

## PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN PASIEN PENYAKIT LIVER

**Putra May Chandra Abrianto**

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia  
*putrac19246@gmail.com*

### ABSTRAK

Banyaknya Penyakit liver adalah salah satu dari 10 penyakit terbesar penyebab kematian di Indonesia. Menurut data WHO tahun 2013, angka penderita penyakit liver di Indonesia diperkirakan mencapai 28 juta orang, sementara penyakit liver berada di urutan 24 dari 27 penyakit berbahaya di dunia.

Aplikasi data mining ini menerapkan metode K-Means Clustering sebagai metode perhitungan berdasarkan data pasien penyakit liver yang telah didapat sehingga dapat dikelompokkan sesuai dengan kategori untuk menghasilkan suatu kesimpulan.

Hasil pengujian keakuratan metode baik melalui simulasi program maupun perhitungan manual menyatakan bahwa hasil perhitungan memiliki hasil 83%. Hasil pengujian fungsional sistem berjalan sesuai fungsinya pada program yang telah dibuat.

**Kata kunci :** *Pengelompokan Pasien Penyakit Liver, Data mining, K-Means Clustering.*

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Penyakit liver, salah satu dari 10 penyakit terbesar penyebab kematian di Indonesia. Angka pasti dan kejadian penyakit liver di Indonesia pada tahun 2007 belum diketahui tingkat kenaikannya, tetapi berdasarkan data WHO (World Health Organization) pada tahun 2007 menunjukkan bahwa Indonesia termasuk dalam peringkat endemik yang tinggi.

Salah satu penyakit yang meyerang hati adalah hepatitis atau Liver. Penyakit Liver merupakan peradangan hati yang disebabkan oleh infeksi virus, bakteri atau bahan-bahan beracun sehingga hati tidak dapat melakukan fungsinya dengan baik.

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari alamat [web:http://archive.ics.uci.edu/ml/](http://archive.ics.uci.edu/ml/). Data yang diteliti merupakan hasil pemeriksaan terhadap 583 orang dari wilayah Andhra Pradesh, India dengan 11 field.

Oleh karena itu di butuhkan suatu data mining untuk mengelompokkan pasien penderita penyakit liver. Data mining di gunakan untuk mengelompokkan pasien penyakit liver sehingga menghasilkan kategori dari setiap pasien.

Dengan adanya sistem ini di harapkan dapat mengelompokkan pasien penderita penyakit liver sesuai dengan data yang telah didapat, dalam penelitian ini penulis menggunakan metode K-Means Clustering.

Metode K-Means Clustering memiliki konsep pengelompokan berdasarkan ukuran kedekatan dan kemudian menggunakan karakteristik tersebut sebagai vektor karakteristik atau centroid, sehingga Metode K-Means Clustering bisa menjadi solusi untuk pengklasifikasian karakteristik dari objek dan memiliki ketelitian yang cukup tinggi terhadap ukuran objek.

#### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan yang dibahas dalam program ini adalah bagaimana menerapkan metode K-Means Clustering pada data mining untuk mengelompokkan pasien penyakit liver ?

#### 1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak meluas, maka penulis mengambil beberapa batasan masalah sebagai berikut ini.

1. Sistem ini hanya digunakan untuk pengelompokan data pasien.
2. Sistem ini dibangun dengan menggunakan metode K-Means.
3. Atribut data yang digunakan berupa total bilirubin, direct bilirubin, total proteins, albumin, a/g rasion, sgpt, sgot dan alkphos yang merupakan data hasil tes darah dari sejumlah 100 pasien.
4. Data penelitian yang digunakan merupakan data sekunder yang didapatkan dari ILPD (Indian Liver Patient Dataset).
5. Dalam sistem ini terdapat tiga kategori sebagai hasil dari pengelompokan data pasien yang terdiri dari tinggi, normal dan rendah.

#### 1.4. Tujuan

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya, maka tujuan penyusunan dari laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun suatu aplikasi data mining yang dapat memberikan pengelompokan pasien berdasarkan hasil tes darah yang sudah ditentukan.
2. Menghasilkan sistem data mining yang menerapkan metode K-Means Clustering sebagai salah satu

metode untuk pengelompokkan pasien berdasarkan data yang telah diperoleh.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penyusunan laporan skripsi ini diperlukan tinjauan pustaka yang memiliki relevansi dengan masalah yang dibahas. Tinjauan pustaka ini untuk memberikan arah, persepsi dan landasan untuk menentukan solusi terhadap permasalahan yang sedang dibahas. Tinjauan pustaka tersebut diperoleh dengan membahas beberapa literature yang mempublikasikan pendapat beberapa ilmuwan yang dipakai sebagai penunjang pembahasan masalah.

