

**IMPLEMENTASI METODE K-MEANS CLUSTERING  
DALAM MENENTUKAN KELAYAKAN PRIORITAS  
KELOMPOK PENERIMA BANTUAN SOSIAL**

**(Studi Kasus : Dinas Sosial Kabupaten Gorontalo)**

**Oleh**

**ARWIN JUNISTA SUWANDI**

**T3118279**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi Salah Satu Syarat Ujian  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana**



**PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO  
GORONTALO  
2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI METODE *K-MEANS CLUSTERING*  
DALAM MENENTUKAN KELAYAKAN PRIORITAS  
KELOMPOK PENERIMA BANTUAN SOSIAL**

**(Studi Kasus : Dinas Sosial Kabupaten Gorontalo)**

**Oleh**

**ARWIN JUNISTA SUWANDI**

**T3118279**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi Salah Satu Syarat Ujian  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Program Studi Teknik Informatika,  
Ini telah disetujui oleh Tim Pembimbing  
Gorontalo,    Maret 2023

**Pembimbing I**



**Apriyanto Alhamad, M.Kom**  
**NIDN. 0924048601**

**Pembimbing II**



**Andi Bodo, M.Kom**  
**NIDN. 0922099101**

**PENGSAHAN SKRIPSI**  
**IMPLEMENTASI METODE K-MEANS CLUSTERING DALAM**  
**MENENTUKAN KELAYAKAN PRIORITAS KELOMPOK**  
**PENERIMA BANTUAN SOSIAL**

**OLEH**

**ARWIN JUNISTA SUWANDI**

**T3118297**

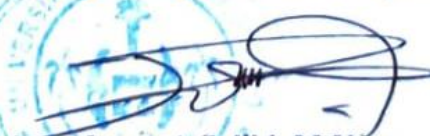
Di Periksa Oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)  
Universitas Ichsan Gorontalo

1. Ketua Penguji  
Zohrahayaty, M.Kom
2. Anggota  
Muis Nanja, M.Kom
3. Anggota  
Rully S. Sinukun, M.Kom
4. Anggota  
Apriyanto Alhamad, M.Kom
5. Anggota  
Andi Bode, M.Kom



Mengetahui

**Dekan Fakultas Ilmu Komputer**

  
**Irvan A Salihi, M.Kom**  
**NIDN.0928028101**

**Ketua Program Studi**

  
**Sudirman S. Panna, M.Kom**  
**NIDN.0924038205**

## HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa

1. Karya tulis saya (skripsi) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di Perguruan Tinggi lainnya
2. Karya Tulis in adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari Tim Pembimbing
3. Dalam karya tulis in tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan in saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, Mei 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Arwin Janista Suwandi

## **ABSTRACT**

*Problems by the Gorontalo District Social Service in determining the poor eligible to receive the Non-Cash Food Assistance Program are still selected by village officials, so there are often some inappropriate data, double data, and entrusted data that are not eligible to receive the Non-Cash Food Assistance Program. One of the efforts to solve the problems is to apply one of the specific methods in the data mining function, namely, clustering, which can carry out grouping for data based on alignment for the level of similarity of the data characteristics. This data mining analysis is carried out by employing the clustering technique, namely the K-Means method. The K-Means method is one of the methods for clustering non-hierarchical data (sequential) by partitioning the available data into more than two specific groups. Thus, data with the same characteristics are included in the same group, while data with unequal features are included in another group.*

**Keywords:** social assistance clustering, K-Means algorithm, Non-Cash Food Assistance



## ABSTRAK

Permasalahan oleh Dinas Sosial Kabupaten Gorontalo dalam menentukan masyarakat miskin yang berhak menerima Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) penerimaan datanya masih diseleksi oleh aparat desa, sehingga sering terjadi beberapa data yang tidak sesuai, data ganda dan data titipan yang tidak berhak menerima Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT).

Salah satu upaya guna menyelesaikan masalah ini ialah dengan menerapkan salah satu dari metode tertentu pada fungsi dari *data mining*, yakni *Clustering*, yang bisa melaksanakan pengelompokkan untuk data berdasarkan pada keselarasan untuk tingkatan kemiripan ciri khas data tersebut. Analisa *data mining* ini dilaksanakan dengan menggunakan Teknik *Clustering*, yakni metode *K-Means*. *K-Means* adalah salah satu dari berbagai metode untuk mengelompokkan data *non-hierarki* (sekatan) yang berupaya guna mempartisikan data yang tersedia tersebut berbentuk lebih dari dua kelompok tertentu. Dengan demikian data yang memiliki karakteristik yang sama ini kemudian dimasukkan pada satu kelompok yang sejenis, sedangkan itu untuk data yang memiliki karakteristik yang tidak sama ini dimasukkan pada kelompok yang lainnya.



**Kata Kunci :** Clustering Bantuan Sosial, Algoritma K-Means, Bantuan Pangan Non Tunai

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“IMPLEMENTASI METODE K-MEANSCLUSTERING DALAM MENENTUKAN KELAYAKAN PRIORITAS KELOMPOK PENERIMA BANTUAN SOSIAL (studi kasus : Dinas Sosial Kabupaten Gorontalo)”** untuk memenuhi salah satu syarat akademik guna menempuh ujian sarjana dalam penyelesaian pendidikanprogram strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan 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 terimah kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. IbuDr. Juriko Abdussamad 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. Bapak Irvan Abraham Salihi,M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
4. BapakSudirman Melangi, M.Kom. selaku Wakil Dekan I bidang Akademik dan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
5. Ibu Irma Surya Kumala, M.Kom. selaku Wakil Dekan II bidang Administrasi umum dan keuangan.
6. Bapak Sudirman S. Panna, M.Kom. selaku ketua Program Studi Teknik Informatika

7. Bapak Apriyanto Alhamad, M.Kom. selaku Pembimbing I yang telah banyak membimbing penulisan selama Skripsi ini
8. Bapak Andi Bode, M.Kom. selaku Pembimbing II yang telah banyak membimbing penulisan selama Skripsi ini
9. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis
10. Ucapan terima kasih kepada Kedua Orang Tua saya yang tercinta, atas segala kasih sayang, Jerih Payah, Motivasi dan doa yang di berikan pada penulis
11. Rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan bantuan dan dukungan moril yang sangat besar kepada penulis;
12. Kepada semua pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian Skripsi ini yang tak sempat penulis sebutkan satu persatu;

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

Gorontalo,   Maret 2023

**Penulis**



## DAFTAR ISI

|                                                |             |
|------------------------------------------------|-------------|
| <b>ABSTRACT .....</b>                          | <b>i</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>                            | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                     | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                        | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                      | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                      | <b>xi</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                 | <b>1</b>    |
| 1.1    Latar Belakang.....                     | 1           |
| 1.2    Identifikasi Masalah.....               | 4           |
| 1.3    Rumusan Masalah.....                    | 4           |
| 1.4    Batasan Masalah.....                    | 5           |
| 1.5    Tujuan Penelitian.....                  | 5           |
| 1.6    Manfaat Penelitian.....                 | 5           |
| <b>BAB IILANDASAN TEORI.....</b>               | <b>6</b>    |
| 2.1    Tinjauan Studi.....                     | 6           |
| 2.2    Tinjauan Pustaka.....                   | 7           |
| 2.2.1    Bantuan Sosial.....                   | 7           |
| 2.2.2    Clustering .....                      | 8           |
| 2.2.3    Algoritma <i>K'Means</i> .....        | 9           |
| 2.2.4    Desain Sistem.....                    | 19          |
| 2.2.5    Teknik Pengujian Sistem .....         | 27          |
| 2.2.6KerangkaPemikiran.....                    | 34          |
| <b>BAB IIIMETODE PENELITIAN .....</b>          | <b>35</b>   |
| 3.1    Jenis, Metode dan Objek Penelitian..... | 35          |

|                                      |                             |           |
|--------------------------------------|-----------------------------|-----------|
| 3.2                                  | Pengumpulan Data.....       | 35        |
| 3.3                                  | Pemodelan.....              | 36        |
| 3.4                                  | Pra Pengolahan Data.....    | 36        |
| 3.5                                  | Pengembangan Model.....     | 36        |
| 3.6                                  | Evaluasi Model.....         | 36        |
| 3.7                                  | Pengembangan Sistem.....    | 37        |
| 3.8                                  | Analisa Sistem.....         | 38        |
| 3.9                                  | Konstruksi Sistem.....      | 38        |
| 3.10                                 | Tahap Pengujian.....        | 38        |
| a.                                   | Whitebox Testing .....      | 38        |
| b.                                   | Blackbox Testing .....      | 39        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b> |                             | <b>40</b> |
| 4.1                                  | Hasil Pengumpulan Data..... | 40        |
| 4.2                                  | Hasil Pemodelan.....        | 41        |
| 4.5                                  | Desain Basisdata .....      | 59        |
| 4.7                                  | Pengujian Sistem.....       | 61        |
| 4.7.1                                | Pengujian Whitebox.....     | 61        |
| 4.7.2                                | Pengujian BlackBox .....    | 64        |
| <b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>        |                             | <b>66</b> |
| 5.1                                  | Tampilan Program.....       | 66        |
| <b>BAB VI .....</b>                  |                             | <b>69</b> |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>     |                             | <b>69</b> |
| 6.1                                  | Kesimpulan.....             | 69        |
| 6.2                                  | Saran.....                  | 69        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>           |                             | <b>70</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2.1</b> :Flowchart Algoritma <i>K'Means</i> .....        | 9  |
| <b>Gambar 2.2</b> : <i>Use Case Diagram</i> .....                  | 19 |
| <b>Gambar 2.3</b> : <i>Activity Diagram</i> .....                  | 22 |
| <b>Gambar 2.4</b> : <i>Sequel Diagram</i> .....                    | 24 |
| <b>Gambar 2.5</b> : Flowchart Algoritma <i>K'Means</i> .....       | 27 |
| <b>Gambar 2.6</b> : <i>Flowgraph</i> .....                         | 28 |
| <b>Gambar 2.7</b> : Kerangka Pemikiran .....                       | 32 |
| <b>Gambar 3.1</b> : Pemodelan .....                                | 34 |
| <b>Gambar 3.2</b> : Gambar Sistem Yang Diusulkan .....             | 36 |
| <b>Gambar 4.1</b> :Data Masyarakat Penerima BPNT Kec. Limboto..... | 40 |
| <b>Gambar 4.2</b> : Transformasi Nilai.....                        | 42 |
| <b>Gambar 4.3</b> : UseCase Diagram.....                           | 53 |
| <b>Gambar 4.4</b> : Activity Diagram Login.....                    | 53 |
| <b>Gambar 4.5</b> Activity Diagram Periode.....                    | 54 |
| <b>Gambar 4.6</b> Activity Diagram Wilayah.....                    | 55 |
| <b>Gambar 4.7</b> Activity Diagram Kriteria.....                   | 56 |
| <b>Gambar 4.8</b> Activity Diagram Pengolahan Data.....            | 57 |
| <b>Gambar 4.9</b> Activity Diagram Login.....                      | 57 |
| <b>Gambar 4.10</b> Sequence Diagram Menu Periode.....              | 58 |
| <b>Gambar 4.11</b> Sequence Diagram Menu Wilayah.....              | 58 |
| <b>Gambar 4.12</b> Sequence Diagram Menu Kriteria.....             | 59 |
| <b>Gambar 4.13</b> Sequence Diagram Menu Pengolahan Data.....      | 59 |
| <b>Gambar 4.15</b> Flowchart.....                                  | 63 |
| <b>Gambar 4.16</b> Flowgraph.....                                  | 64 |
| <b>Gambar 5.1</b> Login.....                                       | 66 |
| <b>Gambar 5.2</b> Wilayah.....                                     | 67 |
| <b>Gambar 5.3</b> Periode.....                                     | 68 |
| <b>Gambar 5.4</b> Proses Cluster.....                              | 68 |
| <b>Gambar 5.5</b> Hasil Cluster.....                               | 69 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel1.1</b> Data Masyarakat Penerima BPNT.....                 | 2  |
| <b>Tabel2.1</b> Penelitian Sebelumnya.....                         | 6  |
| <b>Tabel2.2</b> Data Produksi Padi tahun 2013 pada Jawa Timur..... | 11 |
| <b>Tabel 2.3</b> Penentuan Awal <i>Cluster</i> .....               | 11 |
| <b>Tabel 2.4</b> Hasil Perhitungan .....                           | 12 |
| <b>Tabel 2.5</b> Kelompok Pembagi Data Literasi Ke 1 .....         | 13 |
| <b>Tabel 2.6</b> Penentuan <i>Cluster</i> Baru .....               | 14 |
| <b>Tabel 2.7</b> Penentuan <i>Cluster</i> Baru .....               | 14 |
| <b>Tabel 2.8</b> Literasi Ke 2 .....                               | 15 |
| <b>Tabel 2.9</b> Kelompok Pembagi Data Literasi Ke 2.....          | 16 |
| <b>Tabel 2.10</b> Kelompok Pembagi Data Literasi Ke 3.....         | 17 |
| <b>Tabel 2.11</b> Kelompok Pembagi Data Literasi Ke 4.....         | 17 |
| <b>Tabel 2.12</b> Notasi <i>Use Case Diagram</i> .....             | 19 |
| <b>Tabel 2.13</b> Notasi <i>Class Diagram</i> .....                | 21 |
| <b>Tabel 2.14</b> Notasi <i>Activity Diagram</i> .....             | 23 |
| <b>Tabel 2.15</b> Notasi <i>Diagram Sequence</i> .....             | 24 |
| <b>Tabel 2.16</b> Hubungan Antara Cyclomatic dan Complexity .....  | 29 |
| <b>Tabel 3.1</b> Atribut Data .....                                | 33 |
| <b>Tabel 4.2</b> Pusat Awal <i>Cluster</i> .....                   | 43 |
| <b>Tabel 4.3</b> Hasil Iterasi 1.....                              | 46 |
| <b>Tabel 4.4</b> Pusat <i>Cluster</i> .....                        | 49 |
| <b>Tabel 4.3</b> Hasil Iterasi 2.....                              | 51 |
| <b>Tabel 4.3</b> Hasil Iterasi 3.....                              | 51 |
| <b>Tabel 4.4</b> Rekapitulasi Hasil <i>Cluster</i> .....           | 52 |
| <b>Tabel 4.4</b> Struktur Data User.....                           | 60 |
| <b>Tabel 4.5</b> Struktur Data Periode.....                        | 60 |
| <b>Tabel 4.6</b> Struktur Data Wilayah.....                        | 61 |
| <b>Tabel 4.7</b> Struktur Data Kriteria.....                       | 61 |
| <b>Tabel 4.8</b> Struktur Data alternatif.....                     | 61 |

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 4.9</b> <i>Path</i> .....                 | 65 |
| <b>Tabel 4.10</b> Pengujian <i>black box</i> ..... | 65 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kemiskinan didefinisikan dengan standar dari tingkatan hidup yang rendah, yakni terdapatnya tingkatan kekurangan dalam hal materi untuk golongan atau sejumlah orang tertentu diperbandingkan dengan standar hidup pada umumnya yang ada dan berlaku di dalam kehidupan masyarakat tertentu tersebut. Terdapat berbagai permasalahan kemiskinan yang banyak Negara hadapi, khususnya untuk beberapa Negara yang sedang berkembang. Kemiskinan ini harus dilaksanakan penanganan yang sesegera dan serius yang oleh pihak pemerintah ataupun individu yang mengalaminya sendiri. Dalam menanggulangi kemiskinan, pemerintah melaksanakan kegiatan, program ataupun kebijakan tertentu pada kelompok masyarakat, keluarga dan juga orang yang memiliki ataupun tidak memiliki sumber mata pencahariaan serta tidak mampu memenuhi kebutuhan yang cukup untuk keluarga atau kelompok tertentu tersebut [1].

Dalam upayanya guna memenuhi target dari penurunan kemiskinan sebagaimana termaktub pada Rencana Pembangunan Jarak Menengah (RPJM) 2015-2019 ini memperlihatkan bahwasanya satu dari berbagai visi dari pembangunan sosial ialah dapat mempercepat keadilan dan juga pemerataannya. Satu dari berbagai program atau kebijakan yang dirancang pemerintah guna meminimalkan tingkatan beban masyarakat ini ialah dengan memenuhi kebutuhan pokok, yakni Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT). Program bantuan pangan non tunai (BPNT) ini didefinisikan dengan bentuk dari bantuan pangan yang didistribusikan pemerintah secara non tunai pada Keluarga Penerima Manfaat (KPM) untuk tiap bulannya, yakni senilai Rp. 110.000/KPM, dengan mekanisme dari akun elektronik ini dapat berbentuk kartu keluarga sejahtera (KKS) yang hanya digunakan guna memenuhi kecukupan kebutuhan bahan pangan di tempat yang sudah menjamin kerja sama dengan Himpunan Bank Negara (Himbara) yang dikenal dengan istilah e-warong[2] PERPRES RI No.63

Tahun 2017 mengenai Penyaluran Bantuan Sosial Secara Non Tunai ini menyelenggarakan program ini. Satu dari berbagai tujuan Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) ini ialah agar dapat meminimalkan beban dari pengeluaran kebutuhan pangan masyarakat dan juga memberi keseimbangan nutrisi pada Keluarga Penerima Manfaat (KPM) dengan sesuai pada sasarannya tersebut. Program Bantuan Pangan Non Tunai ini dimulai dan diterapkan pada 44 kota di tahun 2017 yang mempunyai fasilitas dan juga akses yang layak dan memadai. Bantuan pangan ini secara bertahap akan dilaksanakan perluasan terhadap seluruh kabupaten dan juga kota yang sejalan dengan persiapan dari sarana dan prasarana dalam menyalurkan non-tunai [3].

Kecamatan Limboto adalah Kecamatan yang berada di Kabupaten Gorontalo dengan Jumlah penduduk miskin yang tercatat pada Dinas Sosial Kab. Gorontalo sebanyak 4.709 jiwa, sedangkan untuk penduduk miskin penerima Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) berjumlah 3.324 jiwa. Berikut ini data masyarakat penerima Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) pada tahun 2020 :

**Tabel 1.1** Data Masyarakat Penerima BPNT Kec. Limboto

| No     | Nama Kelurahan | Masyarakat Miskin | Penerima BPNT |
|--------|----------------|-------------------|---------------|
| 1      | BIYONGA        | 309               | 181           |
| 2      | BOLIHUANGGA    | 450               | 333           |
| 3      | BONGOHULAWA    | 371               | 150           |
| 4      | BULOTA         | 388               | 260           |
| 5      | DUTULANAA      | 210               | 179           |
| 6      | HEPUHULAWA     | 221               | 155           |
| 7      | HUNGGALUWA     | 484               | 413           |
| 8      | HUTUO          | 405               | 358           |
| 9      | KAYUBULAN      | 395               | 342           |
| 10     | KAYUMERAH      | 243               | 108           |
| 11     | MALAHU         | 198               | 118           |
| 12     | POLOHUNGO      | 376               | 236           |
| 13     | TENILO         | 279               | 190           |
| 14     | TILIHUWA       | 380               | 301           |
| JUMLAH |                | 4.709             | 3.324         |

(Sumber: Dinas Sosial Kabupaten Gorontalo, Tahun 2020)

Berdasarkan tabel diatas terdapat 1.385 jiwa penduduk miskin yang tidak menerima Program Bantuan Pangan Non Tunai ( BPNT), hal ini menjadi

permasalahan oleh Dinas Sosial Kabupaten Gorontalo dikarenakan dalam menentukan masyarakat miskin yang berhak menerima Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) penerimaan datanya masih diseleksi oleh aparat desa, sehingga sering terjadi beberapa data yang tidak sesuai, data ganda dan data titipan yang tidak berhak menerima Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT).

Satu dari upaya guna menyelesaikan masalah ini ialah dengan menerapkan satu dari berbagai metode tertentu pada fungsi dari *data mining*, yakni *Clustering*, yang bisa melaksanakan pengelompokkan untuk data berdasarkan pada keselarasan untuk tingkatan kemiripan ciri khas data tersebut. Untuk penelitian ini, analisa *data mining* ini dilaksanakan dengan mempergunakan Teknik *Clustering*, yakni metode *K-Means*.

Penggunaan dari metode *K-Means* untuk penelitian yang dilaksanakan ini disebabkan bahwasannya metode *K-Means* ini didefinisikan dengan satu dari berbagai metode untuk mengelompokkan data *non-hierarki* (sekatan) yang berupaya guna mempartisikan data yang tersedia tersebut berbentuk lebih dari dua kelompok tertentu. Dengan demikian data yang memiliki karakteristik yang sama ini kemudian dimasukkan pada satu kelompok yang sejenis, sedangkan itu untuk data yang memiliki karakteristik yang tidak sama ini dimasukkan pada kelompok yang lainnya [5]. Adapun variable yang akan diterapkan pada penelitian ini adalah Pendidikan kepala rumah tangga, Penghasilan perbulan, Status kepemilikan rumah, Jenis rumah, Penerangan yang digunakan, Fasilitas tempat buang air besar, Pengeluaran perbulan. Hasil akhir dari penelitian ini adalah mengelompokkan data penduduk miskin yang berhak menerima Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Haviluddin, Suryani Junita Patandianan, Gubtha Mahendra Putra, Novianti Puspitasari, Herman Santoso Pakpahan, 2021. Dengan Implementasi Metode *K-Means* untuk Pengelompokkan Rekomendasi Tugas Akhir. Tujuan penelitian ini agar mensarankan terhadap penelitian TA untuk para mahasiswa berlandaskan terhadap data nilai A, B dan C terhadap 10 Mata Kuliah Wajib (MKW) yang didapatkan selama enam semester untuk tahun angkatan mulai dari tahun 2016 hingga 2018 untuk para mahasiswa



dari Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman. Analisis untuk pengelompokan ini ialah dengan mempergunakan metode K-Means. Mengacu pada hasil percobaan yang dilaksanakan, pengelompokan untuk area penelitian TA ini dilaksanakan dengan mempergunakan tiga cluster tertentu, yakni C1 yang dinyatakan sedikit, yang anggotanya terdiri atas 1 MKW; C2 ini dinyatakan sedang, yang anggotanya terdiri atas 6 MKW; dan C3 ini dinyatakan banyak, yang anggotanya terdiri atas 3 MKW yang sudah didapatkan. Pengujian untuk akurasi cluster dengan mempergunakan *Sum of Squared Errors* (SSE) ini sejumlah 0.6566 dan sementara itu untuk metode *Silhouette Coefficient* (SC) ini yang didapatkan ialah sejumlah 5.8329. Dengan ini memperlihatkan bahwasannya nilai MKW ini memberi pengaruh pada pembentukan TA [6].

