jumlah data	3	3	3	3	3	7	7	7	7	7	

Setelah diketahui anggota tiap-tiap cluster kemudian pusat centeroid baru dihitung berdasarkan data anggota tiap-tiap cluster sesuai rumus pusat anggota cluster sebagai berikut:

Centeroid baru ke-1 pada:

Terendam :

$$\frac{158 + 79 + 105}{3} = 114$$

Menderita :

$$\frac{590 + 395 + 401}{3} = 462$$

Luka-Luka :

$$\frac{25 + 22 + 22}{3} = 23$$

Meninggal :

$$\frac{2 + 3 + 1}{3} = 2$$

Hilang :

$$\frac{3 + 5 + 3}{3} = 3.66667$$

Centeroid baru ke-2 pada:

Terendam :

$$\frac{35 + 45 + 16 + 82 + 72 + 75 + 40}{7} = 52,1429$$

Menderita :

$$\frac{210 + 227 + 102 + 341 + 316 + 330 + 135}{7} = 237,286$$

Luka-Luka :

$$\frac{32 + 56 + 23 + 29 + 32 + 12 + 32}{7} = 30,8571$$

Meninggal :

$$\frac{1 + 3 + 1 + 4 + 2 + 5 + 3}{7} = 2,71429$$

Hilang :

$$\frac{2 + 1 + 3 + 1 + 1 + 2 + 3}{7} = 1,85714$$

Berikut ini ditampilkan hasil perhitungan centeroid baru ke dalam table.

Tabel 4.7. Tabel Centeroid Baru

Titik Pusat Awal	Terendam	Menderita	Luka-Luka	Meninggal	Hilang
Cluster 1	114	462	23	2	3.6667
Cluster 2	52,1429	237,286	30,8571	2,71429	1,85714

Perhitungan jarak pusat cluster pertama dengan data pertama menggunakan centeroid baru adalah:

$$\begin{aligned}
 d_{a1} &= \sqrt{(158 - 114)^2 + (590 - 462)^2 + (25 - 23)^2 + (2 - 2)^2 + (3 - 3.6667)^2} \\
 &= \sqrt{(44)^2 + (128)^2 + (2)^2 + (0)^2 + (0.66667)^2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{1936 + 16384 + 4 + 0 + 0,4444488889} \\
&= \sqrt{18324,4444488889} \\
&= 135,367811716408
\end{aligned}$$

Perhitungan jarak pusat cluster pertama dengan data pertama menggunakan centeroid baru adalah:

$$\begin{aligned}
d_{b1} &= \sqrt{(158 - 52,1429)^2 + (590 - 237,286)^2 + (25 - 30,8571)^2 + (2 - 2,71429)^2 + (3 - 1,85714)^2} \\
&= \sqrt{(105,8571)^2 + (352,714)^2 + (-5,8571)^2 + (0,71429)^2 + (1,14286)^2} \\
&= \sqrt{11205,72562041 + 124407,165796 + 34,30562041 + 0,5102102041 + 1,3061289796} \\
&= \sqrt{135649,013376} \\
&= 368,305597807
\end{aligned}$$

Tabel 4.8. Tabel Hasil Perhitungan Jarak Pusat Cluster baru pada iterasi ke-2

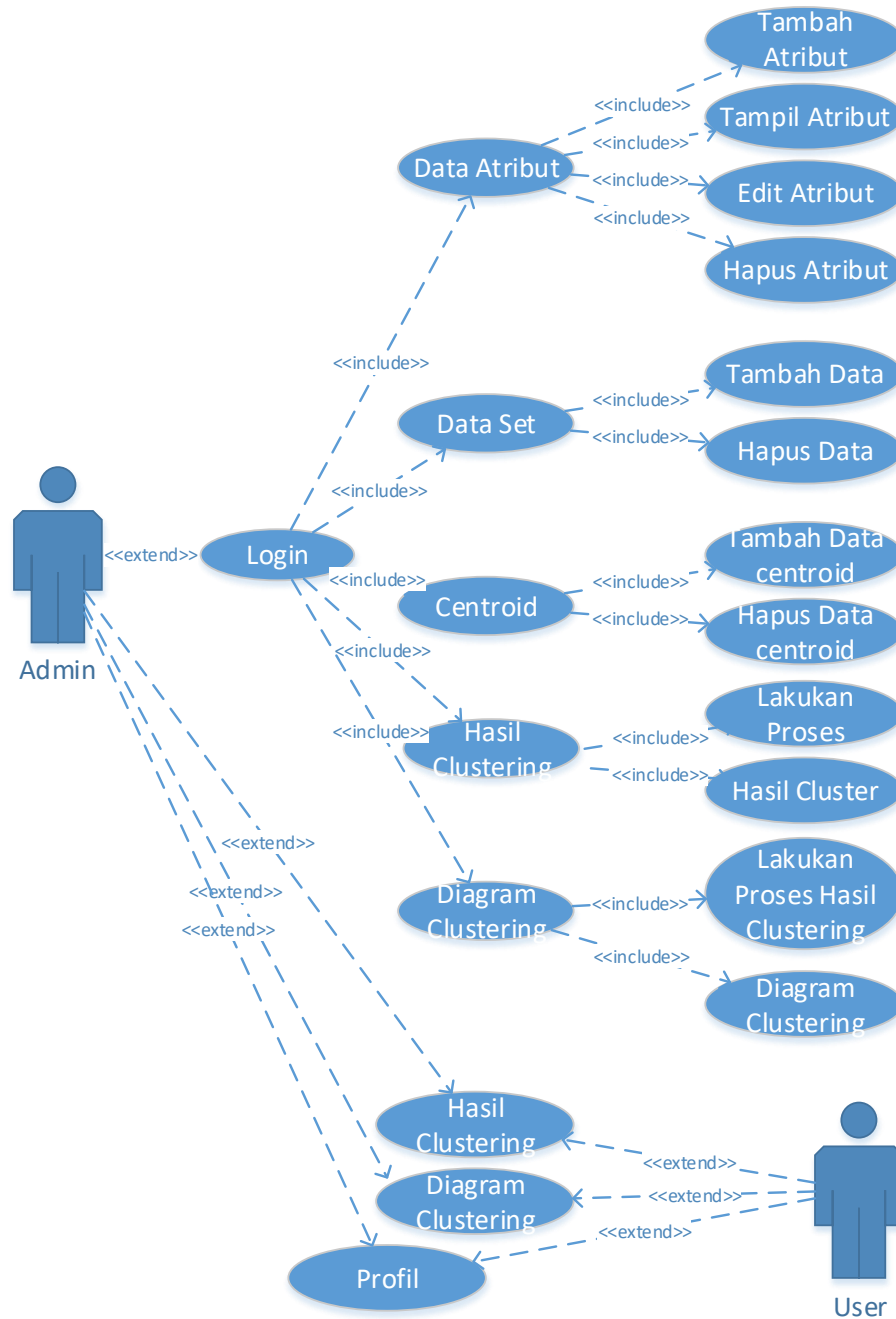
Lokasi Musibah	Terendam	Menderita	Luka-Luka	Meninggal	Hilang	C1	C2	Cluster
1	158	590	25	2	3	135,36781	368,30588	1
2	35	210	32	1	2	264,25325	32,290139	2
3	45	227	56	3	1	247,14998	28,103308	2
4	79	395	22	3	5	75,615989	160,26076	1
5	16	102	23	1	3	373,10246	140,26586	2
6	82	341	29	4	1	125,34796	107,95341	2
7	72	316	32	2	1	152,21075	81,196034	2
8	105	401	22	1	3	61,680179	172,27576	1
9	75	330	12	5	2	138,12233	97,361309	2
10	40	135	32	3	3	335,39148	103,01704	2

Tabel 4.9. Tabel Pengelompokan data berdasarkan cluster pada Iterasi Ke-2

	C1					C2					Cluster
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	158	590	25	2	3	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	35	210	32	1	2	2
3	0	0	0	0	0	45	227	56	3	1	2
4	79	395	22	3	5	0	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	16	102	23	1	3	2
6	0	0	0	0	0	82	341	29	4	1	2
7	0	0	0	0	0	72	316	32	2	1	2
8	105	401	22	1	3	0	0	0	0	0	1
9	0	0	0	0	0	75	330	12	5	2	2
10	0	0	0	0	0	40	135	32	3	3	2
Σ	342	1386	69	6	11	365	1661	216	19	13	
Jumlah data	3	3	3	3	3	7	7	7	7	7	
Rata-rata	114	462	23	2	3,66667	52,1429	237,286	30,8571	2.71429	1.85714	

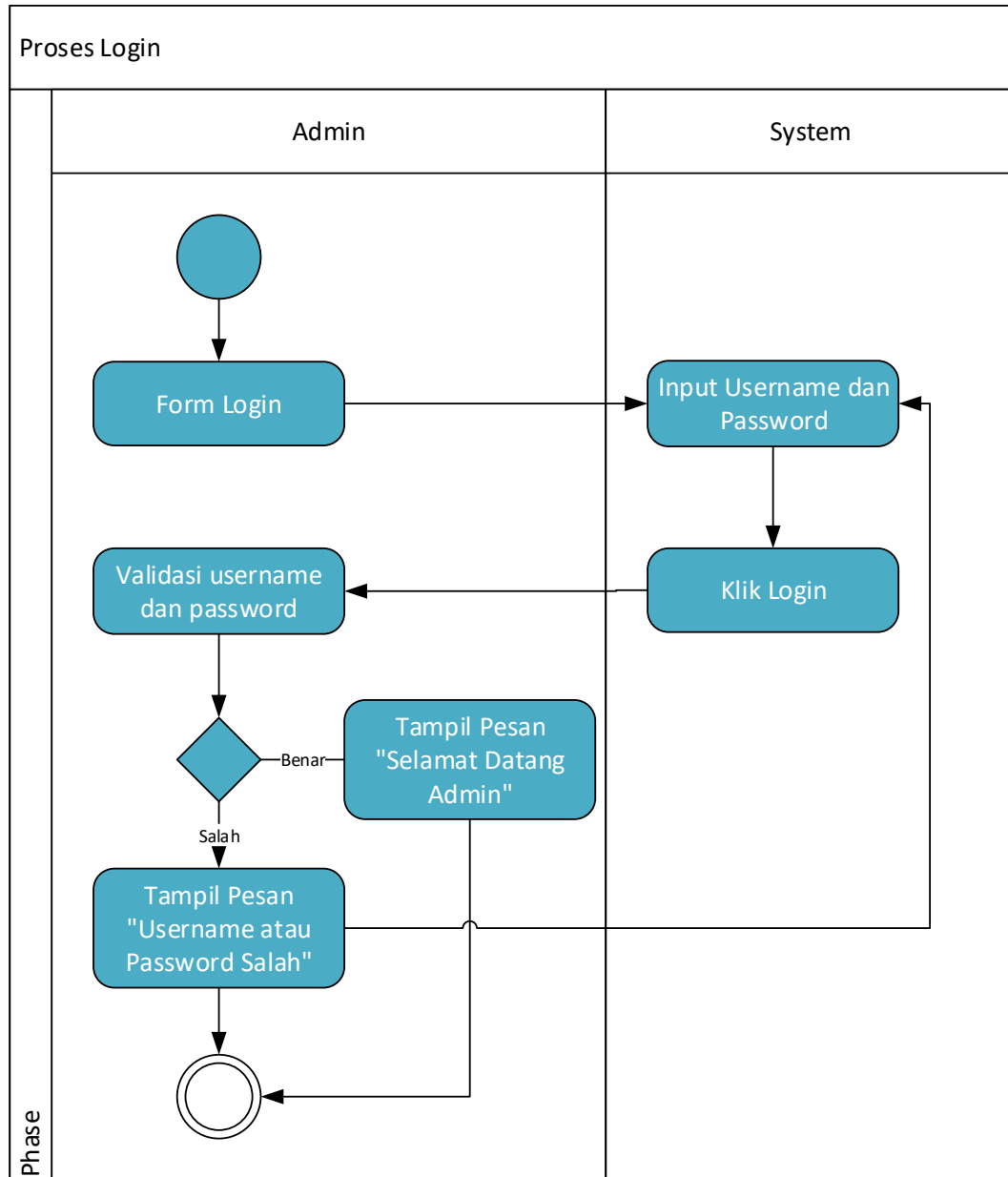
Pada perhitungan ini iterasi berhenti pada iterasi ke-2 karena kelompok data 1 = kelompok data 2 dari hasil clustering dan telah mencapai titik stabil dan konvergen. Dan diperoleh 2 cluster yaitu cluster pertama (C1) yaitu daerah yang terdampak bencana banjir Desa Imana Kecamatan Atinggola Kab. Gorut, Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorut dan Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorut. Sedangkan cluster kedua (C2) yakni daerah yang tidak terdampak bencana banjir antara lain Desa Wapalo Kab Gorut, Desa Ilomata Kab Gurut, Desa Motihelumo Kab Gorut, Desa Hotokalo Kab Gorut, Desa Pilohulata Kab. Gorut, Desa Mokonow Kab. Gorut dan Desa Juriati Kab Gorut.

4.3 Hasil Pengembangan Sistem



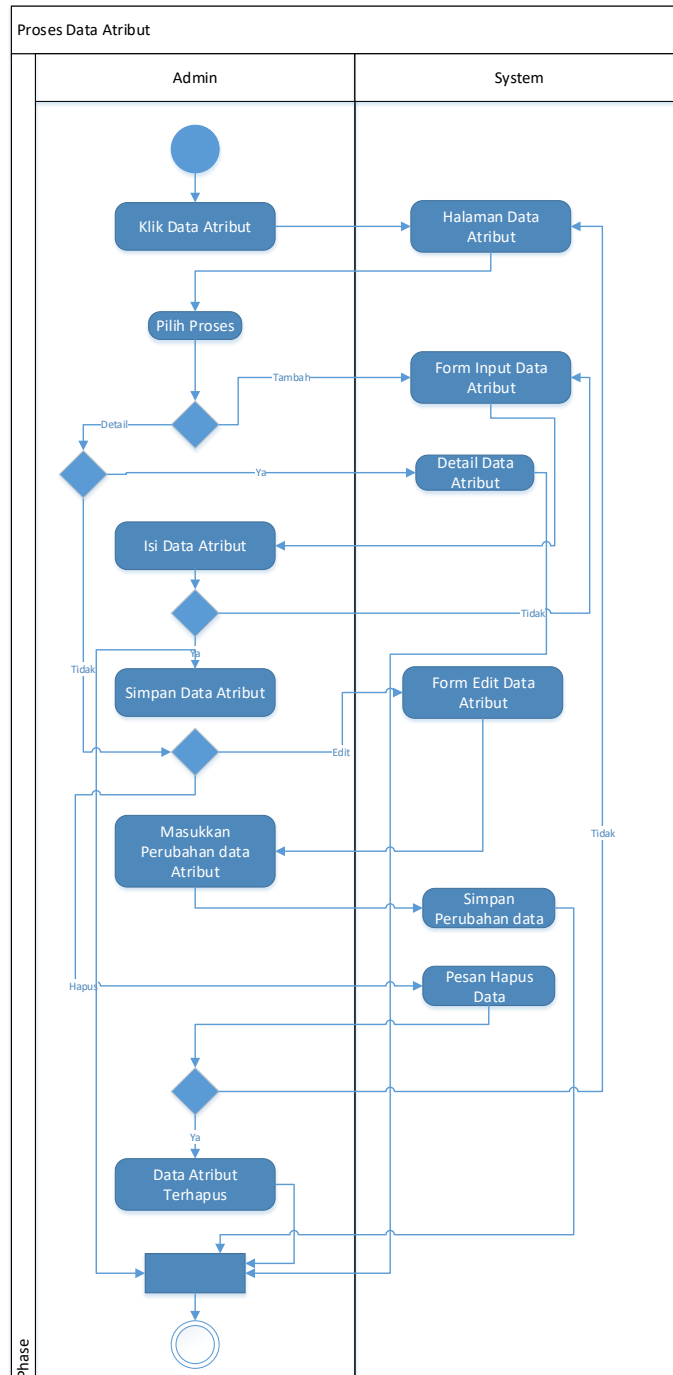
Gambar 4.1. Use Case Diagram Cluster Implementasi Data Mining dengan algoritma K-Means Clustering untuk pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat bencana banjir di Provinsi Gorontalo