### 2.1. Data Mining

#### a. Definisi Data Mining

Data mining merupakan suatu metode yang digunakan untuk pengolahan data guna menemukan pola yang tersembunyi dari data yang diolah. Data yang diolah dengan teknik data mining ini kemudian menghasilkan suatu pengetahuan baru yang bersumber dari data lama, hasil dari pengolahan data tersebut dapat digunakan dalam menentukan keputusan di masa depan.

#### b. Teknik Data Mining

- a. Klasifikasi merupakan teknik data mining yang dalam prosesnya menentukan record dari data yang baru ke dalam salah satu atau beberapa kelas (kategori) yang terlebih dahulu didefinisikan, teknik ini juga disebut juga supervised learning.
- b. Association Rule Discovery merupakan teknik data mining dengan mendeteksi suatu kumpulan atribut atau variabel yang terdapat dalam frekuensi yang sering muncul dan membentuk sejumlah kaidah dari kumpulan – kumpulan tersebut.
- c. Sequential Pattern Discovery salah satu teknik data mining yang mencari sejumlah kejadian atau event yang berlangsung dan terjadi secara bersamaan.
- d. Regression Regresi merupakan teknik memprediksi dari suatu variabel kontinu yang telah diberikan berdasarkan nilai dari variabel yang lain, dengan mengansumsikan sebuah model ketergantungan linier atau nonlinier.

#### c. Tahap – Tahap Data Mining

- a. Data Cleaning (Pembersihan Data)  
Pada tahap ini data – data yang tidak relevan dan mengandung noise akan dihilangkan begitu juga data yang tidak konsisten, ini bertujuan untuk mempermudah pencarian pola.
- b. Data Integration (Integrasi Data)  
Pada tahap ini akan dilakukan proses penggabungan data ke dalam database yang baru, karena pada data mining proses yang dilakukan tidak hanya menggunakan satu data namun beberapa data sekaligus, untuk itu perlu dilakukan data integrasi.
- c. Data Selection (Seleksi Data)  
Kebutuhan data yang dari data yang diperoleh tidak kesemuanya akan dipakai dalam kebutuhan, untuk itu pada data yang diperoleh akan dilakukan penyeleksian

data, ini juga dilakukan untuk membuang data – data yang tidak relevan dan tidak valid yang akan mempengaruhi informasi berikutnya.

#### d. Data Transformation (Transformasi Data)

Data yang telah dilakukan pemrosesan dengan tahap – tahap diatas kemudian dilakukan penggabungan dalam format tertentu yang sesuai dengan data mining, karena metode yang digunakan dalam proses mining membutuhkan format – format data tertentu agar supaya bisa diolah sedemikian rupa.

#### e. Proses Mining

Proses mining merupakan proses yang paling utama pada saat penerapan metode tertentu yang digunakan dalam data mining yang bertujuan untuk menemukan dan menggali informasi berharga yang terdapat dalam suatu data.

#### f. Pattern Evaluation (Evaluasi Pola)

Evaluasi pola dalam tahap data mining merupakan proses mengidentifikasi atau menganalisa pola – pola yang terdapat dalam data kemudian pola – pola tersebut dilakukan evaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang didapatkan bisa tercapai atau tidak.

#### g. Presentasi Pengetahuan

proses ini adalah bagaimana memformulasikan keputusan atau aksi dari hasil analisis yang didapatkan. Hasil dari presentasi pengetahuan ini juga melibatkan orang – orang yang tidak memahami data mining, karena pengetahuan yang dihasilkan juga bersifat umum.

