

**PENGELOMPOKAN DENGAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK
POTENSI RAWAN PENYAKIT MENULAR
DI PUSKEMAS MOLINGGAPOTO**

(Studi Kasus di Puskesmas Molingkapoto)

**OLEH
AGUNG JAMALD GOOD HAU
T3117245**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian
Guna Memperoleh Gelar Sarjana



**PROGRAM SARJANA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2024**

PERSETUJUAN SKRIPSI
PENGELOMPOKAN DENGAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK
POTENSI RAWAN PENYAKIT MENULAR
DI PUSKEMAS MOLINGGAPOTO

(Studi Kasus di Puskesmas Molingkapoto)

Oleh
AGUNG JAMALD GOOD HAU
T3117245

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian

Guna Memperoleh Gelar Sarjana

Program studi teknik informatika,

Ini telah disetujui oleh tim pembimbing

Gorontalo, Juni 2024

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Zohrahayaty, M.Kom
NIDN : 0912117702

Suhardi Rustam, M.Kom
NIDN : 0915088403

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT, serta rahmat dan salam untuk junjungan besar Nabi Muhammad SAW “***PENGELOMPOKAN DENGAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK POTENSI RAWAN PENYAKIT MENULAR DI PUSKEMAS MOLINGGAPOTO (Studi Kasus Puskesmas Molingkapoto)***” Penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat pemenuhan tugas akademik dan langkah pertama dalam perancangan suatu solusi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini bukan akhir dari proses pembelajaran, karena belajar adalah sebuah proses yang tak pernah ada habisnya. Penulis juga telah menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi bahasa, isi, serta penulisannya. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis sangat mengharapkan saran dan kritik untuk membangun agar dapat menyempurnakan skripsi ini

Ucapan terimakasih dari penulis yang disampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu baik dalam bentuk dukungan moril maupun materil, dan panduan dalam proses penyusunan skripsi. Sehingga proposal ini dapat selesai tepat pada waktunya. Rasa hormat dan ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu Dr. Hj Juriko Abdusamad, M.Si, selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar Latjokke, M.Si, selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Bapak Irvan Abraham Salihi, S.Kom, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman Melangi, S.Kom, M.Kom, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, S.Kom, M.Kom, selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
6. Bapak Sudirman S. Panna, S.Kom, M.Kom, selaku Ketua Jurusan

Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan
Gorontalo;

7. Bapak Suhardi Rustam, M.Kom, selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo, juga selaku pembimbing pendamping yang telah membimbing penulis dalam menyusun usulan penelitian;
8. Ibu Zohrahayaty, M.kom, selaku pembimbing utama yang telah membimbing penulis dalam menyusun usulan penelitian;
9. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik dan membimbing penulis dalam mengerjakan Proposal ini;
10. Kepala Puskesmas dan seluruh Tenaga Kesehatan Puskesmas Molingkapoto yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data di lapangan;
11. Orang Tua, atas segala kasih sayang, dukungan dan juga doa restunya serta mendidik penulis;
12. Istri tercinta beserta seorang putri yang senantiasa tanpa henti memberikan suport terbaik sehingga penulis menyelesaikan proposal penelitian ini;
13. Rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan bantuan juga dukungan kepada penulis;

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan Karunia-Nya serta membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Proposal. Akhir dari kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga dengan Proposal ini dapat bermanfaat bagi saya pribadi dan khususnya bagi pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Kwandang, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

HALAMAN JUDULi

LEMBAR PERSETUJUAN.....ii

ABSTRACT.....iii

ABSTRAK.....iii

KATA PENGANTAR.....v

DAFTAR ISIv

DAFTAR TABEL.....vi

DAFTAR GAMBAR.....vii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah..... 3

1.3 Rumusan Masalah 3

1.4 Tujuan Penelitian..... 4

1.5 Manfaat Penelitian..... 4

BAB II LANDASAN TEORI.....5

2.1 Tinjauan Studi 5

2.2 Tinjauan Pustaka 6

2.2.1 Puskesmas 6

2.2.2 Pasien 6

2.2.3 Penyakit Menular 6

2.2.4 Clustering 7

2.2.5 Data Mining..... 7

2.2.6 Algoritma K-Means 9

2.2.7 Penerapan Algoritma K-Means 10

2.13 Kerangka Pikir..... 12

BAB III METODE PENELITIAN 13

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu Dan Lokasi Penelitian 13

3.2 Pengumpulan Data..... 13

BAB IV HASIL PENELITIAN.....	15
4.1 Hasil Pengumpulan Data	15
4.2 Hasil Pemodelan.....	16
4.2.1 Penjelasan K-Means.....	16
4.2.2 Perhitungan K-Means.....	16
4.2.3 Perhitungan Manual K-Means	21
4.2.4 Pengelompokan Data	21
4.2.5 Penentuan Pusat Cluster baru	22
4.2.6 Menentukan Pusat Cluster baru Iterasi 2.....	23
4.3 Hasil pengembangan Sistem	25
4.3.1 Diagram Konteks	25
4.3.2 Diagram Arus Data Level 0	26
4.3.3 Diagram Arus Data Level 1 Proses 1.....	27
4.3.4 Diagram Arus Data Level 1 Proses 2.....	27
4.3.5 Diagram Arus Data Level 1 Proses 3.....	28
4.3.6 Arsitektur	28
4.4 Interface Design	29
4.4.1 Mekanisme User	29
4.4.2 Mekanisme Navigasi Home.....	29
4.4.3 Mekanisme Login	30
4.4.4 Mekanisme Input Data Pasien	30
4.4.5 Mekanisme Iterasi K-Means Penyakit	30
4.4.6 Mekanisme Output.....	31
4.5 Data Design	32
4.5.1 Struktur Data	32
4.6 Hasil Pengujian Sistem.....	35
4.6.1 Pengujian <i>White Box</i>	35
4.6.2 Flowchart.....	42
4.6.3 Flowgraph	44
4.6.4 Pengujian CC pada Pengujian <i>White Box</i>	45
4.6.5 Pengujian Basis Path pada Pengujian <i>White Box</i>	45
4.6.6 Pengujian <i>Black Box</i>	45
BAB V PEMBAHASAN.....	50
5.1 Tampilan Halaman Login.....	50
5.2 Tampilan Halaman Home Admin.....	50
5.3 Tampilan Halaman Data Penyakit Menular	51
5.4 Tampilan Halaman Input Data Penyakit Menular	52
5.5 Tampilan Halaman Iterasi Ke 1.....	53

5.6 Tampilan Halaman Iterasi Ke 2.....	53
5.7 Tampilan Halaman Iterasi Ke 3.....	54
5.8 Tampilan Halaman Hasil <i>Cluster</i>	54
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	55
6.1 Kesimpulan	55
6.2 Saran.....	55
Daftar Pustaka.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Dataset Penyakit Menular.....	2
Tabel 2.1 Tinjauan Studi.....	5
Tabel 2.2 Cluster	11
Tabel 3.1 Variabel Data	14
Tabel 4.1 Hasil Pengumpulan Data	15
Tabel 4.2 Centroid yang Dipilih.....	17
Tabel 4.3 Penentuan Iterasi 1	21
Tabel 4.4 Kelompok pembagian Iterasi 1	21
Tabel 4.5 Penentuan Cluster Baru.....	23
Tabel 4.6 Hasil Pengelompokkan Data Iterasi 2	23
Tabel 4.7 Kelompok pembagian Iterasi 2	21
Tabel 4.8 Penentuan Cluster Baru.....	24
Tabel 4.9 Mekanisme User	29
Tabel 4.10 Data Penyakit.....	31
Tabel 4.11 <i>Centroid Temporary</i>	32
Tabel 4.12 Tabel Hasil <i>Centroid</i>	33
Tabel 4.13 Tabel User.....	33
Tabel 4.14 Tabel Data Program	34
Tabel 4.15 Program Design	34
Tabel 4.16 Basis Path	45
Tabel 4.17 Pengujian black Box.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan KDD	8
Gambar 2.2 Diagram Alir Implementasi Algoritma K-Means.....	10
Gambar 4.1 Diagram Konteks.....	25
Gambar 4.2 Diagram Arus Data Level 0	26
Gambar 4.3 Diagram Arus Data Level 1 Proses 1	27
Gambar 4.4 Diagram Arus Data Level 1 Proses 2	27
Gambar 4.5 Diagram Arus Data Level 1 Proses 3	28
Gambar 4.6 Mekanisme Navigasi Home	29
Gambar 4.7 Mekanisme Login	30
Gambar 4.8 Mekanisme Input Data Pasien.....	30
Gambar 4.9 Mekanisme Iterasi K-means Penyakit	31
Gambar 4.10 Mekanisme Output	31
Gambar 4.11 Flowchart	44
Gambar 4.12 Flowgraph	44
Gambar 5.1 Tampilan Halaman Login	50
Gambar 5.2 Tampilan Home Admin	50
Gambar 5.3 Tampilan Halaman Data Penyakit Menular	51
Gambar 5.4 Tampilan Halaman Input Data Penyakit Menular	52
Gambar 5.5 Halaman Iterasi Ke-1.....	53
Gambar 5.6 Halaman Iterasi Ke-2.....	53
Gambar 5.7 Halaman Iterasi Ke-3.....	54
Gambar 5.8 Tampilan Halaman Hasil Cluster	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan tubuh merupakan kebutuhan primer bagi manusia, namun terkadang sebagian orang kurang memperhatikannya. Penyakit merupakan penyebab gangguan kesehatan pada tubuh manusia dan semua itu tidak asing bagi masyarakat. Semua manusia menyadari bahwa tubuhnya mengalami gangguan kesehatan, tetapi sebagian besar masyarakat tidak tahu penyakit yang sedang diderita tubuhnya serta bagaimana pengobatannya. Oleh karena itu, kita harus tahu tentang kesehatan kita, setidaknya kita tahu tentang diri kita sendiri. Apabila merasa sakit sebaiknya kita langsung memeriksakan diri ke dokter atau puskesmas terdekat untuk mencegah agar rasa sakit yang kita rasakan tidak menjadi parah[1].

Puskesmas Molingkapoto merupakan suatu pusat pelayanan kesehatan masyarakat yang bertempat di Jalan Trans Sulawesi Desa Molingkapoto Kecamatan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara. Setiap harinya, Puskesmas Atinggola melayani pasien dari berbagai wilayah yang ada di Kecamatan Atinggola diantaranya adalah pasien penderita penyakit menular.