4.4 Activity Diagram Login



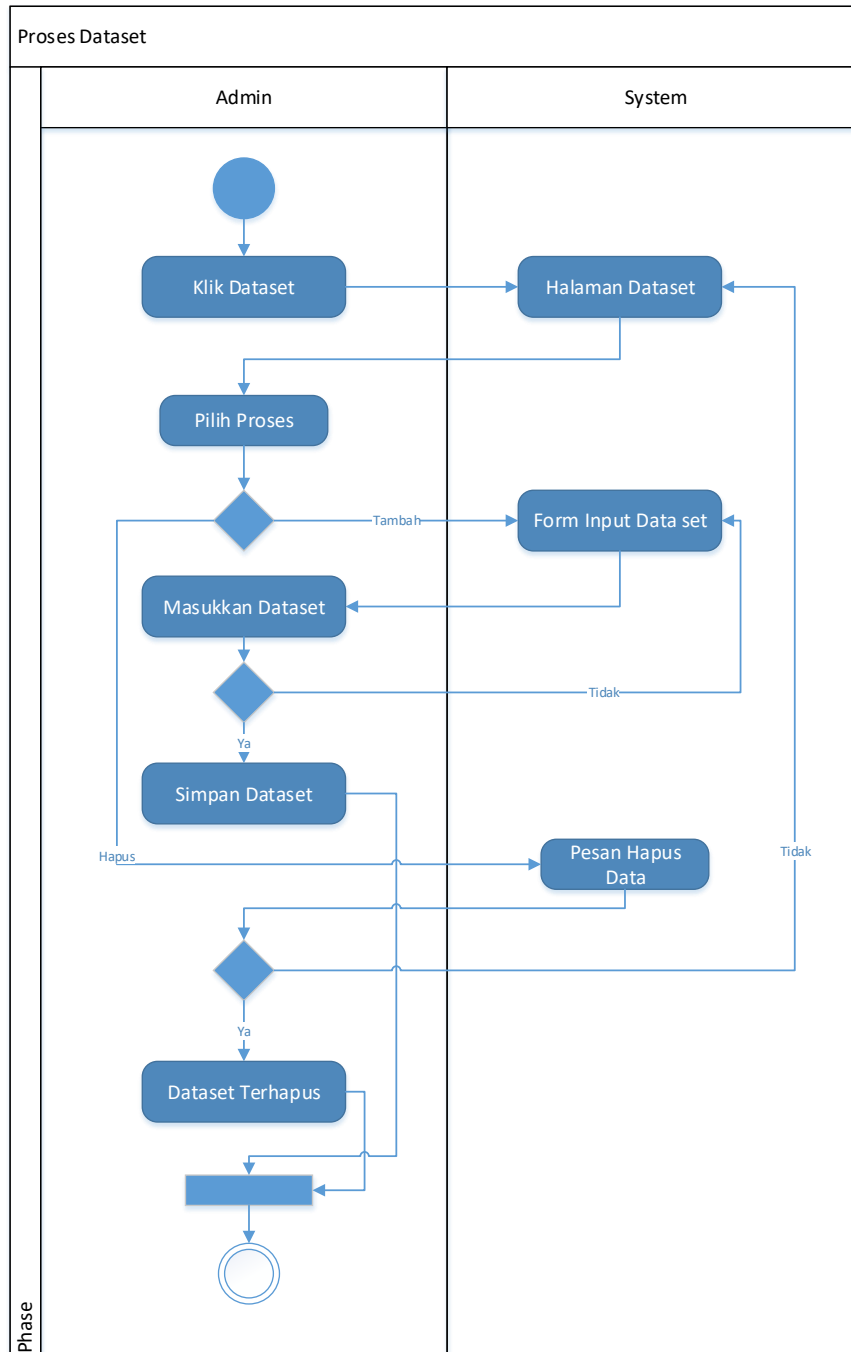
Gambar 4.2. Activity Diagram Pada Proses Data Login

4.5 Activity Diagram Data Atribut



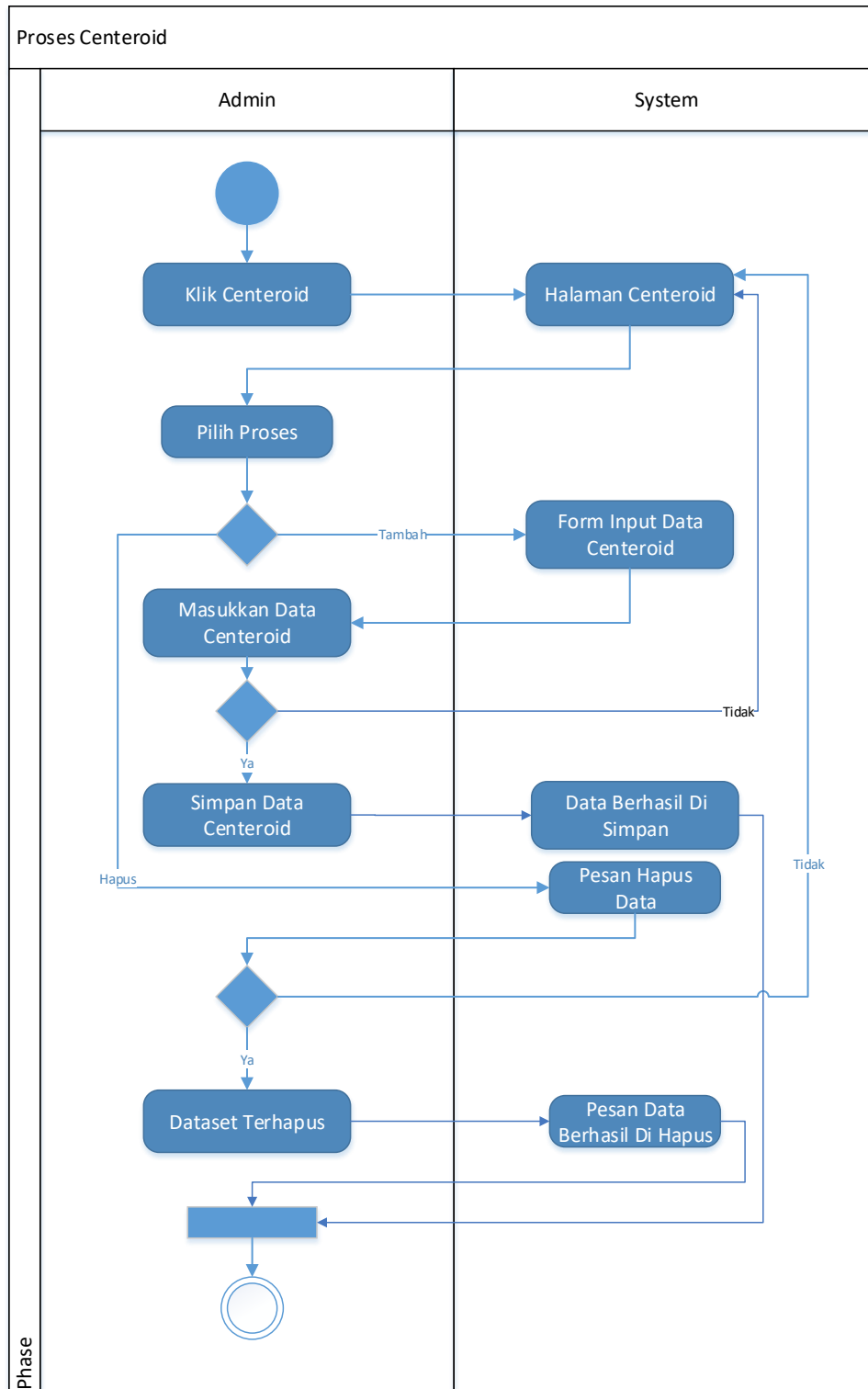
Gambar 4.3. Activity Diagram Pada Proses Data Atribut

4.6 Activity Diagram Dataset



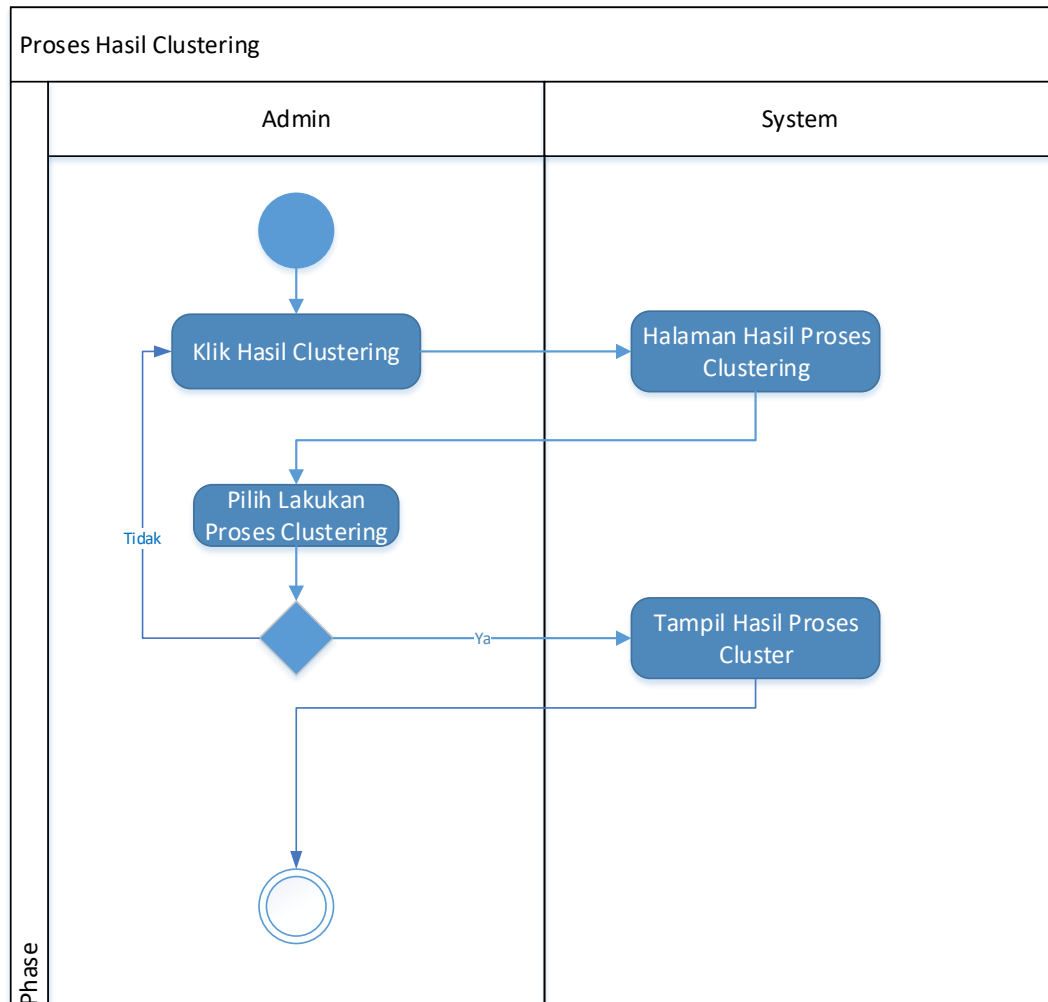
Gambar 4.4. Activity Diagram Pada Proses Dataset

4.7 Activity Diagram Centeroid



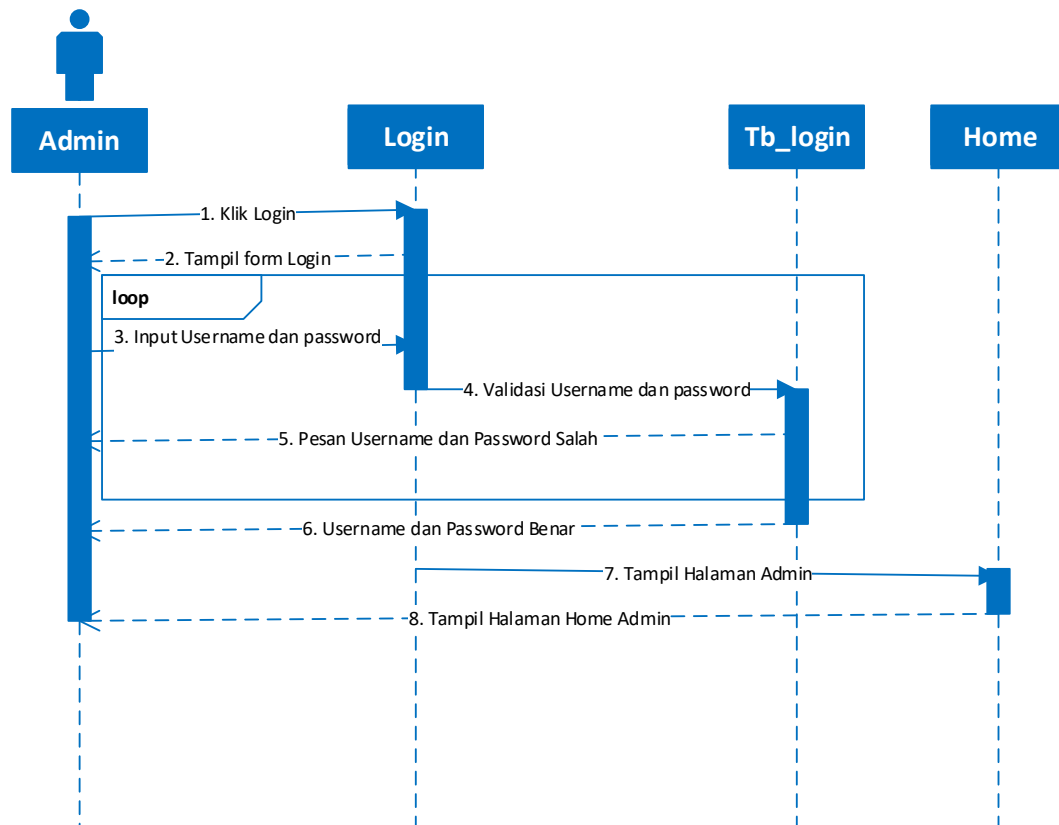
Gambar 4.5. Activity Diagram Pada Proses Data Centeroid

4.8 Activity Diagram Hasil Clustering



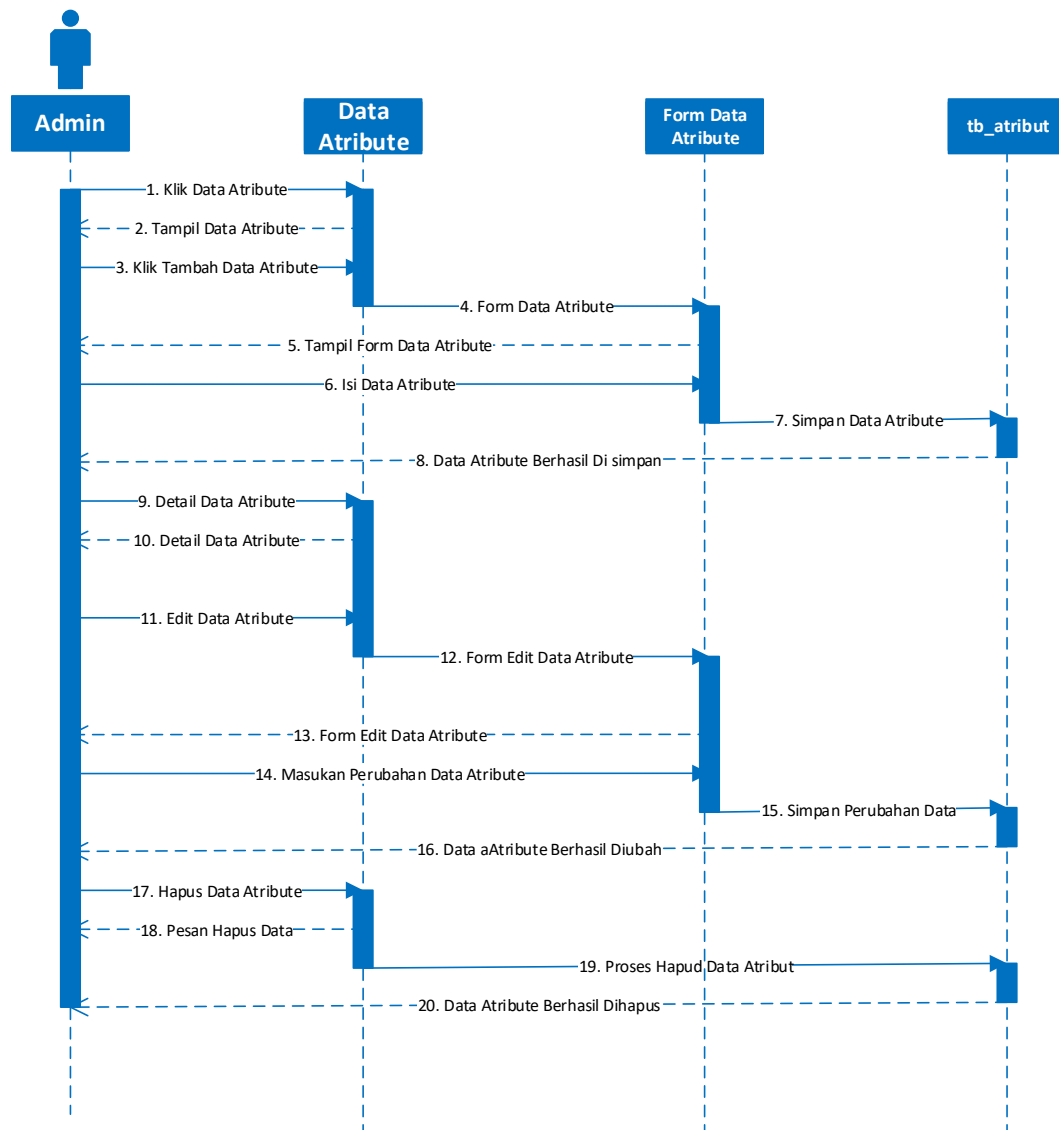
Gambar 4.6. Activity Diagram Pada Hasil Clustering