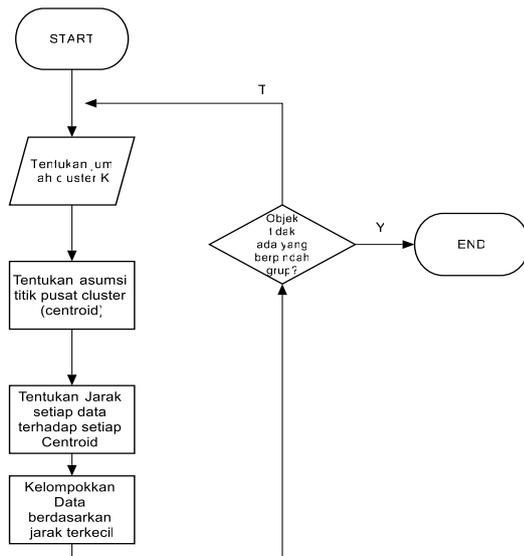
### 2.2. K-Means Clustering

K-means merupakan algoritma clustering. Tujuannya yaitu untuk membagi data menjadi beberapa kelompok. Algoritma ini menerima masukan yang berupa data. Pada algoritma ini, komputer mengelompokkan data-data yang menjadi masukannya tanpa mengetahui terlebih dulu target kelasnya. Masukan yang diterima yaitu data atau objek dan k buah kelompok (cluster) yang diinginkan. Algoritma ini akan mengelompokkan data atau objek ke dalam k buah kelompok tersebut. Pada setiap cluster terdapat titik pusat (centroid) yang merepresentasikan cluster tersebut.

Algoritma untuk melakukan K-Means clustering adalah sebagai berikut:

1. Pilih K buah titik centroid secara acak
2. Kelompokkan data sehingga terbentuk K buah cluster dengan titik centroid dari setiap cluster merupakan titik centroid yang telah dipilih sebelumnya
3. Perbaharui nilai titik centroid
4. Ulangi langkah 2 dan 3 sampai nilai dari titik centroid tidak lagi berubah.

Flowchart K-Means Clustering dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Flowchart k-Means Clustering

**2.3. Visual Studio**

Visual Studio merupakan sebuah perangkat lunak lengkap yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun aplikasi Windows. Visual Studio mencakup kompiler, SDK, Integrated Development Environment (IDE), dan dokumentasi (umumnya berupa MSDN Library). Kompiler yang dimasukkan ke dalam paket Visual Studio antara lain Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic .NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, dan Visual SourceSafe.

**2.4. SQL SERVER**

Microsoft SQL Server adalah sebuah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) produk Microsoft. Bahasa kueri utamanya adalah Transact-SQL yang merupakan implementasi dari SQL standar ANSI/ISO yang digunakan oleh Microsoft dan Sybase. Umumnya SQL Server digunakan di dunia bisnis yang memiliki basis data berskala kecil sampai dengan menengah, tetapi kemudian berkembang dengan digunakannya SQL Server pada basis data besar.

**2.5. XAMPP**

XAMP dari Apache, Mysql, PHP dan Perl adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. XAMPP memiliki arti sebagai berikut :

1. X : Program ini dapat dijalankan dibanyak sistem operasi seperti Windows, Linux, dan Mac OS.
2. A : Apache merupakan aplikasi web server. Tugas utama Apache adalah menghasilkan halaman web kepada user berdasarkan kode PHP yang dituliskan oleh pembuat web.
3. M : Mysql merupakan aplikasi database server, bahasa terstruktur yang digunakan untuk membuat dan mengelola database beserta isinya pengguna dapat memanfaatkan Mysql untuk menambahkan,

mengubah, dan menghapus data yang berada dalam database.

4. P : PHP merupakan bahasa pemrograman web yang bersifat server-side scripting.
5. P : Perl merupakan bahasa pemrograman untuk segala keperluan, dikembangkan, pertama kali oleh Larry Wall di mesin Unix.

**3. METODE PENELITIAN**

**3.1. Analisis Sistem**

Merupakan suatu kegiatan yang menguraikan seluruh pokok masalah yang ada di dalamnya. Analisis merupakan tahapan awal sebelum masuk ke tahapan perancangan, sedangkan perancangan merupakan hasil dari keseluruhan analisis yang dapat memberikan solusi dalam suatu permasalahan.

**3.2. Kebutuhan Fungsional**

Kebutuhan fungsional yaitu kebutuhan atau fungsi yang harus di miliki oleh sebuah sistem. Dengan deskripsi kebutuhan fungsional ini, maka suatu sistem memiliki sebuah target yang harus dipenuhi. beberapa kebutuhan fungsional sistem yang akan dibuat yaitu:

1. Sistem memiliki fasilitas login yaitu login sebagai admin dengan memasukkan username dan password.
2. Jika masuk ke dalam sistem, berikut fitur-fitur yang akan ditampilkan :
  - a. Admin dapat melihat data pasien.
  - b. Admin dapat mengubah data pasien.
  - c. Admin dapat menambahkan data pasien.
  - d. Admin dapat menghapus data pasien.
  - e. Admin dapat keluar dari sistem.