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka penulis akan mengangkat Judul Penelitian tentang “**Implementasi Metode K-Means Clustering Dalam Menentukan Kelayakan Prioritas Kelompok Penerima Bantuan Sosial**” Studi kasus Dinas Sosial Kabupaten Gorontalo

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang di ambil yaitu:

1. Adanya penduduk miskin yang belum termasuk pada penerima Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT).
2. Belum adanya Metode pengelompokan untuk menentukan masyarakat miskin yang berhak menerima Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) pada Dinas Sosial Kab. Gorontalo.

## 1.3 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah diatas, dapat dirumuskan masalah pokok yang berkaitan yaitu :

1. Bagaimana cara Clustering kelayakan kelompok prioritas penerima bantuan sosial dengan Menggunakan Metode *K-Means*.

2. Bagaimana hasil penerapan metode *K-Means* untuk Clustering kelayakan kelompok prioritas penerima bantuan sosial?

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar pembahasan ini tidak menyimpang dari apa yang telah dirumuskan, maka dibutuhkan batasan-batasan. Batasan-batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Objek yang menjadi sasaran penelitian adalah warga Kecamatan Limboto
2. Data yang digunakan bersumber dari Dinas Sosial Kabupaten Gorontalo dan Penelitian ini menggunakan data penduduk Tahun 2020 dengan sampel data sebanyak 103 data..

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari pembuatan software ini yaitu:

1. Untuk mengetahui cara *Clustering* kelayakan kelompok prioritas penerima bantuan sosial dengan Menggunakan Metode *K-Means*.
2. Untuk mengetahui hasil penerapan metode *K-Means* untuk *Clustering* kelayakan prioritas kelompok penerima bantuan sosial.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dimohonkan membawa manfaat secara teoretis dan praktis kepada pihak terkait, sebagai pertimbangan, masukan dan pedoman serta evaluasi.

1. Secara Teoritis, Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan bagi akademis sebagai bahan masukan pemikiran mengenai permasalahan kelayakan kelompok prioritas penerima bantuan sosial dengan efektif dan efisien, dan memberikan sumber informasi bagi mahasiswa apabila melakukan penelitian yang sejenis.
2. Secara Praktis, penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan bagi perusahaan sebagai bahan informasi agar dapat mengoptimalkan dan mengelola data masyarakat miskin guna menentukan kelayakan kelompok prioritas penerima bantuan sosial dengan terperinci secara terus menerus.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Studi

Beberapa penelitian yang terkait *Clustering* dan penerapan metode *K'Means*, seperti di bawah ini:

**Tabel 2.1.** Penelitian Tentang *Clustering* Menggunakan Metode *K-Means*

| Peneliti                                                                      | Judul                                                          | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M.Nanda Variestha Waworuntu, Muhammad Faisal Amin(2018)No.ISSN 2406-7857. [7] | Penerapan Metode KMeans Untuk Pemetaan Calon Penerima Jamkesda | Untuk berlangsungnya penelitian yang digunakan ini mempergunakan data mining guna memetakan untuk para calon dari penerima Jamkesda yang kemudian membagi data yang dihasilkan ini ke dalam dua <i>cluster</i> . Terdapat setidaknya 440 data yang dipergunakan dan dijadikan sebagai responden penelitian ini. Hasil dari proses data mining ini didapatkan bahwa terdapat dua <i>cluster</i> yang memenuhi dan layak untuk dijadikan sebagai pihak yang menerima bantuan yang dianggap tepat dan sesuai sasaran yang ditentukan. |

|                                            |                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Muhammad Ramadhan, 2020. [8]               | Implementasi <i>Clustering K-Means</i> Untuk Menentukan Penyebaran Covid-19 Di Indonesia | Sistem implementasi metode <i>k-means</i> untuk menentukan penyebaran covid-19 di indonesia telah berhasil memberikan informasi hasil <i>clustering</i> dari semua provinsi di Indonesia. Pengujian menggunakan <i>Elbowmethod</i> memberikan hasil <i>cluster</i> optimal adalah 3 namun pengujian menggunakan <i>DB Index</i> dan <i>Silhouette</i> memberikan hasil <i>cluster</i> optimal adalah 2 sehingga penggunaan <i>cluster</i> sama dengan 2 lebih tepat.      |
| Lidya Rizki Ananda,S.kom, M.kom, 2018. [9] | Penerapan Metode <i>K-MeansClustering</i> Untuk Menentukan Calon Mahasiswa Berprestasi   | Dengan mempergunakan bidang data mining ini diikuti dengan Metode <i>Clustering</i> dengan mempergunakan Algoritma <i>K-Means</i> agar dapat memudahkan dalam mengambil suatu keputusan dalam melaksanakan cluster untuk data perguruan tinggi yang kemudian melaksanakan pengelolaan informasi yang di dalamnya memiliki kandungan untuk menetapkan calon mahasiswa yang berprestasi untuk menjadi suatu pengetahuan ( <i>knowledge</i> ) yang baru serta berkompetitif. |

## 2.2 Tinjauan Pustaka

### 2.2.1 Bantuan Sosial

Bantuan sosial didefinisikan dengan pengeluaran yang berbentuk layanan jasa, uang dan juga barang yang pemerintah pusat dan juga pemerintah daerah berikan pada masyarakat guna memberikan perlindungan pada masyarakat atas potensi terjadinya risiko sosial yang kemungkinan terjadi, menyejahterakan masyarakat serta menaikkan kemampuan ekonomi masyarakat secara luas (Kementrian Keuangan 2015:1). Risiko sosial ini didefinisikan dengan masalah

ataupun peristiwa yang dapat menyebabkan timbulnya potensi rentan sosial, baik itu yang merupakan tanggung jawab kelompok masyarakat ataupun perorangan yang merupakan dampak krisis dari politik, ekonomi, sosial ataupun fenomena bencana alam, yang mana apabila ini tidak disalurkan bantuan sosial nantinya akan dapat memperburuk keadaan dan juga tidak mampu bertahan hidup dengan layak dan wajar sebagaimana biasanya [2].

Agar dapat memperoleh bantuan sosial ini, tentunya pihak pemerintah menentukan berbagai kriteria tertentu dalam menetapkan siapa saja yang memiliki hak serta layak untuk mendapatkan program bantuan yang dirancang pemerintah ini. Mengacu pada Pendataan Sosial Ekonomi Penduduk 2005 (PSE05) ini menyebutkan ada beberapa kriteria tertentu yang diperjadikan sebagai acuan dalam menetapkan masyarakat yang hidup dalam garis kemiskinan. Dalam hal ini terdapat setidaknya 7 kriteria tertentu, di antaranya ialah sebagaimana di bawah ini:

1. Pendidikan kepala rumah tangga
2. Penghasilan perbulan
3. Status kepemilikan rumah
4. Jenis rumah
5. Penerangan yang digunakan.
6. Fasilitas tempat buang air besar
7. Pengeluaran Perbulan

### 2.2.2 Clustering

Metode *clustering* merupakan suatu strukturpenghimpunan data yang memiliki kemiripan jenis atau individualitas (karakter) antara satu objek dengan objek lainnya. Salah satu struktur dalam data mining yaitu *clustering* yang penggunaannya tanpa adanya latihandan bersifat *unsupervised* atau tanpa arahan, tanpa instruktur(guru)serta tidak memerlukan intensi output.Struktur dari *clustering* dalam data mining yang digunakan untuk penggabungan data mempunyai dua jenis, yaitu *hierarchicalclustering* dan *non-hierarchical clustering* [9].

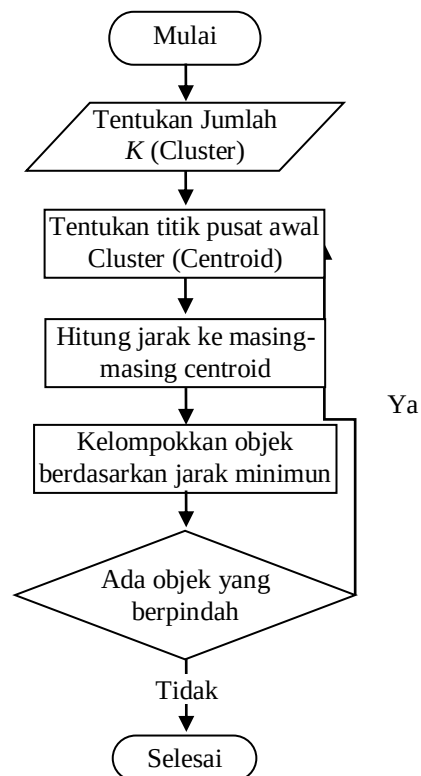
Sistem analisis *Clustering* atau penggabungan merupakan suatu mekanisme dalam memilah objek pada suatu himpunan kedalam beberapa klaster yang memiliki kemiripan data yang besar dari pada kemiripan data tersebut dengan data pada kelompok yang lain. Kapasitas maupun kemampuan dari *clustering* dapat digunakan untuk mengetahui bentuk atau konstruksi dalam data yang digunakan dalam berbagai aplikasi secara luas seperti pengenalan pola, klasifikasi, dan pengolahan gambar [8]

*Hierarchical clustering* merupakan suatu struktur penghimpunan data diawali dengan cara menggabungkan dua atau lebih objek yang memiliki kemiripan paling dekat, dan prosedur selanjutnya diteruskan ke objek data lain yang memiliki kesamaan yang berbeda. Demikian seterusnya sehingga klaster akan membentuk seperti pohon yang berupa hierarki atau tingkatan yang jelas antar objek, dari yang mempunyai kesamaan paling mirip sampai yang paling tidak mirip. Logika dari struktur ini pada akhirnya semua objek hanya akan membentuk sebuah *cluster*. Langkah pengelompokan hierarki bisa dilihat pada dendrogram agar dapat membantu dan memperjelas proses pengelompokan tersebut [9]

Sedangkan pada *non-hierarchical clustering*, jumlah *cluster* yang diinginkan akan ditentukan terlebih dahulu. Setelah jumlah *cluster* terbentuk maka dilakukan proses *cluster* tanpa mengikuti cara hierarki. Proses ini biasa disebut dengan *K-Means Clustering* [10].

### 2.2.3 Algoritma *K-Means*

Algoritma K-Means ini didefinisikan dengan suatu algoritma tertentu yang memerlukan parameter input sejumlah  $k$  dan kemudian membagi sekumpulan  $n$  objek kedalam  $k$  *cluster*, dengan demikian tingkatan kemiripan untuk tiap anggota yang ada pada satu *cluster* yang tinggi, sementara itu untuk tingkatan kemiripan dengan anggota terhadap *cluster* yang lainnya begitu rendah. Kemiripan untuk anggota pada *cluster* ini dilaksanakan pengukuran dengan menggunakan kedekatan dari objek pada nilai dari mean terhadap *cluster* tersebut ataupun dapat didefinisikan dengan *centroid cluster* [10].



**Gambar 2.1 :** Flowchart Algoritma K'Means

Berikut ini langkah-langkah dalam proses *k-means clustering*:

1. Tentukan  $k$  sebagai pusat *cluster*;
2. Pilih data  $k$  pada data set sebagai *centroid* awal;
3. Alokasikan seluruh data ke *centroid* terdekat dengan menghitung mitrik jarak. Untuk menghitung jarak ke pusat *cluster* menggunakan rumus *Euclidian Distance* yang dirumuskan sebagai berikut:

$$D(i, j) = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (X_{ki} - X_{kj})^2} \dots \dots \dots (2.1)$$

Sumber : (Sari, 2021)

dimana:

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

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

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

4. Hitung kembali *centroid* (pusat klaster) menurut data yang mengikuti klaster masing-masing. Pusat klaster merupakan rata-rata dari semua data/objek dalam *cluster*;
5. Ulangi kembali langkah 3 dan 4 hingga keadaan *cluster* tidak berubah atau tidak ada lagi data yang berpindah *cluster*. [8]

### Contoh Penggunaan *K-Means* Untuk *Clustering*

Pada analisis proses mining menggunakan data produksi padi tahun 2013 pada provinsi Jawa Timur. mempunyai sebanyak 12 transaksi per tahunnya yang merupakan hasil produksi kecamatan-kecamatan yang ada di provinsi Jawa Timur, sehingga banyak jumlah transaksi yaitu sebanyak 12 transaksi.

Diketahui : Jumlah *Cluster* = 3  
 : Jumlah Data = 12  
 : Jumlah Atribut = 2

**Tabel 2.2:** Data produksi padi tahun 2013 pada provinsi Jawa Timur

| No | Kota /Kab             | Luas Lahan | Produksi |
|----|-----------------------|------------|----------|
| 1  | Kabupaten Ponorogo    | 66,693     | 402,047  |
| 2  | Kabupaten Trenggalek  | 31,136     | 182,848  |
| 3  | Kabupaten Tulungagung | 49,230     | 259,581  |
| 4  | Kabupaten Blitar      | 50,577     | 289,494  |
| 5  | Kabupaten Kediri      | 51,083     | 281,392  |
| 6  | Kabupaten Malang      | 65,597     | 464,498  |
| 7  | Kabupaten Lumajang    | 72,552     | 387,168  |
| 8  | Kabupaten Jember      | 162,619    | 964,001  |
| 9  | Kabupaten Banyuwangi  | 113,609    | 706,419  |
| 10 | Kabupaten Bondowoso   | 61,330     | 329,557  |
| 11 | Kabupaten Situbondo   | 48,902     | 290,954  |
| 12 | Kabupaten Probolinggo | 59,130     | 311,258  |

(Sumber : Jurnal Lianna Felicia, 2014). [12]



### Iterasi ke-1

Untuk menentukan nilai awal centroid dilakukan secara acak.

#### 1. Penentuan pusat awal cluster

**Tabel 2.3** Penentuan awal cluster

| Data                                          | Luas Lahan | Produksi |
|-----------------------------------------------|------------|----------|
| Di ambil data ke-8 sebagai pusat cluster ke-1 | 162.619    | 964.001  |
| Di ambil data ke-7 sebagai pusat cluster ke-2 | 72.552     | 387.168  |
| Di ambil data ke-2 sebagai pusat cluster ke-3 | 31.136     | 182.848  |

#### 2. Perhitungan Jarak Pada Cluster

Guna melaksanakan pengukuran untuk jarak antara pusat cluster ini dipergunakan *Euclidian Distance*, yang kemudian nantinya akan dihasilkan matriks jarak tertentu, yakni C1, C2 dan C3 sebagaimana di bawah ini:

Rumus *Euclidian Distance*:

$$d(x,y) = |x - y| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana i adalah banyaknya objek, (x,y) merupakan koordinat objek:

$$D8 = \sqrt{(66.693 - 162.619)^2 + (402.047 - 964.001)^2} \\ = 570.0825$$

Perhitungan jarak dengan pusat *cluster* kedua adalah :

$$D7 = \sqrt{(66.693 - 72.552)^2 + (402.047 - 387.168)^2} \\ = 15.991$$

Perhitungan jarak dengan pusat *cluster* ketiga adalah :

$$D2 = \sqrt{(66.693 - 31.136)^2 + (402.047 - 182.848)^2} \\ = 222.064$$

**Tabel 2.4** Hasil Perhitungan

| NO | Kota /Kab        | Luas Lahan | Produksi | C1         | C2      | C3      | Jarak Terpendek |
|----|------------------|------------|----------|------------|---------|---------|-----------------|
| 1  | Kab. Ponorogo    | 66.693     | 402.047  | 570.082534 | 15.991  | 222.064 | 15.99101379     |
| 2  | Kab. Trenggalek  | 31.136     | 182.848  | 792.141268 | 208.475 | 0       | 0               |
| 3  | Kab. Tulungagung | 49.23      | 259.581  | 713.48763  | 129.701 | 78.8375 | 78.83746651     |
| 4  | Kab. Blitar      | 50.577     | 289.494  | 683.749298 | 100.115 | 108.404 | 100.1154878     |
| 5  | Kab. Kediri      | 51.083     | 281.392  | 691.66128  | 107.933 | 100.543 | 100.542542      |
| 6  | Kab. Malang      | 65.597     | 464.498  | 508.838398 | 77.6421 | 283.75  | 77.6421337      |
| 7  | Kab. Lumajang    | 72.552     | 387.168  | 583.822211 | 0       | 208.475 | 0               |
| 8  | Kab. Jember      | 162.619    | 964.001  | 0          | 583.822 | 792.141 | 0               |
| 9  | Kab. Banyuwangi  | 113.609    | 706.419  | 262.203102 | 321.88  | 530.027 | 262.2031022     |
| 10 | Kab. Bondowoso   | 61.33      | 329.557  | 642.478522 | 58.6938 | 149.784 | 58.69378677     |
| 11 | Kab. Situbondo   | 48.902     | 290.954  | 682.586127 | 99.078  | 109.556 | 99.07803135     |
| 12 | Kab. Probolinggo | 59.13      | 311.258  | 660.895905 | 77.0875 | 131.426 | 77.08747099     |

Keterangan :

C = nilai *cluster*

C1 = tingkat produksi tinggi

C2 = tingkat produksi sedang

C3 = tingkat produksi rendah

### 3. Pengelompokan Data

Jarak dari hasil perhitungan ini nantinya akan dilaksanakan pengkomparasian dan juga dipilih untuk jarak yang paling dekat yang di dalamnya melibatkan data dengan pusat *cluster* tersebut, jarak ini nantinya akan memperlihatkan bahwasannya data ini ada pada satu kelompok tertentu pada pusat dari *cluster* terdekatnya.

Di bawah ini nantinya akan disajikan matriks untuk mengelompokkan kelompok (*group*), nilai 1 ini artinya bahwasannya data ini ada dalam kelompok data (*group*) tertentu.

Dengan merujuk pada distance matriks :

- Dari data ke-8, dan data ke-9 termasuk *cluster* 1,
- Sedangkan data ke-1, data ke-4, data ke-6, data ke-7, data ke-10, data ke-11, dan data ke-12 termasuk *cluster* 2,
- Dan data ke-2, data ke-3, dan data ke-5 termasuk *cluster* 3

Hal ini dapat dilihat pada perolehan nilai sebagai berikut :

**Tabel 2.5** Kelompok pembagian data Iterasi Ke-1

| No. | C1 | C2 | C3 |
|-----|----|----|----|
| 1   | 0  | 1  | 0  |
| 2   | 0  | 0  | 1  |
| 3   | 0  | 0  | 1  |
| 4   | 0  | 1  | 0  |
| 5   | 0  | 0  | 1  |
| 6   | 0  | 1  | 0  |
| 7   | 0  | 1  | 0  |
| 8   | 1  | 0  | 0  |
| 9   | 1  | 0  | 0  |
| 10  | 0  | 1  | 0  |
| 11  | 0  | 1  | 0  |
| 12  | 0  | 1  | 0  |

#### 4. Penentuan pusat *cluster* baru

Himpunan yang terbentuk pada tahap sebelumnya, telah diketahui anggota tiap cluster. Untuk *cluster* 1 mempunyai anggota data ke-8, dan data ke-9, sedangkan *cluster* 2 mempunyai anggota data ke-1, data ke-4, data ke-6, data ke-7, data ke-10, data ke-11, dan data ke-12, dan untuk *cluster* 3 mempunyai anggota data ke-2, data ke-3, dan data ke-5.

Dari data tersebut, hitung kembali centroid untuk menentukan centroid baru sehingga didapatkan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Luas Lahan : } C1 = \frac{162,619 + 113,609}{2} = 138,114$$

$$\text{Produksi: } C1 = \frac{964,001 + 706,419}{2} = 835,21$$

Luas Lahan :

$$C2 = \frac{66,693 + 50,577 + 65,597 + 72,552 + 61,33 + 48,902 + 59,13}{7} = 60,683$$

Produksi:

$$C2 = \frac{402,047 + 289,494 + 464,498 + 387,168 + 329,557 + 290,954 + 311,258}{7}$$

$$= 353,568$$

$$\text{Luas Lahan : } C3 = \frac{31,136 + 49,23 + 51,083}{3} = 138,114$$

$$\text{Produksi: } C3 = \frac{182,848 + 259,581 + 281,392}{3} = 241,2737$$

**Tabel 2.6** Penentuan *Cluster* Baru

| NO | Kota /Kab        | Luas Lahan | Produksi | Cluster Baru |         |          |
|----|------------------|------------|----------|--------------|---------|----------|
|    |                  |            |          | C1           | C2      | C3       |
| 1  | Kab. Ponorogo    | 66,693     | 402,047  | 138,114      | 60,683  | 43,81633 |
| 2  | Kab. Trenggalek  | 31,136     | 182,848  | 835,21       | 353,568 | 241,2737 |
| 3  | Kab. Tulungagung | 49,23      | 259,581  |              |         |          |
| 4  | Kab. Blitar      | 50,577     | 289,494  |              |         |          |
| 5  | Kab. Kediri      | 51,083     | 281,392  |              |         |          |
| 6  | Kab. Malang      | 65,597     | 464,498  |              |         |          |
| 7  | Kab. Lumajang    | 72,552     | 387,168  |              |         |          |
| 8  | Kab. Jember      | 162,619    | 964,001  |              |         |          |
| 9  | Kab. Banyuwangi  | 113,609    | 706,419  |              |         |          |
| 10 | Kab. Bondowoso   | 61,33      | 329,557  |              |         |          |
| 11 | Kab. Situbondo   | 48,902     | 290,954  |              |         |          |

|    |                  |       |         |  |  |  |
|----|------------------|-------|---------|--|--|--|
| 12 | Kab. Probolinggo | 59,13 | 311,258 |  |  |  |
|----|------------------|-------|---------|--|--|--|

5. Iterasi ke-2, Ulangi langkah ke 2 (kedua) hingga posisi data tidak mengalami perubahan.

**Tabel 2.7** Penentuan *Cluster* Baru

| Data                   | Luas Lahan  | Produksi    |
|------------------------|-------------|-------------|
| Cluster baru yang ke-1 | 138,114     | 835,21      |
| Cluster baru yang ke-2 | 60,683      | 353,568     |
| Cluster baru yang ke-3 | 43,81633333 | 241,2736667 |

**Tabel 2.8** Iterasi Ke-2

| NO | Kota /Kab        | Luas Lahan | Produksi | C1       | C2       | C3       | Jarak Terpendek |
|----|------------------|------------|----------|----------|----------|----------|-----------------|
| 1  | Kab. Ponorogo    | 66.693     | 402.047  | 439,0116 | 48,85011 | 162,3928 | 48,85011301     |
| 2  | Kab. Trenggalek  | 31.136     | 182.848  | 661,0752 | 173,258  | 59,78586 | 59,7858627      |
| 3  | Kab. Tulungagung | 49.23      | 259.581  | 582,451  | 94,68224 | 19,091   | 19,09099894     |
| 4  | Kab. Blitar      | 50.577     | 289.494  | 552,6922 | 64,86608 | 48,69196 | 48,69196197     |
| 5  | Kab. Kediri      | 51.083     | 281.392  | 560,6146 | 72,81164 | 40,77113 | 40,77113089     |
| 6  | Kab. Malang      | 65.597     | 464.498  | 377,7381 | 111,0388 | 224,2844 | 111,0387873     |
| 7  | Kab. Lumajang    | 72.552     | 387.168  | 452,8134 | 35,63472 | 148,6973 | 35,63471848     |
| 8  | Kab. Jember      | 162.619    | 964.001  | 131,1016 | 618,8856 | 732,4267 | 131,1015511     |
| 9  | Kab. Banyuwangi  | 113.609    | 706.419  | 131,1016 | 356,7982 | 470,3522 | 131,1015511     |
| 10 | Kab. Bondowoso   | 61.33      | 329.557  | 511,4496 | 24,01972 | 90,00375 | 24,01971544     |
| 11 | Kab. Situbondo   | 48.902     | 290.954  | 551,5192 | 63,71268 | 49,93996 | 49,93995921     |
| 12 | Kab. Probolinggo | 59.13      | 311.258  | 529,8718 | 42,33849 | 71,64018 | 42,33849205     |

Tahapan ini nantinya akan sama dengan tahapan dalam nomor 3, jarak dari hasil perhitungan ini nantinya akan dilaksanakan komparasi dan dipilihlah jarak yang paling dekat yang melibatkan antara data dengan pusat clusternya tersebut, jarak ini memperlihatkan bahwasannya data ini ada dalam satu kelompok tertentu dengan pusat cluster yang paling dekatnya tersebut.