Dalam dunia kesehatan, Penyakit menular merupakan penyakit yang dapat ditularkan (berpindah dari orang yang satu ke orang yang lain, baik secara langsung maupun melalui perantara). Penyakit ini disebabkan oleh perpindahan *infectious agent*/produk toksinnya dari seseorang/*reservoir* ke orang lain/*susceptable host*[2]. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, perlu adanya pengelompokan tingkat penyakit menular berdasarkan dataset yang diperoleh menggunakan salah satu teknik *data mining* yaitu metode *clustering*.

Data mining adalah proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar. Data mining juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data bebas yang membantu dalam pengambilan keputusan[3].

Berdasarkan fungsionalitas, data mining terbagi dalam 5 metode yaitu estimasi, prediksi, klasifikasi, clustering, dan asosiasi. Clustering yang merupakan

metode pengelompokan data. Tujuan dari pengelompokan cluster ini adalah untuk menemukan pengelompokan dari serangkaian pola, titik, objek maupun dokumen. Objek yang berada didalam pengelompokan cluster yang sama memiliki kemiripan antar satu kelompok dan memiliki perbedaan dengan objek oleh kelompok cluster lain[4].

Berikut adalah data pasien penyakit penyakit dapat dilihat dalam table 1.1

Tabel 1.1 Data Set Pasien Penyakit Menular

No	DESA	PENYAKIT	JUMLAH KASUS	JUMLAH PENDERITA	JUMLAH MENINGGAL
1.	Molingkapoto	TB PARU	28	9	3
2.	Mootinelo	DBD	10	1	0
3.	Pontolo	CAMPAK	15	1	1
4.	Alata Karya	KUSTA	9	5	1
5.	Bulalo	TB PARU	24	3	1
6.	Ombulodata	DBD	7	3	0
7.	Botuwombato	CAMPAK	10	3	0
8.	Molingkapoto Selatan	KUSTA	13	2	0
9.	Botungobungo	TB PARU	30	14	3

10.	Botungobungo	DBD	1	5	2
-----	--------------	-----	---	---	---

(**Sumber** : Puskesmas Molingkapoto, 2020-2023).

Attribut yang digunakan pada penelitian ini adalah desa, Jumlah kasus, Jumlah penderita dan Jumlah Kematian.

Pada penelitian ini penulis menemukan masalah yang ada di tempat penelitian yaitu data pasien penyakit menular belum dikelompokkan. Data pasien ditulis secara manual dalam satu buku besar yakni buku registrasi data pasien penderita penyakit menular. Dengan begitu sangat besar kemungkinan data tersebut akan rusak atau hilang jika data tersebut tidak diolah menggunakan metode *data mining* dengan algoritma *clustering*.

Berdasarkan uraian diatas, maka di anggap perlu untuk melakukan penelitian mengenai proses yang berjalan diatas, dengan judul **“PENGELOMPOKAN DENGAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK POTENSI RAWAN PENYAKIT MENULAR DI PUSKEMAS MOLINGGAPOTO”**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan masaaalah pokok yang berkaitan yaitu :

1. Bagaimana kinerja metode *k-means clustering* dalam pengelempokan potensi rawan penyakit menular?
2. Bagaimana hasil pengelempokan potensi rawan penyakit menular menggunakan menggunakan metode *k-means clustering*?

1.3 Rumusan Masalah

3. Bagaimana kinerja metode *k-means clustering* dalam pengelempokan potensi rawan penyakit menular?

4. Bagaimana hasil pengelompokan potensi rawan penyakit menular menggunakan menggunakan metode *k-means clustering*?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Memperoleh hasil kinerja metode *k-means clustering* dalam pengelompokan potensi rawan penyakit menular.
2. Mengetahui hasil pengelompokan potensi rawan penyakit menular menggunakan metode *k-means clustering*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut :

1. Pengembangan Ilmu

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dibidang teknoogi pada umumnya khususnya pada bagaimana cara menerapkan algoritma *K-Means* untuk mengelompokan potensi rawan penyakit menular

2. Praktis

Sebagai bahan masukan untuk mendukung dalam melaksanakan penelitian tentang Implementasi Data Mining Untuk Pengelompokkan potensi rawan penyakit menular dengan Metode K-Means Pada Puskesmas Molingkapoto.

3. Peneliti

Dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut dengan mengcluster penyakit Hipertensi berdasarkan jenis penyakitnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Penelitian tentang pengelompokan menggunakan *Algoritma K-Means* telah dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain :

Tabel 2.1 Tinjauan Studi

No	Peneliti	Judul	Tahun	Metode	Hasil
1.	Anindya Khrisna Wardani	Implementasi algoritma k-means untuk mengelompokkan penyakit pasien pada puskesmas kajan pekalongan	2016	K-Means Clustering	Penelitian ini menghasilkan sebuah kesimpulan bahwa dalam perangkaian kesehatan pada suatu daerah masih menggunakan cara manual untuk perhitungan data. Untuk menentukan konsistensi data kesehatan dapat digunakan teknik data mining yang mampu mengenali informasi tersembunyi dari kumpulan data multidimensi yang telah di peroleh.
2	Ahmad chusayairi, pelsri	Pengelompokan data puskesmas	2019	K-Means	Penormalisasian data dilakukan dengan menggunakan metode

	ramadar noor saputra	banyuwangi dalam Imunisasi menggunaka n metode k- means clustering		Clusterin g	min-max di mana akan dicari nilai terkecil dan terbesar. Dari perhitungan jarak tersebut maka akan dihasilkan data-data imunisasi dengan jarak yang terdekat terhadap titik dari ketiga pusat <i>centroid</i> tersebut.
--	----------------------------	--	--	----------------	---

2.2 Tinjauan Pustaka

2.2.1 Puskesmas

Puskesmas merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan yang bertanggung jawab menyelenggarakan upaya kesehatan, baik promotif, preventif, kuratif, maupun rehabilitatif di suatu wilayah kerja. Puskesmas sebagai penyelenggara pembangunan kesehatan merupakan bagian integral dari pembangunan nasional. Tujuan diselenggarakannya pembangunan kesehatan adalah meningkatkan kesadaran, kemauan dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang optimal, baik secara sosial maupun ekonomi[7]

Puskesmas Molingkapoto merupakan salah satu fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama yang menjalankan fungsinya sebagai penyelenggara Upaya Kesehatan Perorangan (UKP) dan Upaya Kesehatan Masyarakat (UKM) serta bertujuan untuk meningkatkan derajat kesehatan di wilayahnya.

2.2.2 Pasien

Pasien adalah orang yang memiliki kelemahan fisik atau mentalnya menyerahkan pengawasan dan perawatannya, menerima dan mengikuti pengobatan yang ditetapkan oleh tenaga Kesehatan dan pasien adalah mereka yang diobati di Rumah Sakit sehingga dapat disimpulkan bahwa pasien adalah orang yang memiliki kelemahan fisik atau mentalnya menyerahkan pengawasan dan perawatannya, menerima dan mengikuti pengobatan yang ditetapkan oleh tenaga kesehatan atau para medis yang di obati dirumah sakit[8].

2.2.3 Penyakit Menular

Menurut Darmaidi Darmawan, penyakit menular memiliki tiga golongan atau kelompok utama: (1) Penyakit yang berbahaya karena angka kematian cukup tinggi; (2) Penyakit menular tertentu dapat menimbulkan kematian dan cacat, walaupun akibatnya lebih ringan dari yang pertama; (3) Penyakit menular yang jarang

menimbulkan kematian dan cacat tetapi dapat mewabah yang menimbulkan kerugian [8].

2.2.4 *Clustering*

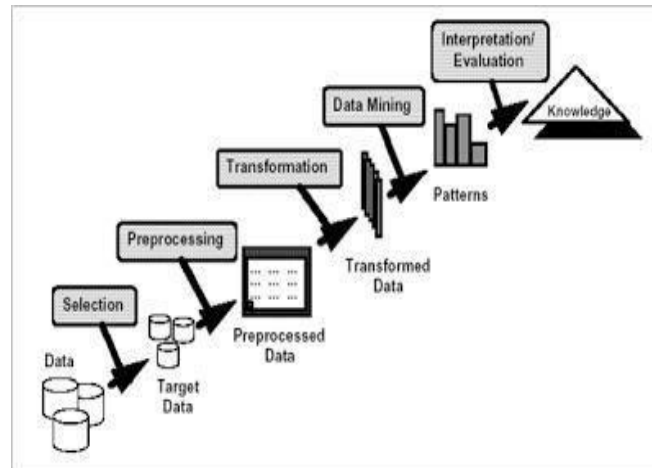
Clustering adalah suatu metode pengelompokan berdasarkan kedekatan atau kemiripan. *Clustering* berbeda dengan grup, kalau grup berarti kelompok yang sama kondisinya kalau tidak ya pasti bukan kelompoknya. Tetapi kalau *cluster* tidak harus sama akan tetapi pengelompokannya berdasarkan pada kedekatan dari suatu karakteristik simpel yang ada. Salah satunya dengan menggunakan rumus jarak *euclidean*. Aplikasi *cluster* ini sangat banyak, karena hampir dalam mengidentifikasi permasalahan atau pengambilan keputusan selalu tidak sama persis akan tetapi cenderung memiliki kemiripan saja.

2.2.5 *Data Mining*

Data mining didefinisikan sebagai sebuah proses untuk menemukan hubungan, pola dan kecenderungan baru yang bermakna dengan menyaring data yang sangat besar, yang tersimpan dalam penyimpanan, menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika. Data Mining adalah proses mengekstraksi informasi atau sesuatu yang penting atau menarik dari data yang ada didalam database sehingga menghasilkan informasi. Suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan didalam *database* adalah data mining. Data mining merupakan proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan dan *machine learning*, untuk mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terikat dari berbagai database besar (Kusrini, 2009). Data mining merupakan suatu tahapan dalam *knowledge discovery in database* (KDD).

KDD (*Knowledge discovery in database*) merupakan keseluruhan proses *non-trivial* untuk mencari dan mengidentifikasi pola (*pattern*) dalam data, dimana pola yang ditemukan bersifat sah, baru dapat bermanfaat dan dapat dimengerti

(Ndaumanu R.I., Kusrini dan M. Rudyanto A., 2014). Berikut merupakan tahapan proses KDD dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini:



Gambar 2.1 Tahapan *knowledge discovery in database*

Tahapan proses KDD terdiri dari :

1. Data selection

Perlu dilakukan pemilihan atau seleksi data dari sekumpulan data operasional sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data hasil pemilihan disimpan dulu dalam satu berkas terpisah dari database operasional sebelum digunakan.

2. *Pre-processing / cleaning*

Perlu dilakukan pembersihan data yang menjadi fokus KDD sebelum proses data mining dilaksanakan.