**3.3. Karakteristik Pengguna**

Karakteristik pengguna ditentukan untuk menentukan siapa saja yang dapat mengakses sistem yang akan dibangun. Pengguna sistem adalah orang yang tercantum pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tabel Pengguna.

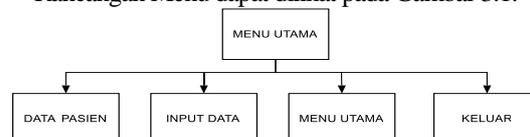
Kategori	Tugas
Admin merupakan pembuat dan pengelola sistem.	Mengakses semua sistem.

**3.4. Desain Sistem**

Desain sistem yaitu gambaran dari sistem yang akan di implementasikan menjadi sebuah aplikasi. desain sistem pada penelitian ini meliputi rancangan struktur menu, flowchart dan perancangan database.

**3.5. Struktur Menu**

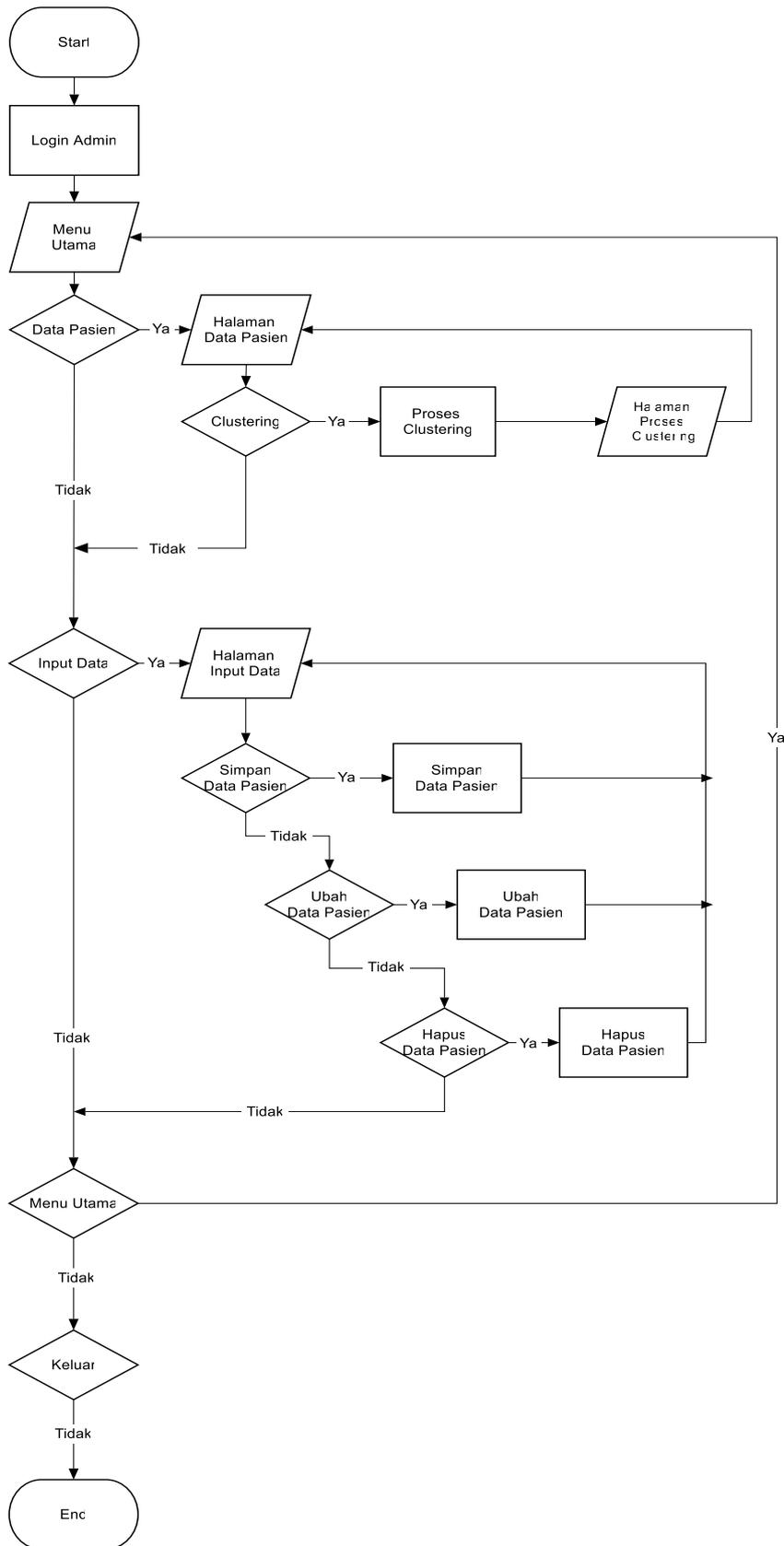
Rancangan Menu dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Struktur Menu.