#### Kelompok Data 2

Berikut ini akan ditampilkan data matriks pengelompokkan group, nilai 1 berarti data tersebut berada dalam group(kelompok data).

Dengan merujuk pada distance matriks :

- Dari data ke-8, dan data ke-9 termasuk *cluster 1*,
- Sedangkan data ke-1, data ke-6, data ke-7, data ke-10, dan data ke-12 termasuk *cluster 2*,
- Dan data ke-2, data ke-3, data ke-4, data ke-5, dan data ke-11 termasuk *cluster3*

Hal ini dapat dilihat pada perolehan nilai sebagai berikut :

**Tabel 2.9** Kelompok pembagian data 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  |    |

Pada perhitungan ini Iterasi Berhenti pada iterasi ke-4 karena kelompok data 4 = kelompok data 3 dan hasil *Clustering*, telah mencapai stabil dan konvergen.

**Tabel 2.10** Kelompok pembagian data Iterasi Ke-3

| 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  |    |

**Tabel 2.11** Kelompok pembagian data Iterasi Ke-4

| 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  |    |

Berdasarkan perhitungan Iterasi ke 4, Produksi Padi yang masuk cluster C1 pada kolom P merupakan produksi padi **Tinggi**, C2 pada kolom P merupakan produksi padi **Sedang** dan C3 pada kolom P merupakan produksi padi **Rendah**.

#### 2.2.4 Desain Sistem

Dalam desain sistem dibutuhkan alat bantu, Salah satu alat bantu yang dapat digunakan dalam pembuatan sistem adalah *Unified Modeling Language* (UML). Mengacu pada uraian yang dinyatakan Whitten & Bentley (2007:371) menjelaskan bahwasannya *Unified Modeling Language* (UML) ini didefinisikan dengan bahasa permodelan yang berfungsi untuk mendeskripsikan dan juga menetapkan suatu sistem software yang berlandaskan terhadap beberapa objek tertentu pada sistem yang ada ini. UML ini tidak menetapkan model apa yang wajib untuk dipergunakan dalam melaksanakan pengembangan sistem, akan tetapi sebataskan menetapkan beberapa notasi standar yang umumnya dipergunakan dalam *object modeling* [15].

Dengan UML ini memungkinkan untuk dapat menyusun suatu model tertentu untuk seluruh jenis dari aplikasi piranti lunak, yang mana bahwa aplikasi ini dapat berlangsung terhadap piranti keras, jaringan dan juga sistem operasi apapun juga, serta dituliskan dengan mempergunakan bahasa pemrograman apa saja. Namun, dikarenakan UML ini mempergunakan *class* dan juga *operation* dalam konsep dasarnya tersebut, dengan demikian UML ini cocok dipergunakan untuk penulisan piranti dalam beberapa bahasa yang berorientasikan terhadap suatu objek tertentu, sebagai misalnya ialah VB.NET, C#, Java, dan juga C++. Meskipun begitu, UML ini tetap saja dapat dipergunakan dalam modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C [16].

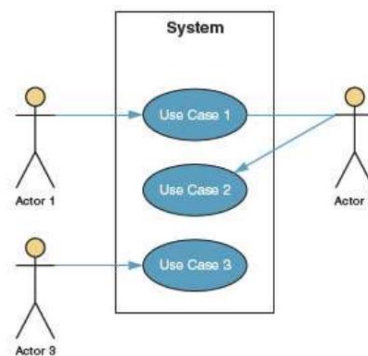
##### 2.2.4.1 Use Case Diagram

Mengacu pada uraian yang dinyatakan Whitten & Bentley (2007:246) menjelaskan bahwasannya *Use-case diagram* ini didefinisikan dengan suatu diagram yang berguna agar dapat menggambarkan hubungan interaksi yang melibatkan sistem dengan bagian eksternal sistem dengan penggunaanya tersebut. *Use-case diagram* ini secara grafis akan dapat menggambarkan siapa yang nantinya akan mempergunakan sistem yang tersedia dan bagaimanakah ekspektasi dari penggunaanya ini ketika melaksanakan hubungan interaksi dengan sistem tersebut [15].



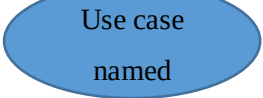
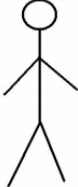
Use case diagram ini mempunyai berbagai unsur yang wajib untuk terpenuhi, di antaranya ialah sebagaimana di bawah ini:

- Use Cases* ini didefinisikan dengan kumpulan fungsi yang ada pada sistem tertentu, yang mana bahwa kumpulan fungsi ini nantinya dapat dilaksanakan pengguna agar dapat menjalankan operasional atau pekerjaannya dengan sistem yang tersedia.
- Actors*, ini didefinisikan dengan suatu hal yang melaksanakan hubungan interaksi dengan sistem agar dapat melaksanakan pertukaran informasi, baik itu sistem luar ataupun penggunanya.
- Relationships*, ini didefinisikan dengan garis yang mengaitkan antara *use cases* dengan *actors* yang dapat mendeskripsikan keterkaitan hubungan *use cases* dengan *actors* tersebut.



**Gambar 2.2.** Use Case Diagram: Whitten & Bentley (2007:246) [15].

**Tabel 2.12.** Notasi Use Case Diagram

| Nama Komponen   | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Simbol                                                                                |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Use Case</i> | <i>Use case</i> ini dideskripsikan dengan lingkaran elips yang bernama use case ditulis pada elips                                                                                                                                                                                                          |  |
| <i>Actor</i>    | <i>Actor</i> ini ialah pengguna sistem tersebut. <i>Actor</i> ini tidak terbatas manusia semata, apabila suatu sistem ini melaksanakan hubungan komunikasi dengan aplikasi yang lainnya serta memerlukan input ataupun memberi <i>output</i> , dengan demikian aplikasi disebut dengan istilah <i>actor</i> |  |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Association</i> | Asosiasi ini dipergunakan guna mengaitkan hubungan antara actors dengan <i>use case</i> tersebut. Asosiasi ini dideskripsikan dengan suatu garis yang mengaitkan hubungan antara Use case yang disebut dengan istilah <i>actor</i> dengan <i>use case</i> |  |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

#### 2.2.4.2 Class Diagram

Mengacu pada uraian yang dinyatakan Whitten & Bentley (2007:382) mengungkapkan bahwasannya *class diagram* ini didefinisikan dengan suatu diagram yang mendeskripsikan struktur objek atas sistem yang tersedia, yang mana bahwa *class diagram* ini menunjukkan *object class* yang merancang diagram ini dan juga keterkaitan hubungan yang ada antara *object class* tersebut [17].

Mengacu pada uraian pernyataan yang dikemukakan Whitten & Bentley (2007:400-405) menyebutkan bahwa terdapat berbagai tahapan dalam membentuk class diagram ini, di antaranya ialah sebagaimana di bawah ini [15]:

1. Melaksanakan pengidentifikasian asosiasi dan juga keberagaman class yang tersedia pada objek tersebut.

Dalam tahap ini, nantinya akan melaksanakan pengidentifikasian untuk asosiasi yang ada serta class object-nya tersebut. Asosiasi yang dimaksudkan ini ialah berkenaan dengan informasi apa yang wajib untuk diketahui antara suatu objek tertentu dengan objek yang lainnya.

2. Melaksanakan pengidentifikasian untuk keterkaitan hubungan yang umum dan khusus dalam class.

Sesudah memahami keberagaman dan juga asosiasi class tersebut, perlu untuk memahami apakah keterkaitan hubungan antar class ini mencakup dalam keterkaitan hubungan yang khusus ataupun umumnya. Keterkaitan hubungan yang khusus dan umum ini ialah klasifikasi atas suatu hierarki tertentu, suatu keterkaitan hubungan yang berlandaskan terhadap *subtypeclass* (*concrete / child*) dan juga *supertype class* (*abstract / parent*).

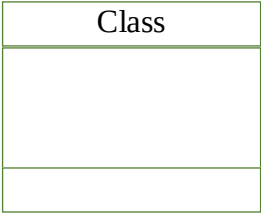
3. Melaksanakan pengidentifikasian keterkaitan hubungan antara komposisi ataupun agregasi atas suatu *class* tersebut.

Dalam tahapan ini diharuskan untuk menetapkan apakah keterkaitan hubungan dari komposisi dan juga agregasi ini berlangsung pada antar *class* yang ada. Keterkaitan hubungan agregasi yang dimaksudkan ini ini ialah jenis dari keterkaitan hubungan yang unik atas suatu objek tertentu yang sebagai bagian objek tersebut.

4. Mempersiapkan *class diagram* itu sendiri.

Dalam tahapan ini melaksanakan penyusunan untuk *class diagram* yang berlandaskan terhadap informasi yang berkenaan dengan keterkaitan hubungan antar *class* yang tersedia, baik itu keterkaitan hubungan agregeasi, asosiasi, umum ataupun khusus yang ada dalam antar *class* tersebut.

**Tabel 2.13.** Notasi Class Diagram

| Symbol                                                                                                 | Penjelasan                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Class:</b><br>Deskripsi atas objek ini diklasifikasikan berdasarkan pada tiga bagian tertentu, di antaranya ialah atribut pada bagian tengah, nama <i>class</i> pada bagian atas dan juga operasi pada bagian bawah.         |
|                     | <b>Aggregation:</b><br>Bentuk spesial atas keterkaitan hubungan asosiasi yang berhubungan antar suatu kumpulan dan bagian tertentu secara spesifik. Agregasi ini dideskripsikan dengan berbentuk wajib yang tidak memiliki isi. |
|                     | <b>Association:</b><br>Ini mendeskripsikan keterkaitan hubungan yang terstruktur antar <i>class</i> yang saling memiliki hubungan relasi.                                                                                       |
|                     | <b>Generalization:</b><br>Relasi yang mencermati suatu kelas tertentu dapat dengan lebih spesifik dan umum dibandingkan dengan kelas yang lainnya.                                                                              |
| <i>contains</i><br> | <b>Multiplicity:</b><br>Mendeskripsikan jumlah objek yang ada dalam keterkaitan hubungan antar <i>class</i> .                                                                                                                   |

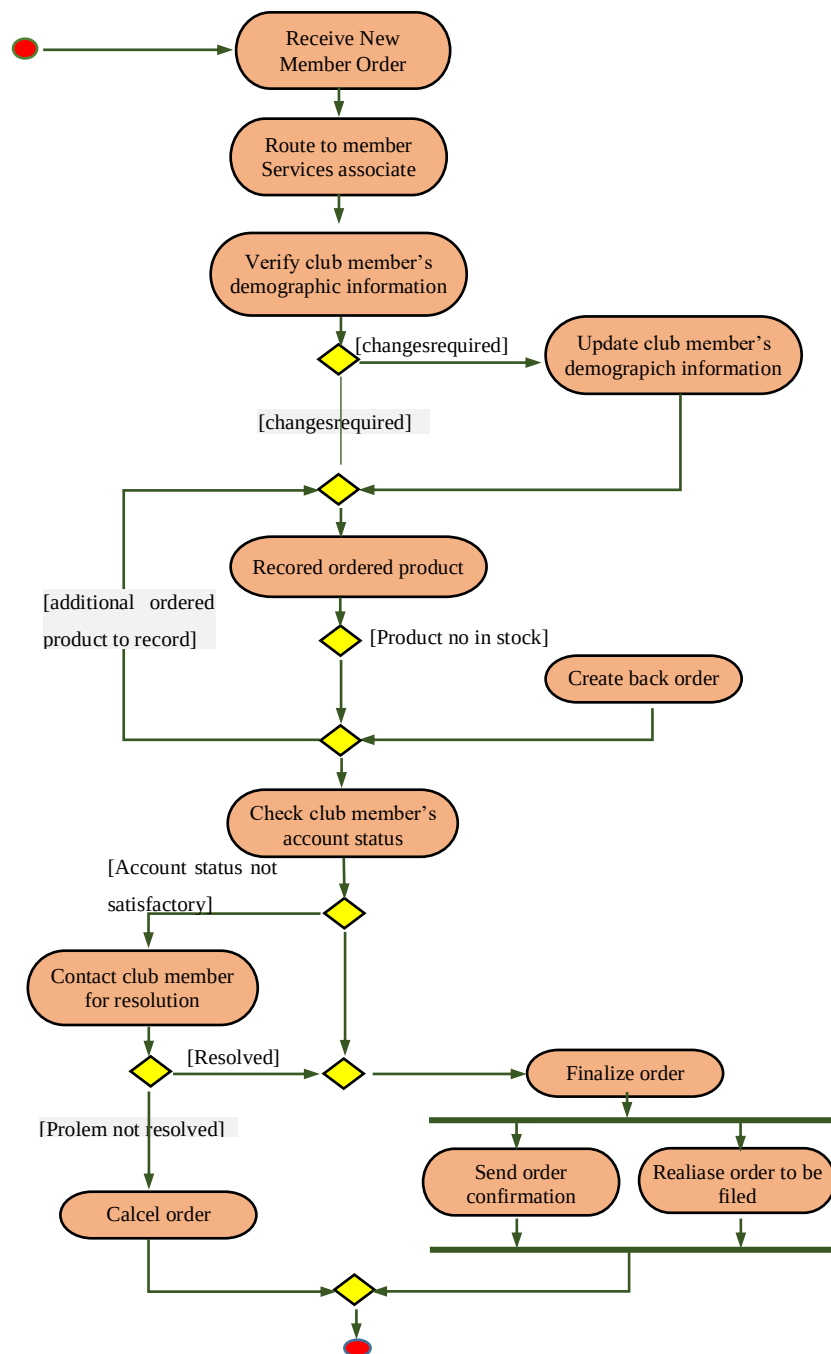
|        |  |
|--------|--|
| 0..* 1 |  |
|--------|--|

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:406) [15]

### 2.2.3 Activity Diagram

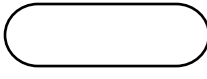
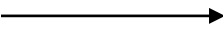
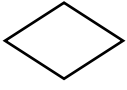
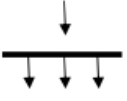
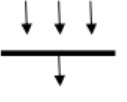
Mengacu pada uraian pernyataan yang dikemukakan Whitten & Bentley (2007:394) menjelaskan bahwasannya *activity diagram* ini didefinisikan dengan suatu diagram yang dapat mendeskripsikan suatu proses bisnis secara grafis alurnya. Terdapat berbagai langkah atas suatu *use-case*, ataupun logika atas suatu objek tertentu. *Activity diagram* ini berlaku model *action* yang nantinya akan dikejakan pada saat suatu operasi dilaksanakan dan juga hasil *action* ini [15].

Tidak seluruhnya dari *use-case* ini digambarkan ke dalam suatu *activity diagram*. *Activity diagram* yang umumnya dipergunakan dalam *use-case* ini yang mempunyai logika yang kompleks. *Activity diagram* ini dapat memudahkan dalam berpikir mengenai logika atas suatu sistem tertentu.



**Gambar 2.3**Activity Diagram: (Whitten & Bentley, 2007:392)[15].

**Tabel 2.14.** Notasi Diagram *Activity*

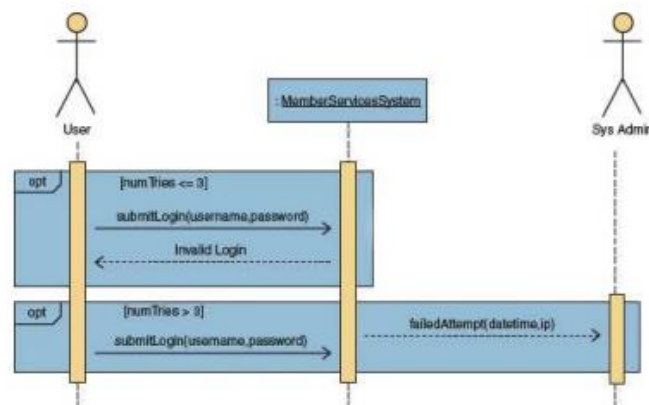
| Komponen       | Simbol                                                                              | Penjelasan                                                                                                          |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Initial Node   |    | Ini didefinisikan dengan tahapan awal proses.                                                                       |
| Action         |    | Ini didefinisikan dengan berbagai tahapan individu yang membentuk aktivitas total yang diperlihatkan dalam diagram. |
| Flow           |    | Ini memperlihatkan perkembangan tindakan yang dilaksanakan.                                                         |
| Decission      |    | Ini memperlihatkan aktivitas pemilihan yang nantinya menghasilkan suatu keputusan tertentu.                         |
| Fork           |  | Ini memperlihatkan suatu tindakan yang secara bersamaan dilaksanakan.                                               |
| Join           |  | Ini memperlihatkan tanda akhir serta penggabungan proses yang dilaksanakan secara bersamaan.                        |
| Activity Final |  | Ini didefinisikan dengan tahapan akhir proses yang dilaksanakan.                                                    |

(Sumber: Whitten & Bentley, 2007:392) [15].

#### 2.2.4 Sequence Diagram

Mengacu pada uraian yang dinyatakan Whitten & Bentley (2007:394) ini memperlihatkan bahwasannya *sequence diagram* ini didefinisikan dengan suatu diagram yang mendeskripsikan hubungan interaksi yang melibatkan *actor* serta suatu *system* dalam suatu skenario *use-case*. Dalam tahapan pembuatan dari *sequence diagram* ini nantinya masih belum melaksanakan penganalisaan individual object class secara berlanjut, akan tetapi mencermati sistem yang ada secara keseluruhan [15].

*Sequence diagram* ini memudahkan dalam melaksanakan pengidentifikasian setiap data yang masuk dan juga keluar dari suatu sistem tertentu. Dalam *sequence diagram* ini hanyalah suatu scenario use case, dengan demikian use case ini dapat mempunyai beberap *sequence diagram* tertentu guna mendeskripsikan *use-case* ini secara keseluruhan [15]



**Gambar. 2.4.** *Sequence Diagram*: (Whitten & Bentley, 2007:396) [15]

**Tabel 2.15. 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) [15]

### 2.2.5 Teknik Pengujian Sistem

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

- Pengkapsulan (*encapsulation*)
- Penyusunan objek-objek (*object composition*)
- Pewarisan (*inheritance*)
- Interaksi (*interaction*)
- *Polymorphism*
- Pengikatan dinamis (*dynamic binding*)
- Guna ulang (*reuse*)
- *Genericity* dan kelas abstrak

Dari kompleksnya fitur – fitur yang mempengaruhi dalam pengujian sistem berorientasi objek maka strategi pengujian dilakukan pada:

1. Pengujian unit, dimana pengujian unit dilakukan hingga beberapa level dengan alasan adanya konsep pewarisan. Pengujian unit ini bertujuan untuk menjamin setiap unit memenuhi spesifikasi. Kelas-kelas merupakan sasaran pengujian unit.
2. Pengujian integrasi, pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi implementasi dari satu use case yang telah bekerja seperti yang diharapkan. Pengujian validitas, pengujian ini dilakukan untuk menjamin fungsi-fungsi sistem/aplikasi telah dilakukan secara benar, pengujian dieksekusi ketika satu sistem (subsistem) yang lengkap telah dirakit. Pengujian validasi ini meliputi rincian-rincian objek yang tidak tampak, fokus pada masukan dan keluaran yang tampak oleh pemakai.



### 2.2.5.1 WhiteBox

*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:

- a) Menjamin seluruh *Independent Path* di dalam modul yang dikerjakan sekurang-kurangnya sekali.
- b) Mengerjakan seluruh keputusan logical
- c) Mengerjakan seluruh *loop* yang sesuai dengan batasannya
- d) Mengerjakan seluruh struktur data internal yang menjamin validitas [18].

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

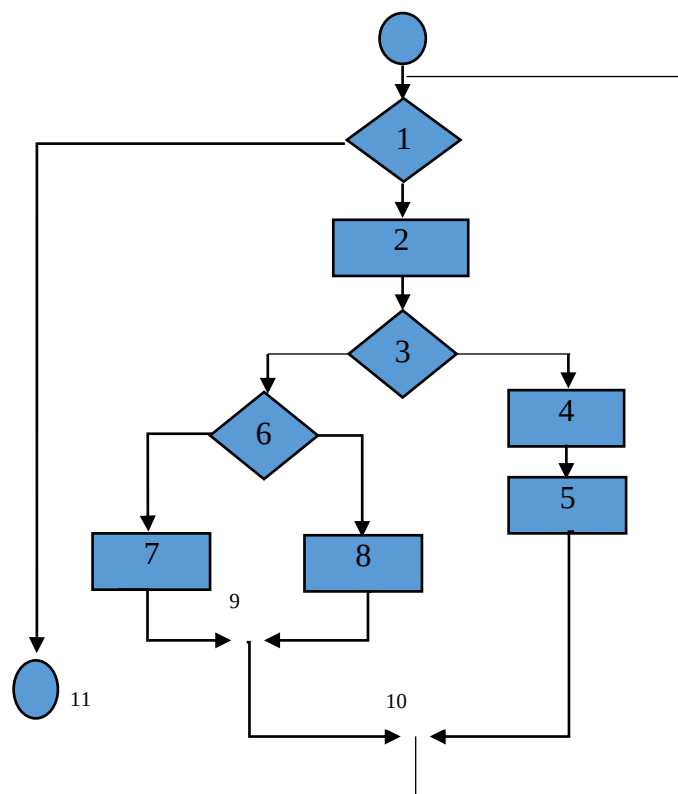
1. *Node* yaitu lingkaran pada *flowgraph* yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural.
2. *Edge* yaitu tanda panah yang menggambarkan aliran kontrol dari setiap *node* harus mempunyai tujuan *node*.
3. *Region* yaitu daerah yang dibatasi oleh *node* dan *edge* dan untuk menghitung daerah 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 [20].