3. *Transformation*

Merupakan proses transformasi pada data yang dipilih, sehingga sesuai untuk proses data mining. Proses ini merupakan proses yang sangat tergantung pada jenis/pola informasi yang akan dicari dalam *database*.

4. Data mining

Data mining merupakan proses pencarian pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan algoritma atau metode tertentu. Algoritma atau metode tertentu dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan algoritma atau metode yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. *Interpretation / evaluation*

Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dipahami oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut *interpretation*.

Tahap ini meliputi pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.

2.2.6 Algoritma K-Means

K-means adalah salah satu metode pengelompokan data nonhirarki yang berusaha mempartisi data yang ada kedalam bentuk dua atau lebih kelompok. Metode ini mempartisi data kedalam kelompok sehingga data berkarakteristik sama dimasukkan kedalam satu kelompok yang sama. Dan data yang berkarakteristik berbeda dikelompokkan kedalam kelompok yang lain. Adapun tujuan pengelompokan data ini adalah untuk meminimalkan fungsi objektif yang diatur dalam proses pengelompokan, yang pada umumnya berusaha meminimalkan variasi didalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok.

Hitung jarak setiap data yang ada terhadap masing-masing *centroid* menggunakan rumus *Euclidean* hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan *centroid*. Klasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid*. Lakukan langkah tersebut hingga nilai centroid tidak berubah. Jarak *Euclidean* yang dirumuskan sebagai berikut:

$$De = \sqrt{(x_i - x_c)^2 + (y_i - y_c)^2}$$

dimana:

De adalah *Euclidean distance*

i adalah banyaknya objek,

(x,y) merupakan koordinat objek dan

(s,t) merupakan koordinat *centroid*.

2.2.7 Penerapan Algoritma K-Means

a. Menentukan Jumlah *Cluster*

Dapat dilihat pada gambar dibawah ini merupakan diagram alur dari metode k-means yang digunakan dalam pengelompokan data penyakit hipertensi di Puskesmas Atinggola, pada umumnya kinerja metode k-means secara berurutan adalah sebagai berikut :



Gambar 2.2 Diagram Alur Implementasi Algoritma K-Means

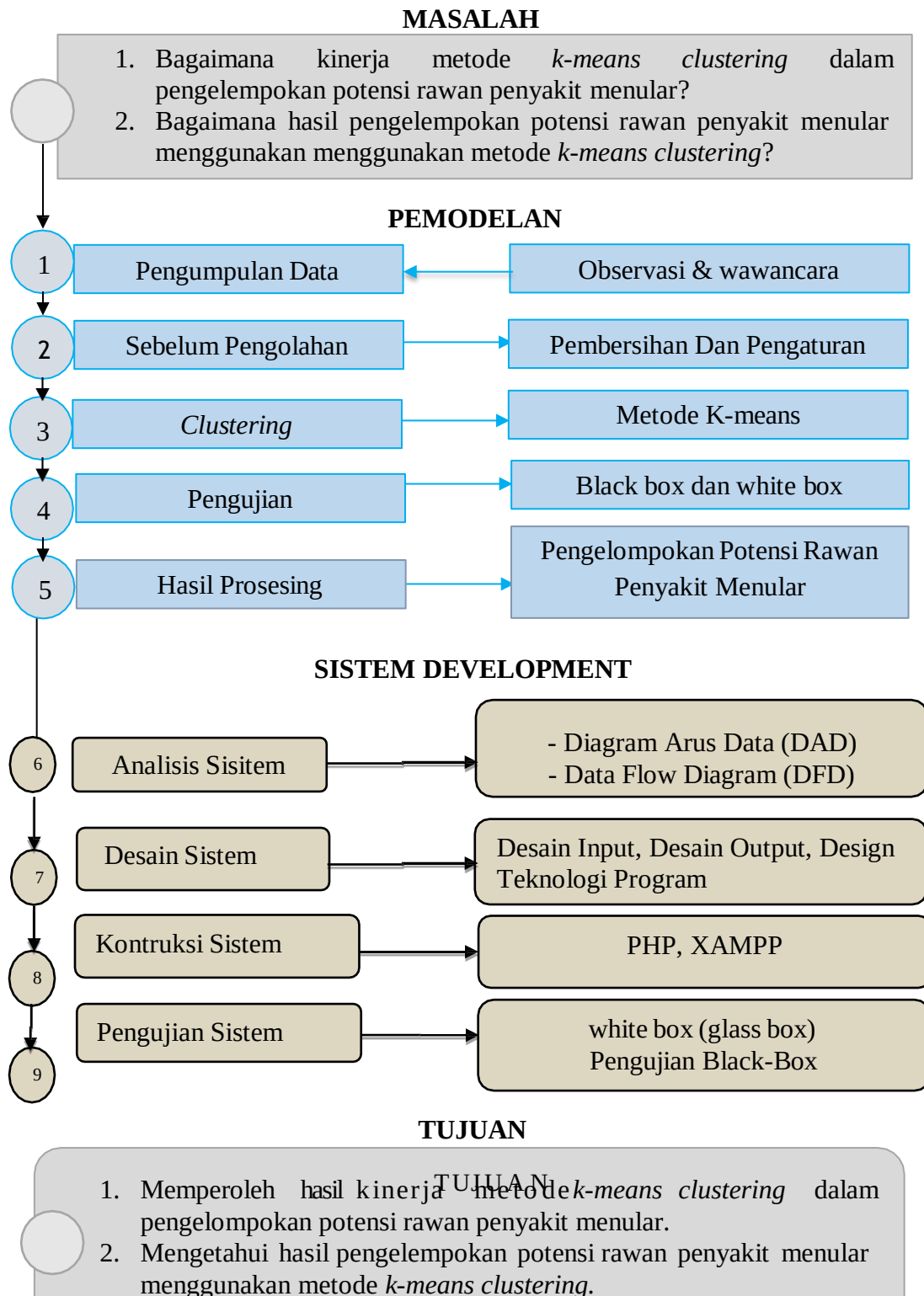
Tabel. 2.2 Cluster

NO	Cluster	Nama Cluster
1	C1	Sangat Rawan
2	C2	Rawan

b. Menentukan Titik Pusat Awal *Cluster* (*Centroid*)

Dalam penerapan algoritma k-means dihasilkan nilai titik tengah dari data yang ditemukan dengan ketentuan bahwa pengelompokan yang diinginkan adalah 2, yaitu (C1) Sangat Rawan dan (C2) Rawan. Maka nilai titik tengah juga terdapat 3 titik. Penentuan titik *cluster* ini dilakukan dengan mengambil nilai terbesar untuk cluster Sangat Rawan (C1), nilai rata-rata untuk cluster Rawan (C2)

2.3 Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari jenis informasi yang diolah, maka penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode study kasus. Data penelitian ini diperoleh dengan survey lokasi dan wawancara sehingga Metode yang digunakan dalam penelitian untuk masalah *Clustering* Data Penyakit Hypertensi yaitu metode *Deskriptif* dimana metode ini bertujuan untuk mengungkapkan kebenaran yang *Objektif*.

Berdasarkan latar belakang dan kerangka pemikiran seperti yang telah diuraikan dalam Bab I dan Bab II, maka menjadi objek penelitian adalah Pengelompokan Potensi penyakit menular. Penelitian ini dimulai bulan september 2021 yang berlokasi di Puskesmas Molingkapoto Kecamatan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara.

3.2. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan dan informasi digunakan 2 (dua) jenis data, yaitu data primer dan data sekunder sebagai berikut:

a) **Data Primer (Observasi, Wawancara)**

Penelitian primer merupakan proses pengambilan data dengan melihat dan mempelajari masalah yang ada di lokasi penelitian yang berkaitan dengan objek yang diteliti. Selain itu wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan ke pihak Puskesmas Atinggola.

b) **Data Sekunder (Kepustakaan)**

Penelitian sekunder merupakan pengambilan informasi dengan melakukan pengkajian kepustakaan yang berisi dasar- dasar teori. metode kepustakaan digunakan untuk mengambil contoh dokumen yang berhubungan dengan objek penelitian.

Adapun variable dengan tipe datanya masing-masing ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Table 3.1 Variabel data

No	Nama	Type	Keterangan
1	Desa	Binominal	Parameter Input
2	Penyakit	Binominal	Parameter Input
3	Jumlah Kasus	Binominal	Parameter Input
4	Jumlah Penderita	Nominal	Parameter Input
5	Jumlah Kematian	Nominal	Parameter Input
8	Sangat Rawan	Nominal	C1(Output)
9	Rawan	Nominal	C2 (Output)

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengambilan Data

Data diperoleh dengan observasi lokasi penelitian dan wawancara serta observasi yang dilakukan di Puskesmas Desa Molingkapoto Kecamatan Kwandang Kabupaten Gorontalo Utara. Setelah dilakukan wawancara dan observasi diperoleh masalah yang ada di lokasi penelitian yakni data pasien penyakit hipertensi belum dikelompokkan. Berikut data yang diperoleh dari lokasi penelitian :

No	DESA	PENYAKIT	JUMLAH KASUS	JUMLAH PENDERITA	JUMLAH MENINGGAL
1.	Molingkapoto	TB PARU	28	9	3
2.	Mootinelo	DBD	10	1	0
3.	Pontolo	CAMPAK	15	1	1
4.	Alata Karya	KUSTA	9	5	1
5.	Bulalo	TB PARU	24	3	1
6.	Ombulodata	DBD	7	3	0
7.	Botuwombato	CAMPAK	10	3	0
8.	Molingkapoto Selatan	KUSTA	13	2	0

9.	Botungobungo	TB PARU	30	14	3
10.	Botungobungo	DBD	1	5	2
...	...	..	...	...	...
35	Jumria Opaladu	P	72	140	70

(Sumber : Puskesmas Molingkapoto, 2024)

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data Puskesmas Molingkapoto tahun 2022. Data yang digunakan sebagai *Data Uji* berjumlah 10 Data dari 50 *Data Training*.

4.2 Hasil Pemodelan

4.2.1 Penjelasan Algoritma

K-means clustering merupakan metode data clustering non-hirarki yang mengelompokkan data dalam bentuk satu atau lebih cluster. Data-data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu cluster data yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan dengan cluster yanglain sehingga data yang berada dalam satu cluster/kelompok memiliki tingkat variasi yang kecil.

Clustering adalah proses pengelompokan kumpulan data menjadi beberapa kelompok sehingga objek di dalam satu kelompok memiliki banyak kesamaan dan memiliki banyak perbedaan dengan objek dikelompok lain. Perbedaan dan persamaannya biasanya berdasarkan nilai atribut dari objek tersebut dan dapat juga berupa perhitungan jarak.