3.6. Flowchart Admin

Rancangan Flowchart Admin dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart Admin.

**3.7. Perancangan Database**

Dalam sistem ini memerlukan sebuah penyimpanan data, dalam program ini penyimpanan datanya menggunakan *software* XAMPP. Pada database tersebut terdapat beberapa tabel yang digunakan sebagai media penyimpanan data. Tabel-tabel tersebut antara lain :

**a. Tabel Data Pasien**

Tabel 3.5 Tabel Data Pasien.

AG	GD	TB	DB	TP	ALB	A/G	SGP	SGO	ALK
65	Female	0.7	0.1	187	16	18	6.8	3.3	0.9
62	Male	10.9	5.5	699	64	100	7.5	3.2	0.7
62	Male	7.3	4.1	490	60	68	7	3.3	0.8
58	Male	1	0.4	182	14	20	6.8	3.4	1
72	Male	3.9	2	195	27	59	7.3	2.4	0.4
46	Male	1.8	0.7	208	19	14	7.6	4.4	1.3
26	Female	0.9	0.2	154	16	12	7	3.5	1
29	Female	0.9	0.3	202	14	11	6.7	3.6	1.1
17	Male	0.9	0.3	202	22	19	7.4	4.1	1.2
55	Male	0.7	0.2	290	53	58	6.8	3.4	1
57	Male	0.6	0.1	210	51	59	5.9	2.7	0.8
72	Male	2.7	1.3	260	31	56	7.4	3	0.6
64	Male	0.9	0.3	310	61	58	7	3.4	0.9
74	Female	1.1	0.4	214	22	30	8.1	4.1	1
61	Male	0.7	0.2	145	53	41	5.8	2.7	0.8
25	Male	0.6	0.1	183	91	53	5.5	2.3	0.7
38	Male	1.8	0.8	342	168	441	7.6	4.4	1.3
33	Male	1.6	0.5	165	15	23	7.3	3.5	0.9
40	Female	0.9	0.3	293	232	245	6.8	3.1	0.8
40	Female	0.9	0.3	293	232	245	6.8	3.1	0.8
51	Male	2.2	1	610	17	28	7.3	2.6	0.5
51	Male	2.9	1.3	482	22	34	7	2.4	0.5
62	Male	6.8	3	542	116	66	6.4	3.1	0.9
40	Male	1.9	1	231	16	55	4.3	1.6	0.6
63	Male	0.9	0.2	194	52	45	6	3.9	1.8
34	Male	4.1	2	289	875	731	5	2.7	1.1
34	Male	4.1	2	289	875	731	5	2.7	1.1
34	Male	6.2	3	240	1680	850	7.2	4	1.2
20	Male	1.1	0.5	128	20	30	3.9	1.9	0.9
84	Female	0.7	0.2	188	13	21	6	3.2	1.1
57	Male	4	1.9	190	45	111	5.2	1.5	0.4
52	Male	0.9	0.2	156	35	44	4.9	2.9	1.4
57	Male	1	0.3	187	19	23	5.2	2.9	1
38	Female	2.6	1.2	410	59	57	5.6	3	0.8
38	Female	2.6	1.2	410	59	57	5.6	3	0.8
30	Male	1.3	0.4	482	102	80	6.9	3.3	0.9
17	Female	0.7	0.2	145	18	36	7.2	3.9	1.1
46	Female	14.2	7.8	374	38	77	4.3	2	0.8
48	Male	1.4	0.6	263	38	66	5.8	2.2	0.6
47	Male	2.7	1.3	275	123	73	6.2	3.3	1.1
45	Male	2.4	1.1	168	33	50	5.1	2.6	1
62	Male	0.6	0.1	160	42	110	4.9	2.6	1.1
42	Male	6.8	3.2	630	25	47	6.1	2.3	0.6
50	Male	2.6	1.2	415	407	576	6.4	3.2	1
85	Female	1	0.3	208	17	15	7	3.6	1
35	Male	1.8	0.6	275	48	178	6.5	3.2	0.9
21	Male	3.9	1.8	150	36	27	6.8	3.9	1.3