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

1. Jumlah *regionflowrgaph* 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*

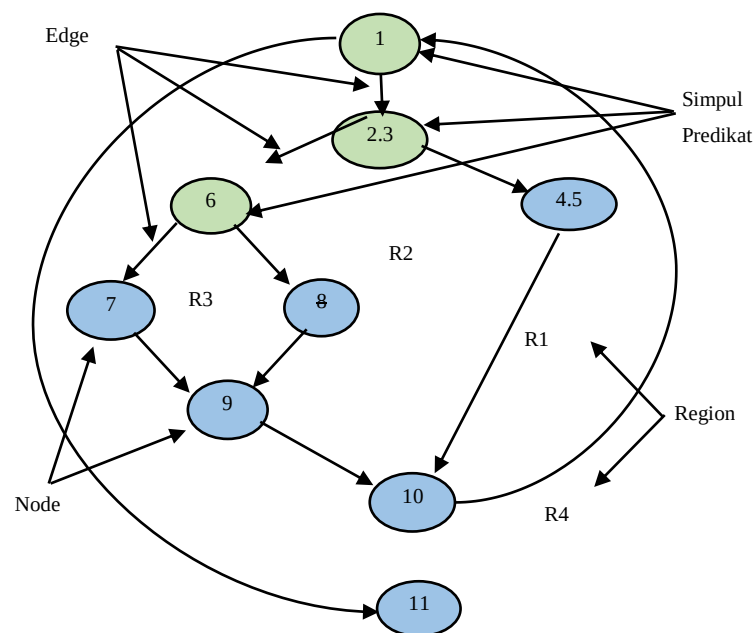
Teknik pelaksanaan pengujian *White Box* ini mempunyai tiga langkah yaitu:

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 2.5.** Bagan Alir: Roger S. Pressman [18].

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 procedural [18].



**Gambar2.6.**Flowgraph:Roger S. Pressman [18].

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:

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

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.

**Tabel 2.16.** Hubungan antara *Cyclomatic Complexity* dan Resiko [18]

| CC    | Type of Procedure                                           | Risk      |
|-------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 1-4   | A simple procedure                                          | Low       |
| 5-10  | A well structured and stable procedure                      | Low       |
| 11-20 | A more complex procedure                                    | Moderate  |
| 21-50 | A complex procedure, alarming                               | High      |
| >50   | An error-prone, extremely troublesome, untestable procedure | Very high |

### 2.2.5.2 **BlackBox**

Menurut Pressman [18] *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 ini:

- a. Bagaimana validitas fungsional diuji?
- b. Bagaimana perilaku dan kinerja sistem diuji?
- c. Apa kelas *input* akan membuat kasus uji yang baik?
- d. Apakah sistem *sensitive* terhadap nilai input tertentu?
- e. Bagaimana batas-batas kelas data yang terisolasi?
- f. Kecepatan dan volume data seperti apa yang dapat ditolerir sistem?
- g. Efek apakah yang akan menspesifikasikan kombinasi data dalam sistem operasi?

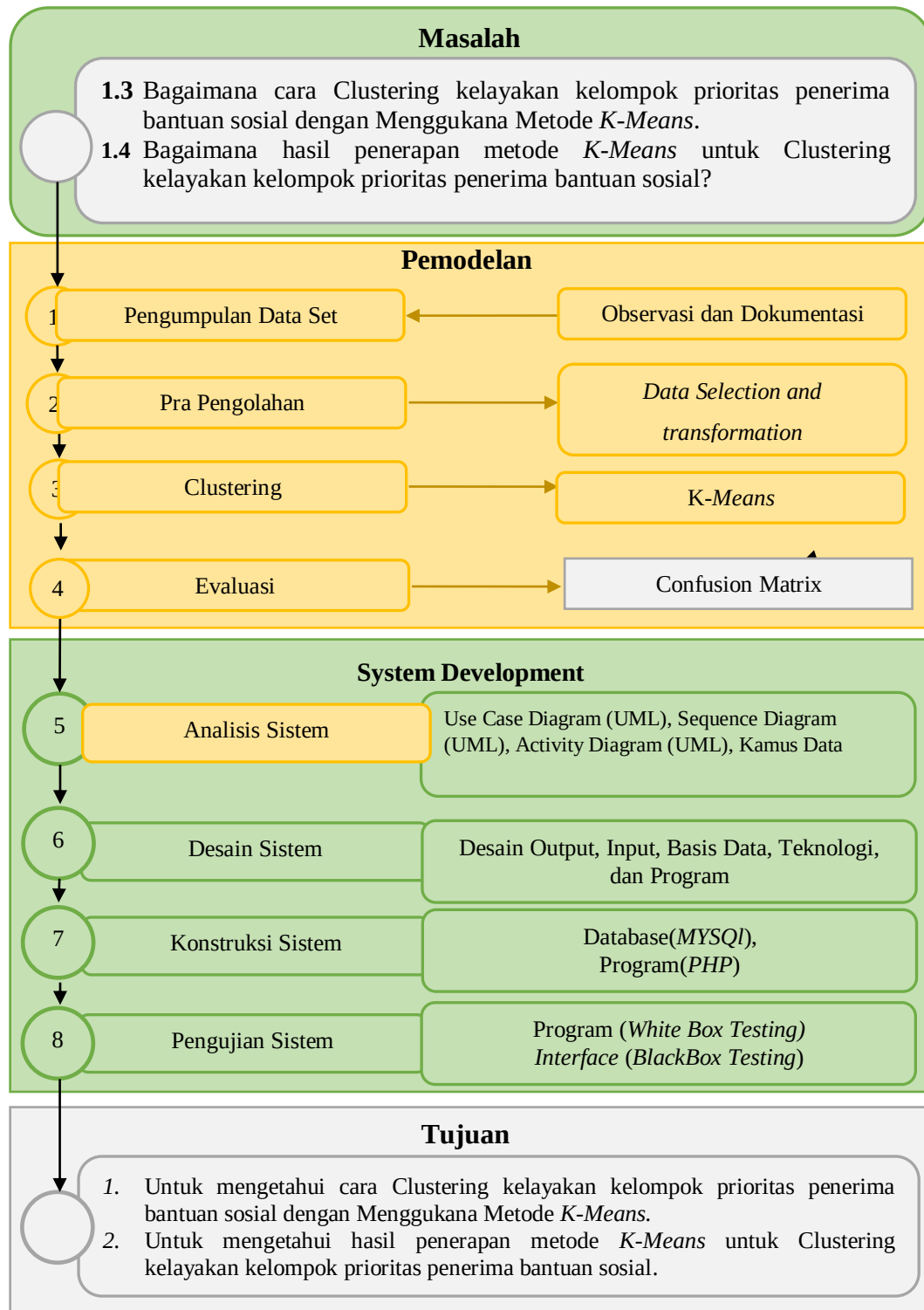
#### 1. Ciri-Ciri Black Box Testing

- 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 diketeahui 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

### 2.2.6 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis, Metode dan Objek Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapannya penelitian ini merupakan penelitian terapan sedangkan metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Yang menjadi objek penelitian pada penelitian ini adalah Kelayakan Kelompok Prioritas Penerima Bantuan Sosial. Penelitian ini di mulai pada Agustus 2021 sampai dengan November 2021 pada Dinas Sosial Kabupaten Gorontalo.

#### 3.2 Pengumpulan Data

Data primer penelitian ini adalah data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti pada kantor Dinas Sosial Kabupaten Gorontalo. Data yang peneliti dapatkan berupa data Penerima Bantuan Sosial, sedangkan data dari penelitian ini adalah metode kepustakaan, yaitu telaah dari teori-teori yang sudah ada berupa teori-teori tentang *Clustering*, *K-Means* maupun tentang masyarakat miskin.

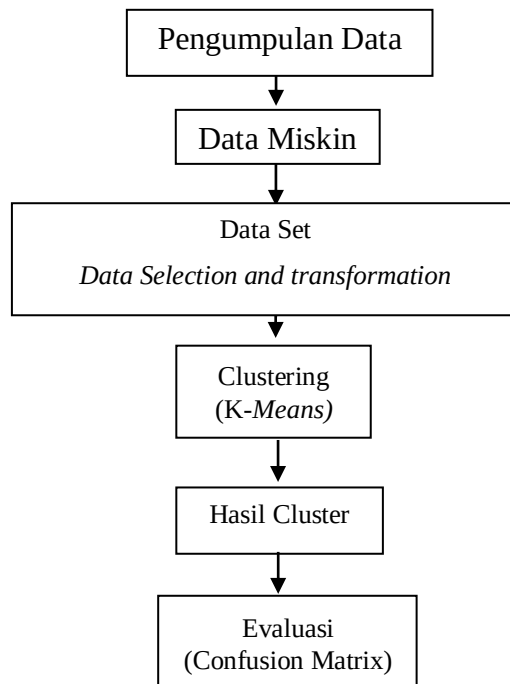
Adapun variabel inputan dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada tabel 3.1 berikut :

**Tabel 3.1:** Atribut Data

| No | Nama                              | Type       | Keterangan     |
|----|-----------------------------------|------------|----------------|
| 1  | Pendidikan kepala rumah tangga    | Polynomial | Variabel Input |
| 2  | Penghasilan perbulan              | Integer    | Variable Input |
| 3  | Status Kepemilikan Rumah          | Polynomial | Variabel Input |
| 4  | Jenis Rumah                       | Polynomial | Variabel Input |
| 5  | Penerengan yang digunakan.        | Polynomial | Variabel Input |
| 6  | Fasilitas tempat buang air besar. | Polynomial | Variabel Input |
| 7  | Pengeluaran perbulan              | Polynomial | Variabel Input |
| 8  | Cluster                           | Varchar    | Variabel Input |



### 3.3 Pemodelan



**Gambar: 3.1** Pemodelan

### 3.4 Pra Pengolahan Data

Sebelum data diolah, terlebih dahulu dilakukan Seleksi data mentah dan *Transformation* untuk selanjutnya dilakukan *Clustering* menggunakan *Metode K-Means*.

### 3.5 Pengembangan Model

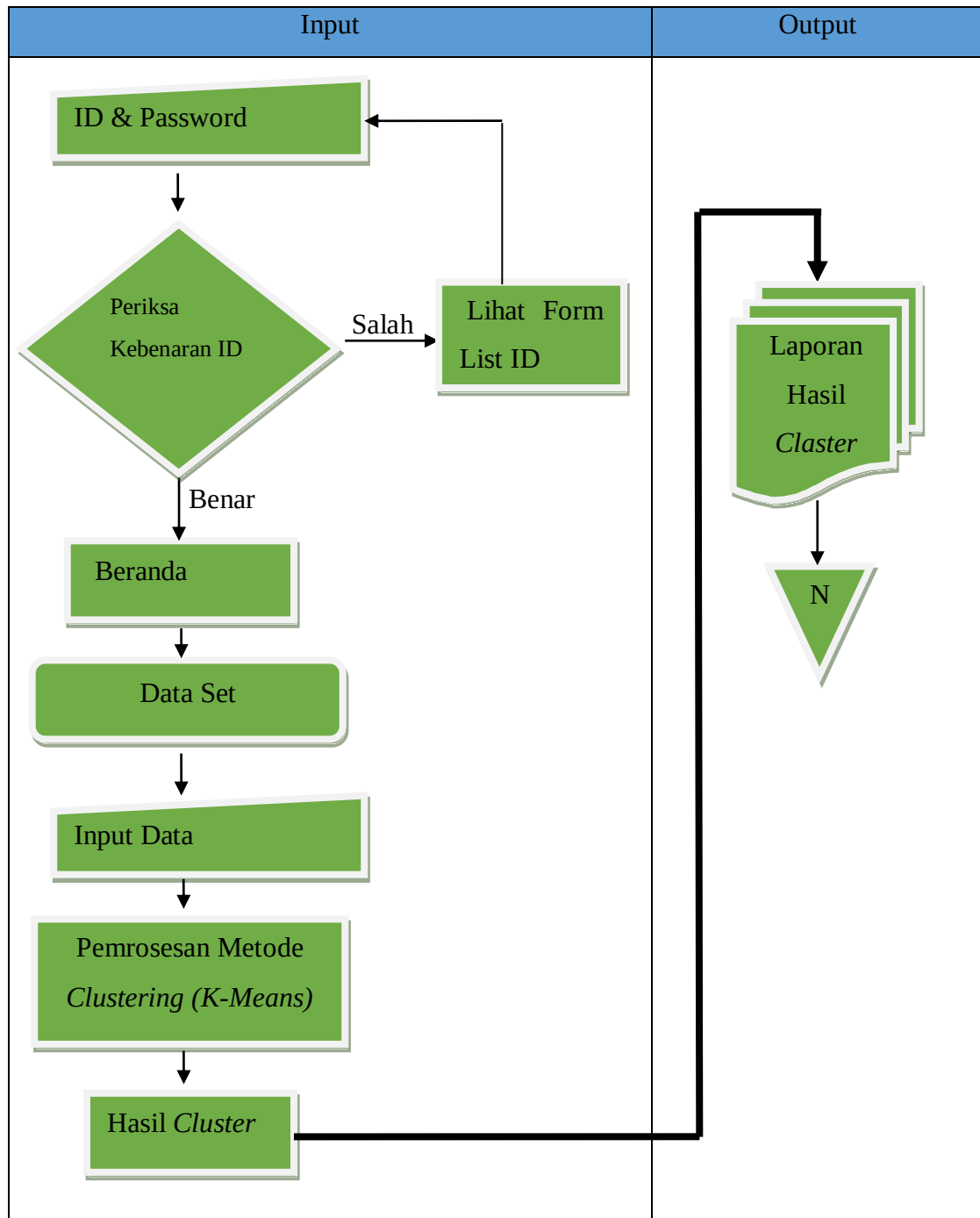
Prosedur atau langkah pokok dalam klasifikasi menggunakan metode *K-means* untuk *Clustering* Kelayakan Kelompok Prioritas Penerima Bantuan Sosial dengan menggunakan alat bantu Aplikasi *Rapid Miner*.

### 3.6 Evaluasi Model

Model yang telah dihasilkan kemudian dievaluasi dengan menggunakan *Confusion Matrix* untuk mengetahui akurasi data. Dengan menggunakan alat bantu Aplikasi *Rapid Miner*.

### 3.7 Pengembangan Sistem

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



**Gambar : 3.2** Gambar Sistem Yang Diusulkan

### 3.8 Analisa Sistem

Analisis sistem menggunakan pendekatan berorientasi *procedural/structural*, Perancangan Analisanya Menggunakan :

- a) Use Case Diagram
- b) Class Diagram
- c) Sequence Diagram
- d) Activity Diagram

Langkah -langkah diatas menggunakan alat bantu *Ms. Visio* dan Kamus Data *Ms. Word*.

### 3.9 Konstruksi Sistem

Pada tahap ini menerjemahkan hasil kedalam kode-kode program kemudian membangun sistemnya. Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah Visual Studio dengan Bahasa Pemrograman *PHP*, Alat bantu *database* yang digunakan adalah *MySQL*.

### 3.10 Tahap Pengujian

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

#### a. Whitebox Testing

*Software* yang telah direkayasa kemudian diuji dengan metode *White Box Testing* pada kode program proses penerapan metodenya/modelnya. Kode program tersebut dibuatkan *flowchart* programnya, kemudian dipetakan kedalam bentuk *flowgraph* (bagan alir kontrol) yang tersusun dari beberapa *node* dan *edge*. Berdasarkan *flowgraph*, ditentukan jumlah = *Region* dan *Cyclomatic Complexity* (CC). Apabila *independent path* =  $V(G) = (CC) = \text{Region}$  di mana setiap *path* hanya dieksekusi sekali dan sudah benar, maka sistem dinyatakan efisien dari segi kelayakan logika pemrograman.

b. Blackbox Testing

Selanjutnya *software* diuji pula dengan metode *Black Box Testing* yang fokus pada keperluan fungsional dari *software* dan berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya: (1) Fungsi-fungsi yang salah atau hilang; (2) Kesalahaninterface; (3) Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal; (4) Kesalahan performa; (5) Kesalahan inisialisasi dan terminasi. Jika sudah tidak ada kesalahan-kesalahan tersebut, maka system dinyatakan efisien dari segi kesalahan komponen-komponen sistem.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Hasil Pengumpulan Data

Data Masyarakat Penerima BPNT Kec. Limboto yang akan digali berdasarkan kriteria Pendidikan kepala rumah tangga, Penghasilan perbulan, Status kepemilikan rumah, Jenis rumah, Penerangan yang digunakan, Fasilitas tempat buang air besar, Pengeluaran Perbulan, yang akan dikelompokkan ke dalam beberapa cluster. Dalam penelitian ini diambil sampel 103 data masyarakat Penerima bantuan BPNT di Kecamatan Limboto dan membaginya ke dalam 2 cluster yang dibatasi oleh 2 centroid.

| A   | B                    | C         | D           | E                              | F                    | G                        | H             | I                         | J                                | K                    |
|-----|----------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------|
| NO. | NAMA                 | KECAMATAN | KELURAHAN   | Pendidikan Kepala Rumah Tangga | Penghasilan Perbulan | Status Kepemilikan Rumah | Jenis Rumah   | Penerangan yang digunakan | Fasilitas tempat buang air besar | pengeluaran perbulan |
| 1   | ABD. WAHAB NASARU    | LIMBOTO   | POLOHUNGO   | SMP                            | 1,500.000            | Milik Keluarga           | Semi Permanen | Listrik milik tetangga    | Wc milik sendiri                 | 579.000              |
| 2   | ABDUL DONI BUKA      | LIMBOTO   | TENILO      | SMA                            | 2,100.000            | Milik Keluarga           | Semi Permanen | Listrik milik tetangga    | Wc milik sendiri                 | 371.000              |
| 3   | ABDUL HASAN          | LIMBOTO   | POLOHUNGO   | SD                             | 1,000.000            | Milik Sendiri            | Permanen      | Listrik milik sendiri     | Wc milik sendiri                 | 842.000              |
| 4   | ABDUL KARIM SULEMAN  | LIMBOTO   | BULOTA      | SMA                            | 1,400.000            | Milik Keluarga           | Permanen      | Listrik milik sendiri     | Wc milik sendiri                 | 494.000              |
| 5   | ABDUL THALIB SULEMAN | LIMBOTO   | HEPUHULAWA  | SMP                            | 1,300.000            | Milik Keluarga           | Semi Permanen | Listrik milik tetangga    | Wc milik sendiri                 | 478.000              |
| 6   | ABDUL WAGAFIR        | LIMBOTO   | TENILO      | SMP                            | 2,000.000            | Milik Keluarga           | Permanen      | Listrik milik sendiri     | Wc milik sendiri                 | 495.000              |
| 7   | ABDUL WAHID SALEH    | LIMBOTO   | BIYONGA     | Tidak Tamat SD                 | 950.000              | Milik Keluarga           | Permanen      | Listrik milik sendiri     | Wc milik tetangga                | 600.000              |
| 8   | ABDULLAH ABAS        | LIMBOTO   | TILIHUWA    | SMP                            | 1,000.000            | Milik Keluarga           | Semi Permanen | Listrik milik tetangga    | Wc milik tetangga                | 762.000              |
| 9   | ABDULLAH AMASI       | LIMBOTO   | KAYUBULAN   | SMA                            | 1,600.000            | Sewa                     | Semi Permanen | Listrik milik tetangga    | Wc milik sendiri                 | 882.000              |
| 10  | ABDULLAH DETUAGE     | LIMBOTO   | BIYONGA     | SD                             | 1,100.000            | Milik Sendiri            | Permanen      | Listrik milik sendiri     | Wc Umum                          | 838.000              |
| 11  | ABDULLAH KABIYO      | LIMBOTO   | POLOHUNGO   | SMA                            | 1,700.000            | Sewa                     | Semi Permanen | Listrik milik tetangga    | Wc milik sendiri                 | 505.000              |
| 12  | ABUBA PAKULU         | LIMBOTO   | TILIHUWA    | Tidak Tamat SD                 | 600.000              | Milik Sendiri            | Permanen      | Listrik milik sendiri     | Wc Umum                          | 954.000              |
| 13  | ABUDI AMIR           | LIMBOTO   | KAYUBULAN   | SMP                            | 600.000              | Milik Keluarga           | Permanen      | Listrik milik sendiri     | Wc milik tetangga                | 813.000              |
| 14  | ACAN HASAN           | LIMBOTO   | HUTUO       | SD                             | 640.000              | Milik Sendiri            | Semi Permanen | Listrik milik tetangga    | Wc Umum                          | 656.000              |
| 15  | ACE SULEMAN          | LIMBOTO   | BULOTA      | SMP                            | 750.000              | Milik Keluarga           | Semi Permanen | Listrik milik tetangga    | Wc milik tetangga                | 450.000              |
| 16  | ACUN ANWAR           | LIMBOTO   | DUTULANAA   | SD                             | 1,250.000            | Milik Sendiri            | Permanen      | Listrik milik sendiri     | Wc Umum                          | 857.000              |
| 17  | ADAM HANUNU          | LIMBOTO   | TILIHUWA    | SMA                            | 1,300.000            | Milik Keluarga           | Semi Permanen | Listrik milik tetangga    | Wc milik sendiri                 | 800.000              |
| 18  | ADAM SALEH           | LIMBOTO   | BOLIHUANGGA | SMA                            | 1,500.000            | Milik Keluarga           | Semi Permanen | Listrik milik tetangga    | Wc milik sendiri                 | 1,031.000            |
| 19  | ADE IRMA KADIR       | LIMBOTO   | BONGOULAWA  | SMA                            | 1,500.000            | Milik Keluarga           | Permanen      | Listrik milik sendiri     | Wc milik sendiri                 | 484.000              |
| 20  | ADE MANDJO           | LIMBOTO   | KAYUBULAN   | SD                             | 600.000              | Milik Sendiri            | Semi Permanen | Listrik milik tetangga    | Wc Umum                          | 500.000              |
| 21  | ADEKO POLILI         | LIMBOTO   | BULOTA      | SD                             | 700.000              | Milik Sendiri            | Permanen      | Listrik milik sendiri     | Wc Umum                          | 300.000              |
| 22  | ADELIN ALI           | LIMBOTO   | BOLIHUANGGA | Tidak Tamat SD                 | 1,300.000            | Milik Keluarga           | Permanen      | Listrik milik sendiri     | Wc milik tetangga                | 741.000              |
| 23  | ADELIN MAKU          | LIMBOTO   | BIYONGA     | SMA                            | 1,750.000            | Sewa                     | Semi Permanen | Listrik milik tetangga    | Wc milik sendiri                 | 856.000              |

**Gambar4.1** Data Masyarakat Penerima BPNT Kec. Limboto

## 4.2 Hasil Pemodelan

### 4.2.1 Klasifikasi Penilaian

Data pendudukan miskin yang ada kemudian digunakan sebagai data yang diolah Penyesuaian format data perlu dilakukan untuk mempermudah pengolahan data. Format data disesuaikan sehingga menjadi bentuk angka.