4.2.2 Perhitungan K-means

Langkah-langkah melakukan clustering dengan metode K-Means adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan jumlah cluster k yang akan dibentuk.
- 2) Inisialisasi k pusat cluster dapat dilakukan dengan berbagai cara.
Namun yang paling sering dilakukan adalah dengan cara random.
Pusat-pusat cluster diberikan nilai awal dengan angka-angka random.
- 3) Alokasikan semua data/ objek ke cluster terdekat.
Kedekatan dua objek ditentukan berdasarkan jarak kedua objek tersebut.
Demikian juga kedekatan suatu data ke cluster.
- 4) r tertentu ditentukan jarak antara data dengan pusat cluster. Dalam tahap ini perlu dihitung jarak tiap data ke tiap pusat cluster. Jarak paling antara

satu data dengan satu cluster tertentu akan menentukan suatu data masuk dalam cluster mana.

Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat cluster dapat menggunakan teori jarak Euclidean yang dirumuskan sebagai berikut:

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

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

Berikut cara kerja perhitungan manual sebagai berikut :

Tabel 4.2 Centroid Yang Dipilih

No	Centroid	Y1	Y2	Y3
1	Cluster 1	60	20	20
2	Cluster 2	60	30	20

Diketahui Rumus :

$$C1 = \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2 + (x3 - y3)^2}$$

$$C2 = \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2 + (x3 - y3)^2}$$

$$C3 = \sqrt{(x1 - y1)^2 + (x2 - y2)^2 + (x3 - y3)^2}$$

Keterangan :

X = data record

Y = data centroid

Berikut cara kerja perhitungan manual sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{C1} \quad (1) &= \sqrt{(\text{21} - \text{21})^2 + (\text{22} - \text{22})^2(\text{23} - \text{23})^2} \\
 &= \sqrt{(40 - 60)^2 + (20 - 20)^2(20 - 30)^2} \\
 &= \sqrt{500} \\
 &= \mathbf{22.360}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) &= \sqrt{(\text{21} - \text{21})^2 + (\text{22} - \text{22})^2(\text{23} - \text{23})^2} \\
 &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (10 - 20)^2(15 - 30)^2} \\
 &= \sqrt{325} \\
 &= \mathbf{22.360}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (3) &= \sqrt{(\text{21} - \text{21})^2 + (\text{22} - \text{22})^2(\text{23} - \text{23})^2} \\
 &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (10 - 20)^2(15 - 30)^2} \\
 &= \sqrt{325} \\
 &= \mathbf{22.360}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (4) &= \sqrt{(\text{21} - \text{21})^2 + (\text{22} - \text{22})^2(\text{23} - \text{23})^2} \\
 &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (20 - 20)^2(20 - 30)^2} \\
 &= \sqrt{100} \\
 &= \mathbf{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (5) &= \sqrt{(\text{21} - \text{21})^2 + (\text{22} - \text{22})^2(\text{23} - \text{23})^2} \\
 &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (10 - 20)^2(10 - 30)^2}
 \end{aligned}$$

$$= \sqrt{500}$$

$$= \mathbf{22.360}$$

$$\begin{aligned} \text{C2} \quad (1) &= \sqrt{(\textcircled{1}1 - \textcircled{1}1)^2 + (\textcircled{2}2 - \textcircled{2}2)^2 (\textcircled{3}3 - \textcircled{3}3)^2} \\ &= \sqrt{(40 - 60)^2 + (20 - 30)^2 (30 - 20)^2} \\ &= \sqrt{600} \\ &= \mathbf{24.493} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) &= \sqrt{(\textcircled{1}1 - \textcircled{1}1)^2 + (\textcircled{2}2 - \textcircled{2}2)^2 (\textcircled{3}3 - \textcircled{3}3)^2} \\ &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (10 - 30)^2 (15 - 20)^2} \\ &= \sqrt{425} \\ &= \mathbf{20.615} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) &= \sqrt{(\textcircled{1}1 - \textcircled{1}1)^2 + (\textcircled{2}2 - \textcircled{2}2)^2 (\textcircled{3}3 - \textcircled{3}3)^2} \\ &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (10 - 30)^2 (15 - 20)^2} \\ &= \sqrt{425} \\ &= \mathbf{20.615} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) &= \sqrt{(\textcircled{1}1 - \textcircled{1}1)^2 + (\textcircled{2}2 - \textcircled{2}2)^2 (\textcircled{3}3 - \textcircled{3}3)^2} \\ &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (20 - 30)^2 (20 - 20)^2} \\ &= \sqrt{100} \\ &= \mathbf{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (5) &= \sqrt{(\textcircled{1}1 - \textcircled{1}1)^2 + (\textcircled{2}2 - \textcircled{2}2)^2 (\textcircled{3}3 - \textcircled{3}3)^2} \\ &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (10 - 30)^2 (10 - 20)^2} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{500}$$

$$= \mathbf{22.360}$$

$$\begin{aligned} \text{C3} \quad (1) &= \sqrt{(\textcircled{1}1 - \textcircled{1}1)^2 + (\textcircled{2}2 - \textcircled{2}2)^2 (\textcircled{3}3 - \textcircled{3}3)^2} \\ &= \sqrt{(40 - 60)^2 + (20 - 10)^2 (30 - 20)^2} \\ &= \sqrt{600} \\ &= \mathbf{24.494} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) &= \sqrt{(\textcircled{1}1 - \textcircled{1}1)^2 + (\textcircled{2}2 - \textcircled{2}2)^2 (\textcircled{3}3 - \textcircled{3}3)^2} \\ &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (10 - 10)^2 (30 - 20)^2} \\ &= \sqrt{100} \\ &= \mathbf{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (3) &= \sqrt{(\textcircled{1}1 - \textcircled{1}1)^2 + (\textcircled{2}2 - \textcircled{2}2)^2 (\textcircled{3}3 - \textcircled{3}3)^2} \\ &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (10 - 10)^2 (15 - 20)^2} \\ &= \sqrt{25} \\ &= \mathbf{25} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (4) &= \sqrt{(\textcircled{1}1 - \textcircled{1}1)^2 + (\textcircled{2}2 - \textcircled{2}2)^2 (\textcircled{3}3 - \textcircled{3}3)^2} \\ &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (20 - 10)^2 (20 - 20)^2} \\ &= \sqrt{100} \\ &= \mathbf{10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (5) &= \sqrt{(\textcircled{1}1 - \textcircled{1}1)^2 + (\textcircled{2}2 - \textcircled{2}2)^2 (\textcircled{3}3 - \textcircled{3}3)^2} \\ &= \sqrt{(60 - 60)^2 + (10 - 10)^2 (10 - 20)^2} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{100}$$

$$= 10$$

Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat cluster.

4.2.3 Perhitungan Manual Kmeans

Berikut ini merupakan menentukan perhitungan K-Means yang dimulai dari menentukan pusat cluster awal yang diambil dari data training. Data Centroid awal diambil dari data ke-3 untuk Cluster 1 dan data ke-5 untuk Cluster 3.

Tabel 4.3 Menentukan Iterasi Pertama

DESA	PENYAKIT	JUMLAH KASUS	JUMLAH PENDERITA	JUMLAH KEMATIAN	CLUSTER 1	CLUSTER 2	NILAI MINIMUM	KELOMPOK DATA
Molingkapoto	TB PARU	45	30	5	36.11094017	38.79432948	36.11094017	C1
Mootinelo	DBD	10	9	2	5.196152423	2.449489743	2.449489743	C1
Pontolo	CAMPAK	15	10	3	0	3.605551275	0	C1
Alata Karya	KUSTA	18	10	4	3.16227766	6.708203932	3.16227766	C1
Bulalo	TB PARU	24	20	3	13.45362405	15.74801575	13.45362405	C1
Ombulodata	DBD	12	10	1	3.605551275	0	0	C2
Botuwombato	CAMPAK	19	5	2	6.480740698	8.660254038	6.480740698	C1
Molingkapoto Selatan	KUSTA	13	2	0	8.774964387	8.124038405	8.124038405	C2
botungobungo	TB PARU	30	14	3	15.5241747	18.54723699	15.5241747	C1
botungobungo	DBD	15	10	5	2	5	2	C1

4.2.4 Pengelompokan Data

Berikut ini akan ditampilkan data matriks pengelompokan cluster. Nilai 1 menunjukkan data tersebut berada dalam group.

Tabel 4.4 Kelompok Pembagian Data Iterasi 1

DATA	C1	C2
1	1	0
2	1	0
3	1	0

4	1	0
5	1	0
6	0	1
7	1	0
8	0	1
9	1	0
10	1	0

4.2.5 Menentukan Pusat Cluster Baru

Himpunan yang terbentuk pada tahap sebelumnya, telah di ketahui anggotanya tiap cluster. Cluster 1 mempunyai anggota data ke-1, data ke-2, data ke-3, data ke-4, data ke-5, data ke-7, data ke-9 dan data ke-10. Cluster 2 mempunyai anggota data ke-6 dan data ke-8. Dari data tersebut dapat hitung kembali centroid untuk menentukan centroid yang baru.

$$\text{Jumlah Kasus} : C1 = 45+10+15+18+24+19+30+15/8 = 22$$

$$\text{Jumlah Penderita} : C1 = 30+9+10+10+20/5+14+10/8 = 13,5$$

$$\text{Jumlah Kematian} : C1 = 5+2+3+4+3+2+3+5/8 = 3.375$$

$$\text{Jumlah Kasus} : C2 = 12+13/2 = 12,5$$

$$\text{Jumlah Penderita} : C2 = 10+2/2 = 6$$

$$\text{Jumlah Kematian} : C2 = 1+0/2 = 0,5$$

Tabel 4.5 Penentuan *Cluster* Baru

CENTROID	Y1	Y2	Y3
C1	22	13,5	3,375
C2	12,5	6	0,5

Tabel 4.6 Menentukan Iterasi 2

DESA	PENYAKIT	JUMLAH KASUS	JUMLAH PENDERITA	JUMLAH KEMATIAN	CLUSTER 1	CLUSTER 2	NILAI MINIMUM	KELOMPOK DATA
Molingkapoto	TB PARU	45	30	5	28.35296501	40.65095325	28.35296501	C1
Mootinelo	DBD	10	9	2	12.88955488	4.183300133	4.183300133	C2
Pontolo	CAMPAK	15	10	3	7.835216972	5.338539126	5.338539126	C2
Alata Karya	KUSTA	18	10	4	5.351693657	7.64852927	5.351693657	C1
Bulalo	TB PARU	24	20	3	6.811066363	18.28934116	6.811066363	C1
Ombulodata	DBD	12	10	1	10.85774493	4.062019202	4.062019202	C2
Botuwombato	CAMPAK	19	5	2	9.118148112	6.745368782	6.745368782	C2
Molingkapoto Selatan	KUSTA	13	2	0	14.98801605	4.062019202	4.062019202	C2
botungobungo	TB PARU	30	14	3	8.024376923	19.40360791	8.024376923	C1
botungobungo	DBD	15	10	5	7.993161139	6.519202405	6.519202405	C2

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan data centroid baru didapatkan hasil pengelompokan sebagai berikut

Tabel 4.7 Kelompok Pembagian Data Iterasi 2

DATA	C1	C2
1	1	0
2	0	1
3	0	1
4	1	0
5	1	0
6	0	1

7	0	1
8	0	1
9	1	0
10	0	1

4.2.6 Menentukan Pusat Cluster Baru Iterasi 2

Himpunan yang terbentuk pada tahap sebelumnya, telah di ketahui anggotanya tiap cluster. Cluster 1 mempunyai anggota data ke-1, data ke-4, data ke-5 dan data ke-9. Cluster 2 mempunyai anggota data ke-2, data ke-3, data ke-6, data ke-7, data ke-8, data ke-10. Dari data tersebut dapat hitung kembali centroid untuk menentukan centroid yang baru.