40	Male	1.1	0.3	230	1630	960	4.9	2.8	1.3
32	Female	0.6	0.1	176	39	28	6	3	1
55	Male	18.4	8.8	206	64	178	6.2	1.8	0.4
45	Female	0.7	0.2	170	21	14	5.7	2.5	0.7
34	Female	0.6	0.1	161	15	19	6.6	3.4	1
38	Male	3.1	1.6	253	80	406	6.8	3.9	1.3
38	Male	1.1	0.3	198	86	150	6.3	3.5	1.2
42	Male	8.9	4.5	272	31	61	5.8	2	0.5
42	Male	8.9	4.5	272	31	61	5.8	2	0.5
33	Male	0.8	0.2	198	26	23	8	4	1
48	Female	0.9	0.2	175	24	54	5.5	2.7	0.9
51	Male	0.8	0.2	367	42	18	5.2	2	0.6
64	Male	1.1	0.5	145	20	24	5.5	3.2	1.3
31	Female	0.8	0.2	158	21	16	6	3	1
58	Male	1	0.5	158	37	43	7.2	3.6	1
58	Male	1	0.5	158	37	43	7.2	3.6	1
57	Male	0.7	0.2	208	35	97	5.1	2.1	0.7
57	Male	1.3	0.4	259	40	86	6.5	2.5	0.6
57	Male	1.4	0.7	470	62	88	5.6	2.5	0.8
54	Male	2.2	1.2	195	55	95	6	3.7	1.6
37	Male	1.8	0.8	215	53	58	6.4	3.8	1.4
66	Male	0.7	0.2	239	27	26	6.3	3.7	1.4
60	Male	0.8	0.2	215	24	17	6.3	3	0.9
19	Female	0.7	0.2	186	166	397	5.5	3	1.2
75	Female	0.8	0.2	188	20	29	4.4	1.8	0.6
75	Female	0.8	0.2	205	27	24	4.4	2	0.8
52	Male	0.6	0.1	171	22	16	6.6	3.6	1.2
68	Male	0.7	0.1	145	20	22	5.8	2.9	1
29	Female	0.7	0.1	162	52	41	5.2	2.5	0.9
31	Male	0.9	0.2	518	189	17	5.3	2.3	0.7
68	Female	0.6	0.1	1620	95	127	4.6	2.1	0.8
70	Male	1.4	0.6	146	12	24	6.2	3.8	1.5
58	Female	2.8	1.3	670	48	79	4.7	1.6	0.5
58	Female	2.4	1.1	915	60	142	4.7	1.8	0.6
29	Male	1	0.3	75	25	26	5.1	2.9	1.3
49	Male	0.7	0.1	148	14	12	5.4	2.8	1
33	Male	2	1	258	194	152	5.4	3	1.2
32	Male	0.6	0.1	237	45	31	7.5	4.3	1.3
14	Male	1.4	0.5	269	58	45	6.7	3.9	1.4
13	Male	0.6	0.1	320	28	56	7.2	3.6	1
58	Male	0.8	0.2	298	33	59	6.2	3.1	1
18	Male	0.6	0.2	538	33	34	7.5	3.2	0.7
60	Male	4	1.9	238	119	350	7.1	3.3	0.8
60	Male	5.7	2.8	214	412	850	7.3	3.2	0.7
60	Male	6.8	3.2	308	404	794	6.8	3	0.7
60	Male	8.6	4	298	412	850	7.4	3	0.6
60	Male	5.8	2.7	204	220	400	7	3	0.7
60	Male	5.2	2.4	168	126	202	6.8	2.9	0.7
75	Male	0.9	0.2	282	25	23	4.4	2.2	1
39	Male	3.8	1.5	298	102	630	7.1	3.3	0.8
39	Male	6.6	3	215	190	950	4	1.7	0.7
18	Male	0.6	0.1	265	97	161	5.9	3.1	1.1
18	Male	0.7	0.1	312	308	405	6.9	3.7	1.1

**b. Tabel Cluster**

Tabel 3.6 Tabel Cluster.