4.9 Sequence Diagram Login



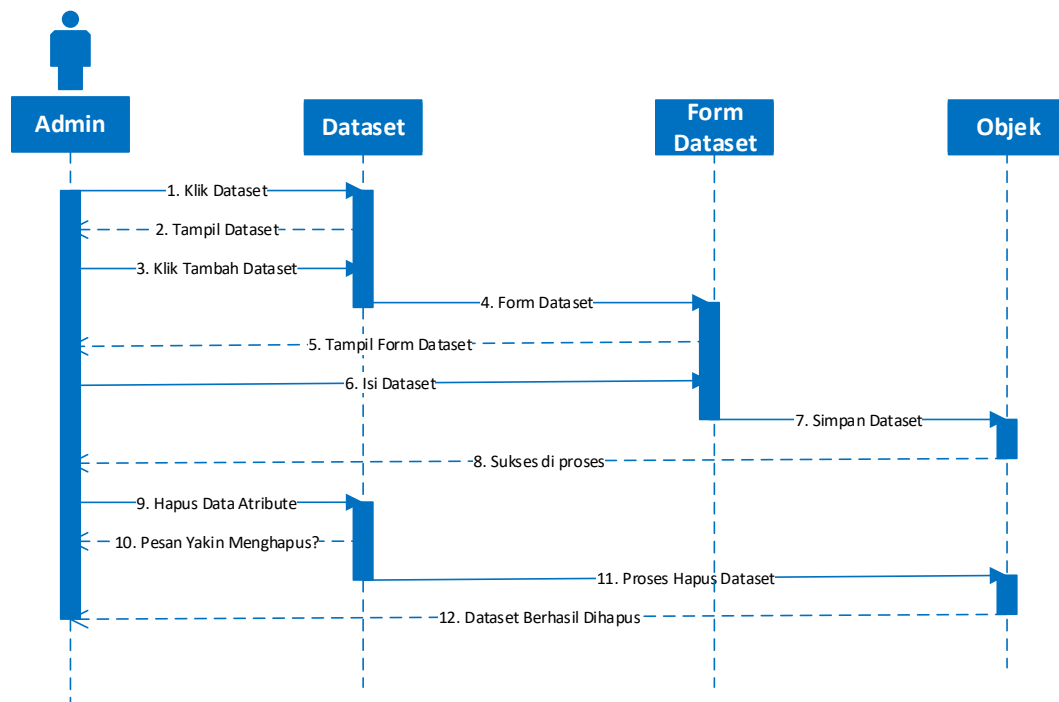
Gambar 4.7. *Sequence Diagram Login*

4.10 Sequence Diagram Data Atribut



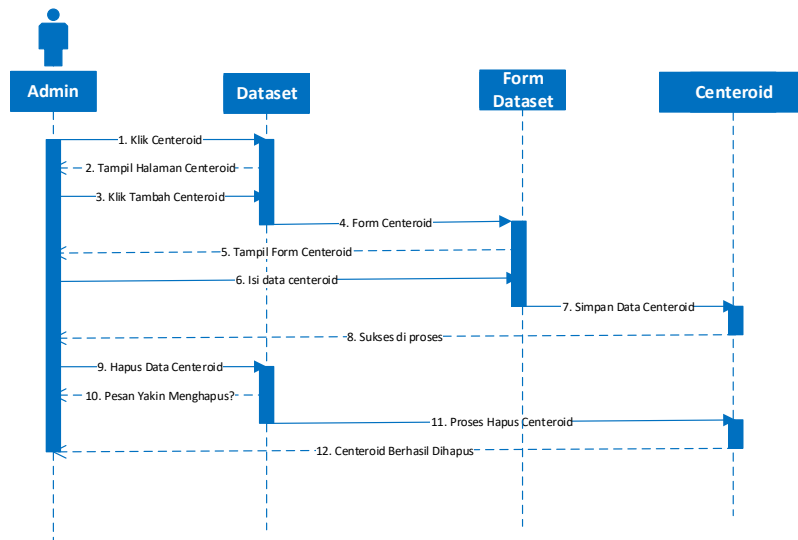
Gambar 4.8. *Sequence Diagram Data Atribut*

4.11 Sequence Diagram Dataset



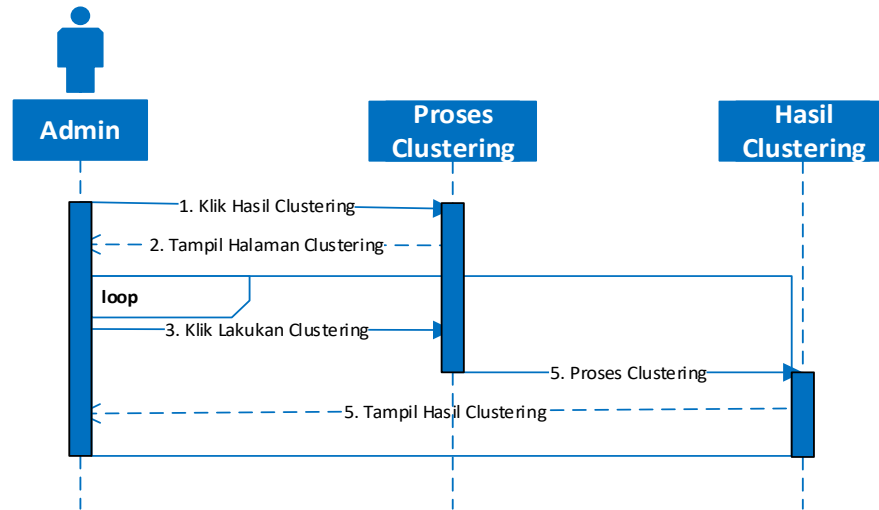
Gambar 4.9. Sequence Diagram Dataset

4.12 Sequence Diagram Centroid



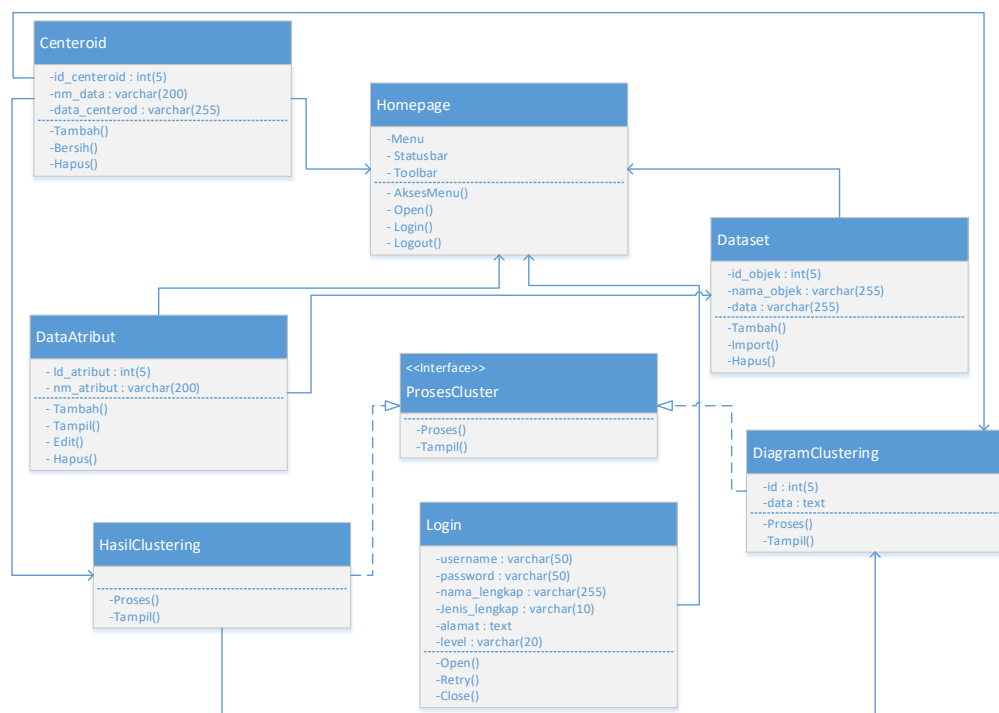
Gambar 4.10. Sequence Diagram Centroid

4.13 Sequence Diagram Hasil Clustering



Gambar 4.11. Sequence Diagram Hasil Clustering

4.14 Class Diagram



Gambar 4.12. Class Diagram

4.15 Arsitektur Sistem

Sistem ini menggunakan model prediksi sedangkan spesifikasi hardware dan Software yang direkomendasikan adalah:

1. Processor : Core i3
2. RAM : 2 GB atau lebih
3. VGA : 16 MB atau lebih
4. Hardisk : 500 GB atau lebih
5. Operating System : Windows 7
6. Tools : Mozilla

4.15.1 Mekanisme User

Tabel. 4.10 Mekanisme User

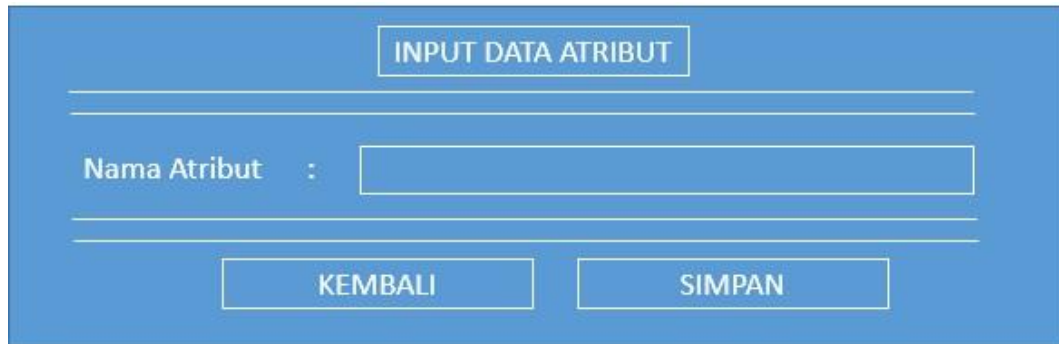
User	Kategori	Akses Input	Akses Output
User	User	-	Hasil cluster, diagram cluster
Admin	Administrator	All	all

4.15.2 Mekanisme Navigasi



Gambar 4.13. Mekanisme Navigasi Home

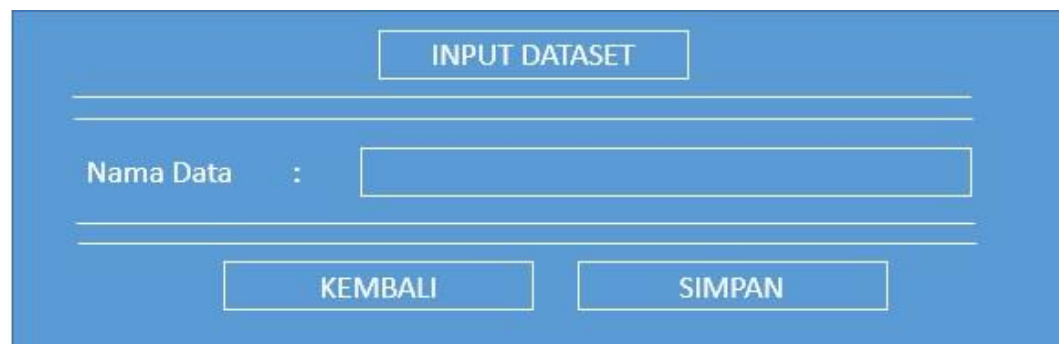
4.15.3 Mekanisme Input Data Atribut



The screenshot shows a web form titled "INPUT DATA ATRIBUT" in a blue box. Below the title is a horizontal line. The label "Nama Atribut" is followed by a colon and a text input field. Below the input field is another horizontal line. At the bottom, there are two buttons: "KEMBALI" and "SIMPAN".

Gambar 4.14. Mekanisme Input Data Atribut

4.15.4 Mekanisme Input Dataset



The screenshot shows a web form titled "INPUT DATASET" in a blue box. Below the title is a horizontal line. The label "Nama Data" is followed by a colon and a text input field. Below the input field is another horizontal line. At the bottom, there are two buttons: "KEMBALI" and "SIMPAN".

Gambar 4.15. Mekanisme Input Dataset

4.15.5 Mekanisme Input Data Centeroid

INPUT DATA CENTEROID

Nama Kecamatan :

NILAI ATRIBUT

Terendam :

Menderita :

Luka - Luka :

Meninggal :

Hilang :

KEMBALI

SIMPAN

Gambar 4.16. Mekanisme Input Data Centeroid

4.15.6 Mekanisme Output Hasil Clustering

ITERASI 1

No	Objek	Terendam	Menderita	Luka-Luka	Meninggal	Hilang	Cluster 1	Cluster 2

ITERASI 2

No	Objek	Terendam	Menderita	Luka-Luka	Meninggal	Hilang	Cluster 1	Cluster 2

Cluster 1

Cluster 2

Gambar 4.17. Mekanisme Output Hasil Clustering

4.16 Struktur Data

Tabel 4.11. Tabel Data Centroid

Nama File : centroid Primary key : id_centroid Media : hardisk fungsi : menyimpan data centroid struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	id_centroid	integer	5	Id centroid
2.	nm_data	Varchar	200	Nama data
3.	data_centroid	Varchar	225	Data Centroid

Tabel 4.12. Tabel Diagram

Nama File : diagram Primary key : id_diagram Media : hardisk fungsi : menyimpan data diagram struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	Id_diagram	integer	5	Id diagram
2.	X	Text	-	x
3.	Y	Text	-	y

Tabel 4.13. Tabel Diagram Centroid

Nama File : diagram_centroid Primary key : id_diagram_centroid Media : hardisk fungsi : menyimpan data diagram centroid struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	id_diagram_centroid	Integer	5	Id Diagram Centroid
2.	X	Varchar	255	x
3.	Y	Varchar	255	y

Tabel 4.14. Tabel Objek

Nama File : objek Primary key : id_objek Media : hardisk fungsi : menyimpan data objek struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	Id_objek	int	5	Id objek
2.	Nama_objek	Varchar	255	Nama objek
3.	Data	Varchar	255	Data

Tabel 4.15. Tabel Satuan

Nama File : satuan Primary key : id Media : hardisk fungsi : menyimpan data satuan struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	Id	Integer	5	Id
2.	Data	Text	-	Data

Tabel 4.16. Tabel Atribut

Nama File : tb_atribut Primary key : id_atribut Media : hardisk fungsi : menyimpan data atribut struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	Id_atribut	Integer	5	Id Atribut
2.	Nm_atribut	Varchar	200	Nama Atribut

Tabel 4.17. Tabel Berita

Nama File : tb_berita Primary key : id_berita Media : hardisk fungsi : menyimpan data berita struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	Id_berita	Integer	5	Id berita
2.	Judul	Varchar	100	Judul
3.	Isi_berita	Text	-	Isi berita
4.	Hari	Varchar	20	Hari
5.	Tanggal	Text	25	Tanggal
6.	Jam	Varchar	25	Jam
7.	Dibaca	Integer	5	Dibaca

Tabel 4.18. Tabel Halaman

Nama File : tb_halaman Primary key : id_halaman Media : hardisk fungsi : menyimpan data halaman struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	keterangan
1.	Id_Halaman	Integer	5	Id Halaman
2.	Judul	Varchar	255	Judul
3.	Halaman	Varchar	20	Halaman
4.	Detail	Text	-	Detail

Tabel 4.19. Tabel Hubungi

Nama File : tb_hubungi Primary key : id_hubungi Media : hardisk fungsi : menyimpan data hubungi struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	Id_hubungi	Integer	5	Id hubungi
2.	Nama	Varchar	50	Nama
3.	Email	Varchar	100	Email
4.	Subjek	Varchar	100	Subjek
5.	Pesan	Text	-	Pesan
6.	Tanggal	Date	-	Tanggal

Tabel 4.20. Tabel Login

Nama File : tb_login				
Primary key : username				
Media : hardisk				
fungsi : menyimpan data login				
struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	Username	Varchar	50	Username
2.	Password	Varchar	50	Password
3.	Nama_lengkap	Varchar	255	Nama lengkap
4.	Jenis_kelamin	Varchar	10	Jenis kelamin
5.	Alamat	Text	-	Alamat
6.	Level	Varchar	20	Level

4.17 Desain Program

Tabel 4.21. Desain Program (Hasil Design Program)

Class/Type	Attributes	Methods
Home	Data Atribut [Menu] Dataset [Menu] Centeroid [Menu] Hasil Clustering [Menu] Diagram Clustering [Menu]	Data Atribut [Click] Dataset [Click] Centeroid [Click] Hasil Clustering [Click] Diagram Clustering [Click]
Data Atribut	Tambah Data Atribut [Button] Nama Atribut [TextBox] Kembali [Button] Simpan[Button] Tampil [Button] ID Atribut [TextBox] Nama Atribut [TextBox] Edit [Button] Hapus [Button]	Tambah Data Atribut [Click] Kembali [Click] Simpan[Click] Tampil [Click] Edit [Click] Hapus [Click]

Dataset	Pilih file [Button] Import [Button] Hapus semua [Button] Tambah Data Set [Button] Nama Data [Textbox] Nilai Atribut [Textbox] Kembali [Button] Simpan [Button]	Pilih file [Click] Import [Click] Hapus semua [Click] Tambah Data Set [Click] Kembali [Click] Simpan [Click]
Centeroid	Tambah Data Centeroid [Button] Bersihkan Tabel Centeroid [Button] Nama Kecamatan [Textbox] Terendam [Textbox] Menderita [Textbox] Luka-Luka [Textbox] Meninggal [Textbox] Hilang [Textbox] Nilai Atribut [Textbox] Simpan [Button] Kembali [Button] Hapus [Button]	Tambah Data Centeroid [Click] Bersihkan Tabel Centeroid [Click] Simpan [Click] Kembali [Click] Hapus [Click]
Hasil Clustering	Lakukan Proses Clustering [Button] Tampilkan Proses Perhitungan K-Means [Button]	Lakukan Proses Clustering [Click] Tampilkan Proses Perhitungan K-Means [Click]
Diagram Hasil Clustering	Lakukan Proses Diagram Hasil Clustering [Button]	Lakukan Proses Diagram Hasil Clustering [Click]