Jumlah Kasus : $C1 = 45+18+24+30/4 = 29,25$

Jumlah Penderita : $C1 = 30+10+20+23/4 = 18,5$

Jumlah Kematian : $C1 = 5+4+3+3/4 = 3,375$

Jumlah Kasus : $C2 = 10+15+12+19+13/6 = 7,66$

Jumlah Penderita : $C2 = 9+10+10+5+2+10/6 = 14$

Jumlah Kematian : $C2 = 2+3+1+2+5+0/6 = 2,1667$

Tabel 4.8 Penentuan *Cluster* Baru

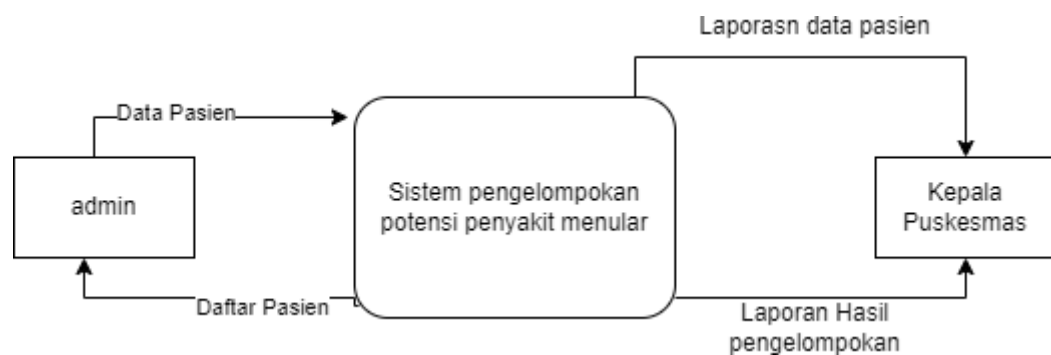
CENTROID	Y1	Y2	Y3
C1	29,25	18,5	3,75
C2	14	7,66	2,1667

Pada perhitungan ini telah berhenti pada iterasi ke-3 karena kelompok data pada iterasi 2 sama dengan kelompok data pada iterasi 3 dan hasil clustering telah mencapai stabil dan konvergen.

Kesimpulan dari hasil iterasi terakhir ialah, anggota data ke-1, data ke-4, data ke-5, data ke-9 termasuk ke dalam kategori Sangat Rawan (C1). Anggota data ke-2, 3, 6, 7, 8, 10 termasuk ke dalam kategori Rawan(C2).

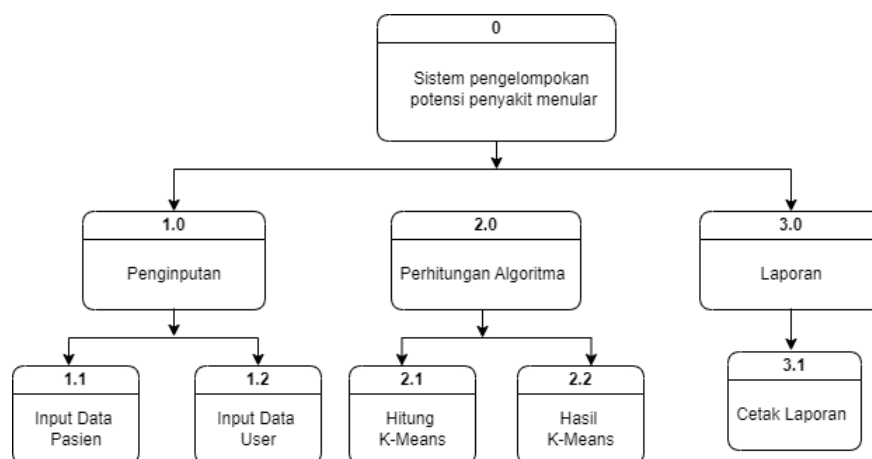
4.3 Hasil Pengembangan Sistem

4.3.1 Diagram Konteks



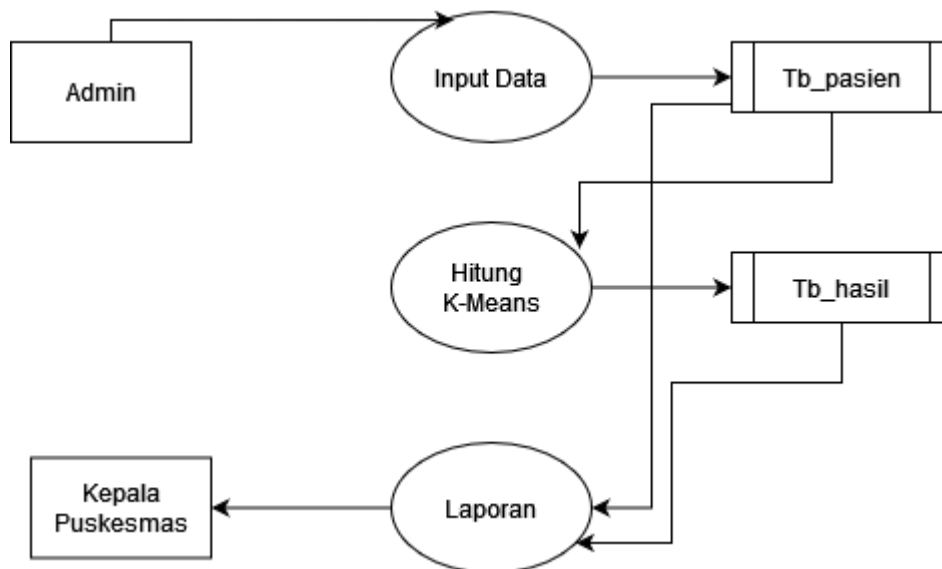
Gambar 4.1 Diagram Konteks

4.3.2 Diagram Berjenjang



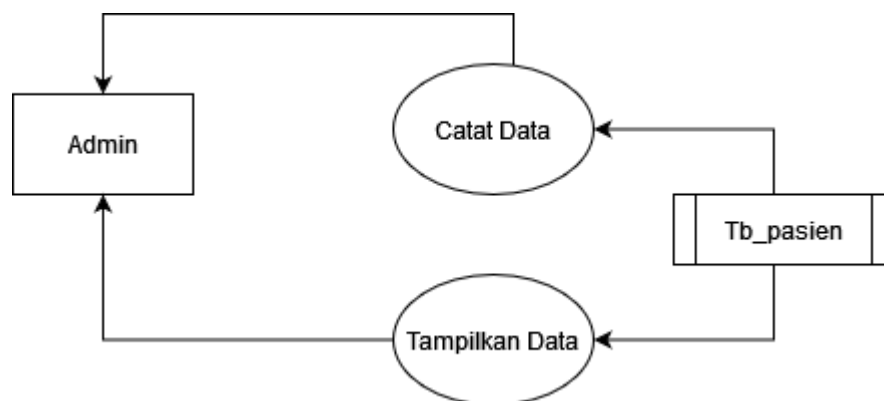
Gambar 4.2 Diagram Berjenjang

4.3.3 Diagram Arus Data Level 0



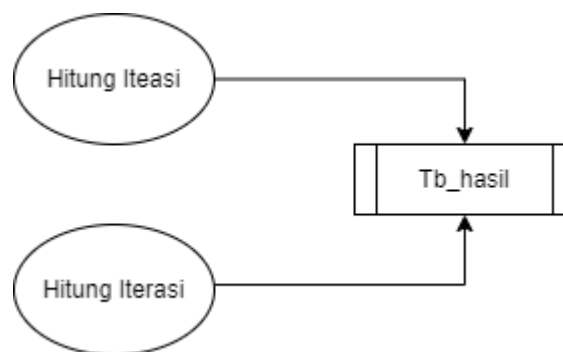
Gambar 4.2 Diagram Arus Data Level 0

4.3.3 Diagram Arus Data Level 1 Proses 1



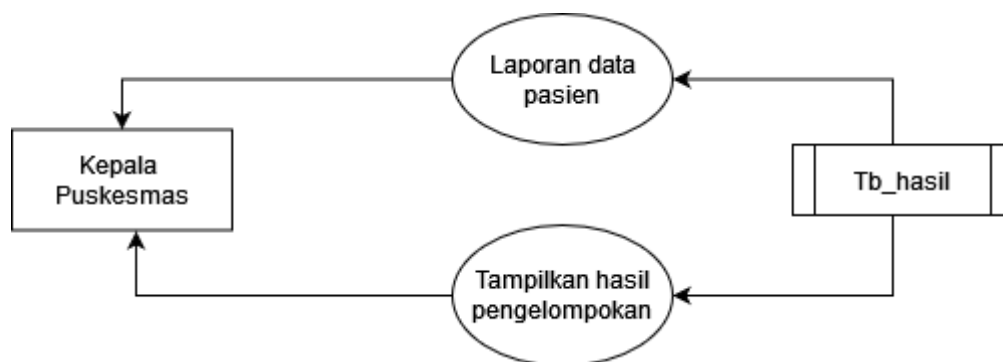
Gambar 4.3 Diagram Arus Data Level 1 Proses 1

4.3.4 Diagram Arus Data Level 1 Proses 2



Gambar 4.4 Diagram Arus Data Level 1 Proses 2

4.3.5 Diagram Arus Data Level 1 Proses 3



Gambar 4.5 Diagram Arus Data Level 1 Proses 3

4.3.6 Arsitektur Sistem

Untuk kinerja sistem yang maksimal, direkomendasikan menggunakan *hardware* dan *software* berikut ini:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1. Processor | : AMD Dual Core A4 |
| 2. RAM | : 4 GB |
| 3. Hardisk | : 500 GB |
| 4. Operating system | : Windows 10 |
| 5. Tools | : Chrome, Xampp |