NO	K1	K2	K3
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	0
4	0	0	1
5	0	1	0
6	0	1	0
7	0	0	1
8	0	0	1
9	0	0	1
10	0	0	1

Dari tabel cluster maka didapatkan aturan sebagai berikut :

1. Aturan K1 : TINGGI.
2. Aturan K2 : NORMAL.
3. Aturan K3 : RENDAH.

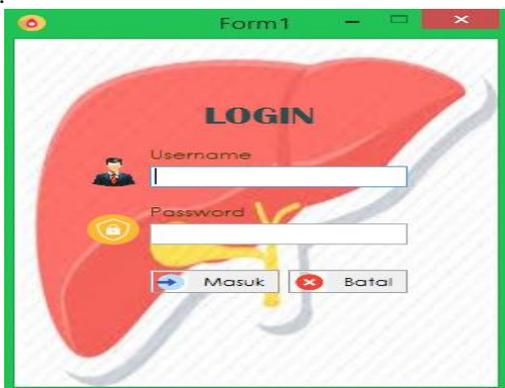
**4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1. Implementasi**

Tahap implementasi dan pengujian ini merupakan proses perubahan yang telah dirancang sebelumnya menjadi sebuah aplikasi penerapan metode *k-means clustering* untuk pengelompokan pasien penyakit liver.

**4.2. Tampilan Login Admin**

Tampilan Login Admin dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Login Admin.

**4.3. Tampilan Menu Utama**

Menu utama menampilkan halaman awal pada aplikasi tersebut. dapat dilihat halaman awal pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama.

**4.4. Tampilan Data Pasien**

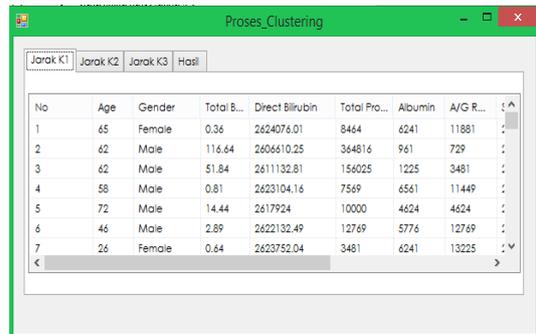
Menu Data Pasien menampilkan data pasien. dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Data Pasien.

**4.5. Tampilan Proses Clustering**

Tampilan proses clustering dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampilan Proses Clustering.

**4.6. Tampilan Input Data**

Menu Input Data bertujuan untuk jika ingin menambah, mengedit dan menghapus data. Tampilan Input Data dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan Input Data.

4.7. Pengujian Sistem

Pengujian merupakan tahap uji coba dari sistem yang dirancang dan di implementasikan kedalam sebuah aplikasi agar nantinya dapat diambil kesimpulan apakah sistem berjalan dengan baik sesuai tujuan awal pembuatan.

4.8. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk menguji fitur-fitur yang ada pada aplikasi clustering untuk pengelompokan pasien penyakit liver. Hasil Pengujian Sistem dan perhitungan manual dapat dilihat pada Gambar 4.6 Perhitungan, Tabel 3.7 Perhitungan Manual, Tabel 3.8 Cluster, Tabel 3.9 Pengurangan, Tabel 3.10 Pangkat, Tabel 3.11 Total, Tabel 3.12 Akar, Tabel 3.13 Centroid dan Tabel 3.14 Kategori.

154	16	12	7	3.5	1	0	0	1
202	14	11	6.7	3.6	1.1	0	0	1
202	22	19	7.4	4.1	1.2	0	0	1
290	53	58	6.8	3.4	1	0	0	1

Gambar 4.6 Pengujian Sistem

Tabel 3.7 Perhitungan Manual

TB	DB	TP	ALB	A/G	SG	SG	ALK
0.9	0	154	16	12	7	4	1
0.9	0	202	14	11	7	4	1.1
0.9	0	202	22	19	7	4	1.2
0.7	0	290	53	58	7	3	1

Dicari pusat cluster yang diambil dari TP yang dapat dilihat pada tabel cluster 3.8.

Tabel 3.8 Cluster

0.6	0.1	1620	95	127	4.6	2.1	0.8
2.8	1.3	670	48	79	4.7	1.6	0.5
1	0.3	75	25	26	5.1	2.9	1.3

Pusat cluster Telah Didapat lalu nilai data awal dikurang nilai pusat cluster yang dapat dilihat pada tabel pengurangan 3.9.

Tabel 3.9 Pengurangan

0.3	0.1	-1466	-79	-115	2.4	1.4	0.2
0.3	0.2	-1418	-81	-116	2.1	1.5	0.3
0.3	0.2	-1418	-73	-108	2.8	2	0.4
0.1	0.1	-1330	-42	-69	2.2	1.3	0.2

Setelah proses pengurangan selesai kemudian tiap nilai tabel pengurangan masing-masing dipangkat 2 dapat dilihat pada tabel pangkat 3.10

Tabel 3.10 Pangkat

0.09	0.01	214915	6241	1322	5.76	1.96	0.0
0.09	0.04	201072	6561	1345	4.41	2.25	0.0
0.09	0.04	201072	5329	1166	7.84	4	0.1
0.01	0.01	176890	1764	4761	4.84	1.69	0.0

Setelah dipangkat maka nilai pada tabel pangkat di total dapat di lihat pada tabel total 3.11.