4.18 Hasil Pengujian

4.18.1 Pengujian White Box

```

$stampil=mysqli_query($con,"SELECT * FROM tb_atribut ORDER BY id_atribut asc");
.....1
$no = 1; .....1

    for ($j=1;$j<count($this->centroidCluster)+1;$j++){ .....2
        echo "<th class='data'>Cluster ".$j)."</th>"; .....3
    }
    echo "</tr>"; .....4
    $xx=1; .....4

    for ($i=0;$i<count($this->objek);$i++){ .....5

        $this->objek[$i]->setCluster($this->centroidCluster);.....6

        $nama=mysqli_query($con,"SELECT * FROM objek where
id_objek='".$this->id_objek[$i]."'"); .....6
        $r=mysqli_fetch_array($nama); .....6

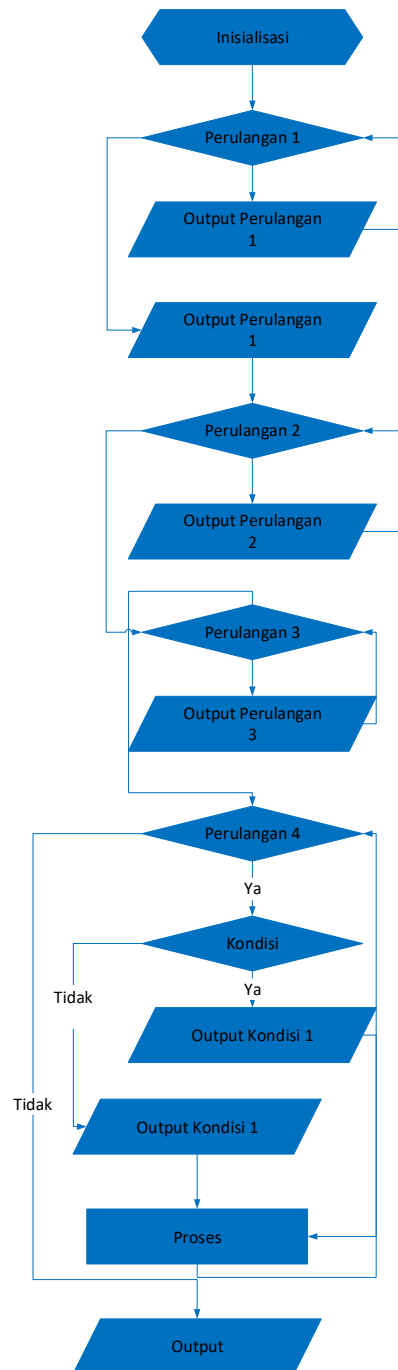
        echo "<tr class='data'> .....6
            <td class='data'>$xx</td>. .....6
            <td class='data'>$r[nama_objek]</td>"; .....6

            for ($j=1;$j<count($this->objek[$i]->data);$j++) .....7
                echo "<td class='data'>".$this->objek[$i]->data[$j]."</td>"; .....8

            for ($j=0;$j<count($this->centroidCluster)+0;$j++){ .....9
                if ($j == $this->objek[$i]->getCluster()) .....10
                    echo "<td style='color:green' class='data'>TERDAMPAK</td>";..11
                else echo "<td style='color:red' class='data'>&nbsp; TIDAK
TERDAMPAK</td>"; .....12
            }
            $xx++; .....13
            echo "</tr>"; .....13
        }
        echo "</table></div><br><br>"; .....14

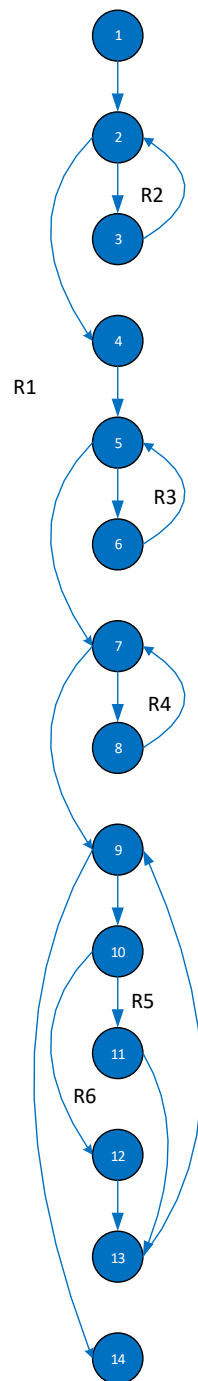
```

4.18.2 Flowchart Clustering Pengelompokan Wilayah Banjir



Gambar 4.18. Flowchart Clustering pengelompokan Wilayah Banjir

4.18.3 Flowgraph Pengelompokan Wilayah Banjir



Gambar 4.19. Flowgraph Clustering Pengelompokan Wilayah Banjir

Menghitung Nilai *Cyclomatic Complexity* (CC)

Dimana :

$$\text{Region(R)} = 6$$

$$\text{Node(N)} = 14$$

$$\text{Edge(E)} = 18$$

$$\text{Predicate Node(P)} = 5$$

$$V(G) = E - N + 2$$

$$= 18 - 14 + 2$$

$$= 6$$

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

$$= 5 + 1$$

$$= 6$$

$$CC = R1, R2, R3, R4, R5, R6$$

Tabel 4.22. Basis Path

NO	PATH	KET
1.	1-2-4-5-7-9-14	OK
2.	1-2-3-2-...	OK
3.	1-2-4-5-6-5-...	OK
4.	1-2-4-5-7-8-7-...	OK
5.	1-2-4-5-7-9-10-11-13-9-...	OK
6.	1-2-4-5-7-9-10-12-13-9-14-...	OK

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

4.18.4 Pengujian Black Box

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

Tabel 4.23. Tabel Pengujian *Black Box* Aplikasi

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik Menu login	Login ke halaman admin	Tampil Silahkan Login	Sesuai
Masukkan Username dan Password Salah	Menguji Validasi Username dan Password	Tampil Pesan Username dan Password anda salah	Sesuai
Masukkan Username dan Password Benar	Menguji Validasi Username dan Password	Tampil Pesan Selamat Datang Admin	Sesuai
Klik Menu Data Atribut	Menampilkan Data Atribut	Tampil Data Atribut	Sesuai
Klik Tambah Data Atribut	Menginput Data Atribut	Tampil Form Data Attribute	Sesuai
Klik Simpan pada form input data atribut	Menyimpan data attribute	Tampil Pesan Data Sudah tersimpan	Sesuai
Klik Kembali pada form input data atribut	Menguji fungsi kembali pada form input data atribut	Tampil Form Data Attribute	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik tombol tampil pada form data attribute	Menampilkan detail data attribute	Tampil form detail data attribute	Sesuai
Klik tombol edit pada form data attribute	Mengedit data attribute	Tampil form edit data attribute	Sesuai
Klik tombol Ubah pada form edit data attribute	Menyimpan data yang sudah di edit pada data attribute	Tampil pesan data telah di ubah	Sesuai
Klik tombol Hapus pada form data attribute	Menghapus data attribute	Tampil pesan Anda yakin ingin menghapus?	Sesuai
Klik Menu Dataset	Menampilkan Form Dataset	Tampil Form Dataset	Sesuai
Klik tombol pilih file pada form dataset	Memilih data untuk dijadikan dataset	Tampil pencarian untuk dataset	Sesuai
Klik tombol Import form dataset	Memasukan dataset yang sudah dipilih	Tampil pesan proses import data selesai	Sesuai
Klik lihat semua data form dataset	Melihat data yang sudah di import	Tampil data yang telah di import	Sesuai
Klik lihat semua data form dataset	Melihat data yang sudah di import	Tampil data yang telah di import	Sesuai
Klik hapus data form dataset	Menghapus dataset yang pilih	Tampil pesan anda yakin menghapus?	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	HasilUji
Klik hapus semua pada form dataset	Menghapus semua dataset	Tampil pesan dataset berhasil di hapus	Sesuai
Klik tambah dataset	Menambah dataset	Tampil form input dataset	Sesuai
Klik simpan pada form input dataset	Menyimpan Dataset	Tampil pesan data sukses di proses	Sesuai
Klik Menu Centroid	Menampilkan Form Centroid	Tampil Form Centroid	Sesuai
Klik tambah data centroid	Menambah centroid	Tampil form input data centroid	Sesuai
Klik simpan pada form input data centroid	Menyimpan centroid	Tampil pesan data sukses di proses	Sesuai
Klik hapus pada form centroid	Menghapus data centroid	Tampil pesan anda yakin menghapus?	Sesuai
Klik hapus bersihkan tabel centroid pada data centroid	Menghapus semua centroid	Tampil pesan dataset berhasil di hapus	Sesuai
Klik Menu Hasil Clustering	Menampilkan Form Hasil Clustering	Tampil Form Hasil Clustering	Sesuai
Klik Lakukan Proses Clustering	Melakukan Proses Clustering pada data	Tampil Form Hasil Clustering	Sesuai
Klik Tampilkan Proses Perhitungan K-Means	Menampilkan Proses Perhitungan	Tampil Form Proses Perhitungan	Sesuai
Klik Menu Diagram Clustering	Menampilkan Form Diagram Clustering	Tampil Form Diagram Clustering	Sesuai

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	HasilUji
Klik tombol untuk melihat diagram hasil clustering data	Melakukan Proses Diagram hasil clustering	Tampil Pesan Sukses Proses data untuk diagram	Sesuai

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan Sistem

5.1.1 Tampilan Halaman Home



Gambar 5.1. Tampilan *Home Website*

Halaman ini akan muncul pada saat *Website* baru pertama sekali di buka. Pada halaman ini memberikan informasi atau keterangan tentang Implementasi Data Mining dengan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Wilayah Berdasarkan tingkat Bencana Banjir Di Provinsi Gorontalo.

5.1.2 Tampilan Halaman Data Atribut

Data Atribut

Tambah Data Atribut

No.	Nama Atribut	Aksi
01	TERENDAM	  
02	MENDERITA	  
03	LUKA LUKA	  
04	MENINGGAL	  
05	HILANG	  

Gambar 5.2. Halaman data atribut

5.1.3 Tampilan Halaman Input Data Atribut

Input Data Atribut

Nama Atribut	:	
<< Kembali Simpan		

Gambar 5.3. Halaman input data atribut

5.1.4 Tampilan Halaman Detail Data Atribut

Detail Data Atribut

ID Atribut	:	1
Nama Atribut	:	TERENDAM
<< Kembali		

Gambar 5.4 Halaman detail data atribut

5.1.5 Tampilan Halaman Edit Data Atribut

Edit Data Atribut

ID Atribut	:	1
Nama Atribut	:	TERENDAM
<< Kembali Ubah		

Gambar 5.5. Halaman edit data atribut

5.1.6 Tampilan Halaman Input Dataset

Input Dataset

Nama Data	
Nilai Atribut	
Kembali Simpan	

Gambar 5.6. Halaman input dataset

5.1.7 Tampilan Halaman Dataset

Data Set

Data Excel: Tidak ada file yang dipilih

Tambah Data Set							
No.	Nama Desa	TERENDAM	MENDERITA	LUKA LUKA	MENINGGAL	HILANG	
1	Desa Imana Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	158	590	25	2	3	✖
2	Desa Wapalo Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	35	210	32	1	2	✖
3	Desa Ilomata Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	45	227	56	3	1	✖
4	Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	79	395	22	3	5	✖
5	Desa Motihelumo Kec. Sumalata Timur Kab. Gorontalo Utara	16	102	23	1	3	✖
6	Desa Hutokalo Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	82	341	29	4	1	✖
7	Desa Pilohulata Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	72	316	32	2	1	✖
8	Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	105	401	22	1	3	✖
9	Desa Mokonow Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	75	330	12	5	2	✖
10	Desa Juriati Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	40	135	32	3	3	✖

Gambar 5.7. Halaman dataset

5.1.8 Tampilan Halaman Input Data Centeroid

Input Data Centeroid

Nama Desa		:	
Nilai Atribut			
1	TERENDAM	:	
2	MENDERITA	:	
3	LUKA LUKA	:	
4	MENINGGAL	:	
5	HILANG	:	
Kembali Simpan			

Gambar 5.8. Halaman input data centeroid

5.1.9 Tampilan Halaman Info Data Centeroid

Data Centeroid

Tambah Data Centeroid Bersihkan Tabel Centeroid							
No.	Nama Desa	TERENDAM	MENDERITA	LUKA LUKA	MENINGGAL	HILANG	Aksi
1	Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	79	395	22	3	5	✖ 📄
2	Desa Mokonow Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	75	330	12	5	2	✖ 📄

Gambar 5.9. Halaman info data centeroid

5.1.10 Tampilan Halaman Edit Data Centeroid

Edit Data Centeroid

Nama Desa	:	Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara
Nilai Atribut		
1	TERENDAM	79
2	MENDERITA	395
3	LUKA LUKA	22
4	MENINGGAL	3
5	HILANG	5

[<< Kembali](#)
[Simpan](#)

Gambar 5.10. Halaman edit data centeroid

5.1.11 Tampilan Halaman Hasil Clustering

C1 Berdampak

Show entries

No.	Nama Desa	TERENDAM	MENDERITA	LUKA LUKA	MENINGGAL	HILANG
1	Desa Imana Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	158	590	25	2	3
2	Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	79	395	22	3	5
3	Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	105	401	22	1	3

Showing 1 to 3 of 3 entries

[Previous](#)
[1](#)
[Next](#)

C2 Tidak Berdampak

Show 10 entries

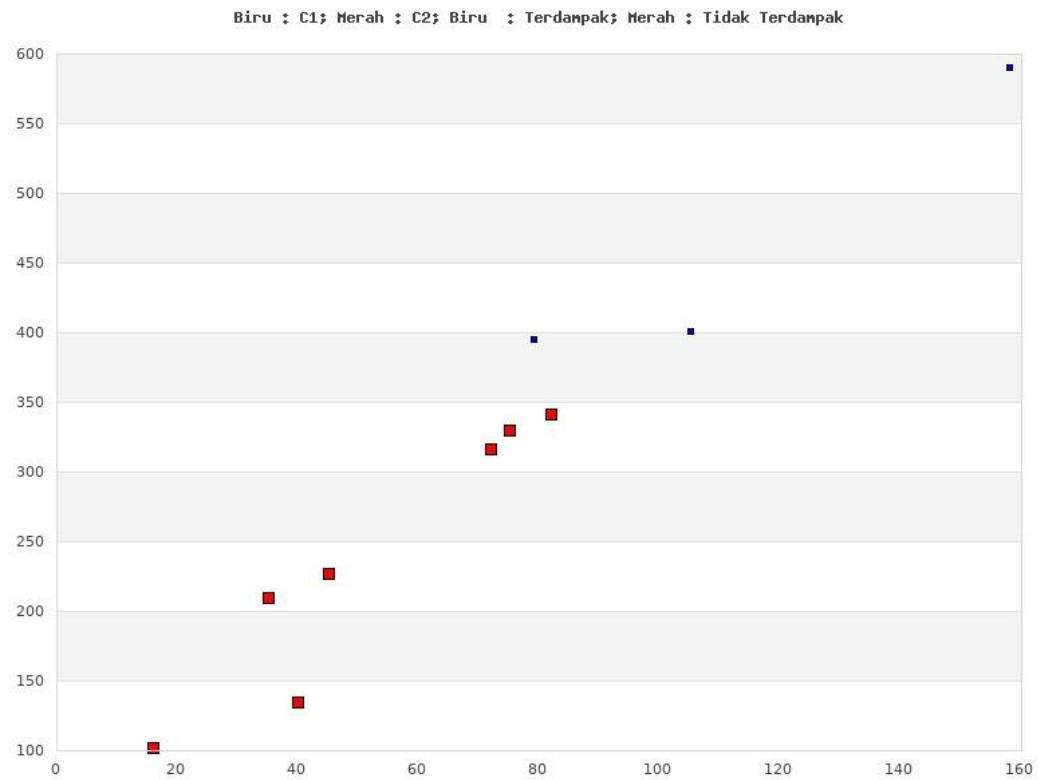
No.	Nama Desa	TERENDAM	MENDERITA	LUKA LUKA	MENINGGAL	HILANG
1	Desa Wapalo Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	35	210	32	1	2
2	Desa Ilomata Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	45	227	56	3	1
3	Desa Motihelumo Kec. Sumalata Timur Kab. Gorontalo Utara	16	102	23	1	3
4	Desa Hutokalo Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	82	341	29	4	1
5	Desa Pilohulata Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	72	316	32	2	1
6	Desa Mokonow Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	75	330	12	5	2
7	Desa Juriati Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	40	135	32	3	3