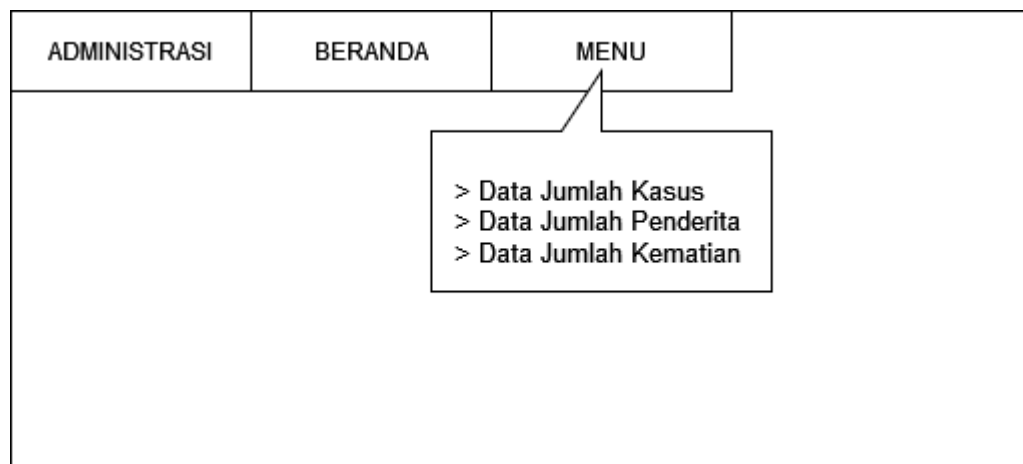
4.4 Interface Design

4.4.1. Mekanisme user

Tabel 4.9 Mekanisme *User*

User	Kategori	Akses Input	Akses Output
Admin	Administrator	All	All
Pimpinan	Pimpinan	-	Hasil Cluster

4.4.2 Mekanisme Navigasi Home



Gambar 4.6 Mekanisme Navigasi Home

4.4.3 Mekanisme Login

FORM LOGIN

Username

Password

Login

Gambar 4.7 Mekanisme Login

4.4.4 Mekanisme Input Data

FORM INPUT DATA X

Jumlah Kasus

Jumlah Kasus

Jumlah Kasus

INPUT

Gambar 4.8 Mekansime Input Data

4.4.5 Mekanisme Iterasi K-Means

PERHITUNGAN ITERASI 1 X

DESA	PENYAKIT	JUMLAH KASUS	JUMLAH PENDERITA	JUMLAH KEMATIAN	CLUSTER 1	CLUSTER 2	NILAI MINIMUM	KELOMPOK DATA
Molingkapoto	TB PARU	45	30	5	19.54162225	38.31105056	19.54162225	C1
Mootinelo	DBD	10	9	2	21.53775754	4.219662967	4.219662967	C2
Pontolo	CAMPAK	15	10	3	16.60948524	2.671869924	2.671869924	C2
Alata Karya	KUSTA	18	10	4	14.10230478	4.980517599	4.980517599	C1
Bulalo	TB PARU	24	20	3	5.511351921	15.89986024	5.511351921	C1
Ombulodata	DBD	12	10	1	19.42614218	3.287180487	3.287180487	C2
Botuwombato	CAMPAK	19	5	2	17.04039319	5.669117117	5.669117117	C2
Molingkapoto Selatan	KUSTA	13	2	0	23.46007246	6.148622249	6.148622249	C2
botungobungo	TB PARU	30	14	3	4.823310502	17.22804561	4.823310502	C1
botungobungo	DBD	15	10	5	16.63956129	3.804237404	3.804237404	C2

Gambar 4.9 Mekanisme Iterasi K-Means

4.4.6 Mekanisme Output

HASIL ITERASI			X
DATA	C1	C2	
1	1	0	
2	1	0	
3	1	0	
4	1	0	
5	1	0	
6	0	1	
7	1	0	
8	0	1	
9	1	0	
10	1	0	

Gambar 4.10 Mekanisme Output

4.5. Data Design

4.5.1 Struktur Data

Tabel 4.10 Tabel Data Penduduk

Nama File : data_penduduk				
Primary key : NIK				
Media : Hardisk				
fungsi : Menyimpan data penduduk				
struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	NIK	Int	5	NIK
2.	Nama KK	Varchar	50	Nama Kepala Keluarga

3.	Umur	Float	-	Umur Kepala Keluarga
4.	Pekerjaan	Float	-	Pekerjaan Kepala Keluarga
5.	Penghasilan	Float	-	Penghasilan Kepala Keluarga

Tabel 4.11 Tabel *Centroid Temporary*

Nama File : centroid_temp Primary key : id Media : Hardisk fungsi : Menyimpan data centroid sementara struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	id	Int	5	Id centroid
2.	Iterasi	Int	11	Jumlah Iterasi
3.	C1	Varchar	50	Data Centroid 1
4.	C2	Varchar	50	Data Centroid 2
5.	C3	Varchar	50	Data Centroid 3

Tabel 4.12 Tabel Hasil *Centroid*

Nama File : hasil_centroid Primary key : nomor Media : Hardisk fungsi : Menyimpan data centroid struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	Nomor	Int	5	Id centroid
2.	C1a	Varchar	50	Data Centroid 1 a
3.	C1b	Varchar	50	Data Centroid 1b
4.	C1c	Varchar	50	Data Centroid 1 c
5.	C2a	Varchar	50	Data Centroid 2 a
6.	C2b	Varchar	50	Data Centroid 2 b
7.	C2c	Varchar	50	Data Centroid 2 c
8.	C3a	Varchar	50	Data Centroid 3 a
9.	C3b	Varchar	50	Data Centroid 3 b
10.	C3c	Varchar	50	Data Centroid 3 c

Tabel 4.13 Tabel *User*

Nama File : user Primary key : id_user Media : Hardisk fungsi : Menyimpan data user struktur data :				

No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	Id_user	Int	5	Id user
2.	Username	Varchar	25	username
3.	Password	Varchar	255	Password user
4.	Level	Int	1	Leveel user
5.	nama	Varchar	255	Nama user

Tabel 4.14 Tabel Data Program

Nama File : data Primary key : no_data Media : Hardisk fungsi : Menyimpan data data program struktur data :				
No	Field Name	Type	Width	Keterangan
1.	No_data	Int	5	No data
2.	Title	Varchar	255	Title
3.	sub	Text	-	Sub title

Tabel 4.15 Program Desain

Class/Type	Attributes[Type]	Methods[Event or Type]
FrmMain	AktifDokument [String] Home [Menu] Logout [Menu] Prediksi [Menu]	frmMain [Load] frmMain [Closing] Home [Click] Logout [Click]

	Setting [Menu] Report [Menu] Help [Menu] About [Menu] Add [Toolbar] Edit [Toolbar] Delete [Toolbar] Save [Toolbar] Cancel [Toolbar] Print [Toolbar] Search [Toolbar] UserActive [StatusBar] DateTime [StatusBar] SystemStatus [StatusBar]	Prediksi [Click] Setting [Click] Report [Click] Help [Click] About [Click] Add [Click] Edit [Click] Delete [Click] Save [Click] Cancel [Click] Print [Click] Search [Click] LoadData() [Boolean]
frmLogin	ID [TextBox] Pasword [TextBox] OK [Button] Retry [Button]	frmMain [Load] frmMain [Closing] OK [Click] Retry [Click] Password [Enter]
FrmUser	ID [TextBox] Name [TextBox]	frmUser [Load] frmUser [Closing]

	Password [TextBox] Email [TextBox] TglGabung [DateTimeEditor] TglLogin [DateTimeEditor] Ask [TextBox] Answer [TextBox] Valid [OptionButton] ViewData [GridView]	ViewData [RowsChanged] Add()[Boolean] Edit() [Boolean] Delete ()[Boolean] Cancel()[Boolean] Retry()[Boolean] Save()[Boolean] Print()[Boolean] Search(x : String) [Boolean]
frmAsosiasi	Items [ComboBox] ListItems [ListBox] ViewData [GridView] minSupport [Integer] minConfidence [Integer] Process [Button]	... Process [Click] SetItems(x : Integer) [Integer] ...
frmReport	ViewReport [ReportViewer] Filter [TextBox] Print [Toolbar] Export [Toolbar] Refresh [Toolbar]	
FrmMain	AktifDokument [String]	frmMain [Load]

	Home [Menu] Logout [Menu] Prediksi [Menu] Setting [Menu] Report [Menu] Help [Menu] About [Menu] Add [Toolbar] Edit [Toolbar] Delete [Toolbar] Save [Toolbar] Cancel [Toolbar] Print [Toolbar] Search [Toolbar] UserActive [StatusBar] DataTime [StatusBar] SystemStatus [StatusBar]	frmMain [Closing] Home [Click] Logout [Click] Prediksi [Click] Setting [Click] Report [Click] Help [Click] About [Click] Add [Click] Edit [Click] Delete [Click] Save [Click] Cancel [Click] Print [Click] Search [Click] LoadData() [Boolean]
frmLogin	ID [TextBox] Pasword [TextBox] OK [Button] Retry [Button]	frmMain [Load] frmMain [Closing] OK [Click] Retry [Click]

		Password [Enter]
--	--	------------------

4.6 Hasil Pengujian Sistem

4.6.1 Pengujian White Box

//centroid baru 1.a

```
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c1);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c1_temp[$i]*$arr_c1[$i];
    if($arr_c1[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c1a_b = array_sum($arr)/$jum;
```

//centroid baru 1.b

```
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c2);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c2_temp[$i]*$arr_c1[$i];
    if($arr_c1[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c1b_b = array_sum($arr)/$jum;
```