#### 1. Pendidikan kepala rumah tangga :

|                |     |
|----------------|-----|
| SD             | = 1 |
| SMP            | = 2 |
| SMA            | = 3 |
| Tidak tamat SD | = 4 |

#### 2. Penghasilan perbulan :

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Dibawah 1 juta       | = 1 |
| Dibawah 2 juta       | = 2 |
| Dibawah 3 juta       | = 3 |
| Tidak berpenghasilan | = 4 |

#### 3. Status kepemilikan rumah :

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Milik sendiri   | = 1 |
| Milik orang tua | = 2 |
| Sewa            | = 3 |

#### 4. Jenis rumah :

|               |     |
|---------------|-----|
| Permanen      | = 1 |
| Semi permanen | = 2 |

#### 5. Penerangan yang digunakan :

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Listrik milik sendiri  | = 1 |
| Listrik milik tetangga | = 2 |
| Tidak ada Penerangan   | = 3 |

#### 6. Fasilitas tempat buang air besar :

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Wc umum           | = 1 |
| Wc milik sendiri  | = 2 |
| Wc milik tetangga | = 3 |

### 7. Pengeluaran perbulan :

Dibawah 1 juta = 1

Dibawah 2 juta = 2

Dibawah 3 juta = 3

Sumber : (Hasil Penelitian 2021)

Setelah Klasifikasi penilaian ditentukan, data masyarakat penerima bantuan BPNT harus di Transformasi ke dalam bentuk angka, berikut hasil Transformasi teks ke dalam angka yang sudah ditentukan.

| A   | B                    | C         | D           | E                              | F                    | G                        | H           | I                         | J                                | K                    |
|-----|----------------------|-----------|-------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------|
| NO. | NAMA                 | KECAMATAN | KELURAHAN   | Pendidikan Kepala Rumah Tangga | Penghasilan Perbulan | Status Kepemilikan Rumah | Jenis Rumah | Penerangan yang digunakan | Fasilitas tempat buang air besar | pengeluaran perbulan |
| 1   | ABD. WAHAB NASARU    | LIMBOTO   | POLOHUNGO   | 2                              | 2                    | 2                        | 1           | 2                         | 2                                | 1                    |
| 2   | ABDUL DONI BUKA      | LIMBOTO   | TENILO      | 2                              | 3                    | 2                        | 1           | 2                         | 2                                | 1                    |
| 3   | ABDUL HASAN          | LIMBOTO   | POLOHUNGO   | 1                              | 1                    | 1                        | 1           | 1                         | 2                                | 1                    |
| 4   | ABDUL KARIM SULEMAN  | LIMBOTO   | BULOTA      | 2                              | 2                    | 2                        | 1           | 1                         | 2                                | 1                    |
| 5   | ABDUL THALIB SULEMAN | LIMBOTO   | HEPUHULAWA  | 2                              | 2                    | 2                        | 1           | 2                         | 2                                | 1                    |
| 6   | ABDUL WAGAFIR        | LIMBOTO   | TENILO      | 2                              | 3                    | 2                        | 1           | 1                         | 2                                | 1                    |
| 7   | ABDUL WAHID SALEH    | LIMBOTO   | BIYONGA     | 4                              | 1                    | 2                        | 1           | 1                         | 3                                | 1                    |
| 8   | ABDULLAH ABAS        | LIMBOTO   | TILIHUWA    | 2                              | 1                    | 2                        | 1           | 2                         | 3                                | 1                    |
| 9   | ABDULLAH AMASI       | LIMBOTO   | KAYUBULAN   | 2                              | 2                    | 3                        | 1           | 2                         | 2                                | 1                    |
| 10  | ABDULLAH DETUAGE     | LIMBOTO   | BIYONGA     | 1                              | 2                    | 1                        | 1           | 1                         | 1                                | 1                    |
| 11  | ABDULLAH KABIYO      | LIMBOTO   | POLOHUNGO   | 2                              | 2                    | 3                        | 1           | 2                         | 2                                | 1                    |
| 12  | ABUBA PAKULU         | LIMBOTO   | TILIHUWA    | 4                              | 1                    | 1                        | 1           | 1                         | 1                                | 1                    |
| 13  | ABUDI AMIR           | LIMBOTO   | KAYUBULAN   | 2                              | 1                    | 2                        | 1           | 1                         | 3                                | 1                    |
| 14  | ACAN HASAN           | LIMBOTO   | HUTUO       | 1                              | 1                    | 1                        | 1           | 2                         | 1                                | 1                    |
| 15  | ACE SULEMAN          | LIMBOTO   | BULOTA      | 2                              | 1                    | 2                        | 1           | 2                         | 3                                | 1                    |
| 16  | ACUN ANWAR           | LIMBOTO   | DUTULANAA   | 1                              | 2                    | 1                        | 1           | 1                         | 1                                | 1                    |
| 17  | ADAM HANUNU          | LIMBOTO   | TILIHUWA    | 2                              | 2                    | 2                        | 1           | 2                         | 2                                | 1                    |
| 18  | ADAM SALEH           | LIMBOTO   | BOLIHUANGGA | 2                              | 2                    | 2                        | 1           | 2                         | 2                                | 2                    |
| 19  | ADE IRMA KADIR       | LIMBOTO   | BONGOHULAWA | 2                              | 2                    | 2                        | 1           | 1                         | 2                                | 1                    |
| 20  | ADE MANDJO           | LIMBOTO   | KAYUBULAN   | 1                              | 1                    | 1                        | 1           | 2                         | 1                                | 1                    |
| 21  | ADEKO POLILI         | LIMBOTO   | BULOTA      | 1                              | 1                    | 1                        | 1           | 1                         | 1                                | 1                    |
| 22  | ADELIN ALI           | LIMBOTO   | BOLIHUANGGA | 4                              | 2                    | 2                        | 1           | 1                         | 3                                | 1                    |
| 23  | ADELIN MAKU          | LIMBOTO   | BIYONGA     | 2                              | 2                    | 3                        | 1           | 2                         | 2                                | 1                    |
| 24  | ADRIANUS             | LIMBOTO   | BOLIHUANGGA | 4                              | 1                    | 4                        | 1           | 2                         | 4                                | 4                    |

**Gambar4.2** Transformasi Nilai

Berdasarkan data yang telah digali sesuai dengan kriteria, dapat ditentukan centroid sebagai batas cluster. Digunakan 2 cluster yang dibentuk berdasarkan dua kelompok prioritas penerima bantuan BPNT yang sebelumnya sudah ditetapkan oleh Peneliti. Karena ada 2 kelompok yang diharapkan maka dibutuhkan

2 pembatas kelompok (centroid), nilai centroid (C) dan cluster tersebut yang ditentukan secara acak.

#### 4.2.2 Proses Cluster K-Means

Berikut Tahapan Algoritma *K-Means*:

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

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

$$d = (x, y) = |x - y| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \dots\dots\dots (4.1)$$

Dimana

x = data

y = pusat *cluster*

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

Dengan menggunakan rumus diatas :

Diketahui : Jumlah *Cluster* = 3  
 : Jumlah Data = 103  
 : Jumlah Atribut = 7

#### Penentuan Pusat Awal *Cluster*

**Tabel 4.2** Pusat Awal *Cluster*

|                 | PKT | PHB | SKR | JR | PNR | FTB | PEB |
|-----------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| Pusat Cluster 1 | 4   | 3   | 3   | 1  | 2   | 3   | 2   |
| Pusat Cluster 2 | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1   | 1   |



Keterangan : PKT = Pendidikan Kepala Rumah Tangga  
 PHB = Penghasilan Perbulan  
 SKR = Status Kepemilikan Rumah  
 JR = Jenis Rumah  
 PNR = Penerangan Yang Digunakan  
 FTB = Fasilitas Tempat Buang Air Besar  
 PEB = Pengeluaran Perbulan

### **Perhitungan Jarak Pada Pusat *Cluster***

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidian Distance*.

Perhitungan Jarak pusat *Cluster* C1

P1 C1 =

$$\sqrt{(2-4)^2 + (2-3)^2 + (2-3)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-3)^2 + (1-2)^2}$$

$$= 2.83$$

P2 C1 =

$$\sqrt{(2-4)^2 + (3-3)^2 + (2-3)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-3)^2 + (1-2)^2}$$

$$= 2.65$$

P3 C1 =

$$\sqrt{(1-4)^2 + (1-3)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2 + (1-2)^2 + (2-3)^2 + (1-2)^2}$$

$$= 4.47$$

... dst

Perhitungan Jarak pusat *Cluster C2*

P1 C2 =

$$\sqrt{(2-1)^2 + (2-1)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2 + (2-1)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2} \\ = 2.24$$

P2 C2 =

$$\sqrt{(2-1)^2 + (3-1)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2 + (2-1)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2} \\ = 2.84$$

P3 C2 =

$$\sqrt{(1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (2-1)^2 + (1-1)^2} \\ = 1.00$$

... dst

**Tabel 4.3** Hasil Iterasi 1

| No  | Penduduk | Jarak |      | Cluster |
|-----|----------|-------|------|---------|
|     |          | C1    | C2   |         |
| 1   | 1        | 2.82  | 2.24 | 2       |
| 2   | 2        | 2.65  | 2.84 | 1       |
| 3   | 3        | 4.47  | 1.00 | 2       |
| ... | ...      | ...   | ...  | ...     |
| 103 | 103      | 4.80  | 0.00 | 2       |

Menentukan pusat *centroid* baru ( $C_k$ )

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k \dots\dots\dots (4.2)$$

Dimana :

$n_k$  = banyak dokumen dalam *cluster* k

$d_k$  = dokumen dalam *cluster* k

Untuk menghitung C1 baru, C2 baru, baru kita menggunakan rumus diatas.

C1 baru untuk Pendidikan Kepala Rumah Tangga :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{25}\right) \times 62 = 2.48$$

C1 baru untuk Penghasilan Perbulan :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{25}\right) \times 49 = 1.96$$

C1 baru untuk Status Kepemilikan Rumah :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{25}\right) \times 59 = 2.36$$

C1 baru untuk Jenis Rumah :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{25}\right) \times 25 = 1.00$$

C1 baru untuk Penerangan yang Digunakan :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{25}\right) \times 42 = 1.68$$

C1 baru untuk Jenis Rumah :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{25}\right) \times 63 = 2.52$$

C1 baru untuk Pengeluaran Perbulan :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{25}\right) \times 32 = 1.28$$

C2 baru untuk Pendidikan Kepala Rumah Tangga :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{78}\right) \times 131 = 1.68$$

C2 baru untuk Penghasilan Perbulan:

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{78}\right) \times 112 = 1.44$$

C2 baru untuk Status Kepemilikan Rumah :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{78}\right) \times 137 = 1.76$$

C2 baru untuk Jenis Rumah :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{78}\right) \times 78 = 1$$

C2 baru untuk Penerangan yang Digunakan :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{78}\right) \times 111 = 1.42$$

C2 baru untuk Fasilitas Tempat Buang Air Besar :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{78}\right) \times 137 = 1.79$$

C2 baru untuk Pengeluaran Perbulan :

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_k = \left(\frac{1}{78}\right) \times 88 = 1.13$$

**Tabel 4.4** Pusat *Cluster*

|                 | PKT  | PHB  | SKR  | JR | PNR   | FTB  | PEB   |
|-----------------|------|------|------|----|-------|------|-------|
| Pusat Cluster 1 | 2.48 | 1.96 | 2.25 | 1  | 1..68 | 2.52 | 1..28 |
| Pusat Cluster 2 | 1.68 | 1.44 | 1.76 | 1  | 1.42  | 1.76 | 1.13  |

Perhitungan Jarak Pusat *Cluster* pada Iterasi 2

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *Cluster* digunakan *Euclidian distance* seperti pada perhitungan jarak pusat *cluster* pada Iterasi 1.

Perhitungan jarak pusat *Cluster* C1 Iterasi 2

P1 C1 =

$$\sqrt{(2 - 2.20)^2 + (2 - 1.71)^2 + (2 - 2.36)^2 + (1 - 1.00)^2 + (2 - 1.54)^2 + (2 - 2.46)^2 + (1 - 1.20)^2}$$

$$= 0.84$$

P2 C1 =

$$\sqrt{(2 - 2.20)^2 + (3 - 1.71)^2 + (2 - 2.36)^2 + (1 - 1.00)^2 + (2 - 1.54)^2 + (2 - 2.46)^2 + (1 - 1.20)^2}$$

$$= 1.51$$

P3 C1 =

$$\sqrt{(1 - 2.20)^2 + (1 - 1.71)^2 + (1 - 2.36)^2 + (1 - 1.00)^2 + (1 - 1.54)^2 + (2 - 2.46)^2 + (1 - 1.20)^2}$$

$$= 2.08$$

... dst

Perhitungan Jarak pusat *Cluster* C2 Iterasi 2

P1 C2 =

$$\sqrt{(2 - 1.43)^2 + (2 - 1.36)^2 + (2 - 1.30)^2 + (1 - 1.00)^2 + (2 - 1.41)^2 + (2 - 1.25)^2 + (1 - 1.11)^2}$$

$$= 1.47$$

P2 C2 =

$$\sqrt{(2 - 1.43)^2 + (3 - 1.36)^2 + (2 - 1.30)^2 + (1 - 1.00)^2 + (2 - 1.41)^2 + (2 - 1.25)^2 + (1 - 1.11)^2}$$

$$= 2.10$$

P3 C2 =

$$\sqrt{(1 - 1.43)^2 + (1 - 1.36)^2 + (1 - 1.30)^2 + (1 - 1.00)^2 + (1 - 1.41)^2 + (2 - 1.25)^2 + (1 - 1.11)^2}$$

$$= 1.07$$

... dst

**Tabel 4.3** Hasil Iterasi 2

| No  | Penduduk | Jarak |      | Cluster |
|-----|----------|-------|------|---------|
|     |          | C1    | C2   |         |
| 1   | 1        | 0.84  | 1.47 | 1       |
| 2   | 2        | 1.51  | 2.10 | 1       |
| 3   | 3        | 2.08  | 1.07 | 2       |
| ... | ...      | ...   | ...  | ...     |
| 103 | 103      | 2.50  | 0.81 | 2       |

Dengan Kesimpulan hasil Iterasi ke-2 maka Iterasinya diteruskan karena nilainya berbeda dengan nilai Sebelumnya.

Selanjutnya mencari pusat cluster baru seperti sebelumnya, Kemudian didapatkan Hasil Iterasi 3 seperti tabel dibawah ini:

**Tabel 4.3** Hasil Iterasi 3

| No  | Penduduk | Jarak |      | Cluster |
|-----|----------|-------|------|---------|
|     |          | C1    | C2   |         |
| 1   | 1        | 0.84  | 1.7  | 1       |
| 2   | 2        | 1.54  | 2.34 | 1       |
| 3   | 3        | 2.02  | 1.17 | 2       |
| ... | ...      | ...   | ...  | ...     |
| 103 | 103      | 2.42  | 0.66 | 2       |

Selanjutnya mencari pusat cluster baru seperti sebelumnya, Kemudian didapatkan Hasil Iterasi 4 seperti tabel dibawah ini:

**Tabel 4.3** Hasil Iterasi 4

| No  | Penduduk | Jarak |      | Cluster |
|-----|----------|-------|------|---------|
|     |          | C1    | C2   |         |
| 1   | 1        | 0.83  | 1.90 | 1       |
| 2   | 2        | 1.55  | 2.41 | 1       |
| 3   | 3        | 2.00  | 1.16 | 2       |
| ... | ...      | ...   | ...  | ...     |
| 103 | 103      | 2.38  | 0.64 | 2       |

Dengan Kesimpulan hasil Iterasi ke-4 maka Iterasinya berhenti karena nilainya sama dengan nilai Sebelumnya atau sama dengan Iterasi 3. Dengan hasil Cluster sebagai berikut :

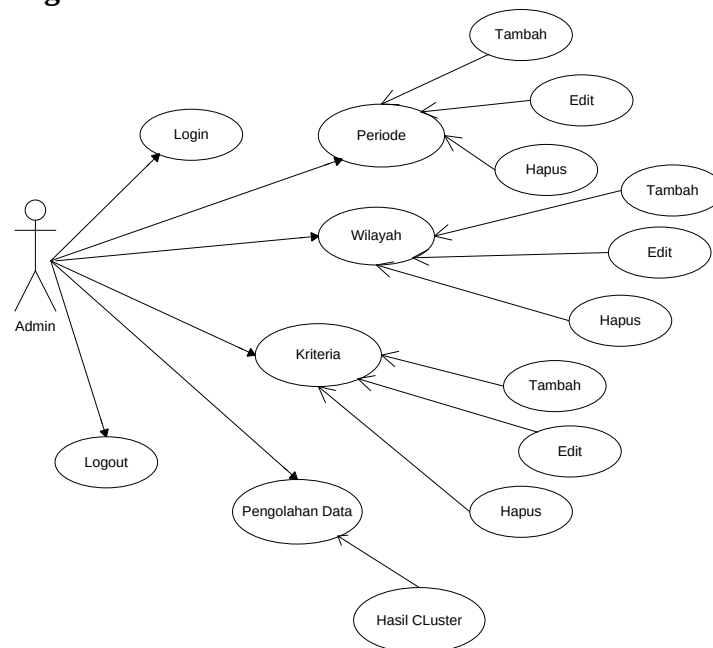
**Tabel 4.4** Rekapitan Hasil Cluster

| No         | Wilayah     | C1         | C2 |
|------------|-------------|------------|----|
| 1          | Kayubulan   | 9          | 4  |
| 2          | Malahu      | 3          | 1  |
| 3          | Biyonga     | 5          | 2  |
| 4          | Hepuhulawa  | 1          | 1  |
| 5          | Polohungo   | 9          | 4  |
| 6          | Bulota      | 8          | 3  |
| 7          | Hutuo       | 6          | 4  |
| 8          | Kayumerah   | 0          | 0  |
| 9          | Tilihua     | 9          | 2  |
| 10         | Bolihuangga | 7          | 3  |
| 11         | Tenilo      | 3          | 1  |
| 12         | Hunggaluwa  | 6          | 3  |
| 13         | Dutulanaa   | 4          | 3  |
| 14         | Bongohulawa | 2          | 0  |
| Jumlah     |             | 72         | 31 |
| TOTAL DATA |             | <b>103</b> |    |

Dari tabel diatas dapat kita ketahui dari 103 Data sampel penduduk yang ada di Kecamatan Limboto, Penduduk dengan Cluster 1 yang terbanyak yaitu 72 orang, Cluster 2 sebanyak 31 orang.