Showing 1 to 7 of 7 entries

Previous 1 Next

Gambar 5.11. Halaman hasil clustering

5.1.12 Tampilan Halaman Diagram Clustering



Gambar 5.12. Halaman hasil diagram clustering

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- 1) Implementasi data mining dengan algoritma K-Means Clustering untuk pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat bencana banjir di Provinsi Gorontalo yang dirancang dapat diterapkan berdasarkan hasil uji sistem didapatkan nilai $V(G) = CC = 6$. Sehingga dinyatakan bahwa sistem ini telah memenuhi syarat logika pemrograman dan tidak kompleks. Sedangkan pengujian *Black Box Testing* menyatakan bahwa sistem ini telah bebas dari berbagai kesalahan komponen-komponennya.
- 2) Hasil K-Means Clustering untuk pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat bencana banjir di Provinsi Gorontalo diperoleh dalam 2 cluster yaitu cluster pertama (C1) yaitu daerah yang terdampak bencana banjir Desa Imana Kecamatan Atinggola Kab. Gorut, Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorut dan Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorut. Sedangkan cluster kedua (C2) yakni daerah yang tidak terdampak bencana banjir antara lain Desa Wapalo Kab Gorut, Desa Ilomata Kab Gurut, Desa Motihelumo Kab Gorut, Desa Hotokalo Kab Gorut, Desa Pilohulata Kab. Gorut, Desa Mokonow Kab. Gorut dan Desa Juriati Kab Gorut.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti mengajukan beberapa saran :

- 1) Penulis mengharapkan agar nantinya hasil pengelompokan wilayah berdasarkan tingkat bencana banjir di Provinsi Gorontalo ini bisa menjadi acuan dalam penelitian lainnya dengan metode yang berbeda.
- 2) Penulis mengharapkan agar dilakukan penambahan atribut atau fitur agar hasil yang didapatkan lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Eko. 2012. *Makalah Bencana Alam*. <http://ekookdamezs.blogspot.com/2012/04/makalahbencana-alam.pdf>. Tanggal akses 17 Semtember 2019.
- [2] Parker. 1992. *Pencegahan dan Manajemen Bencana*. PT Gramedia Utama. Jakarta.
- [3] Han. J, Kamber M., 2006, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Second Edition. Morgan Kaufman. California.
- [4] Silvi Agustina dkk. *Clustering Kualitas Beras Berdasarkan Ciri Fisik menggunakan Metode K-Means*. Program Studi Ilmu Komputer, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.
- [5] Amril Mutoi Siregar. *Penerapan Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Daerah Rawan Bencana di Indonesia*” 2019. Universitas Buana Perjuangan Karawang.
- [6] Hepita Artatia dan RB Fajria Hakim, 2015. *Pengelompokan Dampak Gempa dari Segi Kerusakan Fasilitas pada Provinsi yang Berpotensi Gempa di Indonesia menggunakan K-Means Clustering*. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UMS. ISBN 978.602.361.002.0.
- [7] Mira Suci Yana dkk, 2019. *Penerapan Metode K-Means dalam Pengelompokan Wilayah Menurut Intensitas Kejadian Bencana Alam di Indonesia Tahun 2013-2018*. Jurnal of Data Analysis, Vol. 1, No. 2. Desember 2018, p. 93-102.
- [8] Prasetyo, E., 2006, *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*, Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- [9] Han. J, Kamber M., 2011, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Waltham: Elsevier Inc.
- [10] Hoffer, Jeffrey A., Ramesh, V., and Topi, Heikki. 2011. *Modern Database Management 10th Edition*. New Jersey: Pearson Education.
- [11] Witten, I.H. and Frank, E. 2005. *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Second Edition. California: Morgan Kaufman.
- [12] David, Olson & Yong, Shi. *Introduction to Business Data Mining*. 2011. International Edition: Mc Graw.
- [13] Larose, D.T., 2005. *Intruduction to Data Mining* (pp.1-26). John Wiley & Son, Inc.
- [14] Susanto, S. and Suryadi, D., 2010. *Pengantar Data Mining: Mengagali Pengetahuan dari Bongkahan Data*.

- [15] Luthfi, K. and Taufiq, E., 2009. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi
- [16] Johan Oscar Ong, 2013. *Implementasi Algoritma K-Means clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing President University*.
- [17] Arthur, D. and Vassilvitskii, S., 2006, June. How slow is the k-means method ?. In Proceedings of the twenty-second annual symposium on Computational geometry (pp. 144-153). ACM.
- [18] Mikael Aditya Wahyu Krisna Murti, 2017. *Penerapan Metode K-Means Clustering untuk Pengelompokan Potensi Buah-Buahan Di Provinsi Daerah Istimewah Yogyakarta*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- [19] Sutarbi, Tata. 2013. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- [20] Witten, Jeffrey L, et all, *Metode Desain & Analisis Sistem*, Edisi 6, Edisi International, Mc Graw Hill, Andi, Yogyakarta: 2004.
- [21] Kadir, Abdul. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Edisi I. Yogyakarta. Andi Yogyakarta.
- [22] Bently, Lonnie D, Jeffrey L Whitten, (2007). *Systems Analysis and Design for the Global Enterprise Seventh Edition*, New York: McGraw-Hill.
- [23] Sri Dharwiyanti & Romi Satria Wahono, 2013. *Kuliah Umum Ilmu Komputer*. Jakarta.
- [24] Hariyanto, Bambang, 2004. *Sistem Informasi Basis Data: Pemodelan, Perancangan, dan Terapannya*. Informatika, Bandung.
- [25] Pressman, R.S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktis (Buku I)*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.

Lampiran 2:**DATA WILAYAH BENCANA BANJIR TAHUN 2015 - 2019**

NO	LOKASI MUSIBAH	TEREN DAM	MEND ERITA	LUKA LUKA	MENI NGGA L	HILAN G
1	Desa Imana Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	158	590	25	2	3
2	Desa Wapalo Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	35	210	32	1	2
3	Desa Ilomata Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	45	227	56	3	1
4	Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	79	395	22	3	5
5	Desa Motihelumo Kec. Sumalata Timur Kab. Gorontalo Utara	16	102	23	1	3
6	Desa Hutokalo Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	82	341	29	4	1
7	Desa Pilohulata Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	72	316	32	2	1
8	Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	105	401	22	1	3
9	Desa Mokonow Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	75	330	12	5	2
10	Desa Juriati Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	40	135	32	3	3
11	Desa Monas Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	135	492	22	1	3
12	Desa Tolitehuyu Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	12	98	24	1	5
13	Desa Monano Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	75	330	32	2	3

14	Kelurahan Hepuhulawa Kec. Limboto Kab. Gorontalo	66	251	20	4	5
15	Kelurahan Kayu Bulan Kec. Limboto Kab. Gorontalo	177	177	12	1	2
16	Kelurahan Bulota Kec. Limboto Kab. Gorontalo	25	60	6	1	1
17	Desa Haya-Haya Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	50	196	8	2	1
18	Desa Padengo Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	15	49	12	1	3
19	Desa Pontolo Kec. Kwandang Kab. Gorontalo Utara	36	136	7	2	1
20	Desa Tupa Kec. Bulango Utara Kab. Bone Bolango	110	350	19	1	3
21	Desa Kopi Kec. Bulango Utara Kab. Bone Bolango	33	129	11	2	3
22	Desa Bunuo Kec. Bulango Utara Kab. Bone Bolango	22	88	3	2	1
23	Desa Lomaya Kec. Bulango Utara Kab. Bone Bolango	19	103	3	1	2
24	Desa Boidu Kec. Bulango Utara Kab. Bone Bolango	33	133	24	1	3
25	Desa Suka Damai Kec. Bulango Utara Kab. Bone Bolango	30	159	13	2	1
26	Desa Bandungan Kec. Bulango Utara Kab. Bone Bolango	21	105	24	1	2
27	Desa Pilohulata Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	138	578	103	3	1
28	Desa Iloheluma Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	138	512	76	1	1

29	Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	52	270	120	1	2
30	Desa Haya-Haya Kec. Limboto Kab. Gorontalo	90	430	111	2	3
31	Desa Padengo Kec. Limboto Kab. Gorontalo	200	800	98	2	2
32	Desa Yosonegoro Kec. Limboto Kab. Gorontalo	169	600	64	1	3
33	Desa Tunggulo Kec. Limboto Kab. Gorontalo	200	600	108	2	3
34	Kelurahan Kayu Bulan Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	200	500	104	2	4
35	Kelurahan Hunggaluwa Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	22	100	32	1	4
36	Desa Persiapan SP2 Kec. Wonosari Kab. Boalemo	40	148	34	1	5
37	Desa Dunggaliyo Kec. Dunggaliyo Kab. Gorontalo	160	686	54	3	5
38	Desa Duanga Kec. Dunggaliyo Kab. Gorontalo	26	103	12	1	2
39	Desa Pilolalenga Kec. Dunggaliyo Kab. Gorontalo	200	643	32	1	4
40	Desa Kaliyoso Kec. Dunggaliyo Kab. Gorontalo	30	132	13	2	3
41	Desa Tabongo Kec. Tabongo Kab. Gorontalo	26	120	3	1	1
42	Desa Jembatan Merah Kec. Tomilito Kab. Gorontalo Utara	55	275	51	3	2
43	Desa Bubode Kec. Tomilito Kab. Gorontalo Utara	21	180	21	1	2

44	Desa Milango Kec. Tomilito Kab.Gorontalo Utara	10	30	4	3	3
45	Desa Bulango Raya Kec. Tomilito Kab.Gorontalo Utara	30	120	54	2	3
46	Desa Moluo Kec. Kwandang Kab.Gorontalo Utara	39	180	34	2	2
47	Desa Titidu Kec. Kwandang Kab.Gorontalo Utara	13	67	12	3	3
48	Desa Motihelumo Kec. Sumalata Timur Kab.Gorontalo Utara	10	87	13	1	3
49	Desa Dulukapa Kec. Sumalata Timur Kab.Gorontalo Utara	14	57	20	1	4
50	Desa Deme 1 Kec. Sumalata Timur Kab.Gorontalo Utara	12	45	12	1	1
51	Desa Wubudu Kec. Sumalata Timur Kab.Gorontalo Utara	33	125	34	1	2
52	Desa Mebongo Kec. Sumalata Kab.Gorontalo Utara	75	300	87	4	3
53	Desa Huta Kalo Kec. Sumalata Kab.Gorontalo Utara	78	326	67	1	3
54	Desa Kasia Kec. Sumalata Kab.Gorontalo Utara	20	60	21	1	6
55	Desa Bulontio Barat Kec. Sumalata Kab.Gorontalo Utara	73	255	64	2	4
56	Desa Kota Jin Kec. Atinggola Kab.Gorontalo Utara	14	61	16	2	3
57	Desa Kota Jin Utara Kec. Atinggola Kab.Gorontalo Utara	41	139	22	1	2
58	Desa Imana Kec. Atinggola Kab.Gorontalo Utara	19	79	13	3	4

59	Desa Wapalo Kec. Atinggola Kab.Gorontalo Utara	23	70	23	1	1
60	Desa Pinontoyonga Kec. Atinggola Kab.Gorontalo Utara	113	360	123	1	2
61	Desa Motonimo Kec. Gentuma Raya Kab.Gorontalo Utara	40	160	46	2	3
62	Desa Tolite Jaya Kec. Tolinggula Kab.Gorontalo Utara	48	190	43	2	4
63	Desa Molangga Kec. Tolinggula Kab.Gorontalo Utara	149	596	130	3	2
64	Desa Tolinggula Tengah Kec. Tolinggula Kab.Gorontalo Utara	156	642	213	1	5
65	Desa Inengo Kec. Kabila Bone Kab. Bone Bolango	10	40	21	1	4
66	Desa Berlian Kec. Kabila Bone Kab. Bone Bolango	57	171	34	1	6
67	Desa Bongoime Kec. Kabila Bone Kab. Bone Bolango	49	320	57	2	3
68	Desa Toto Utara Kec. Kabila Bone Kab. Bone Bolango	12	120	56	1	1
69	Desa Mootilango Kec. Tilongkabila Kab. Bone Bolango	21	163	23	1	3
70	Desa Tenilo Kec. Limboto Kab. Gorontalo	32	200	34	3	2
71	Desa Bolihuangga Kec. Limboto Kab. Gorontalo	22	80	23	1	3
72	Desa Talugaa Kec. Bone Kab. Bone Bolango	77	266	66	1	1
73	Desa Muara Bone Kec. Bone Kab. Bone Bolango	11	54	12	2	1

74	Desa Talugaa Kec. Bone Kab. Bone Bolango	100	400	111	1	1
75	Desa Masiaga Kec. Bone Kab. Bone Bolango	18	72	32	3	1
76	Desa Moodulio Kec. Bone Kab. Bone Bolango	20	67	12	1	3
77	Desa Sogitia Kec. Bone Kab. Bone Bolango	19	128	32	1	3
78	Desa Muara Bone Kec. Bone Kab. Bone Bolango	42	186	22	1	5
79	Desa Karangetan Kec. Paguat Kab. Pohuwato	34	166	15	2	3
80	Desa Tilote Kecamatan Tilango Kab. Gorontalo	116	398	109	4	3
81	Desa Tualango Kecamatan Tilango Kab. Gorontalo	61	221	123	3	2
82	Desa Tabumela Kecamatan Tilango Kab. Gorontalo	442	1101	231	9	1
83	Desa Dungaliyo Kec. Dungaliyo Kab. Gorontalo	38	145	34	3	1
84	Desa Bongomeme Kec. Dungaliyo Kab. Gorontalo	99	394	99	5	1
85	Desa Limehu Kec. Dungaliyo Kab. Gorontalo	64	241	56	3	1
86	Desa Juriah Kec. Bilato Kab. Gorontalo	213	646	134	6	3
87	Desa Totopo Kec. Bilato Kab. Gorontalo	110	961	176	9	1
88	Desa Dungala Kec. Bilato Kab. Gorontalo	96	300	76	1	4
89	Desa Tolite Kec. Boliyohuto Kab. Gorontalo	246	995	143	2	5

90	Desa Motoduto Kec. Boliyohuto Kab. Gorontalo	40	241	98	1	3
91	Kel. Hepuhulawa Kec. Limboto Kab. Gorontalo	116	648	211	1	2
92	Kel. Kayu Bulan Kec. Limboto Kab. Gorontalo	557	1724	321	4	5
93	Kel. Bolihuangga Kec. Limboto Kab. Gorontalo	355	1065	245	2	6
94	Kel. Hunggaluwa Kec. Limboto Kab. Gorontalo	122	501	102	1	1
95	Kel. Tenilo Kec. Limboto Kab. Gorontalo	236	918	211	1	1
96	Desa Datahu Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	749	1824	432	4	5
97	Desa Isimu Selatan Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	66	236	68	1	1
98	Desa Dunggala Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	195	300	105	1	2
99	Desa Tolotio Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	120	600	193	1	2
100	Desa Balahu Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	85	400	90	1	3
101	Desa Isimu Raya Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	70	367	37	1	1
102	Desa Tunggulo Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	37	148	22	1	1
103	Desa Yosonegoro Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	83	369	65	1	1
104	Desa Haya-haya Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	80	320	67	1	1

105	Desa Umbulo Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	54	216	56	2	1
106	Desa Tiohu Kec. Asparaga Kab. Gorontalo	24	60	45	3	2
107	Desa Bululi Kec. Asparaga Kab. Gorontalo	20	190	25	2	3
108	Desa Pangahu Kec. Asparaga Kab. Gorontalo	143	572	67	1	1
109	Desa Mohiyolo Kec. Asparaga Kab. Gorontalo	145	450	87	3	2
110	Desa Bihe Kec. Asparaga Kab. Gorontalo	63	252	67	1	4
111	Desa Olimohulo Kec. Asparaga Kab. Gorontalo	46	172	34	3	5
112	Desa Buhu Kec. Telaga Jaya Kab. Gorontalo	78	234	26	5	6
113	Desa Hutadaa Kec. Telaga Jaya Kab. Gorontalo	71	213	37	3	1
114	Desa Mutiara Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	99	324	45	1	4
115	Desa Rejonegoro Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	175	589	67	4	2
116	Desa Permata Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	93	279	65	2	4
117	Desa Bongo Tua Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	50	217	44	4	2
118	Desa Diloata Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	30	43	13	3	4
119	Desa Tangkobu Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	120	589	47	3	2

120	Desa Karya Murni Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	380	1140	253	4	3
121	Desa Mustika Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	51	95	33	4	2
122	Desa Girisa Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	36	118	24	3	4
123	Desa Harapan Kec. Wonosari Kab. Boalemo	340	1266	130	5	2
124	Desa Suka Maju Kec. Wonosari Kab. Boalemo	119	352	23	2	5
125	Desa Dolohupa Kec. Wonosari Kab. Boalemo	80	240	43	7	6
126	Desa Pangea Kec. Wonosari Kab. Boalemo	127	379	53	4	3
127	Desa Suka Damai Kec. Bulango Utara Kab. Bone Bolango	6	35	1	6	5
128	Desa Kopi Kec. Bulango Utara Kab. Bone Bolango	25	89	1	4	2
129	Desa Lomaya Kec. Bulango Utara Kab. Bone Bolango	27	84	43	5	5
130	Desa Tupa Kec. Bulango Utara Kab. Bone Bolango	80	330	46	2	2
131	Desa Tihu Kec. Bone Pantai Kab. Bone Bolango	27	84	32	2	5
132	Desa Dudepo Kec. Patilanggio Kab. Pohuwato	25	133	12	3	2
133	Desa Iloheluma Kec. Patilanggio Kab. Pohuwato	34	154	34	4	5
134	Desa Mekar Jaya Kec. Duhidaa Kab. Pohuwato	56	180	23	1	2