Tabel 3.11 Total

2168629.86
2030747.88
2027729.13
1775431.59

Lalu dilakukan perhitungan akar pada setiap nilai pada table total dapat di lihat pada tabel akar 3.12.

Tabel 3.12 Akar

1472.626857
1425.043115
1423.983543
1332.453222

Setelah perhitungan akar dibuat lalu memasukkan nilai tabel centroid dari nilai tabel akar serta memasukkan nilai di tabel kategori berdasarkan nilai terendah dari tabel centroid berdasarkan nilai terendah dapat dilihat pada tabel centroid 3.13 dan tabel kategori 3.14.

Tabel 3.13 Centroid

Centroid 1	Centroid 2	Centroid 3
1472.62685	521.328082	80.759395
1425.04311	474.148679	128.36705
1423.98354	472.566016	127.25466
1332.45322	380.630424	219.17191

Tabel 3.14 Kategori

C1	C2	C3	Keterangan
		OK	Rendah

Dari hasil pengujian di atas dapat menunjukkan bahwa pengujian yang berada di sistem cocok dengan perhitungan manual dan dapat berjalan dengan baik.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari beberapa tahapan pengujian yang telah dilakukan terdapat beberapa kesimpulan :

1. Dengan metode *K-Means Clustering*, hasil dikelompokkan dalam 3 kategori yaitu Tinggi, Normal dan Rendah .
2. Metode *K-Means Clustering* yang diterapkan dalam sistem berjalan dengan baik dimana ditunjukkan pada pengujian hasil akhir metode dengan tingkat kesesuaian 86% untuk perbandingan perhitungan sistem dengan perhitungan manual
3. Metode *K-Means Clustering* yang diterapkan dalam sistem berjalan dengan tingkat kesesuaian 66% untuk perbandingan hasil perhitungan sistem dengan hasil pakar

### 5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan setelah pengujian adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan fitur perbandingan dengan metode clustering yang lain.
2. Menambahkan fitur pencarian data pasien dan data nilai.
3. Menambahkan fitur menu pengaturan cluster awal
4. Menambahkan fitur perekapan data pasien.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] MURTI, M. A. W. K. PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK MENGELOMPOKAN POTENSI PRODUKSI BUAH-BUAHAN.
- [2] Prayoga, B. S., Fatriani, N. N., & Kusnawi, K. (2017). PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTER ANALYSIS UNTUK MENDETEKSI HAMA ATAU PENYAKIT PADA TANAMAN MELON. *SEMNASSTEKNOMEDIA ONLINE*, 5(1), 2-1.
- [3] Putri, D. L., & Santoso, H. A. IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN PENYAKIT PASIEN (STUDI KASUS: PUSKESMAS KAJEN) K-MEANS ALGORITHM IMPLEMENTATION FOR CLASSIFICATION OF DISEASE PATIENT (CASE STUDY).
- [4] Ramadhanti Sukma, P., & Rijati, N. PENGELOMPOKAN JENIS LAYANAN KESEHATAN MASYARAKAT DAERAH DEMAK MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS.
- [5] Ong, J. O. (2013). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing President University.
- [6] Maulani, D. (2013). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Dalam Menentukan Berat Badan Ideal. *Implementasi Algoritma K-Means Clustering Dalam Menentukan Berat Badan Ideal*.
- [7] ALVI, S. (2013). *IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS UNTUK KLASIFIKASI MAHASISWA BERDASARKAN PREDIKSI WAKTU KELULUSAN* (Doctoral dissertation, UPN" veteran" Jawa Timur).
- [8] Aranda, J., & Natasya, W. A. G. (2016). Penerapan Metode K-Means Cluster Analysis pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Konsentrasi Untuk Mahasiswa International Class STMIK Amikom Yogyakarta. *SEMNASSTEKNOMEDIA ONLINE*, 4(1), 4-2.
- [9] Retnaningsih, V. D., INDONESIA, U. N. P. G. R., & KEDIRI, U. P. (2012). Pengklasifikasian Data Sekolah Pengguna Internet Pendidikan Menggunakan Teknik Clustering Dengan Algoritma K-Means Studi Kasus Pt Telkom Surabaya. *Universitas Nusantara PGRI Kediri*.