### 4.3 Pengembangan Sistem

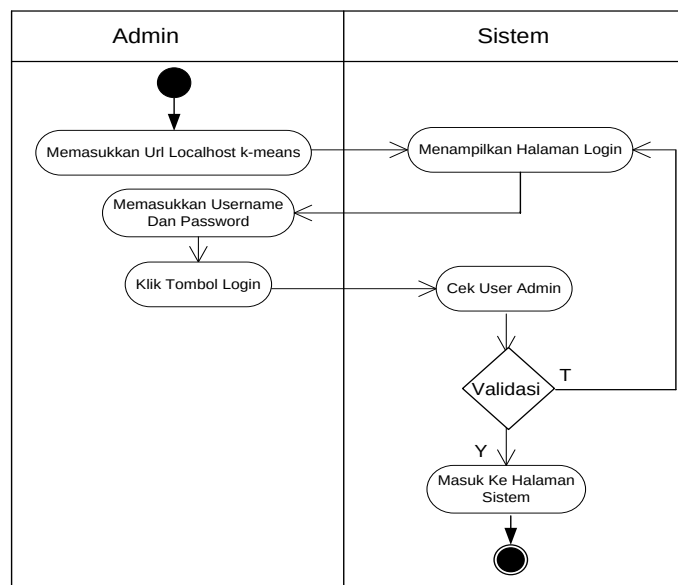


**Gambar 4.3** Use Case Diagram

### 4.4 Desain Sistem

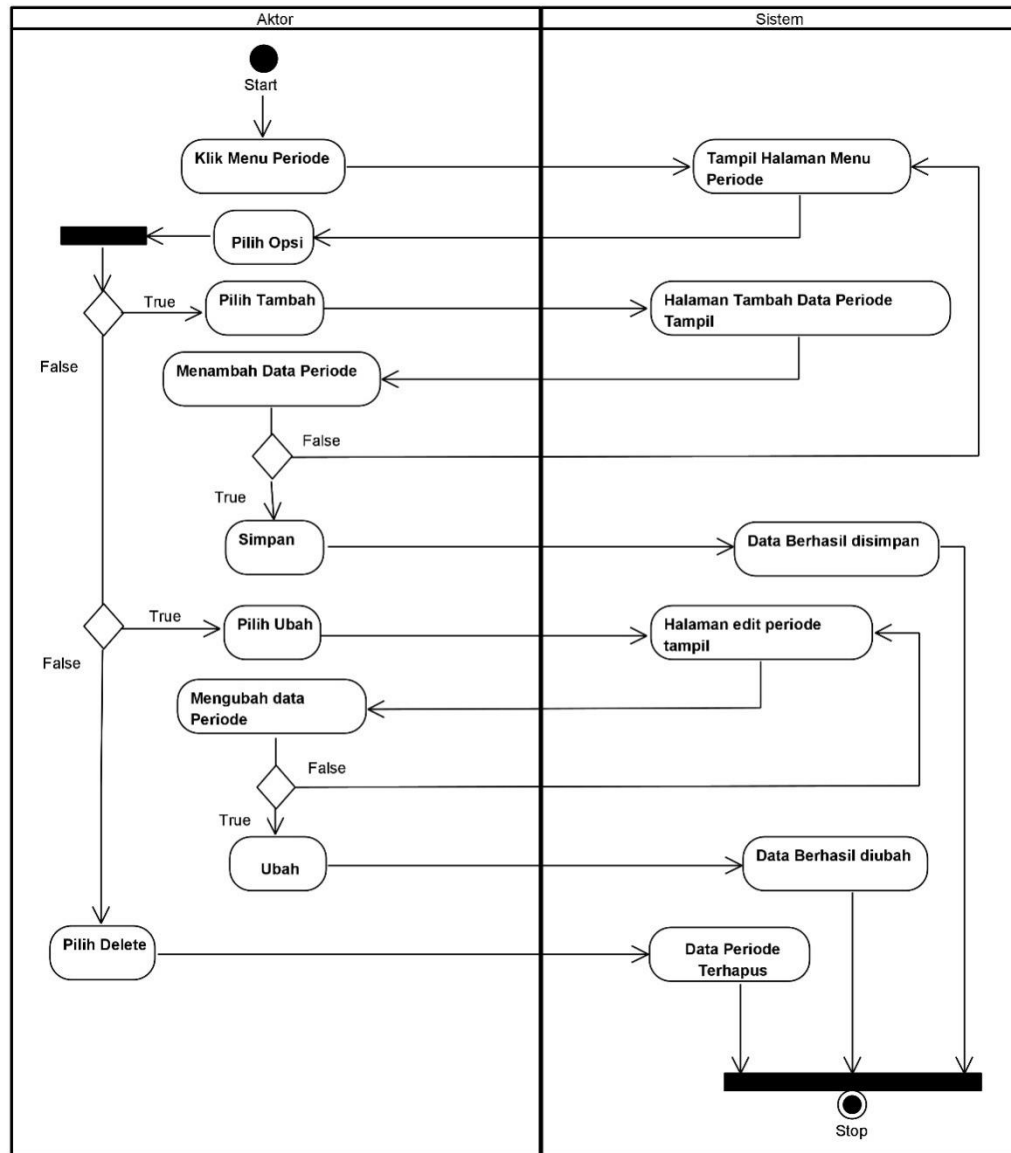
#### 4.4.1. Activity Diagram

##### 4.4.1.1 Activity Diagram Login



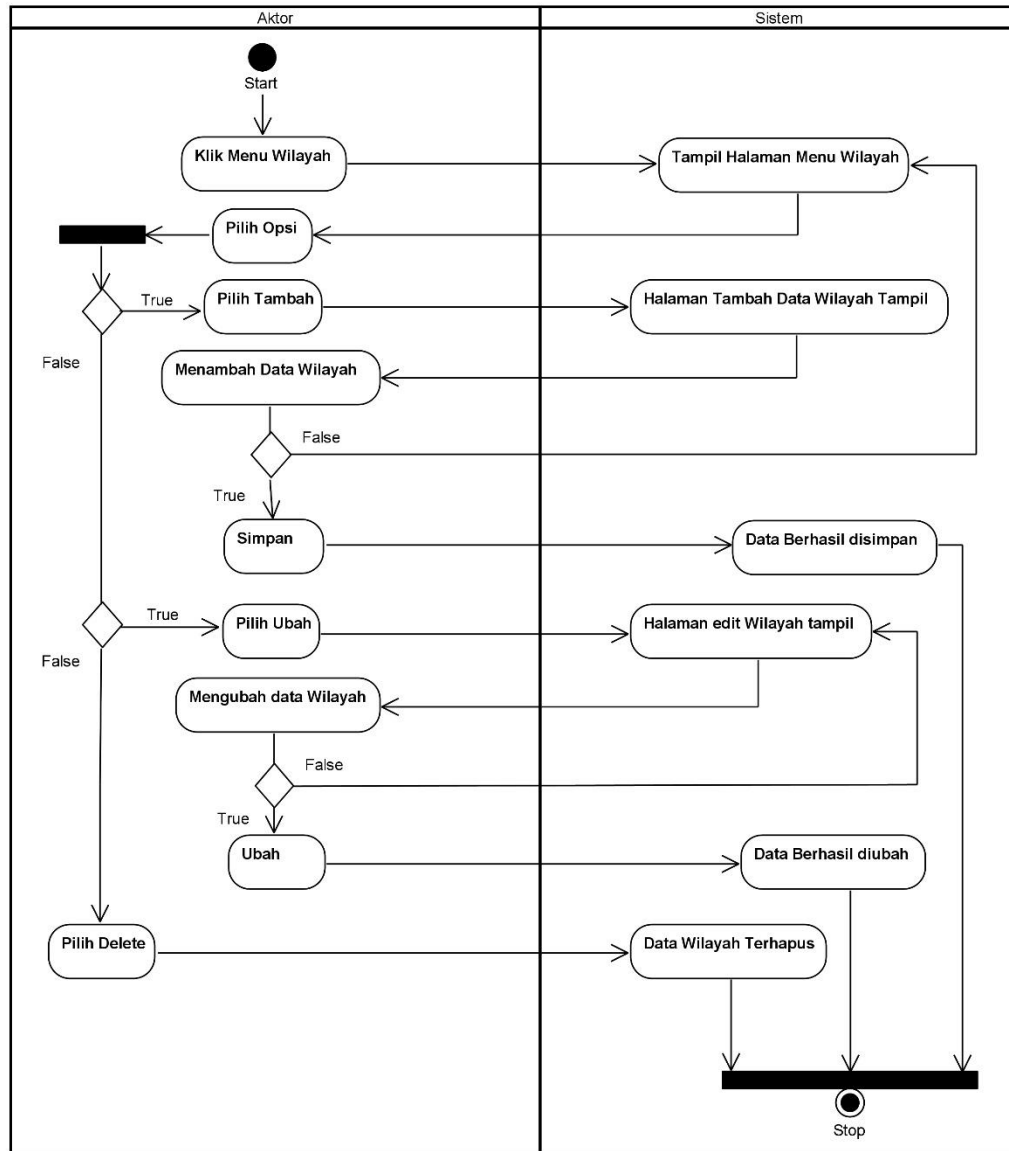
**Gambar 4.4** Activity Diagram Login

#### 4.4.1.2 Activity Diagram Periode



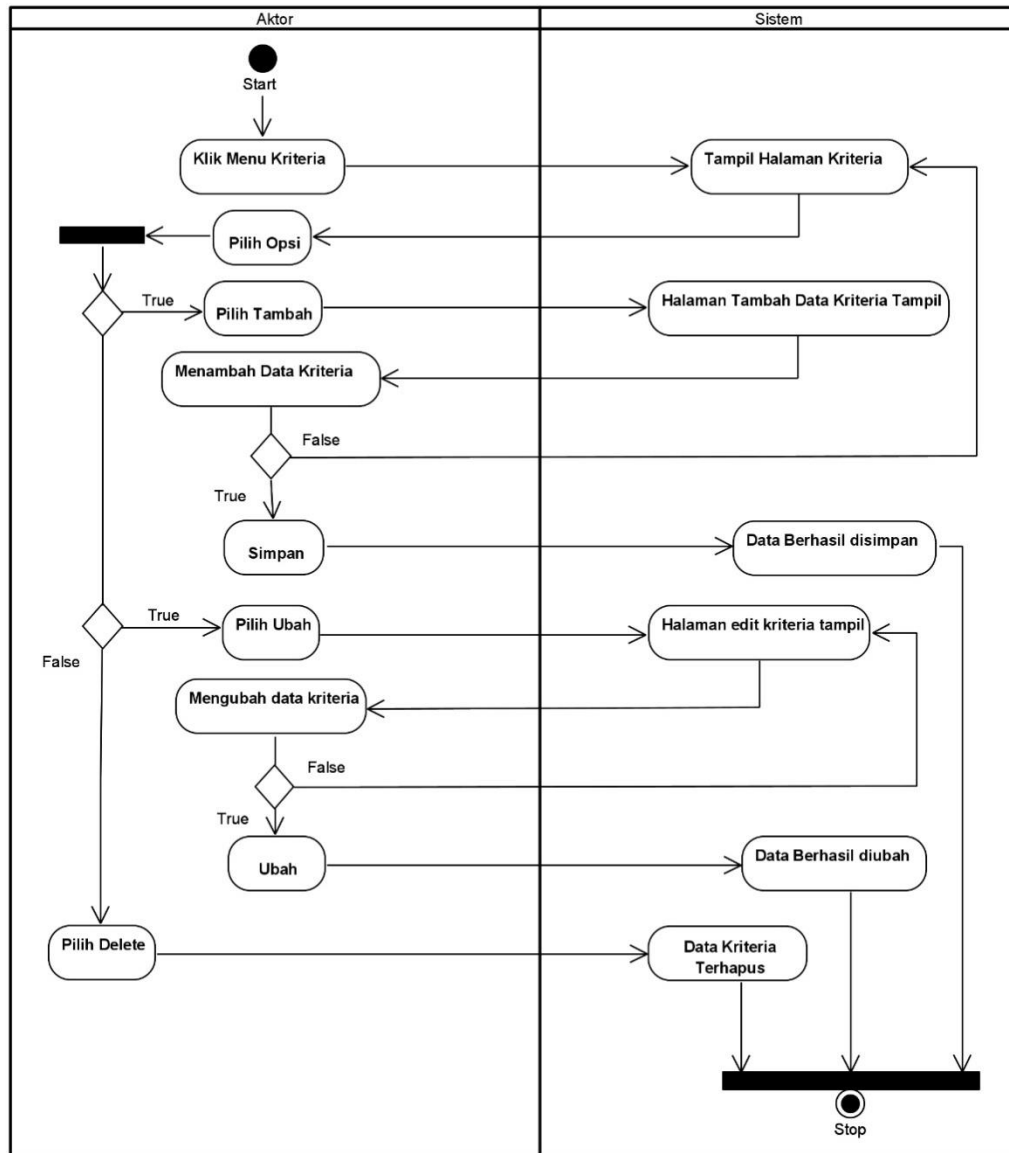
**Gambar 4.5** Activity Diagram Periode

#### 4.4.1.3 Activity Diagram Wilayah



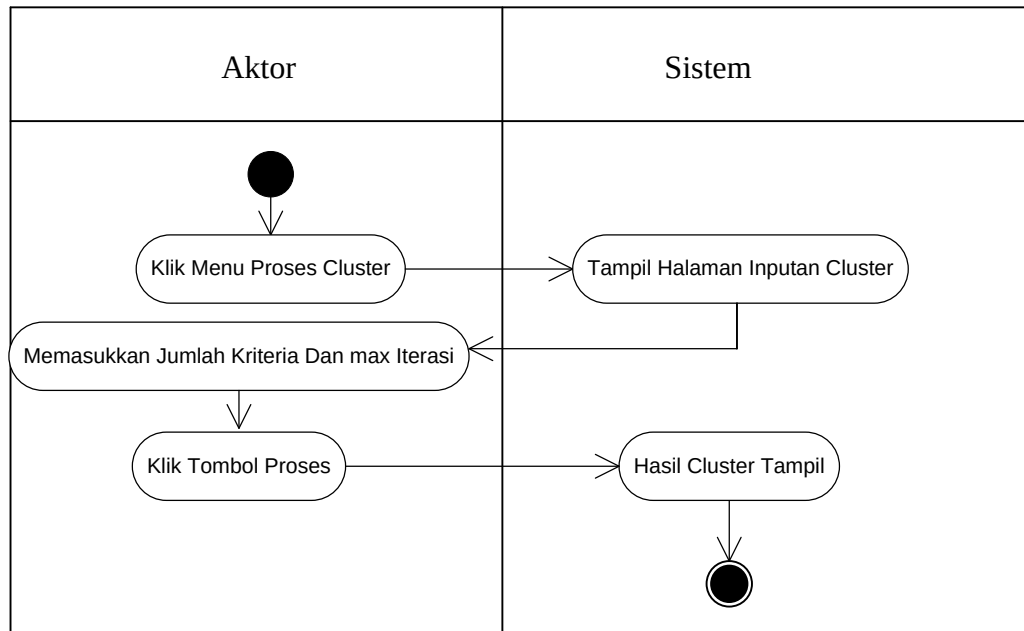
**Gambar 4.6** Activity Diagram Wilayah

#### 4.4.1.4 Activity Diagram Kriteria



**Gambar 4.7** Activity Diagram Kriteria

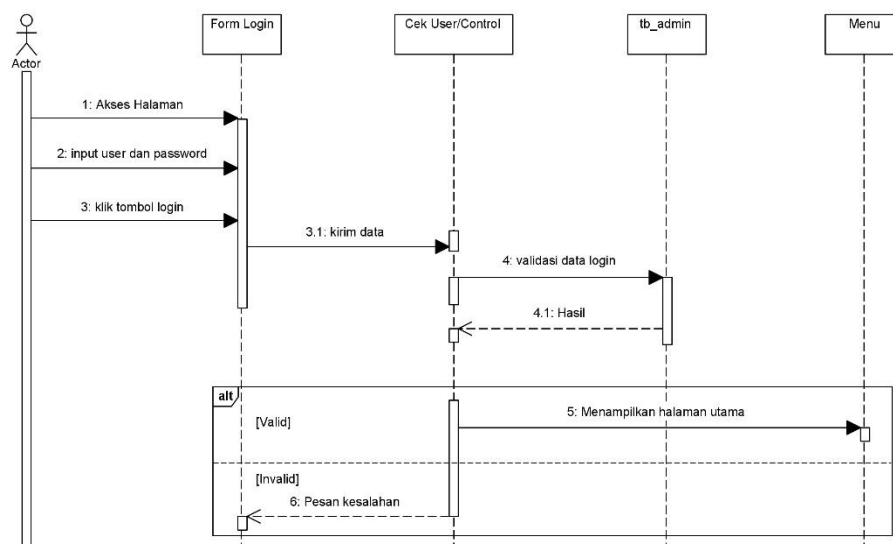
#### 4.4.1.5 Activity Diagram Pengolahan Data



**Gambar 4.8** Activity Diagram Pengolahan Data

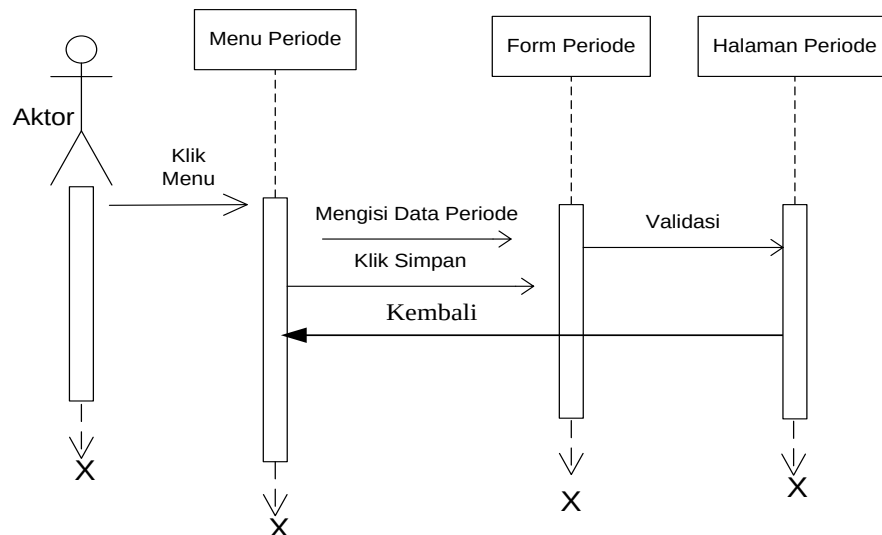
#### 4.4.2 Sequence Diagram

##### 4.4.2.1 Sequence Diagram Menu Login



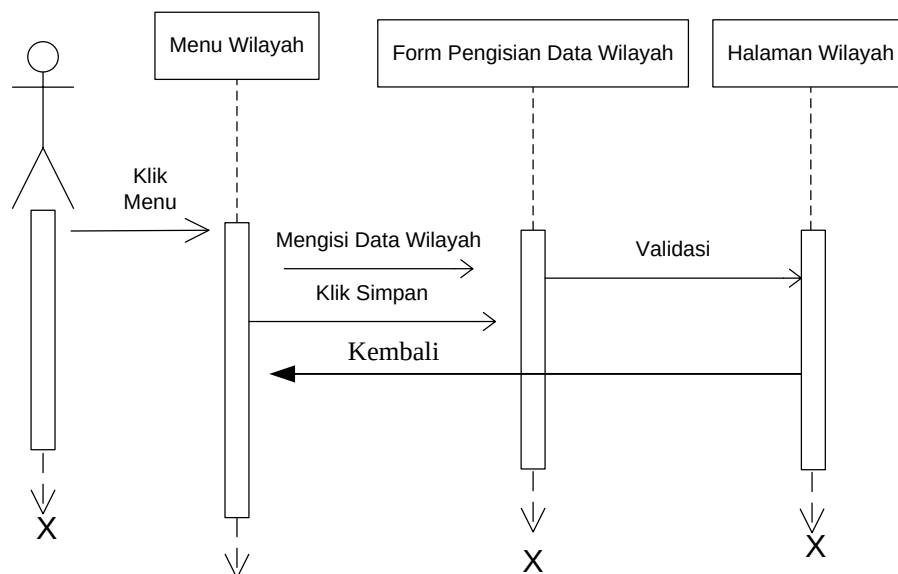
**Gambar 4.9** Activity Diagram Login

#### 4.4.2.2 Sequence Diagram Menu Periode



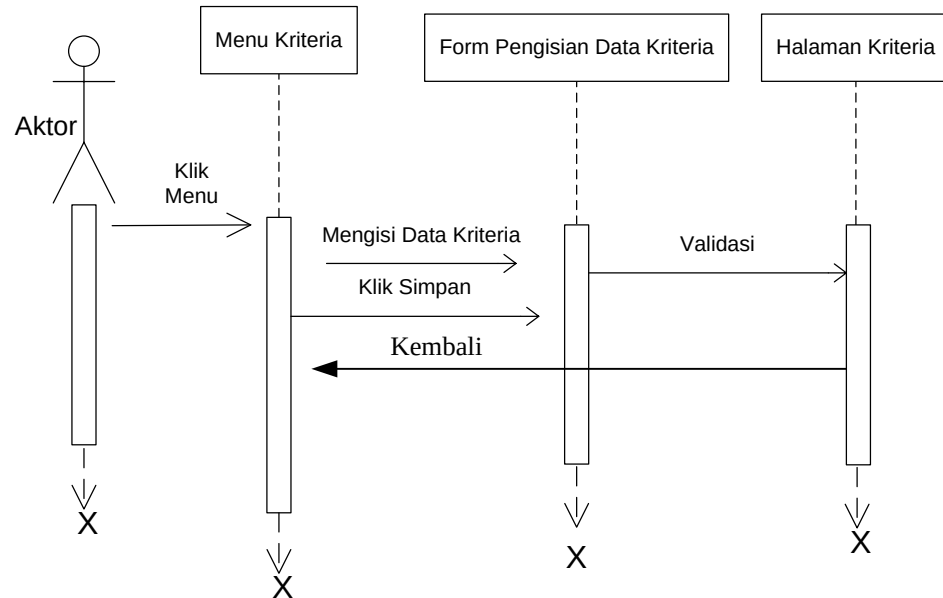
**Gambar 4.10** Sequence Diagram Menu Periode

#### 4.4.2.3 Sequence Diagram Menu Wilayah



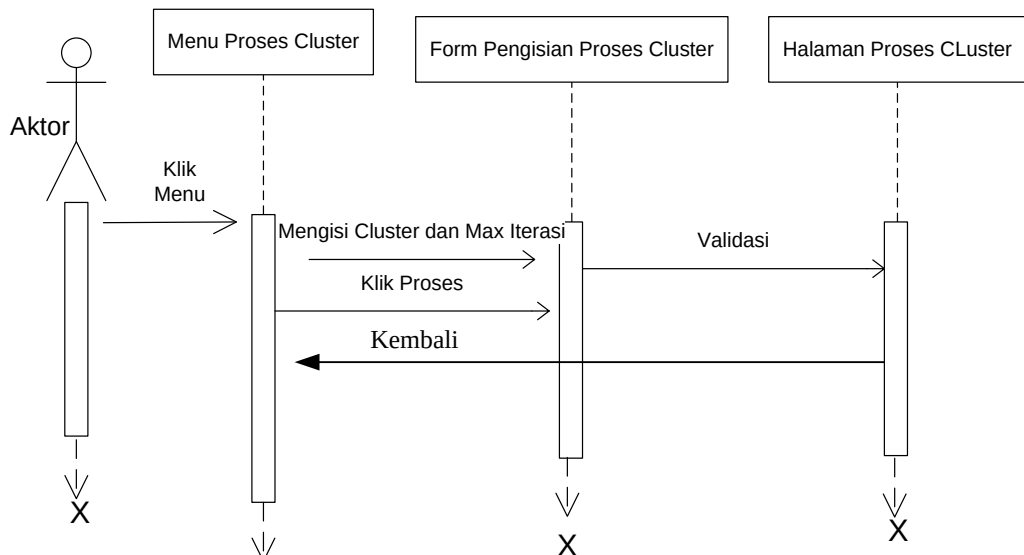
**Gambar 4.11** Sequence Diagram Menu Wilayah

#### 4.4.2.4 Sequence Diagram Menu Kriteria



**Gambar 4.12** Sequence Diagram Menu Kriteria

#### 4.4.2.5 Sequence Diagram Menu Pengolahan Data



**Gambar 4.13** Sequence Diagram Menu Pengolahan Data

#### 4.5 Desain Basisdata

**Tabel 4.4** Struktur Data User

| Nama : tb_user<br>Type : iduk<br>Primary Key : username<br>ForegnKey : -<br>Media : Harddisk<br>Fungsi : Untuk Menambah Data User<br>Struktur Data : |              |         |                |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|----------------|---------------|
| No                                                                                                                                                   | Field        | Type    | Size           | Keterangan    |
| 1                                                                                                                                                    | username     | Varchar | 30             | Id User       |
| 2                                                                                                                                                    | nama_lengkap | Varchar | 50             | Nama lengkap  |
| 3                                                                                                                                                    | password     | Varchar | 100            | Password      |
| 4                                                                                                                                                    | level        | Enum    | "Admin","User" | Level user    |
| 5                                                                                                                                                    | sts_blokir   | Enum    | "Y","T"        | Status Blokir |

**Tabel 4.5** Struktur Data Periode

| Nama : tb_periode<br>Type : induk<br>Primary Key : idperiode<br>ForegnKey : -<br>Media : Harddisk<br>Fungsi : Untuk Menambah Data periode<br>Struktur Data : |            |         |         |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|---------|---------------|
| No                                                                                                                                                           | Field      | Type    | Size    | Keterangan    |
| 1                                                                                                                                                            | idperiode  | Int     | 5       | ID Periode    |
| 2                                                                                                                                                            | nmperiode  | Varchar | 50      | Nama tahun    |
| 3                                                                                                                                                            | stat_aktif | Enum    | "Y","T" | Status Blokir |



**Tabel 4.6** Struktur Data Wilayah

| Nama : tb_wilayah<br>Type : induk<br>Primary Key : id_wilayah<br>ForegnKey : -<br>Media : Harddisk<br>Fungsi : Untuk Menambah Data Wilayah<br>Struktur Data : |            |         |      |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|------|--------------|
| No                                                                                                                                                            | Field      | Type    | Size | Keterangan   |
| 1                                                                                                                                                             | id_wilayah | Int     | 5    | ID Wilayah   |
| 2                                                                                                                                                             | nm_wilayah | Varchar | 50   | Nama Wilayah |