135	Desa Molowahu Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	36	270	34	1	3
136	Desa Donggala Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	21	46	9	4	4
137	Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	283	1098	231	4	2
138	Desa Monano Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	125	957	123	2	5
139	Desa Mokonuo Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	150	934	241	1	4
140	Desa Bohulo Kec. Biau Kab. Gorontalo Utara	8	35	9	2	4
141	Desa Tanah Putih Kec. Dulupi Kab. Boalemo	10	136	12	2	2
142	Desa Polohungo Kec. Dulupi Kab. Boalemo	11	36	1	1	5
143	Kel. Leato Kec. Kota Selatan Kota Gorontalo	14	65	27	4	3
144	Desa Ilomangga Kec. Tolinggula Kab. Gorontalo Utara	75	308	124	3	4
145	Desa Molangga Kec. Tolinggula Kab. Gorontalo Utara	87	435	186	5	2
146	Desa Tolite Jaya Kec. Tolinggula Kab. Gorontalo Utara	175	700	207	2	4
147	Desa Limbato Kec. Tolinggula Kab. Gorontalo Utara	26	130	21	7	5
148	Desa Tolinggula Tengah Kec. Tolinggula Kab. Gorontalo Utara	223	855	221	4	3
149	Desa Tolinggula Ulu Kec. Tolinggula Kab. Gorontalo Utara	75	375	98	6	2

150	Desa Ilotunggula Kec. Tolinggula Kab. Gorontalo Utara	75	180	26	4	5
151	Desa Tolinggula Pantai Kec. Tolinggula Kab. Gorontalo Utara	92	378	39	2	2
152	Desa Monano Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	15	60	19	5	5
153	Desa Hutokala Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	87	366	109	4	6
154	Desa Bulontio Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	30	185	5	4	4
155	Desa Bulontio Timur Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	142	543	10	2	2
156	Desa Mebongo Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	139	529	110	5	6
157	Desa Didingga Kec. Biau Kab. Gorontalo Utara	37	131	94	3	7
158	Desa Bohulo Kec. Biau Kab. Gorontalo Utara	12	55	20	1	4
159	Desa Lohuto Kec. Biau Kab. Gorontalo Utara	22	73	19	3	4
160	Desa Rejonegoro Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	73	387	102	2	6
161	Desa Lembah Hijau Kec. Bonepantai Kab. Bone Bolango	2	12	9	3	3
162	Desa Oluhuta Kec. Kabila Bone Kab. Bone Bolango	41	171	36	3	5
163	Desa Olele Kec. Kabila Bone Kab. Bone Bolango	22	74	49	5	2
164	Desa Manawa Kec. Patilanggio Kab. Pohuwato	20	113	30	3	5

165	Desa Mebongo Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	82	190	59	5	2
166	Desa Huta Kalo Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	15	198	2	2	6
167	Desa Bolontio Barat Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	85	235	5	1	2
168	Desa Kasia Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	29	198	6	1	2
169	Desa Didingga Kec. Biau Kab. Gorontalo Utara	58	211	3	1	2
170	Desa Bualo Kec. Biau Kab. Gorontalo Utara	127	352	12	2	2
171	Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	186	401	9	4	2
172	Desa Mokonowu Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	175	357	11	1	6
173	Desa Pilohulata Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	120	298	17	35	2
174	Desa Monano Atas Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	45	110	21	2	6
175	Desa Huta Kalo Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	35	165	28	5	4
176	Desa Kasia Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	142	510	105	2	2
177	Desa Mebongo Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	231	889	126	2	4
178	Desa Huta Kalo Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	184	745	98	5	6
179	Desa Bolontio Timur Kec. Sumalata Kab. Gorontalo Utara	75	395	112	2	7

180	Desa Pontolo Kec. Kwandang Kab. Gorontalo Utara	20	85	69	4	7
181	Desa Didingga Kec. Kec. Biawu Kab. Gorontalo Utara	100	500	81	2	3
182	Desa Ombulo Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	75	54	10	4	3
183	Desa Yosonegoro Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	65	135	47	3	3
184	Desa Balahu Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	50	95	25	2	7
185	Desa Tangga Barito Kec .Dulupi Kab. Boalemo	40	126	37	4	3
186	Desa Tihu Kec. Bone Pantai Kab. Bone Bolango	15	122	8	2	6
187	Desa Ilomata Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	201	970	328	4	11
188	Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	145	720	296	2	13
189	Desa Monano Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	187	717	129	5	9
190	Desa Balayo Kec. Patilanggio Kab. Pohuwato	27	116	52	3	4
191	Desa Karya Indah Kec. Buntulia Kab. Pohuwato	90	217	12	2	5
192	Desa Hulawa Kec. Buntulia Kab. Pohuwato	28	60	11	4	4
193	Desa Potanga Kec. Botumoito Kab. Boalemo	381	1582	847	2	13
194	Desa Lamu Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	30	91	19	4	3

195	Desa Ayuhulalo Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	74	222	105	7	4
196	Desa Piloliyanga Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	15	46	21	2	4
197	Desa Pentadu Barat Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	26	129	49	9	2
198	Desa Tupa Kec. Bulango Utara	76	327	217	11	5
199	Desa Suka Maju Kec, Wonosari Kab. Boalemo	42	169	11	1	2
200	Desa Yosonegoro Kec, Limboto Barat Kab. Gorontalo	30	67	25	1	5
201	Kel. Kayubulan Kec, Limboto Kab. Gorontalo	50	157	95	2	2
202	Tabumela Kec. Tilango Kab. Gorontalo	70	207	99	3	5
203	Tualango Kec. Tilango Kab. Gorontalo	25	83	71	4	2
204	Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	182	658	289	1	4
205	Desa Harapan Kec. Wonosari Kab. Boalemo	147	523	386	5	5
206	Desa Rejonegoro Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	50	227	117	3	2
207	Desa Harapan Kec. Wonosari Kab. Boalemo	378	1413	497	1	3
208	Desa Karya Indah Kec. Buntulia Kab. Pohuwato	119	362	185	3	5
209	Desa Harapan Kec. Wonosari Kab. Boalemo	665	1770	294	7	2
210	Desa Suka Maju Kec. Wonosari Kab. Boalemo	53	209	110	5	5

211	Desa Diloata Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	198	666	375	2	2
212	Desa Sari Tani Kec. Wonosari Kab. Boalemo	45	190	7	4	5
213	Desa Pangeya Kec. Wonosari Kab. Boalemo	24	96	10	4	4
214	Desa Tolite Kec. Boliyohuto Kab. Gorontalo	127	346	125	3	6
215	Desa Salilama Kec.Mananggu Kab. Boalemo	400	109	95	5	3
216	Desa Pontolo Kec.Mananggu Kab. Boalemo	169	86	85	2	6
217	Desa Buti Kec.Mananggu Kab. Boalemo	20	89	8	3	2
218	Desa Bendungan Kec.Mananggu Kab. Boalemo	15	109	8	1	6
219	Desa Tapadaa Kec.Mananggu Kab. Boalemo	80	234	14	2	35
220	Desa Rumbia Kec.Mananggu Kab. Boalemo	360	543	286	1	2
221	Desa Ombulo Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	90	402	293	1	5
222	Desa Hayahaya Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	135	420	175	1	2
223	Kel. Siendeng Kec. Hulonthalangi Kota Gorontalo	869	2667	342	6	2
224	Kel. Tenda Kec. Hulonthalangi Kota Gorontalo	610	1904	354	9	5
225	Kel. Talumolo Kec. Dumbo Raya Kota Gorontalo	106	446	312	3	2

226	Kel. Bugis Kec. Dumbo Raya Kota Gorontalo	447	1523	234	15	4
227	Kel. Botu Kec. Dumbo Raya Kota Gorontalo	26	209	62	1	2
228	Kel. Buladu Kec. Kota Barat Kota Gorontalo	57	229	96	4	4
229	Kel. Pilolodaa Kec. Kota Barat Kota Gorontalo	14	129	26	1	2
230	Kel. Lekobalo Kec. Kota Barat Kota Gorontalo	137	530	291	5	2
231	Tuladenggi Kec. Dungingi Kota Gorontalo	20	100	72	1	2
232	Tomulabutao Kec. Dungingi Kota Gorontalo	14	98	19	1	3
233	Limba B Kec. Kota Selatan Kota Gorontalo	421	1263	283	2	2
234	Biawu Kec. Kota Selatan Kota Gorontalo	33	102	99	2	5
235	Biawao Kec. Kota Selatan Kota Gorontalo	27	84	59	4	5
236	Kel. Tapa Kec. Sipatana Kota Gorontalo	13	130	31	1	2
237	Desa Tualango Kec. Tilango Kab. Gorontalo	208	735	118	2	2
238	Desa Tuladenggi Kec. Telaga Biru Kab. Gorontalo	62	183	39	4	2
239	Desa Hutadaa Kec. Telaga Jaya Kab. Gorontalo	242	1130	883	3	2
240	Desa Buhu Kec. Telaga Jaya Kab. Gorontalo	118	440	182	1	5
241	Kel. Bolihuwangga Kec. Limboto Kab. Gorontalo	50	200	97	3	3

242	Kel. Bongohulawa Kec. Limboto Kab. Gorontalo	20	81	63	5	3
243	Kel. Kayu Merah Kec. Limboto Kab. Gorontalo	55	241	97	2	4
244	Kel. Tenilo Kec. Limboto Kab. Gorontalo	203	623	398	2	2
245	Kel. Hunggaluwa Kec. Limboto Kab. Gorontalo	16	96	79	4	5
246	Desa Haya haya Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	52	126	56	2	2
247	Desa Yosonegoro Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	80	346	284	3	2
248	Desa Datahu Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	24	380	19	4	4
249	Desa Harapan Kec. Wonosari Kab. Boalemo	665	1170	592	5	5
250	Desa Buhu Jaya Kec. Paguwat Kab. Pohuwato	25	122	68	6	2
251	Desa Taluduyunu Kec. Buntulia Kab. Pohuwato	60	268	93	3	2
252	Desa Panca Karsa I Kec. Taluditi Kab. Pohuwato	263	942	295	2	5
253	Desa Malango Kec. Taluditi Kab. Pohuwato	136	481	220	4	5
254	Desa Tirto Asri Kec. Taluditi Kab. Pohuwato	184	736	428	2	2
255	Desa Panca Karsa II Kec. Taluditi Kab. Pohuwato	19	142	35	2	3
256	Desa Mekarti Jaya Kec. Taluditi Kab. Pohuwato	15	97	9	3	3

257	Desa Manunggal karya Kec. Randangan Kab. Pohuwato	457	1655	793	2	2
258	Desa Ayula Kec. Randangan Kab. Pohuwato	152	542	381	1	4
259	Imbodu Kec. Randangan Kab. Pohuwato	26	98	39	4	2
260	Desa Omayua Kec. Randangan Kab. Pohuwato	503	1310	996	3	4
261	Desa Motolohu Kec. Randangan Kab. Pohuwato	313	1165	830	2	2
262	Desa Motolohu Selatan Kec. Randangan Kab. Pohuwato	30	108	28	5	5
263	Desa Huyula Kec. Randangan Kab. Pohuwato	130	325	58	2	2
264	Desa Manawa Kec. Patilanggio Kab. Pohuwato	89	173	46	1	5
265	Desa Dulomo Kec. Patilanggio Kab. Pohuwato	125	343	73	4	2
266	Desa Suka Makmur Kec. Patilanggio Kab. Pohuwato	133	392	93	4	4
267	Mootilango Kec. Duhiadaa Kab. Pohuwato	46	131	28	2	2
268	Desa Lembah Permai Kec. Wonosari Kab. Pohuwato	41	298	17	4	5
269	Desa Sukma Kec. Botupingge Kab. Bone Bolango	36	132	72	6	2
270	Desa Tanah Putis Kec. Botupingge Kab. Bone Bolango	11	90	5	4	2
271	Desa Luwohu Kec. Botupingge Kab. Bone Bolango	30	142	53	2	6

272	Desa Tupa Kec. Bolango Utara Kab. Bone Bolango	200	650	286	5	2
273	Desa Boidu Kec. Bolango Utara Kab. Bone Bolango	43	250	78	2	6
274	Desa Lomaya Kec. Bolango Utara Kab. Bone Bolango	95	310	103	3	2
275	Desa Kopi Kec. Bolango Utara Kab. Bone Bolango	34	118	92	2	2
276	Desa Suka Damai Kec. Bolango Utara Kab. Bone Bolango	15	75	63	2	2
277	Desa Tuloa Kec. Bolango Utara Kab. Bone Bolango	79	150	20	5	5
278	Desa Boludawa Kec. Suwawa Kab. Bone Bolango	14	58	35	2	3
279	Desa Tingkohubu Kec. Suwawa Kab. Bone Bolango	46	154	71	6	2
280	Desab Pancuran Kec. Suwawa Selatan Kab. Bone Bolango	20	60	27	2	5
281	Desa Poduoma Kec. Suwawa Timur Kab. Bone Bolango	12	46	3	1	2
282	Desa Tulabolo Kec. Suwawa Timur Kab. Bone Bolango	11	72	3	1	5
283	Desa Pangulo Kec. Suwawa Timur Kab. Bone Bolango	15	40	19	1	2
284	Desa Tolomato Kec. Suwawa Tengah Kab. Bone Bolango	35	142	41	1	2
285	Desa Oluhuta Kec. Kabila Kab. Bone Bolango	12	87	8	1	2
286	Desa Hutadaa Kec. Telaga Jaya Kab. Gorontalo	350	1220	996	5	2

287	Desa Buhu Kec. Telaga Jaya Kab. Gorontalo	118	440	381	2	5
288	Desa Iloheluma Kec. Patilanggio Kab. Pohuwato	34	141	92	5	5
289	Kel. Leato Utara Kec. Dumbo Raya Kota Gorontalo	33	98	4	2	4
290	Desa Salilama Kec. Mananggu Kab. Boalemo	23	105	4	5	7
291	Desa Dulangeya 'Kec. Botumoito Kab. Boalemo	25	103	3	3	5
292	Desa Hutamonu 'Kec. Botumoito Kab. Boalemo	32	135	5	2	7
293	Desa Potanga 'Kec. Botumoito Kab. Boalemo	18	197	8	5	4
294	Desa Taludaa Kec. Bone Kab. Bone Bolango	25	109	12	2	6
295	Desa Moodulio Kec. Bone Kab. Bone Bolango	27	79	47	5	2
296	Tombulilato Kec. Bone Raya Kab. Bone Bolango	41	159	92	3	2
297	Desa Didingga Kec. Biau Kab. Gorontalo Utara	66	221	85	2	3
298	Desa Tingkohubu Kec. Suwawa Kab. Bone Bolango	5	22	12	4	3
299	Boludawa Kec. Suwawa Kab. Bone Bolango	12	55	21	1	6
300	Libungo Kec. Suwawa Selatan Kab. Bone Bolango	13	48	38	4	8
301	Desa Jembatan Metah Kec. Tomilito Kab. Gorontalo Utara	40	150	93	1	3

302	Desa Datahu 'Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	600	2094	1582	21	3
303	Desa Imana Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	18	88	26	4	7
304	Desa Padengo Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	56	193	59	2	8
305	Imana Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	18	86	61	1	11
306	Desa Hutamoputi Kec. Dengilo Kab. Pohuwato	27	121	92	4	12
307	Desa Popayato Kec. Dengilo Kab. Pohuwato	19	89	37	1	4
308	Desa Harapan Kec. Wonosari Kab. Boalemo	300	890	113	4	3
309	Desa Mekar jaya Kec. Wonosari Kab. Boalemo	32	459	5	1	6
310	Desa Mustika Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	28	342	8	4	4
311	Desa Buhu Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	12	135	16	2	9
312	Desa Haya Haya Kec. Limboto Barat Kab. Gorontalo	23	31	14	4	5
313	Desa Pontolo Kec. Kwandang Kab. Gorontalo Utara	65	325	172	2	4
314	Desa Molingkapoto Selatan Kec. Kwandang Kab. Gorontalo Utara	48	240	126	1	6
315	Desa Mootinelo Kec. Kwandang Kab. Gorontalo Utara	53	265	167	1	7
316	Desa Bualemo Kec. Kwandang Kab. Gorontalo Utara	41	205	182	2	8

317	Desa Milango Kec. Tomilito Kab. Gorontalo Utara	68	340	172	3	5
318	Desa Bubode Kec. Tomilito Kab. Gorontalo Utara	82	410	203	1	4
319	Desa Leyao Kec. Tomilito Kab. Gorontalo Utara	67	335	92	2	8
320	Desa Bulango Kec. Tomilito Kab. Gorontalo Utara	57	285	61	4	5
321	Desa Jembatan Merah Kec. Tomilito Kab. Gorontalo Utara	121	605	294	6	4
322	Dusun Bulumbu Timur Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	29	91	51	2	6
323	Dusun Bulumbu Barat Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	25	80	39	1	5
324	Dusun I Desa Mutiara Kab. Boalemo	129	586	281	4	4
325	Dusun IV Desa Bongo Tua Kab. Boalemo	50	112	61	2	3
326	Dusun II Desa Bongo Tua Kab. Boalemo	35	88	27	1	5
327	Dusun Helumo Desa Diloata Kab. Boalemo	57	224	82	4	6
328	Dusun Delita Desa Diloata Kab. Boalemo	16	58	28	1	7
329	Dusu Karang Wetan Kec. Wonosari Kab. Boalemo	285	725	271	4	5
330	Dusun Abdi I Kec. Wonosari Kab. Boalemo	168	535	228	1	3
331	Dusun Abdi II Kec. Wonosari Kab. Boalemo	191	636	481	4	6
332	Dusun Karang Tengah Kec. Wonosari Kab. Boalemo	154	520	381	2	4
333	Dusun I Desa Mekar Jaya Kab. Boalemo	30	88	61	1	6