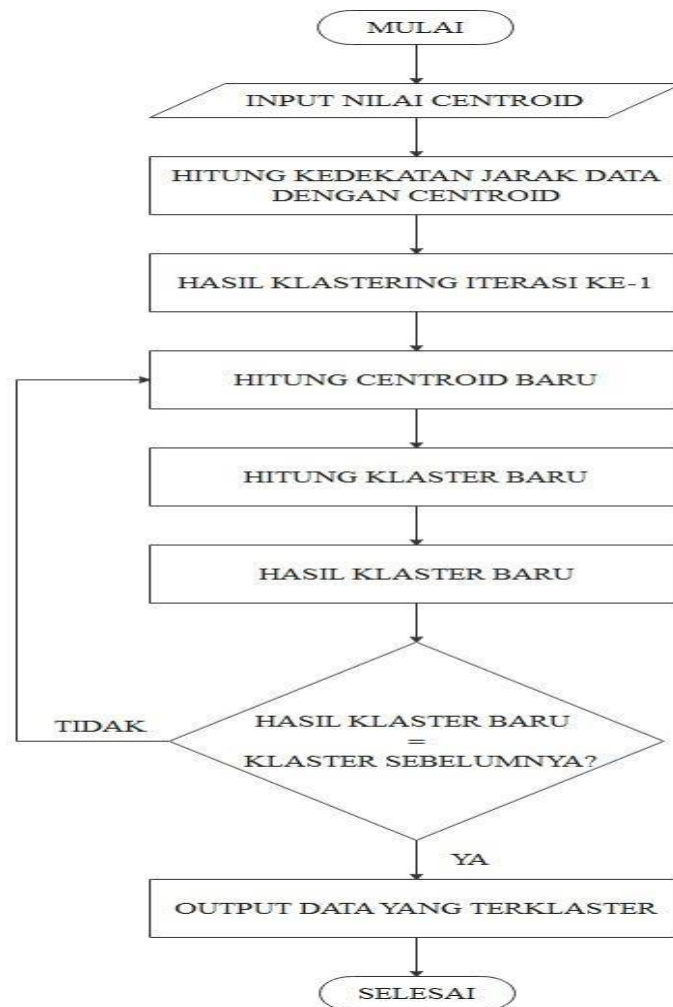
//centroid baru 1.c

```
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c3);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c3_temp[$i]*$arr_c1[$i];
    if($arr_c1[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
```



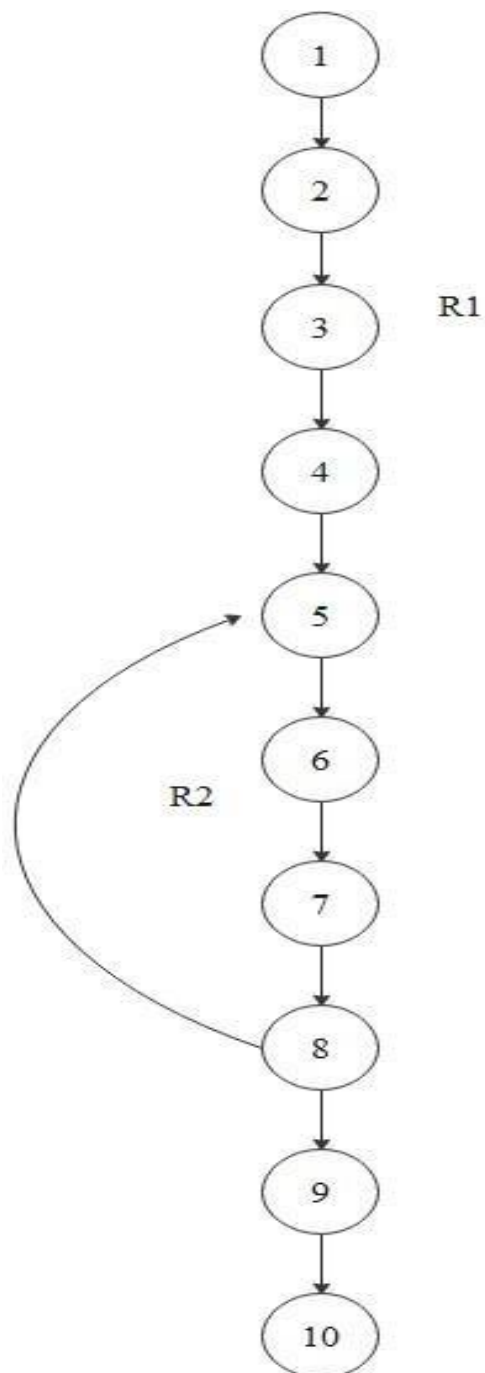
```
$c1c_b = array_sum($arr)/$jum;
```

4.6.2 Flowchart



Gambar 4.11: *Flowchart*

4.6.3 Flowgraph



Gambar 4.12 *Flowgraph*

4.6.4 Perhitungan CC pada Pengujian White Box

Dari *Flowgraph* tersebut, didapatkan :

Diketahui	$Region(R)$	$= 2$
	$Node(N)$	$= 10$
	$Edge(E)$	$= 10$
	$Predicate Node(P)$	$= 1$
	Rumus: $V(G) = (E - N) + 2$	
	$V(G)$	$= P + 1$ Penyelesaian :
	$V(G)$	$= (10 - 10) + 2 = 2$
	$V(G)$	$= 1 + 1 = 2$
	(R1, R2)	

4.6.5 Perhitungan Basis *Path* pada Pengujian *White Box*

Tabel 4.16 Basis *Path*

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

4.6.6 Pengujian *Black Box*

Tabel 4.17 Tabel Pengujian *Black Box* Admin

Input/Event	Fungsi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Login	Login Dengan Input Username Dan Password	-Jika Password Salah Maka Masukkan Username Dan Password -Jika Password Benar Akan Masuk Ke Sistem	Selesai
Menu Home	Menampilkan Halaman Admin	Halaman Admin Ditampilkan	Selesai

Pilih Menu Home Page	Menampilkan Halaman Home Page	Halaman Home Page Ditampilkan	Selesai
Pilih Menu Profil	Menampilkan Halaman Profil Data	Halaman Profil Data Ditampilkan	Selesai
Pilih Menu Semua Data	-Menampilkan Halaman Tabel Data Input - Menampilkan Halaman Input Cluster	-Halaman Tabel Input Data Ditampilkan -Halaman Tabel Input Cluster Ditampilkan	Selesai
Pilih Menu Hasil Clustering	Menampilkan Halaman Hasil Cluster	Halaman Hasil Cluster Ditampilkan	Selesai
Pilih Menu Hasil Diagram	Menampilkan Halaman Hasil Diagram	Halaman Hasil Diagram Ditampilkan	Selesai
Pilih Menu Logout	Kembali Kehalaman Login	Halaman Login Ditampilkan	Selesai
Pilih Menu Edit	Menampilkan Halaman Edit Data	Halaman Edit Data Ditampilkan	Selesai
Pilih Menu Hapus	Menampilkan Halaman Hapus Data	Halaman Hapus Data Ditampilkan	Selesai
Pilih Menu Tambahkan	Menampilkan Halaman Tambah Data	Halaman Tambah Data Ditampilkan	Selesai`

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Tampilan Halaman Login

CLUSTERING ALGORITMA K-MEANS

Masuk

Username

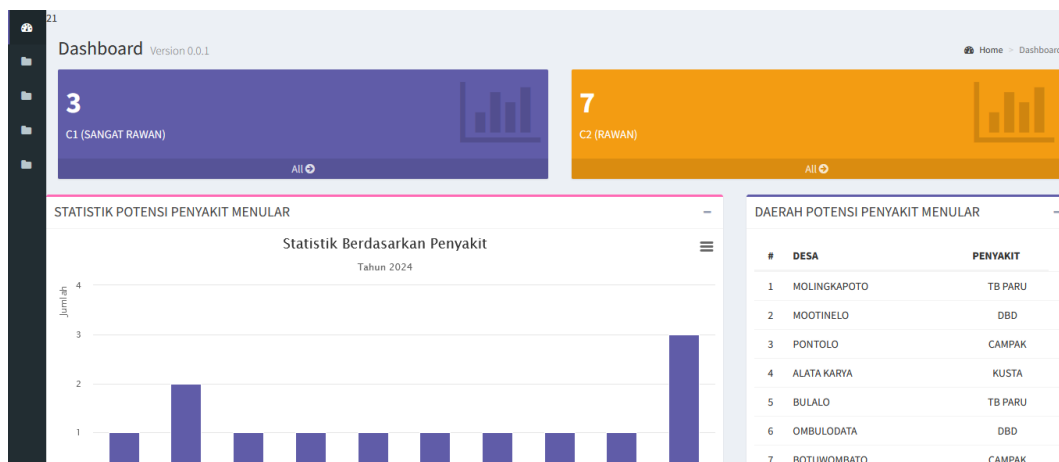
Password

Masuk

Gambar 5. 1 Tampilan Halaman Login

Halaman ini digunakan untuk masuk ke halaman admin. Dimulai dengan memasukkan username dan password untuk melanjutkan proses login silahkan klik tombol Masuk.

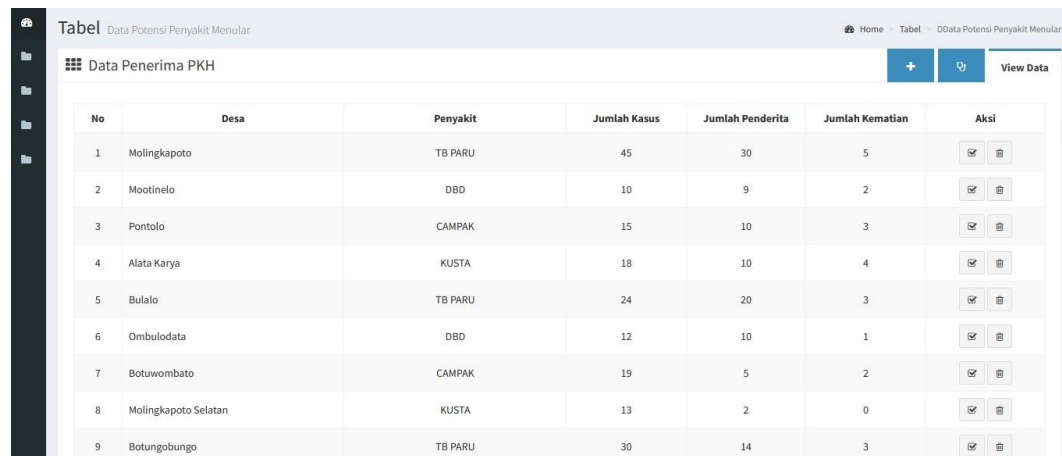
5.2 Tampilan Halaman Home Admin



Gambar 5. 2 Tampilan Home Admin

Halaman ini merupakan halaman utama Admin, terdiri dari menu yang terdapat di bagian atas yaitu Menu dan Logout.