**Tabel 4.7** Struktur Data Kriteria

| Nama : tb_kriteria<br>Type : induk<br>Primary Key : id_kriteria<br>ForegnKey : -<br>Media : Harddisk<br>Fungsi : Untuk Menambah Data Wilayah<br>Struktur Data : |               |         |      |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|------|---------------|
| No                                                                                                                                                              | Field         | Type    | Size | Keterangan    |
| 1                                                                                                                                                               | id_kriteria   | Int     | 5    | ID Kriteria   |
| 2                                                                                                                                                               | kode_kriteria | Varchar | 5    | Kode Kriteria |
| 3                                                                                                                                                               | nama_kriteria | Varchar | 50   | Nama kriteria |

**Tabel 4.8** Struktur Data alternatif

| Nama : tb_alternatif<br>Type : relasi<br>Primary Key : id_alternatif<br>ForegnKey : id_wilayah, idperiode<br>Media : Harddisk<br>Fungsi : Untuk Menambah Data Alternatif<br>Struktur Data : |                 |         |      |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|------|-----------------|
| No                                                                                                                                                                                          | Field           | Type    | Size | Keterangan      |
| 1                                                                                                                                                                                           | id_alternatif   | Int     | 10   | ID Alternatif   |
| 2                                                                                                                                                                                           | nama_alternatif | Varchar | 50   | Nama alternatif |
| 3                                                                                                                                                                                           | keterangan      | Varchar | 50   | Keterangan      |
| 4.                                                                                                                                                                                          | centroid        | Varchar | 16   | Nama cluster    |
| 5.                                                                                                                                                                                          | idperiode       | Int     | 5    | ID periode      |
| 6.                                                                                                                                                                                          | id_wilayah      | Int     | 5    | ID Wilayah      |

## 4.6 Spesifikasi Software Dan Hardware

Aplikasi menggunakan bersifat client server. Sedangkan spesifikasi hardware dan software yang direkomendasikan, yaitu :

1. Processor : Intel Celeron – Intel Core i7
2. RAM : 1 GB
3. VGA : 1024 pixel
4. Harddisk : 250GB
5. Operating System : Windows 7 – windows 10
6. Tools : Notepad++, Xampp, Google Chrome

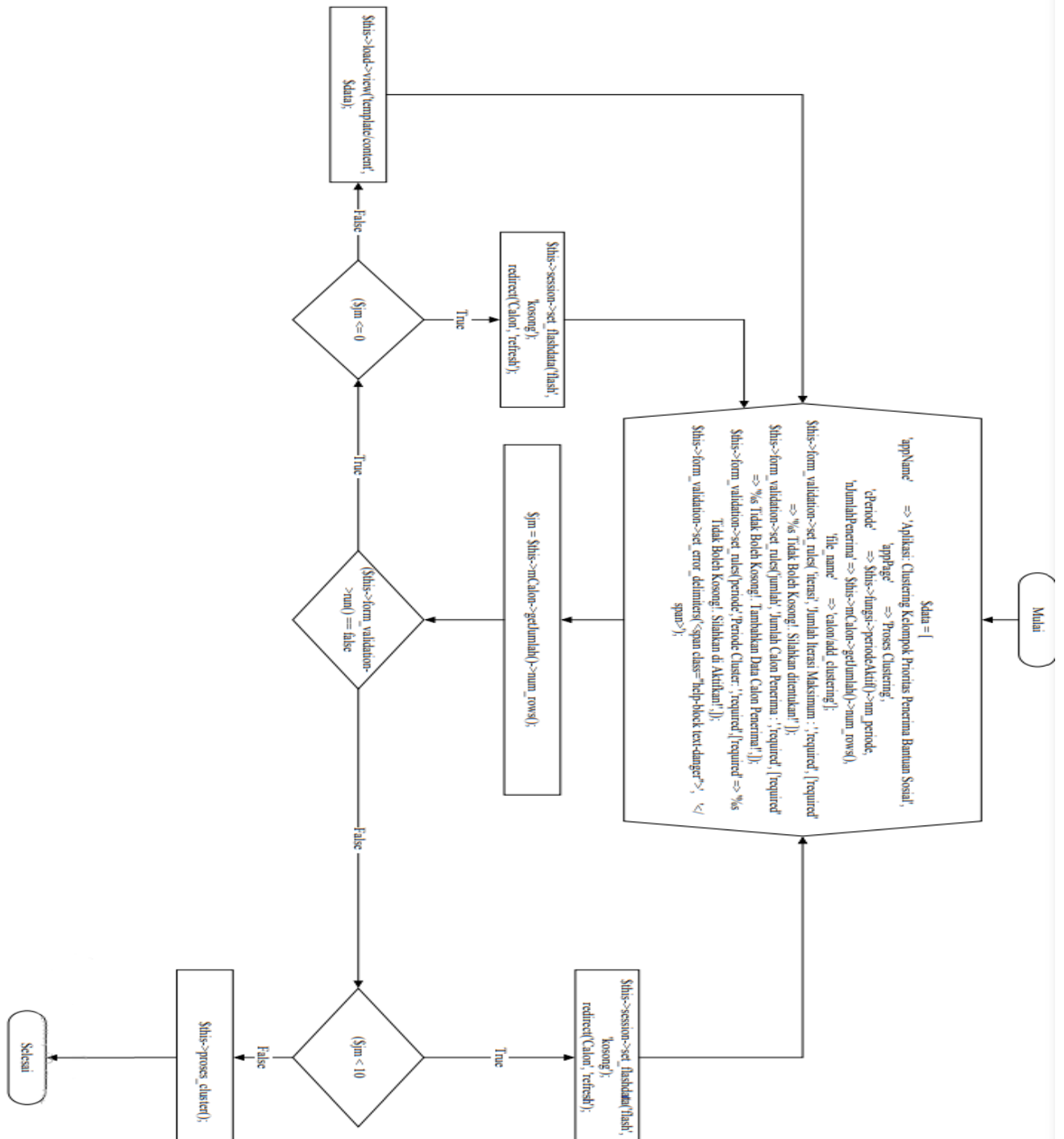
## 4.7 Pengujian Sistem

### 4.7.1 Pengujian Whitebox

#### a. Psuecode Fungsi

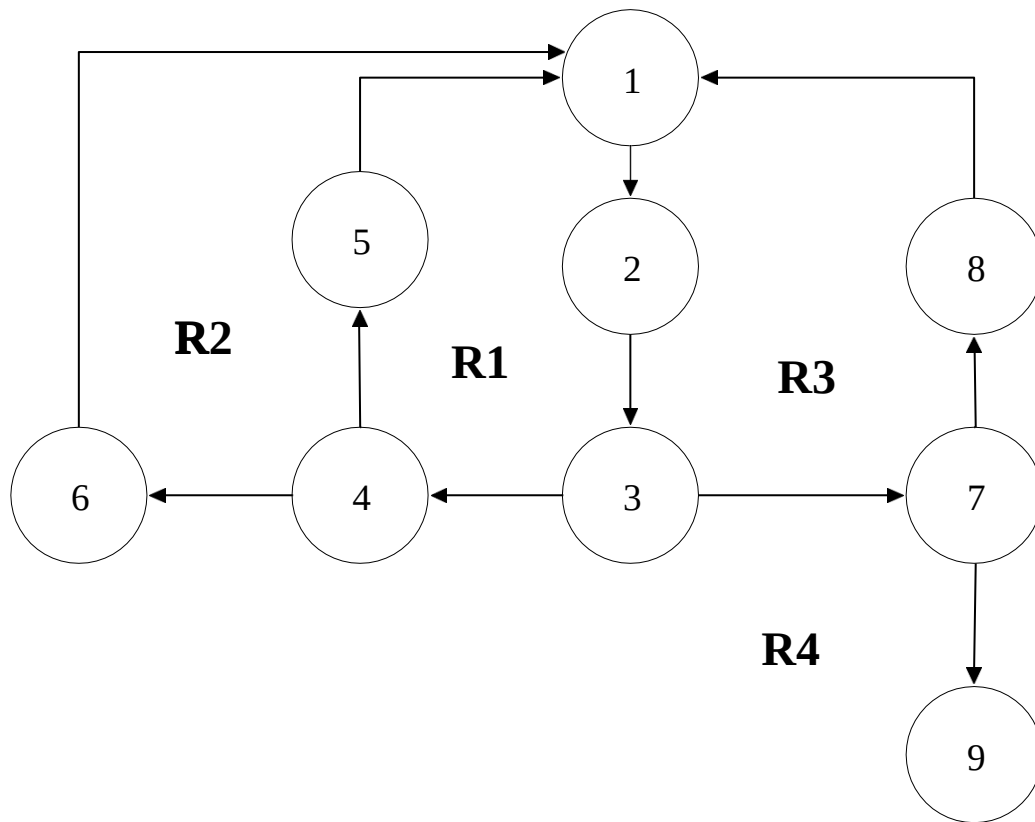
```
$data =
[
  'appName'      => 'Aplikasi: Clustering Kelompok Prioritas Penerima Bantuan Sosial',
  'appPage'      => 'Proses Clustering',
  'cPeriode'     => $this->fungsi->periodeAktif()->nm_periode,
  'nJumlahPenerima' => $this->mCalon->getJumlah()->num_rows(),
  'file_name'    => 'calon/add_clustering'
]; ----- 1
$this->form_validation->set_rules('iterasi', 'Jumlah Iterasi Maksimum : ','required',
  ['required' => '%s Tidak Boleh Kosong!. Silahkan ditentukan! ']); ----- 1
$this->form_validation->set_rules('jumlah', 'Jumlah Calon Penerima : ','required',
  ['required' => '%s Tidak Boleh Kosong!. Tambahkan Data Calon Penerima!']); ----- 1
$this->form_validation->set_rules('periode','Periode Cluster: ','required',['required' => '%s Tidak
Boleh Kosong!. Silahkan di Aktifkan!']); ----- 1
$this->form_validation->set_error_delimiters('<span class="help-block text-danger">','-----
</span>'); ----- 1
$jm = $this->mCalon->getJumlah()->num_rows(); ----- 2
if ($this->form_validation->run() == false) { ----- 3
  if ($jm <= 0) { ----- 4
    $this->session->set_flashdata('flash', 'kosong'); ----- 5
    redirect('Calon', 'refresh'); ----- 5
  } else { $this->load->view('template/content', $data); } ----- 6
} else { ----- 7
  if ($jm < 10) { ----- 7
    $this->session->set_flashdata('flash', 'kosong'); ----- 8
    redirect('Calon/Cluster', 'refresh'); ----- 8
  } else { $this->proses_cluster(); } ----- 9
} ----- 9
```

## b. Flowchart



Gambar 4.15 Flowchart

c. Flowgraph



**Gambar 4.16** Flowgraph

d. Basispath

$$E = 19$$

$$R = 5$$

$$N = 16$$

$$P = 4$$

$$\begin{aligned} \text{a. } V(G) &= E - N + 2 \\ &= 19 - 16 + 2 \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } V(G) &= P + 1 \\ &= 4 + 1 \\ &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } Cc &= R1, R2, R3, R4, R5 \\ &= 5 \end{aligned}$$

e. Menentukan Basis Path :

**Tabel 4.9***Path*

| No | Path                | Keterangan |
|----|---------------------|------------|
| 1  | 1-2-8-14-15-16      | OK         |
| 2  | 1-2-3-4-6-7-16      | OK         |
| 3  | 1-2-3-4-5-7-16      | OK         |
| 4  | 1-2-8-9-10-11-13-16 | OK         |
| 5  | 1-2-8-9-10-12-13-16 | OK         |

#### 4.7.2 Pengujian BlackBox

**Tabel 4.10***Pengujian black box*

| Input/Event                    | Fungsi                                 | Hasil                       | Hasil Uji |
|--------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|-----------|
| Masukkan username dan password | Menguji validasi username dan password | Tampil menu utama           | Sesuai    |
| Klik menu periode              | Menampilkan halaman data periode       | Tampil halaman data periode | Sesuai    |

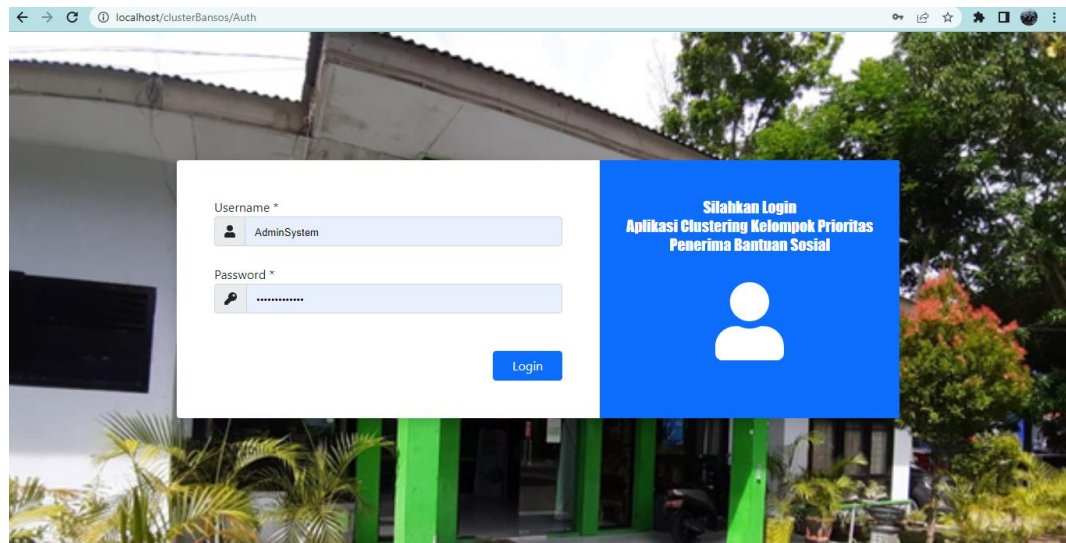
|                                               |                                               |                                                |        |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|--------|
| Klik tombol tambah data periode               | Menampilkan halaman form tambah data periode  | Halaman form tambah data periode ditampilkan   | Sesuai |
| Masukkan periode                              | Menambah data periode baru                    | Data periode berhasil disimpan                 | Sesuai |
| Klik menu kriteria                            | Menampilkan halaman data kriteria             | Tampil halaman data kriteria                   | Sesuai |
| Klik tombol tambah data kriteria              | Menampilkan halaman form tambah data kriteria | Halaman form tambah data kriteria di tampilkan | Sesuai |
| Klik menu wilayah                             | Menampilkan halaman data wilayah              | Tampil halaman data wilayah                    | Sesuai |
| Klik tombol tambah                            | Menampilkan halaman form tambah data wilayah  | Halaman form tambah data wilayah di tampilkan  | Sesuai |
| Masukkan nama wilayah selanjutnya klik simpan | Menambah data wilayah baru                    | Data wilayah berhasil disimpan                 | Sesuai |

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Tampilan Program

##### 1. Login



Gambar 5.1 Login

Tampilan 5.1 merupakan gambar dari halaman login, pada tampilan ini pengguna memasukkan username admin dan password admin agar dapat masuk ke halaman admin

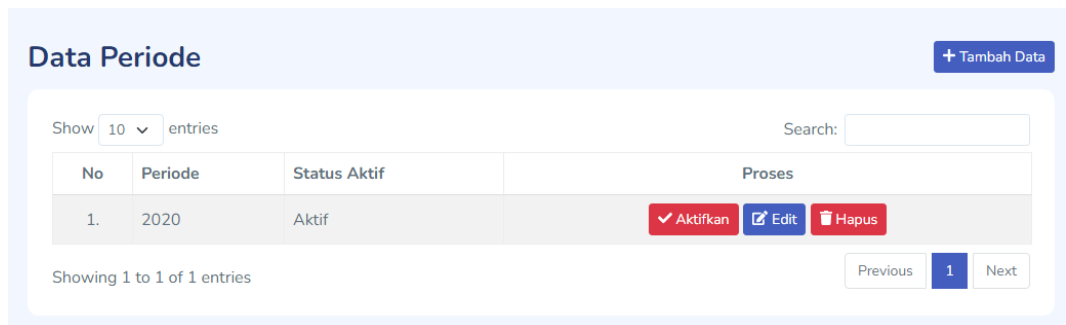
##### 2. Wilayah

| Modul Kelurahan |                |         | <a href="#">+ Tambah Data</a> |                       |
|-----------------|----------------|---------|-------------------------------|-----------------------|
| Show            | 10             | entries | Search: <input type="text"/>  |                       |
| No              | Nama Kelurahan |         | Proses                        |                       |
| 1.              | Tilihuwa       |         | <a href="#">Edit</a>          | <a href="#">Hapus</a> |
| 2.              | Tenito         |         | <a href="#">Edit</a>          | <a href="#">Hapus</a> |
| 3.              | Polohungo      |         | <a href="#">Edit</a>          | <a href="#">Hapus</a> |
| 4.              | Malahu         |         | <a href="#">Edit</a>          | <a href="#">Hapus</a> |
| 5.              | Kayu Merah     |         | <a href="#">Edit</a>          | <a href="#">Hapus</a> |
| 6.              | Kayu Bulan     |         | <a href="#">Edit</a>          | <a href="#">Hapus</a> |
| 7.              | Hutuo          |         | <a href="#">Edit</a>          | <a href="#">Hapus</a> |
| 8.              | Hungaluwa      |         | <a href="#">Edit</a>          | <a href="#">Hapus</a> |
| 9.              | Hepuhulawa     |         | <a href="#">Edit</a>          | <a href="#">Hapus</a> |

Gambar 5.2 Wilayah

Tampilan 5.2 merupakan halaman wilayah, pada tampilan ini pengguna dapat melihat dan menambahkan data wilayah baru

### 3. Periode



**Data Periode** + Tambah Data

Show  entries Search:

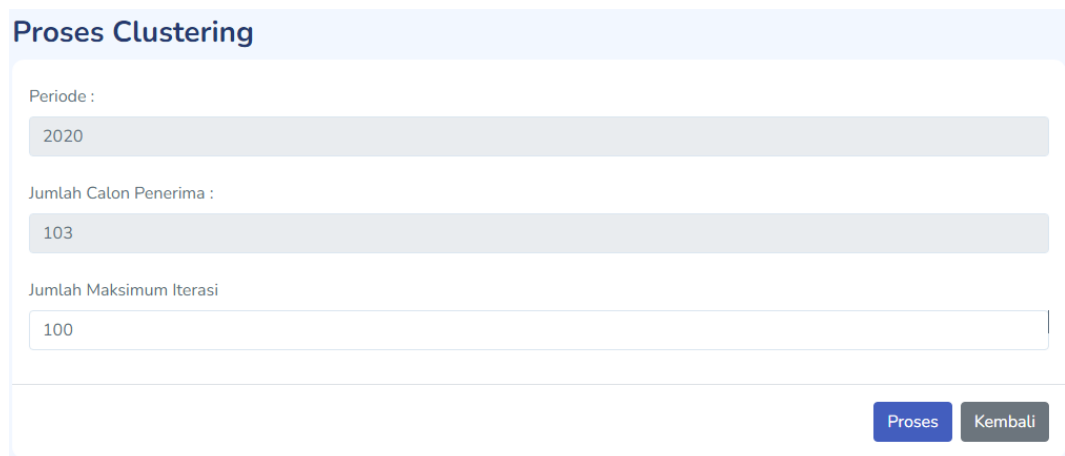
| No | Periode | Status Aktif | Proses                                                                                                    |
|----|---------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | 2020    | Aktif        | <input checked="" type="checkbox"/> Aktifkan <input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Hapus |

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous 1 Next

**Gambar 5.3** Periode

Tampilan 5.3 merupakan halaman data periode, pada tampilan ini pengguna dapat melihat dan menambahkan data periode baru

### 4. Proses Cluster



**Proses Clustering**

Periode :

Jumlah Calon Penerima :

Jumlah Maksimum Iterasi

Proses Kembali

**Gambar 5.4** Proses Cluster

Tampilan 5.4 merupakan halaman Proses Cluster, pada tampilan ini pengguna dapat memasukkan jumlah iterasi agar sesuai dan pembentukan model dari cluster dapat tercapai



## 5. Hasil Cluster

**PEMERINTAH KABUPATEN GORONTALO**  
**DINAS SOSIAL**  
**LAPORAN HASIL CLUSTER PRIORITAS**  
**PERIODE : 2020**

| No | Nama Calon Penerima | Pendidikan     | Penghasilan Bulanan  | Status Rumah    | Jenis Rumah   | Penerangan             | Fas. MCK          | Pengeluaran Bulanan | Alamat   | Hasil         |
|----|---------------------|----------------|----------------------|-----------------|---------------|------------------------|-------------------|---------------------|----------|---------------|
| 1  | ABDULLAH ABAS       | SD             | Tidak berpenghasilan | Milik Orang Tua | Semi Permanen | Listrik Milik Tetangga | WC Milik Sendiri  | < 1.000.000         | Tilihuwa | Prioritas     |
| 2  | ABUBA PAKULU        | SMA            | Tidak berpenghasilan | Sewa            | Semi Permanen | Tidak Ada Penerangan   | WC Umum           | < 1.000.000         | Tilihuwa | Prioritas     |
| 3  | ADAM HANUNU         | SD             | < 1.000.000          | Milik Orang Tua | Semi Permanen | Listrik Milik Tetangga | WC Milik Sendiri  | < 1.000.000         | Tilihuwa | Prioritas     |
| 4  | ADELIN YUSUF        | SD             | Tidak berpenghasilan | Milik Orang Tua | Semi Permanen | Tidak Ada Penerangan   | WC Milik Sendiri  | < 1.000.000         | Tilihuwa | Prioritas     |
| 5  | ADINCE BAKARI       | SMA            | Tidak berpenghasilan | Sewa            | Semi Permanen | Listrik Milik Tetangga | WC Umum           | < 1.000.000         | Tilihuwa | Prioritas     |
| 6  | AGUSTIN ABDULLAH    | SD             | < 1.000.000          | Milik Sendiri   | Semi Permanen | Tidak Ada Penerangan   | WC Milik Tetangga | < 1.000.000         | Tilihuwa | Prioritas     |
| 7  | AGUSTIN TABIU       | SD             | Tidak berpenghasilan | Milik Orang Tua | Semi Permanen | Listrik Milik Tetangga | WC Milik Sendiri  | < 1.000.000         | Tilihuwa | Prioritas     |
| 8  | AGUSTIN UMAR        | Tidak Tamat SD | Tidak berpenghasilan | Sewa            | Semi Permanen | Tidak Ada Penerangan   | WC Umum           | < 1.000.000         | Tilihuwa | Non Prioritas |
| 9  | AISA KUI            | SD             | Tidak berpenghasilan | Milik Sendiri   | Semi Permanen | Listrik Milik Tetangga | WC Milik Tetangga | < 2.000.000         | Tilihuwa | Prioritas     |
| 10 | AISA OPULU          | SD             | < 1.000.000          | Milik Orang Tua | Semi Permanen | Tidak Ada Penerangan   | WC Milik Sendiri  | < 2.000.000         | Tilihuwa | Prioritas     |
| 11 | AISA TOROWE         | Tidak Tamat SD | Tidak berpenghasilan | Sewa            | Semi Permanen | Listrik Milik Tetangga | WC Umum           | < 1.000.000         | Tilihuwa | Non Prioritas |

**Gambar 5.5**Hasil Cluster

Tampilan 5.5 merupakan halaman Hasil cluster yang ditampilkan dalam bentuk tabel yang mana hasil cluster ini juga dapat diketahui bahwa pada kelompok cluster 1 atau kelompok prioritas ada sebanyak 72 penduduk sedangkan cluster 2 atau kelompok non prioritas sebanyak 31 penduduk.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari penelitian mengenai Penerima BPNT Kec. Limboto dapat disimpulkan :

1. Dapat mengetahui cara *Clustering* kelayakan prioritas kelompok penerima bantuan sosial dengan Menggunakan Metode *K-Means*.
2. Hasil penerapan Metode K-means *Clustering* dalam Menentukan Kelayakan Prioritas Kelompok Penerima Bantuan Sosial mendapatkan hasil, *Cluster* pertama sebanyak 72 data dan *Cluster* kedua 31 data.
3. Hasil dari data penduduk menggunakan algoritma *Clustering k-means* menghasilkan bahwa penduduk yang paling berpengaruh terhadap Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) adalah yang terdapat pada prioritas pertama. Atribut yang paling berpengaruh adalah jumlah penghasilan perbulan, karena semakin kecil penghasilan yang diperoleh oleh warga maka akan semakin besar kemungkinan masuk keprioritas pertama dalam menentukan penerima bantuan sosial BPNT.