334	Desa Bulontala Kec. Suwawa Selatan Kab. Bone Bolango	9	33	18	5	5
335	Desa Datahu Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	905	3214	1792	3	7
336	Desa Trirukun Kec. Wonosari	4	25	19	3	3
337	Desa Mutiara Kec. Wonosari Kab. Boalemo	50	237	172	2	6
338	Desa Mustika Kec. Wonosari Kab. Boalemo	33	163	98	1	4
339	Desa Saripi Kec. Wonosari Kab. Boalemo	30	150	89	4	4
340	Desa Rejenegoro Kec. Wonosari Kab. Boalemo	20	97	72	2	6
341	Harapan Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	75	372	183	4	7
342	Desa Mekar Jaya Kec. Paguyaman Kab. Boalemo	20	103	73	2	8
343	Desa Mohungo Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	159	466	173	1	5
344	Desa Buhu Jawa Kec. Paguat Kab. Pohuwato	87	300	182	4	3
345	Desa Soginti Kec. Paguat Kab. Pohuwato	150	597	393	1	3
346	Desa Popaya Kec. Dengilo Kab. Pohuwato	93	291	94	2	2
347	Desa pinotoyonga Kecamatan Atinggola Kab. Goorntalo Utara	228	912	592	2	3
348	Desa bintana Kecamatan Atinggola Kab. Goorntalo Utara	20	80	51	1	4
349	Desa Kota jin Kecamatan Atinggola Kab. Goorntalo Utara	57	177	79	4	5

350	Desa monggupo Kecamatan Atinggola Kab. Goorntalo Utara	220	681	429	2	5
351	Desa ilomata Kecamatan Atinggola Kab. Goorntalo Utara	73	292	126	1	3
352	Desa Iloheluma Kecamatan Atinggola Kab. Goorntalo Utara	208	738	519	1	5
353	Desa Buata Kecamatan Atinggola Kab. Goorntalo Utara	36	144	71	2	3
354	Desa Posono Kecamatan Atinggola Kab. Goorntalo Utara	21	84	68	4	6
355	Desa Imana Kecamatan Atinggola Kab. Goorntalo Utara	22	85	49	2	5
356	Desa Sigaso Kecamatan Atinggola Kab. Goorntalo Utara	38	152	71	1	3
357	Desa pedengo Kec. Poayato Kab, Pohuwato	30	115	79	4	5
358	Dusun buhu Desa Dudewulo Kec. Poayato Kab, Pohuwato	25	75	59	2	3
359	Dusun tengah Desa Dudewulo Kec. Poayato Kab, Pohuwato	12	44	24	1	5
360	Dusun mekar indah Desa Dudewulo Kec. Poayato Kab, Pohuwato	34	126	69	5	6
361	Dusun paria Desa Dudewulo Kec. Poayato Kab, Pohuwato	8	25	21	3	3
362	Desa Botumoputi Kec. Tibawa Kab. Goorontalo	120	354	94	2	2
363	Desa isimu raya Kec. Tibawa Kab. Goorontalo	110	476	69	1	6

364	Desa datahu Kec. Tibawa Kab. Gorontalo	11	59	6	4	2
365	Desa Iloheluma Kec. Tilongkabila Kab. Bone Bolango	159	546	371	2	5
366	Desa Berlian Kec. Tilongkabila Kab. Bone Bolango	98	266	98	4	4
367	Desa Bolangohulawa Kec. Tilongkabila Kab. Bone Bolango	91	396	195	2	6
368	Desa Bongopini Kec. Tilongkabila Kab. Bone Bolango	25	76	19	1	3
369	Desa Moutong Kec. Tilongkabila Kab. Bone Bolango	17	125	8	3	6
370	Desa Permata Kec. Tilongkabila Kab. Bone Bolango	47	168	27	2	6
371	Toto Utara Kec. Tilongkabila Kab. Bone Bolango	65	265	94	4	4
372	Desa Bolontalangi Timur Kec. Bulango Timur	25	53	19	2	5
373	Desa Toto Selatan Kec. Kabila Kec. Bulango Timur	84	485	271	3	3
374	Desa Poowo Kec. Kabila Kec. Bulango Timur	12	40	29	4	6
375	Kel. Heledulaa Selatan Kec. Kota Timur Kota Gorontalo	248	720	618	2	4
376	Kel. Heledulaa Utara Kec. Kota Timur Kota Gorontalo	44	165	69	4	6
377	Moodu Kec. Kota Timur Kota Gorontalo	363	3185	1927	1	3
378	Desa Tudi Kec. Monano Kab. Gorontalo Utara	45	160	99	4	6

379	Ds. Mohungo Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	294	1127	715	1	4
380	Desa Ayuhulalo Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	50	170	72	2	4
381	Desa Lamu Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	130	395	195	4	6
382	Desa Limbato Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	15	46	31	3	3
383	Desa Potanga Kec. Botumoito Kab. Boalemo	165	470	179	2	6
384	Desa Mohungo Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	415	1245	938	5	4
385	Desa Lamu Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	300	750	371	2	4
386	Desa Piloliyanga Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	135	415	242	5	6
387	Desa Ayuhulalo Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	322	1053	783	4	6
388	Desa Limbato Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	50	161	99	5	4
389	Desa Hungayonaa Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	50	157	67	2	3
390	Desa Pante Barat Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	50	161	99	5	6
391	Desa Modelomo Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	83	299	195	3	3
392	Desa Lahumbo Kec. Tilamuta Kab. Boalemo	103	415	381	5	5
393	Desa Potanga Kec. Botumoito Kab. Boalemo	185	557	271	3	4

394	Desa Dulupi Kec. Dulupi Kab. Boalemo	437	1302	592	2	4
395	Desa Tabongo Kec. Dulupi Kab. Boalemo	41	148	82	2	6
396	Desa Imana Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	22	80	31	5	3
397	Desa Iloheluma Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	52	216	93	2	6
398	Desa Inomata Kec. Atinggola Kab. Gorontalo Utara	26	66	31	1	3
399	Desa Soginti Kec. Paguat	47	167	96	5	3
400	Desa Buhu Jaya Kec. Paguat	127	508	268	2	6
401	Desa Popaya Kec. Dengilo	78	271	105	1	3
402	Desa Tolinggula Pantai Kec. Tolinggula Kab. Gorontalo Utara	12	55	9	3	3
403	Desa Molangga Kec. Tolinggula Kab. Gorontalo Utara	34	221	10	1	6
404	Desa Padengo Kec. Popayato Barat Kab. Pohuwato	40	122	86	1	8
405	Desa Libungo Kec. Suwawa Selatan Kab. Bone Bolango	29	99	62	1	8

Lampiran 3:**SOURCE CODE****1. Atribut**

```

<?php
    require_once("config/koneksi.php");
?>
<!-- end jq -->
<script>
function confirmdeldelete(delUrl) {
    if (confirm("Anda yakin ingin menghapus?")) {
        document.location = delUrl;
    }
}
</script>

<?php
switch(@$_GET['act']){
    // Tampil Data atribut
    default:
        ?>

        <h1>Data Atribut</h1>
        <center><input type="button" name="button" value="Tambah Data Atribut"
class="button"
onclick="javascript:window.location='media.php?module=atribut&act=forminput'"></center>

<table class="data">
<thead>
    <tr class="data">
        <th width="30" class="data">No. </th>
        <th class="data">Nama Atribut</th>
        <th width="80" class="data">Aksi</th>
    </tr>
</thead>
<tbody>
<?php
    if(!isset($_GET['hal'])){
        @$page = 1;
        @$hal = 1;
    } else {
        @$page = $_GET['hal'];

```

```

    }
    $jmlperhalaman = 12; // jumlah record per halaman
    $offset = (($page * $jmlperhalaman) - $jmlperhalaman);

    $stampil=mysqli_query($con,"SELECT * FROM tb_atribut ORDER BY
id_atribut asc LIMIT $offset, $jmlperhalaman");

    $no = 1;
    while ($r=mysqli_fetch_array($stampil)){

        $lebar=strlen($no);
        switch($lebar){
            case 1:
            {
                $g="0".$no;
                break;
            }
            case 2:
            {
                $g=$no;
                break;
            }
        }

        echo "<tr class='data'>
<td class='data'><center>$g</center></td>
<td class='data'>$r[nm_atribut]</td>
<td class='data'>

        <a href=media.php?module=atribut&act=tampil&id=$r[id_atribut]
title='Tampil' class='with-tip'>
        <center><img src='images/view.png'></a>

        <a href=media.php?module=atribut&act=edit&id=$r[id_atribut] title='Edit'
class='with-tip'>
        <img src='images/edit.gif'></a>

        <a
href=javascript:confirmdelete('media.php?module=atribut&act=hapus&id=$r[id_
atribut]')
title='Hapus' class='with-tip'>
        <img src='images/cancel.gif'></center></a>

        </td></tr>";

```

```

        $no++;
    }
?>
</tbody>

</table>
<?php
// membuat nomor halaman
    $qttotal_record = mysqli_query($con,"SELECT COUNT(*) as Num
FROM tb_atribut");
    $rttotal_record = mysqli_fetch_array($qttotal_record);
    $total_record = $rttotal_record['Num'];
    $total_halaman = ceil($total_record / $jmlperhalaman);
    echo "<center>Halaman :<br/>";
    $perhal=4;
    if(@$shal > 1){
        $prev = ($page - 1);
        echo "<a href=media.php?module=atribut&hal=$prev> << </a>
";
    }
    if($total_halaman<=10){
        $shal1=1;
        $shal2=$total_halaman;
    }else{
        $shal1=$shal-$perhal;
        $shal2=$shal+$perhal;
    }
    if(@$shal<=5){
        $shal1=1;
    }
    if(@$shal<$total_halaman){
        $shal2=@$shal+$perhal;
    }else{
        $shal2=@$shal;
    }
    for($i = $shal1; $i <= $shal2; $i++){
        if((@$shal) == $i){
            echo "[<b>$i</b>] ";
        } else {
            if($i<=$total_halaman){
                echo "<a
href=media.php?module=atribut&hal=$i>$i</a> ";
            }
        }
    }
}
}

```

```

    }
    if(@$hal < $total_halaman){
        $next = ($page + 1);
        echo "<a href=media.php?module=atribut&hal=$next>>></a>";
    }
    echo "</center><br/>";
?>
&nbsp;
<?php
break;
case "forminput":
    ?>
    <h1>Input Data Atribut</h1>
    <hr>
    <form action="media.php?module=atribut&act=simpan" method="post"
    id="atribut" name="atribut" enctype="multipart/form-data">
    <table class="data">
    <tr class="data">
        <td colspan="3" align="center" class="data"><hr /></td>
    </tr>
    <tr class="data">
        <td class="data" width="150">Nama Atribut</td>
        <td class="data" width="5">:</td>
        <td class="data"><input type="text" name="nm_atribut"
class="panjang"/></td>
    </tr>
    <tr class="data">
        <td colspan="3" align="center" class="data">
            <input type="button" name="button" value="Kembali" class="button"
onclick="history.go(-1)"/>
            <input type="submit" name="button" value="Simpan" class="button" /> </td>
    </tr>
    </table>
    </form>
    &nbsp;
    <?php
break;

case "tampil":
    $edit = mysqli_query($con,"SELECT * FROM tb_atribut WHERE
id_atribut='$_GET[id]'");
    $r = mysqli_fetch_array($edit);
    ?>
    <h1>Detail Data Atribut</h1>

```

```

<form action="" method="post" id="atribut" name="atribut"
enctype="multipart/form-data">
<table class="data">
<tr class="data">
    <td colspan="3" align="center" class="data"><hr /></td>
</tr>
<tr class="data">
    <td width="200" class="data" width="150">ID Atribut</td>
    <td class="data" width="5">:</td>
    <td class="data"><?php echo $r['id_atribut'];?></td>
</tr>
<tr class="data">
    <td class="data">Nama Atribut</td>
    <td class="data">:</td>
    <td class="data"><?php echo $r['nm_atribut'];?></td>
</tr>
<tr class="data">
    <td colspan="3" align="center" class="data"><hr /></td>
</tr>
<tr class="data">
    <td colspan="3" align="center" class="data">
        <input type="button" name="button" value="Kembali" class="button"
onclick="history.go(-1)"/></td>
</tr>
</table>
</form>
&nbsp;
<?php
break;

case "edit":
    $edit = mysqli_query($con,"SELECT * FROM tb_atribut WHERE
id_atribut='$_GET[id]'");
    $r = mysqli_fetch_array($edit);
    ?>
    <h1>Edit Data Atribut</h1>
    <div class='text'>
<form action="media.php?module=atribut&act=update" method="post"
id="atribut" name="atribut" enctype="multipart/form-data">
<table class="data">
<tr class="data">
    <td colspan="3" align="center" class="data"><hr /></td>
</tr>
<tr class="data">

```

```

        <td class="data" width="200">ID Atribut</td>
        <td class="data" width="5">:</td>
        <td class="data"><input type="text" name="id_atribut" class="pendek"
        value="<?php echo $r['id_atribut'];?>" readonly /></td>
    </tr>
    <tr class="data">
        <td class="data">Nama Atribut</td>
        <td class="data">:</td>
        <td class="data"><input type="text" name="nm_atribut"
        class="panjang" value="<?php echo $r['nm_atribut'];?>" /></td>
    </tr>
    <tr class="data">
        <td colspan="3" align="center" class="data"><hr /></td>
    </tr>
    <tr class="data">
        <td colspan="3" align="center" class="data">
            <input type="button" name="button" value="Kembali" class="button"
            onclick="history.go(-1)" />
            <input type="submit" name="button" value="Ubah" class="button" /> </td>
    </tr>
</table>
</form>
</div>
    &nbsp;
    <?php
    break;

    case "simpandata":
        $query=mysqli_query($con,"insert into tb_atribut(
                                nm_atribut
                                )values(
                                '$_POST[nm_atribut]'
                                )");

        if($query){
            ?><script language="javascript">alert("Data sudah
            tersimpan")</script><?php
            ?><script
            language="javascript">document.location.href="media.php?module=atribut"</sc
            ript><?php
            }else{
                echo mysqli_error();
            }
        }
    }
}

```

```

        }
        break;

        case "update":
            $query=mysqli_query($con,"
            UPDATE tb_atribut
            SET
            nm_atribut =
            '$_POST[nm_atribut]'
            WHERE id_atribut =
            '$_POST[id_atribut]");

            if($query){
                ?><script language="javascript">alert("Data sudah
                diubah !")</script><?php
                ?><script
                language="javascript">document.location.href="media.php?module=atribut"</sc
                ript><?php
                }else{
                    echo mysqli_error();
                }
            }
            break;

        case "hapus":
            $query=mysqli_query($con,"DELETE FROM tb_atribut WHERE
            id_atribut='$_GET[id]'");
            if($query){
                ?><script language="javascript">alert("Data sudah
                dihapus !")</script><?php
                ?><script
                language="javascript">document.location.href="media.php?module=atribut"</sc
                ript><?php
                }else{
                    echo mysqli_error();
                }
            }
            break;
        }
        ?>

```

2. Clustering K-Means

```

<?php

class ClusteringKMean {
    private $objek = array();

```

```

private $centroidCluster = null;
private $cekObjCluster = null;

public function __construct($obj,$cnt) {
    $this->centroidCluster = $cnt;
    for ($i=0;$i<count($obj);$i++){
        $this->objek[$i] = new objek($obj[$i]);
        $this->cekObjCluster[$i] = 0;
    }
}

public function setClusterObjek($itr){

    $server = "localhost";
    $username = "root";
    $password = "";
    $database = "db_pemilih";

    $con=mysqli_connect($server,$username,$password) or die ("Gagal");
    mysqli_select_db($con,$database) or die ("Database tidak ditemukan");

    echo "
        <div style='width:100%;overflow:scroll;'>
        <table width='100%;' cellpadding=0 cellspacing=0>
        <tr><th colspan='100'>ITERASI ".$itr."</th></tr>
        <tr><th>Objek</th>";

    $stampil=mysqli_query($con,"SELECT * FROM tb_atribut ORDER BY
    id_atribut asc");

    $no = 1;
    while ($r=mysqli_fetch_array($stampil)){
        //for ($i=1;$i<count($this->objek[0]->data);$i++){
        echo "<th>$r[nm_atribut]</th>";
    //}
    }
    for ($j=1;$j<count($this->centroidCluster)+1;$j++){
        echo "<th>Cluster ".$j."</th>";
    }
    echo "</tr>";

    $xx=1;
    for ($i=0;$i<count($this->objek);$i++){
        $this->objek[$i]->setCluster($this->centroidCluster);
        echo "<tr><td>Objek ".$xx."</td>";
        for ($j=1;$j<count($this->objek[$i]->data);$j++)