5.3 Tampilan Halaman Data Potensi Penyakit Menular

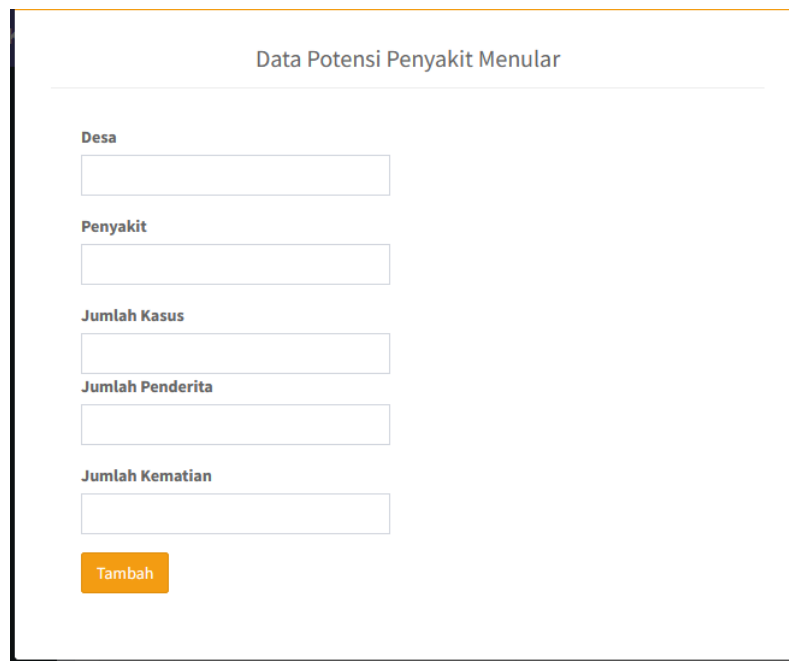


No	Desa	Penyakit	Jumlah Kasus	Jumlah Penderita	Jumlah Kematian	Aksi
1	Molingkapoto	TB PARU	45	30	5	
2	Mootinelo	DBD	10	9	2	
3	Pontolo	CAMPAK	15	10	3	
4	Alata Karya	KUSTA	18	10	4	
5	Bulalo	TB PARU	24	20	3	
6	Ombulodata	DBD	12	10	1	
7	Botuwombato	CAMPAK	19	5	2	
8	Molingkapoto Selatan	KUSTA	13	2	0	
9	Botungobungo	TB PARU	30	14	3	

Gambar 5.3 Halaman Data Potensi Penyakit menular

Halaman ini merupakan tampilan dari Data Potensi Penyakit Menular yang terdiri dari Desa, penyakit, jumlah kasus, Jumlah Penderita, Jumlah Kematian dan Aksi. Untuk menambahkan data Potensi Penyakit Menular klik tombol Tambah data, untuk mengubah data Desa, penyakit, jumlah kasus, Jumlah Penderita, Jumlah Kematian klik aksi Edit, dan untuk menghapus data Desa, penyakit, jumlah kasus, Jumlah Penderita, Jumlah Kematian klik aksi Hapus.

5.4 Tampilan Halaman Input Data Potensi Penyakit Menular



The screenshot shows a web form titled "Data Potensi Penyakit Menular". It contains five input fields, each with a label above it: "Desa", "Penyakit", "Jumlah Kasus", "Jumlah Penderita", and "Jumlah Kematian". Below these fields is an orange button labeled "Tambah".

Gambar 5.4 Halaman *Input* Data Potensi Penyakit Menular

Halaman ini digunakan untuk menambahkan data Penerima PKH yang baru, dimulai dengan memasukkan Desa, penyakit, jumlah kasus, Jumlah Penderita, Jumlah Kematian. Untuk melanjutkan proses penyimpanan data Desa, penyakit, jumlah kasus, Jumlah Penderita, Jumlah Kematian klik tombol Simpan, untuk membatalkan proses penambahan data Desa, penyakit, jumlah kasus, Jumlah Penderita, Jumlah Kematian klik tombol kembali.

5.5 Tampilan Halaman Iterasi Ke-1

Gambar 5.5 Halaman Iterasi Ke-1

Halaman ini menampilkan data iterasi k-means yang terdiri dari Desa, penyakit, jumlah kasus, Jumlah Penderita, Jumlah Kematian, C1, C2 dan C3. Untuk melanjutkan ke iterasi selanjutnya klik Iterasi Selanjutnya.

5.6 Tampilan Halaman Iterasi Ke-2

</

Gambar 5.6 Halaman Iterasi Ke-2

Halaman ini menampilkan data iterasi ke-2 yang terdiri dari Desa, penyakit, jumlah kasus, Jumlah Penderita, Jumlah Kematian, C1, C2 .

5.7 Tampilan Halaman Iterasi Ke-3

Tabel Proses Iterasi Selanjutnya

Proses Iterasi Selanjutnya View Data

No	Desa	Penyakit	Jumlah Kasus	Jumlah Penderita	Jumlah Kematian	Centorid 1		Centorid 2		C1	C2
						25.166666666667	14.833333333333	11.666666666667	7		
1	Molingkapoto	TB PARU	45	30	5	25.463481476202		40.805773012052		1	0
2	Mootinelo	DBD	10	9	2	16.372402253657		3.2829526005989		0	1
3	Pontolo	CAMPAK	15	10	3	11.649988078201		5.3954713520793		0	1
4	Alata Karya	KUSTA	18	10	4	9.5248213748198		8.0691456246065		0	1
5	Bulalo	TB PARU	24	20	3	6.0873274559169		18.168960099882		1	0
6	Ombulodata	DBD	12	10	1	14.061373411663		3.1797973380565		0	1
7	Botuwombato	CAMPAK	19	5	2	11.77803982937		7.8598840817008		0	1
8	Molingkapoto Selatan	KUSTA	13	2	0	17.683953806268		5.1747248987533		0	1
9	Botungobungo	TB PARU	30	14	3	5.7493961035531		19.852231892437		1	0
10	Botungobungo	DBD	15	10	5	12.317557477935		6.7164805598698		0	1

Gambar 5. 10: Halaman Iterasi Ke-3

Halaman ini menampilkan data iterasi ke-3 yang terdiri dari Desa, penyakit, jumlah kasus, Jumlah Penderita, Jumlah Kematian, C1, C2.

5.8 Tampilan Halaman Hasil Cluster

Tabel Proses Akhir

Cetak Mulai Dari Awal View Data

No	Desa	Penyakit	Jumlah Kasus	Jumlah Penderita	Jumlah Kematian	Hasil
1	Molingkapoto	TB PARU	45	30	5	Sangat Rawan
2	Mootinelo	DBD	10	9	2	Rawan
3	Pontolo	CAMPAK	15	10	3	Rawan
4	Alata Karya	KUSTA	18	10	4	Rawan
5	Bulalo	TB PARU	24	20	3	Sangat Rawan
6	Ombulodata	DBD	12	10	1	Rawan
7	Botuwombato	CAMPAK	19	5	2	Rawan
8	Molingkapoto Selatan	KUSTA	13	2	0	Rawan
9	Botungobungo	TB PARU	30	14	3	Sangat Rawan
10	Botungobungo	DBD	15	10	5	Rawan

Gambar 5. 12: Halaman Hasil Clustering

Halaman ini menampilkan hasil clustering. Untuk kembali ke perhitungan awal klik Data Awal.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa:

1. Sistem *Clustering* pengelompokan dengan Algoritma K-Means untuk potensi rawan penyakit menular yang di uji kinerjanya dengan *White Box* menghasilkan $V(G) = CC$, sehingga dapat dinyatakan bahwa sistem telah memenuhi syarat logika dan pemrograman. Sedangkan dengan pengujian *Black Box* menyatakan bahwa sistem telah bebas dari berbagai kesalahan komponen komponennya. Selanjutnya sistem diuji efektifitasnya sehingga dinyatakan sangat efektif untuk diimplementasikan dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa diperoleh sistem pengelompokan dengan Algoritma K-Means untuk potensi rawan penyakit menular yang handal dan efektif sehingga dapat diimplementasikan.
2. Pada perancangan Sistem *Clustering* pengelompokan dengan Algoritma K-Means untuk potensi rawan penyakit menular di Puskesmas Molingkapoto dengan hasil penelitian mendapatkan 2 cluster dengan masing-masing cluster yaitu, *cluster 1* didominasi oleh pasien dengan penyakit menular Tb Paru, *cluster 2* dengan penyakit DBD, campak dan Kusta

6.2 Saran

Terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu sebagai berikut:

1. Penggunaan dataset perlu di uji coba dengan menggunakan algoritma komputasi yang lain agar mendapatkan hasil *Clustering* yang lebih baik lagi.
2. Untuk menghitung penerima bantuan sosial perlu diperhitungkan variabel lain, seperti diagnosa awal dan pemberian obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri Muhammad, Aplikasi Pemebentukan Kelas Dengan K-Means Clustering Sebagai Alat Bantu Pemilihan Siswa Kelas Unggulan Di Man 3 Kediri, 2016.
- Agustinus Purwanto, Pengelompokan dalam kelas yang sama berdasarkan kemampuan akademik, 2015. Amri Muhammad, Aplikasi Pemebentukan Kelas Dengan K-Means Clustering Sebagai Alat Bantu Pemilihan Siswa Kelas Unggulan Di Man 3 Kediri, 2016.
- Berry, M. W and Browne, M. 2006. Lecture notes in data mining. World Scientific. (Susanto, S. And Suryadi, D. , 2010. Pengantar data mining : menggali pengetahuan dari bongkahan data).
- Cynthia Paramanda, Analisis Data Konsumen Dengan Menggunakan Metode Clustering Pada Toko Bangunan Rahayu, 2015.
- Ernie Kurniawan, Penerapan Algoritma *K-Means* Untuk *Clustering* dokumen jurnal STIMIK GI MDP, 2016.
- Fina Natasari, *penerapan K-means Clustering Pada Data Penerimaan Mahasiswa Baru* (studi kasus : Universitas Potensi Utama) 2015.
- Jogianto, HM, 1999 Analisis Dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan terstruktur teori dan praktek aplikasi bisnis edisi II Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- Larose, D. T. *Discovering Knowledge in data : an introduction to data mining*, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 2005.
- Mikael, A.W.M, Penerapan Metode *K-Means Clustering* Untuk Mengelompokkan Potensi Produksi Buah-buahan Di Provinsi Daerah Istimewah Yogyakarta, 2017
- Nisia Yuanita 2016 Implementasi *K-Means Clustering* Untuk Pembagian Kelas Siswa. Teguh Hariyadi, Penerapan Algoritma *K-Means* Untuk Pengelompokan Data Nilai Siswa, 2013.

Teguh Hariyadi, Penerapan Algoritma *K-Means* Untuk Pengelompokan Data Nilai Siswa, 2013.

Teguh Hariyadi, Penerapan Algoritma *K-Means* Untuk Pengelompokan Data Nilai Siswa, 2013. Tinus Septiko, *Aplikasi K-Means Clustering Pada Data rumah tangga* 2013.

Shi Na, Liu Xumin, Guan Yong. Algoritma Clustering *K-Means* 2010.