#### **6.2 Saran**

Adapun saran berdasarkan penelitian ini berupa :

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang *clustering* dengan berbagai kecamatan yang lain yang berada di provinsi Gorontalo
2. Diperlukan adanya kegiatan pengumpulan data evaluasi secara berkala sebagai bahan input dari sistem penilaian Prioritas Penerima Bantuan Sosial (BPNT).

## DAFTARPUSTAKA

- [1] D. IRAWAN, “EVALUASI PENYALURAN BANTUAN PANGAN NON TUNAI (BPNT) DESA PULAU ARO KECAMATAN KUANTAN TENGAH KABUPATEN KUANTAN SINGINGI,” pp. 124–140.
- [2] D. M. Hasimi, “ANALISIS PROGRAM BANTUAN PANGAN NON TUNAI ( BPNT ) GUNA MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN,” vol. 1, no. 1, pp. 61–72, 2020.
- [3] BASRIATI, “IMPLEMENTASI PROGRAM BANTUAN PANGAN NON TUNAI (BPNT) DI KECAMATAN PARANGLOE KABUPATEN GOWA,” 2021.
- [4] S. Direktorat, J. Penanganan, and F. Miskin, “Kenali lebih dekat program bantuan pangan non tunai.”
- [5] F. D. Astuti, “PENERAPAN DATA MINING UNTUK CLUSTERING DATA PENDUDUK MISKIN MENGGUNAKAN ALGORITMA HARD C-MEANS,” *J. Ilm. Data Manaj. Dan Teknol. Inf. Terbit*, 2017.
- [6] D. R. Utami, “Aplikasi Monitoring Keluarga Miskin Menggunakan Metode K-Means Clustering Berbasis Mobile GIS (Studi Kasus : PKH Kec Kedungkandang Kota Malang),” p. 110, 2018.
- [7] M. Nanda Variestha Waworuntu, Muhammad Faisal Amin “Penerapan Metode K-Means Untuk Pemetaan Calon Penerima Jamkesda,” 2018.
- [8] M. Ramadhan, “Implementasi clustering k-means untuk menentukan penyebaran covid-19 di indonesia laporan skripsi,” 2020.
- [9] L. R. Ananda, “Clustering Untuk Menentukan Calon Mahasiswa Berprestasi,” *Jiti*, vol. 1, no. 2, pp. 16–19, 2018.
- [10] J. O. Ong, “Implementasi Algoritma K-means clustering untuk menentukan strategi marketing president university,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 12, no. 1, pp. 10–20, 2013.
- [11] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, S. R. Andani, and Handrizal, “Pemanfaatan Algoritma Clushtering Dalam Mengelompokkan Jumlah Desa / Kelurahan Yang Memiliki Sarana Kesehatan Menurut Provinsi Dengan K-Means,”

- KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 1, no. 1, pp. 124–131, 2017
- [12] L. FELICIA, “Penerapan Metode Clustering Dengan K-Means Untuk Memetakan Potensi Tanaman Padi di Kota Semarang,” *Dok. Karya Ilm. | Tugas Akhir | Progr. Stud. Sist. Inf. - S1 | Fak. Ilmu Komput. | Univ. Dian Nuswantoro Semarang* | 2013, vol. 1, pp. 3–4, 2013
  - [13] Sutarbi, Tata. 2013. *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
  - [14] Witten, Jeffrey L, et all, *Metode Desain & Analisis Sistem*, Edisi 6, Edisi International, Mc Graw Hill, Andi, Yogyakarta: 2004.
  - [15] Kadir, Abdul. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Edisi I. Yogyakarta. Andi Yogyakarta.
  - [16] Bently, Lonnie D, Jeffrey L Whitten, (2007). *Systems Analysis and Design for the Global Enterprise Seventh Edition*, New York: McGraw-Hill.
  - [17] Sri Dharwiyanti & Romi Satria Wahono, 2013. *Kuliah Umum Ilmu Komputer*. Jakarta.
  - [18] Hariyanto, Bambang, 2004. *Sistem Informasi Basis Data: Pemodelan, Perancangan, dan Terapannya*. Informatika, Bandung.

### Lampiran 1 : Kode Program Cluster

```

<?php

$centroid1[0]    =    array($centroid['k1']['c1'],    $centroid['k2']['c1'],
$centroid['k3']['c1'],    $centroid['k4']['c1'],    $centroid['k5']['c1'],
$centroid['k6']['c1'], $centroid['k7']['c1']);

$centroid2[0]    =    array($centroid['k1']['c2'],    $centroid['k2']['c2'],
$centroid['k3']['c2'],    $centroid['k4']['c2'],    $centroid['k5']['c2'],
$centroid['k6']['c2'], $centroid['k7']['c2']);

?>

<div id="main">

    <header class="mb-3">

        <a href="#" class="burger-btn d-block d-xl-none">

            <i class="bi bi-justify fs-3"></i>

        </a>

    </header>

    <div class="page-heading">

        <div class="page-title">

            <div class="row">

                <div class="col-12 col-md-4 order-md-1 order-last">

                    <h3><?= $appPage; ?></h3>

                </div>

```

```

<div class="col-12 col-md-8 order-md-2 order-first">

    <nav aria-label="breadcrumb" class="breadcrumb-header float-start
float-lg-end">

        <ol class="breadcrumb">

            <li class="breadcrumb-item active" aria-current="page">

                <a href="<?= base_url('Calon') ?>" type="button" class="btn btn-
sm btn-dark"><i class="fa fa-undo-alt"></i>

                    Kembali </a>

            </li>

        </ol>

    </nav>

</div>

</div>

</div>

<section class="section">

    <?php

        $ket = "";

        $iterasi = 1;

        $status = false;

```

```

$loop = '0';

for ($i = 0; $i < $jumlahData; $i++) {

    $clusterAwal[$i] = '1';

}

while ($status == false) :

    $x = 0;

?>

```

```

<div class="card">

    <h5 class="card-header bg-primary text-white">Centroid <?=(
($iterasi == 1 ? 'Awal' : 'Baru'); ?></h5>

    <div class="card-body table-responsive">

        <table class="table table-bordered table-striped display nowrap text-
center" id="table_calon">

            <thead>

                <tr>

                    <th>Centroid</th>

                    <th>Pendidikan</th>

                    <th>Penghasilan Bulanan</th>

                    <th>Status Rumah</th>

                    <th>Jenis Rumah</th>

                    <th>Penerangan</th>

```

```

<th>Fas. MCK</th>

<th>Pengeluaran Bulanan</th>

</tr>

<tr>

<th>C1</th>

<td><?= $iterasi == 1 ? $centroid1[$loop][0] :
round($centroid1[$loop][0], 2) ?></td>

<td><?= $iterasi == 1 ? $centroid1[$loop][1] :
round($centroid1[$loop][1], 2) ?></td>

<td><?= $iterasi == 1 ? $centroid1[$loop][2] :
round($centroid1[$loop][2], 2) ?></td>

<td><?= $iterasi == 1 ? $centroid1[$loop][3] :
round($centroid1[$loop][3], 2) ?></td>

<td><?= $iterasi == 1 ? $centroid1[$loop][4] :
round($centroid1[$loop][4], 2) ?></td>

<td><?= $iterasi == 1 ? $centroid1[$loop][5] :
round($centroid1[$loop][5], 2) ?></td>

<td><?= $iterasi == 1 ? $centroid1[$loop][6] :
round($centroid1[$loop][6], 2) ?></td>

</tr>

<tr>

<th>C2</th>

```



```

        <td><?= $iterasi == 1 ? $centroid2[$loop][0] :
round($centroid2[$loop][0], 2) ?></td>

        <td><?= $iterasi == 1 ? $centroid2[$loop][1] :
round($centroid2[$loop][1], 2) ?></td>

        <td><?= $iterasi == 1 ? $centroid2[$loop][2] :
round($centroid2[$loop][2], 2) ?></td>

        <td><?= $iterasi == 1 ? $centroid2[$loop][3] :
round($centroid2[$loop][3], 2) ?></td>

        <td><?= $iterasi == 1 ? $centroid2[$loop][4] :
round($centroid2[$loop][4], 2) ?></td>

        <td><?= $iterasi == 1 ? $centroid2[$loop][5] :
round($centroid2[$loop][5], 2) ?></td>

        <td><?= $iterasi == 1 ? $centroid2[$loop][6] :
round($centroid2[$loop][6], 2) ?></td>

    </tr>

</thead>

</table>

</div>

</div>

<div class="card">

```

```
<h5 class="card-header bg-warning text-dark mb-2">Iterasi : <?=$iterasi; ?></h5>
```

```
<div class="card-body table-responsive">
```

```
<table class="table table-bordered table-striped display nowrap text-center">
```

```
<thead>
```

```
<tr>
```

```
<th>Alternatif</th>
```

```
<th>Pendidikan</th>
```

```
<th>Penghasilan</th>
```

```
<th>Status Rumah</th>
```

```
<th>Jenis Rumah</th>
```

```
<th>Penerangan</th>
```

```
<th>Fas. MCK</th>
```

```
<th>Pengeluaran</th>
```

```
<th>C1</th>
```

```
<th>C2</th>
```

```
<!-- <th>C3</th> -->
```

```
<th>Grup</th>
```

```
</tr>
```

```
</thead>
```

```
<tbody>
```

```

<?php foreach ($qRow as $qRows) : ?>

<?php

$kode = $qRows['id_cln_penerima'];

$hasil1 = 0;

$hasil2 = 0;

// $hasil3 = 0;

$hasil1 = sqrt(pow($scentroid1[$loop][0] - $qRows['pendidikan'],
2) + pow($scentroid1[$loop][1] - $qRows['penghasilan'], 2) +
pow($scentroid1[$loop][2] - $qRows['rumah'], 2) +
pow($scentroid1[$loop][3] - $qRows['jenis'], 2) + pow($scentroid1[$loop][4]
- $qRows['lampu'], 2) + pow($scentroid1[$loop][5] - $qRows['mck'], 2) +
pow($scentroid1[$loop][6] - $qRows['pengeluaran'], 2));

$hasil2 = sqrt(pow($scentroid2[$loop][0] - $qRows['pendidikan'],
2) + pow($scentroid2[$loop][1] - $qRows['penghasilan'], 2) +
pow($scentroid2[$loop][2] - $qRows['rumah'], 2) +
pow($scentroid2[$loop][3] - $qRows['jenis'], 2) + pow($scentroid2[$loop][4]
- $qRows['lampu'], 2) + pow($scentroid2[$loop][5] - $qRows['mck'], 2) +
pow($scentroid2[$loop][6] - $qRows['pengeluaran'], 2));

//Mencari Nilai Terkecil

if ($hasil1 < $hasil2) {

    $clusterAkhir[$x] = 'C1';

```

```
$sql = "update tbl_cln_penerima SET cluster='C1' where
id_cln_penerima=" . $qRows['id_cln_penerima'] . """;
```

```
$query = $this->db->query($sql);
```

```
} else {
```

```
$clusterAkhir[$x] = 'C2';
```

```
$sql = "update tbl_cln_penerima SET cluster='C2' where
id_cln_penerima=" . $qRows['id_cln_penerima'] . """;
```

```
$query = $this->db->query($sql);
```

```
}
```

```
?>
```

```
<tr>
```

```
<td><?= $qRows['nama_penerima']; ?></td>
```

```
<td><?= $qRows['pendidikan']; ?></td>
```

```
<td><?= $qRows['penghasilan']; ?></td>
```

```
<td><?= $qRows['rumah']; ?></td>
```

```
<td><?= $qRows['jenis']; ?></td>
```

```
<td><?= $qRows['lampu']; ?></td>
```

```
<td><?= $qRows['mck']; ?></td>
```

```
<td><?= $qRows['pengeluaran']; ?></td>
```

```
<td><?= round($hasil1, 2); ?></td>
```

```
<td><?= round($hasil2, 2); ?></td>
```

```
<!-- <td><?= round($hasil3, 0); ?></td> -->
```

```

        <td><?= $clusterAkhir[$x]; ?></td>

    </tr>

    <?php $x += 1; ?>

<?php endforeach; ?>

<?php

$loop += 1;

$centroid1[$loop][0] = $this->fungsi->nilaiRerata1('C1')['nilai'];
$centroid1[$loop][1] = $this->fungsi->nilaiRerata2('C1')['nilai'];
$centroid1[$loop][2] = $this->fungsi->nilaiRerata3('C1')['nilai'];
$centroid1[$loop][3] = $this->fungsi->nilaiRerata4('C1')['nilai'];
$centroid1[$loop][4] = $this->fungsi->nilaiRerata5('C1')['nilai'];
$centroid1[$loop][5] = $this->fungsi->nilaiRerata6('C1')['nilai'];
$centroid1[$loop][6] = $this->fungsi->nilaiRerata7('C1')['nilai'];

$centroid2[$loop][0] = $this->fungsi->nilaiRerata1('C2')['nilai'];
$centroid2[$loop][1] = $this->fungsi->nilaiRerata2('C2')['nilai'];
$centroid2[$loop][2] = $this->fungsi->nilaiRerata3('C2')['nilai'];
$centroid2[$loop][3] = $this->fungsi->nilaiRerata4('C2')['nilai'];
$centroid2[$loop][4] = $this->fungsi->nilaiRerata5('C2')['nilai'];
$centroid2[$loop][5] = $this->fungsi->nilaiRerata6('C2')['nilai'];
$centroid2[$loop][6] = $this->fungsi->nilaiRerata7('C2')['nilai'];

```

```

        if ($status = true) {

            $ket = "Grup Baru == Group Sebelumnya, maka iterasi
dihentikan.";

        }

        for ($i = 0; $i < $jumlahData; $i++) {

            if ($clusterAwal[$i] != $clusterAkhir[$i]) {

                $status = false;

                $clusterAwal = $clusterAkhir;

                $ket = "Grup Baru <> group sebelumnya, maka iterasi
dilanjutkan.";

            }

        }

        $iterasi++;

        if ($status == false && $iterasi == $maksIterasi) {

            $status = true;

            $ket = "Karena iterasi iterasi sudah mencapai maksimum iterasi,
maka iterasi dihentikan";

        }

    ?>

</tbody>

</table>

```

```
<div class="alert alert-danger fw-bold" role="alert">
```

```
    Keterangan : <?= $ket; ?>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<?php endwhile; ?>
```

```
</section>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

## Lampiran 2 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



### PEMERINTAH KABUPATEN GORONTALO DINAS SOSIAL

Jln. A. A. Wahab No. 66 Telp. (0435) 881395 Limboto

#### SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Nomor : 800/DINSOS/07 /III/2023

Kepala Dinas Sosial Kabupaten Gorontalo Menerangkan bahwa :

Nama : ARWIN JUNISTA SUWANDI  
NIM : T3118297  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Alamat : Kelurahan Huangobotu Kecamatan Duingi  
Judul Penelitian : IMPLEMENTASI METODE K-MEANS CLUSTERING DALAM  
MENENTUKAN KELAYAKAN KELOMPOK PRIORITAS  
PENERIMA BANTUAN SOSIAL

Benar nama tersebut diatas telah melaksanakan penelitian dari Tanggal 06 Januari 2023 s/d 20 Januari 2023 di Dinas Sosial Kabupaten Gorontalo dengan judul **"IMPLEMENTASI METODE K-MEANS CLUSTERING DALAM MENENTUKAN KELAYAKAN KELOMPOK PRIORITAS PENERIMA BANTUAN SOSIAL"**.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Limboto, 7 Maret 2023

mengetahui

**KEPALA DINAS**



**DR. SYAMSUL BAHARUDDIN, ST., ME**  
PEMBINA UTAMA MUDA  
NIP. 19680716 199903 1 005



### Lampiran 3 : Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
 SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001  
 Jl. Achmad Najamuddin No. 17 Telp. (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

**SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI**  
 No 111/FIKOM-UIG/R/III/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Irvan Abraham Salihi, M.Kom  
 NIDN : 0928028101  
 Jabatan : Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Arwin Junista Suwandi  
 NIM : T3118297  
 Program Studi : Teknik Informatika (S1)  
 Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer  
 Judul Skripsi : Implementasi Metode K-Means Dalam Menentukan Kelayakan Prioritas Kelompok Penerima Bantuan Sosial

Sesuai hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi **Turnitin** untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil *Similarity* sebesar **26%**, berdasarkan Peraturan Rektor No. 32 Tahun 2019 tentang Pendeteksian Plagiat pada Setiap Karya Ilmiah di Lingkungan Universitas Ichsan Gorontalo dan persyaratan pemberian surat rekomendasi verifikasi calon wisudawan dari LLDIKTI Wil. XVI, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 30%, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan **BEBAS PLAGIASI** dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui  
 Dekan,  
  
**Irvan Abraham Salihi, M.Kom**  
 NIDN 0928028101

Gorontalo, 28 Maret 2023  
 Tim Verifikasi,

  
**Zulfrianto Y. Lamasiqi, M.Kom**  
 NIDN 0914089101

Terlampir  
 Hasil Pengecekan Turnitin

## Lampiran 4: Hasil Turnitin


Similarity Report ID: oid:25211:32405490

**26% Overall Similarity**

Top sources found in the following databases:

- 25% Internet database
- 7% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 6% Submitted Works database

---

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

|   |                                              |     |
|---|----------------------------------------------|-----|
| 1 | <b>123dok.com</b><br>Internet                | 6%  |
| 2 | <b>androkomp.net</b><br>Internet             | 4%  |
| 3 | <b>scribd.com</b><br>Internet                | 3%  |
| 4 | <b>watiindra314.blogspot.com</b><br>Internet | 2%  |
| 5 | <b>andi.ddns.net</b><br>Internet             | 1%  |
| 6 | <b>adoc.pub</b><br>Internet                  | 1%  |
| 7 | <b>id.scribd.com</b><br>Internet             | <1% |
| 8 | <b>ejurnal.ung.ac.id</b><br>Internet         | <1% |

Sources overview



Similarity Report ID: oid:25211:32405490

|    |                                                                                            |     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9  | <b>journal.thamrin.ac.id</b><br>Internet                                                   | <1% |
| 10 | <b>coursehero.com</b><br>Internet                                                          | <1% |
| 11 | <b>widuri.raharja.info</b><br>Internet                                                     | <1% |
| 12 | <b>ejournal.upbatam.ac.id</b><br>Internet                                                  | <1% |
| 13 | <b>irin-halid.blogspot.com</b><br>Internet                                                 | <1% |
| 14 | <b>rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com</b><br>Internet                                    | <1% |
| 15 | <b>jurnalsaintek.uinsby.ac.id</b><br>Internet                                              | <1% |
| 16 | <b>repository.uin-suska.ac.id</b><br>Internet                                              | <1% |
| 17 | <b>Muhammad Rizki Wardhana, Agung Triayudi, Nur Hayati. "Analisis Fakt..."</b><br>Crossref | <1% |
| 18 | <b>core.ac.uk</b><br>Internet                                                              | <1% |
| 19 | <b>skripsi.tunasbangsa.ac.id</b><br>Internet                                               | <1% |
| 20 | <b>cosphijournal.unisan.ac.id</b><br>Internet                                              | <1% |



Similarity Report ID: oid:25211:32405490

|    |                                           |     |
|----|-------------------------------------------|-----|
| 21 | <b>ejurnal.seminar-id.com</b><br>Internet | <1% |
| 22 | <b>eprints.dinus.ac.id</b><br>Internet    | <1% |
| 23 | <b>t.me</b><br>Internet                   | <1% |

**Lampiran 5 : Surat Keterangan Bebas Pustaka**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**  
**UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS**  
**SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001**  
**Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo**

**SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA**

No : 003/Perpustakaan-Fikom/III/2023

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Arwin Junista Suwandi  
 No. Induk : T3118297  
 No. Anggota : M20239

Terhitung mulai hari, tanggal : Senin, 06 Maret 2023, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.



**Gorontalo, 06 Maret 2023**

**Mengetahui,  
Kepala Perpustakaan**

**Apriyanto Alhamad, M.Kom**

**NIDN : 0924048601**

**Lampiran 6: Riwayat Hidup Peneliti**

Nama : Arwin Junista Suwandi  
 Tempat, Tanggal Lahir : Tolinggula, 27 Juni 1998  
 Alamat : Jl. Palma Kel. Huangobotu  
 Agama : Islam  
 Kewarganegaraan : WNI  
 Email : Arwin.Junista27@gmail.com

**Riwayat pendidikan:**

| <b>Jenjang Pendidikan</b> | <b>Nama Sekolah</b>         | <b>Tahun Masuk</b> | <b>Tahun Lulus</b> |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| SD                        | SDN 20 Duingi               | 2003               | 2009               |
| SMP                       | SMP N 10 Kota Gorontalo     | 2009               | 2012               |
| SMA                       | SMK Negeri 5 Kota Gorontalo | 2012               | 2015               |