```

```

        echo "<td>".$this->objek[$i]->data[$j]."</td>";

        for ($j=0;$j<count($this->centroidCluster)+0;$j++){
            if ($j == $this->objek[$i]->getCluster())
                echo "<td style='color:green'>TINGGI</td>";
            else if ($j >= $this->objek[$i]->getCluster()) echo "<td
style='color:red'>&nbsp; SEDANG</td>";
                                else echo "<td
style='color:blue'>&nbsp; RENDAH</td>";
        }
                                $xx++;

        echo "</tr>";
    }
    echo "</table></div><br><br>";
    $cek = TRUE;
    for ($i=1;$i<count($this->cekObjCluster);$i++){
        if ($this->cekObjCluster[$i]!=$this->objek[$i]->getCluster()){
            $cek = FALSE;
            break;
        }
    }
    if (!(($cek))&&($itr<20)){
        for ($i=0;$i<count($this->cekObjCluster);$i++){
            $this->cekObjCluster[$i] = $this->objek[$i]->getCluster();
        }
        $this->setCentroidCluster();
        $this->setClusterObjek($itr+1);
    }else{
        echo "<table border=1 style='width:100%;
background:lightgreen;' ><tr>";
                                for ($i=0;$i<count($this-
>centroidCluster);$i++){
                                    echo "<td>Cluster ".$(i+1)."-> ";
                                    for ($j=1;$j<count($this-
>centroidCluster[$i]);$j++){
                                        echo $this-
>centroidCluster[$i][$j]."&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&";
                                    }
                                    echo "</td>";
                                }
                                echo "</tr></table><br><br><br>";
        }
    }
}

```

```

private function setCentroidCluster(){
    for ($i=0;$i<count($this->centroidCluster);$i++){
        $countObj = 0;
        $x = array();
        for ($j=0;$j<count($this->objek);$j++){
            if ($this->objek[$j]->getCluster()==$i){
                for ($k=0;$k<count($this->objek[$j]->data);$k++){
                    $x[$k] += $this->objek[$j]->data[$k];
                }
                $countObj++;
            }
        }
        for ($k=0;$k<count($this->centroidCluster[$i]);$k++){
            if ($countObj>0)
                $this->centroidCluster[$i][$k] = $x[$k]/$countObj;
            else{
                echo "<font
color='red'>Terdapat ketidak sesuai Nilai Awal Cluster</font><br>";
                break;
            }
        }
    }
}
}
}
?>

```

3. Dataset

```

<?php
    require_once("config/koneksi.php");
?>

<SCRIPT language="javascript">
    function addRow(tableID) {
        var table = document.getElementById(tableID);
        var rowCount = table.rows.length;
        var row = table.insertRow(rowCount);
        var cell1 = row.insertCell(1);
        var element1 = document.createElement("input");
        element1.type = "text";
        cell1.appendChild(element1);
    }

```

```

        function Add(id){
            var table=document.getElementById(id);
            var
clone=table.getElementsByTagName("Tbody")[1].cloneNode(true);
            table.appendChild(clone);

            var rowCount = table.rows.length;
            var row = table.rows[rowCount];
            table.rows[rowCount-1].cells[0].innerHTML =
rowCount-1;
        }

        function deleteRow(tableID) {
            try {
                var table = document.getElementById(tableID);
                var rowCount = table.rows.length;
                if (rowCount>2){
                    table.deleteRow(rowCount-1);
                    rowCount--;
                }
            } catch(e) {
                alert(e);
            }
        }
    </SCRIPT>

```

```

<link type="text/css" rel="stylesheet" href="development-bundle/themes/ui-
lightness/ui.all.css" />

```

```

<script src="development-bundle/jquery-1.8.0.min.js"></script>
<script src="development-bundle/ui/ui.core.js"></script>
<script src="development-bundle/ui/ui.datepicker.js"></script>
<script src="development-bundle/ui/i18n/ui.datepicker-id.js"></script>
<script type="text/javascript">
    $(document).ready(function(){
        $("#tgllahir").datepicker({
            dateFormat : "mm/dd/yy",
            changeMonth : true,
            changeYear : true
        });
    });
</script>

```

```

<!-- end jq -->
<script>
function confirmdelete(delUrl) {
    if (confirm("Anda yakin ingin menghapus?")) {
        document.location = delUrl;
    }
}
</script>

<?php
switch(@$_GET['act']){
    // Tampil Data
    default:
        $qcari = mysqli_query($con,"SELECT COUNT(*) as jum FROM tb_atribut");
    // Jumlah atribut
        $rcari = mysqli_fetch_array($qcari);
        $jlhattrib = $rcari['jum'];
        ?>
        <h1>Data Set</h1>
        <form method='post' enctype='multipart/form-data'
action='media.php?module=proses_excel'>
            Data Excel: <input style='border:1px solid
#000;'name='userfile' type='file'>
                <input name='upload' type='submit' value='Import'>
                <?php echo "<input type='button' value='Hapus Semua'
onclick=\"window.location.href='media.php?module=dataset&act=hapusdata';\">
";
                    // $jlhattrib = mysqli_result(mysqli_query("SELECT
COUNT(*) as jum FROM tb_atribut"),0); // Jumlah atribut
                    ?>

</form>
<br>
<center><input type="button" name="button" value="Tambah Data Set"
class="button"
onclick="javascript:window.location='media.php?module=dataset&act=forminput'"></center>
<div style="width:100%;overflow:scroll;">
<table width="100%">
<tr class="data">
    <th width="30" class="data">No. </th>
    <th width="140" class="data">Nama Desa</th>
    <?php

```

```

        $stampil=mysqli_query($con,"SELECT * FROM tb_atribut ORDER BY
id_atribut asc");

        $no = 1;
        while ($r=mysqli_fetch_array($stampil)){
            echo "<th class='data'>$r[nm_atribut]</th>";
        }
        ?>
        <th width="30" class="data"> </th>
    </tr>
<?php
//$jlhData = mysqli_result(mysqli_query("SELECT COUNT(*) as jum FROM
objek"),0);
    $qcari = mysqli_query($con,"SELECT COUNT(*) as jum FROM objek where
ket = 'data'"); // Jumlah atribut
    $rcari = mysqli_fetch_array($qcari);
    $jlhData = $rcari['jum'];

    $query = mysqli_query($con,"SELECT *
FROM objek
                                where ket = 'data' ORDER BY id_objek
asc");

    $no = 1;
    while ($r = mysqli_fetch_array($query)){
        $data = explode(',',$r['data']);

        echo "<TR class='data'>
                <TD class='data'
align='center'>$no</TD>
                <TD
class='data'>$r[nama_objek]</TD>
                ";

        for($n=1;$n<=$jlhattrib;$n++){
            echo"<TD
class='data' align='center'>".$data[$n]."</TD>";
        }
        echo "
        <TD class='data'
align='center'>
        <a
href=javascript:confirmdelete('media.php?module=dataset&act=hapus&id=$r[id_
objek]')
        title='Hapus' class='with-tip'>
    
```

```

<img src='images/cancel.gif'></center></a></TD>
</TR>";
$no++;
}
?>

</table>
</div>
<?php
    echo "</center><br/>";
    echo "<b>Total Data : $jlhData record</b>";
    ?>
    <!--
    <br>
    <div style="width:100%;overflow:scroll;">
<TABLE width="100%" border="1" cellpadding="0" cellspacing="0"
id="cluster" class='data'>
    <tbody class='data'>
        <TR bgcolor="#cecece" class='data'>
            <Th style='width:75px;' class='data'>&nbsp;
&nbsp; Cluster</Th>
            <Th class='data'>&nbsp; &nbsp; Centroid
Awal</Th>
        </TR>
    </tbody>
    <tbody class='data'>
        <TR class='data'>
            <TD class='data'>&nbsp; Input </TD>
            <TD class='data'>
                <form
action="media.php?module=dataset" method="POST">
                    <INPUT style='background:lightblue'
type="text" size="50" name="centroid"/>
                    <input type='submit' name='submit1'
value='Tambahkan'>
                </form>
            </TD>
        </TR>
    <?php
        // $queryy = mysqli_query("SELECT * FROM
centroid ORDER BY id_centroid DESC");
        // $noo = $noo + 1;
        // while ($r = mysqli_fetch_array($queryy)){
            // echo "<TR class='data'>

```

```

//          <TD class='data'>
&nbsp Cluster $noo</TD>
//          <TD
class='data'><INPUT type='text' size='50' name='objek' value='$r[data_centroid]'
readonly='on'/>
//          <input style='color:red'
type=button value='Hapus Data'
onclick=\"window.location.href='media.php?module=dataset&id=$r[id_centroid]
';\"></TD>
//          </TR>";
//$noo++;
//}
?>

</tbody>
</TABLE>
</div>

-->
<?php
if (isset($_POST['submit1'])){
    mysqli_query($con,"insert into centroid (data_centroid)
VALUES ('$_POST[centroid]");
    echo "<script>window.alert('Sukses Memasukkan Centroid
Baru. . .');
    window.location=('media.php?module=dataset')</script>";
    }
    if (@$_GET['id'] != ""){
        mysqli_query($con,"DELETE FROM centroid where
id_centroid=$_GET[id]");
        echo "<script>window.alert('Sukses Menghapus Data Centroid. .
. ');
        window.location=('media.php?module=dataset')</script>";
    }
    break;

case "hapusdata":
    mysqli_query($con,"TRUNCATE objek");
    echo "<script>window.alert('Sukses Menghapus Semua Dataset');

    window.location=('media.php?module=dataset')</script>";
    break;

case "forminput":
    ?>

```

```

        <h1>Input Dataset</h1>
        <form action="media.php?module=dataset&act=simpandata" method="post"
        id="datasetinistrasi" name="datasetinistrasi" enctype="multipart/form-data">
        <table width="100%">
        <tr class="data">
            <td colspan="3" align="center" class="data"><hr /></td>
        </tr>
        <tr class="data">
            <td class="data" width="200">Nama Data</td>
            <td class="data" width="5">:</td>
            <td class="data"><input type="text" name="nama_objek"
class="panjang"/></td>
        </tr>
        </table>
        <table width="100%">
        <tr class="data">
            <td colspan="4" align="center" class="data"><h2>Nilai
Atribut</h2></td>
        </tr>
        <?php
            $q_atribut=mysqli_query("SELECT * FROM tb_atribut ORDER BY
id_atribut asc");
            $no=1;
            while ($r_atribut=mysqli_fetch_array($q_atribut)){
                echo "
                <tr class='data'>
                    <td class='data' width='30' align='center'>$no</td>
                    <td class='data'>$r_atribut[nm_atribut]</td>
                    <td class='data' width='5'>:</td>
                    <td class='data'>;
                    ?>

                    <input type="hidden" class="sedang" value="<?php echo
$r_atribut[id_atribut];?>" name="id_atribut<?php echo $no;?>" />

                    <input type="text" class="sedang" name="data<?php
echo $no;?>" />

                <?php
                    echo "</td>
                </tr>
                ";
                $no++;
            }
        ?>

```

```

<tr class="data">
    <td colspan="4" align="center" class="data"><hr /></td>
</tr>
<tr class="data">
    <td colspan="4" align="center" class="data">
        <input type="button" name="button" value="Kembali" class="button"
onclick="history.go(-1)"/>
        <input type="submit" name="button" value="Simpan" class="button" /> </td>
</tr>
</table>
</form>
&nbsp;
<?php
break;
case "simpandata":
    $qcari = mysqli_query($con,"SELECT COUNT(*) as jum
FROM tb_atribut"); // Jumlah atribut
    $rcari = mysqli_fetch_array($qcari);
    $jlhattrib = $rcari['jum'];
    $data[] = "";
    $id_atribut[] = "";
    $tmp = "";
    //$tot = 0;
    for($i=1; $i<=$jlhattrib; $i++){
        $data[$i] = $_POST['data'.$i.];
        /*
        $id_atribut[$i] = $_POST['id_atribut'.$i.];
        $query=mysqli_query("insert into tb_tmpdataset(
                                id_dataset,
                                id_atribut,
                                id_nilaiatribut
                                )values(
                                '$_POST[id_dataset]',
                                ''.$id_atribut[$i].'',
                                ''.$data[$i].''
                                )");
        */

        $tmp = implode(',',$data);
    }
    //echo "xx = ".$tmp;
    $query=mysqli_query($con,"insert into objek(
                                nama_objek,
                                data,
                                ket

```

```

)values(
    '$_POST[nama_objek]',
    '$tmp',
    'data'
    ));

    if($query){
        ?><script language="javascript">alert("Data sukses di
proses...")</script><?php

        ?><script
language="javascript">document.location.href="media.php?module=dataset"</sc
ript><?php
    }else{
        echo mysqli_error();
    }
    break;

    case "hapus":
        $query=mysqli_query($con,"DELETE FROM objek WHERE
id_objek='$_GET[id]'");
        if($query){
            ?><script language="javascript">alert("Data sudah
dihapus !")</script><?php
            ?><script
language="javascript">document.location.href="media.php?module=dataset"</sc
ript><?php
        }else{
            echo mysqli_error();
        }
        break;
    }
    ?>

```

4. Diagram

```

<?php
include "jpgraph-4.2.6/src/jpgraph.php";
include "jpgraph-4.2.6/src/jpgraph_scatter.php";

include "titik.php";

include "centroid.php";

```

```

$graph = new Graph(800,600);
$graph->SetScale("linlin");

$graph->img->SetMargin(40,40,40,40);
$graph->SetShadow();

$graph->title->Set("Biru : C1; Merah : C2; Biru : Terdampak; Merah : Tidak
Terdampak");
$graph->title->SetFont(FF_FONT1,FS_BOLD);

$sp2 = new ScatterPlot($datay,$datx);

$sp1 = new ScatterPlot($daty,$datx);
$sp1->mark->SetFillColor("red");
$sp1->mark->SetWidth(8);

$graph->Add($sp2);
$graph->Add($sp1);
$graph->Stroke();
?>

```

5. Centroid

```

<?php $datx = array(35,45,16,40,);
      $daty = array(210,227,102,135,); ?>

```

6. Hasil

```

<html>
<head>
    <style>
        table{
            border : 1px solid #000;
            text-align : center;
            font-family:tahoma;
            font-size:12px;
        }
        table tr th{
            border : 1px solid #000;
            background : #cecece;
            color : #000;
            padding:3px;
        }
        table tr td{
            border : 1px solid #000;
        }
    </style>

```

```

        </style>
</head>
<body>

<?php
    include "objek.php";
    include "ClusteringKMean.php";

    for ($i=0;$i<count(@$_POST['objek']);$i++){
        $obj = $_POST['objek'];
        $data = explode(",", $obj[$i]);
        for ($j=0;$j<count($data);$j++){
            $objek[$i][$j] = $data[$j];
        }
    }
    for ($i=0;$i<count(@$_POST['cluster']);$i++){
        $cls = $_POST['cluster'];
        $data = explode(",", $cls[$i]);
        for ($j=0;$j<count($data);$j++){
            $centroid[$i][$j] = $data[$j];
        }
    }

    //K-MEAN
    echo "<div style='width:642px; text-align:center;font-
weight:bold;padding:7px; background:#e3e3e3; margin-bottom:20px;'>Hasil
Proses Clustering Algoritma K-Means</div>";
    if (isset($_POST['tekan'])){
        echo "<div style='width:100%; float:left;'>";
        $clustering = new ClusteringKMean($objek, $centroid);
        $clustering->setClusterObjek(1);
        echo "</div>";
    }else{
        echo "<center style='padding:50px; padding-
bottom:20px;'>Maaf, Anda Belum Melakukan Proses Clustering Data.<br>
Lakukan Proses Clustering (K-Means) Data melalui Tombol Dibawah
ini.</center>";
    }
    ?>

    <form action="media.php?module=hasil" method="POST">

<?php
$querye = mysqli_query($con,"SELECT * FROM objek ORDER BY id_objek
DESC");
while ($r = mysqli_fetch_array($querye)){

```

```

        echo "<INPUT type='hidden' size='40' name='objek['
value='$r[data]'/>";
    }
?>

<?php
$queryyy = mysqli_query($con,"SELECT * FROM centroid ORDER BY
id_centroid DESC");
    while ($r = mysqli_fetch_array($queryyy)){
        echo "<INPUT type='hidden' size='38' name='cluster['
value='$r[data_centroid]'/>";
    }
?>

<div style="float:left;width:100%;margin-top:0px;text-align:center; margin-
bottom:20px;"><button style='padding:10px 130px 10px 130px; margin-
bottom:60px;' name='tekan' type="submit">Lakukan Proses Clustering Terhadap
Data Sekarang !!!</button></div>
</form>
<?php
    }
?>

</body>
</html>

```

Lampiran 4:**RIWAYAT HIDUP**

Ajeng Thaib Saleh, Lahir di Gorontalo, pada tanggal 17 Mei 1994, anak terakhir dari 4 bersaudara dari alm. Thaib Saleh dan Ibu Syartin Mantu.

Riwayat Pendidikan :

1. Tahun 2006, menyelesaikan Sekolah Dasar di SDN Ilotidea Kab. Gorontalo.
2. Tahun 2009, menyelesaikan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTP N 2 Kota Gorontalo.
3. Tahun 2012, menyelesaikan Sekolah Menengah Kejuruan SMK Negeri 1 Kota Gorontalo.
4. Tahun 2012, Mendaftar dan di terima menjadi mahasiswa di Universitas Ichsan Gorontalo

HASIL TURNITY

IMPLEMENTASI DATA MINING DENGAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN WILAYAH BERDASARKAN TINGKAT BENCANA BANJIR DI PROVINSI GORONTALO

ORIGINALITY REPORT

33%	31%	12%	26%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	library.binus.ac.id Internet Source	7%
2	Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium Student Paper	6%
3	journals.usm.ac.id Internet Source	4%