

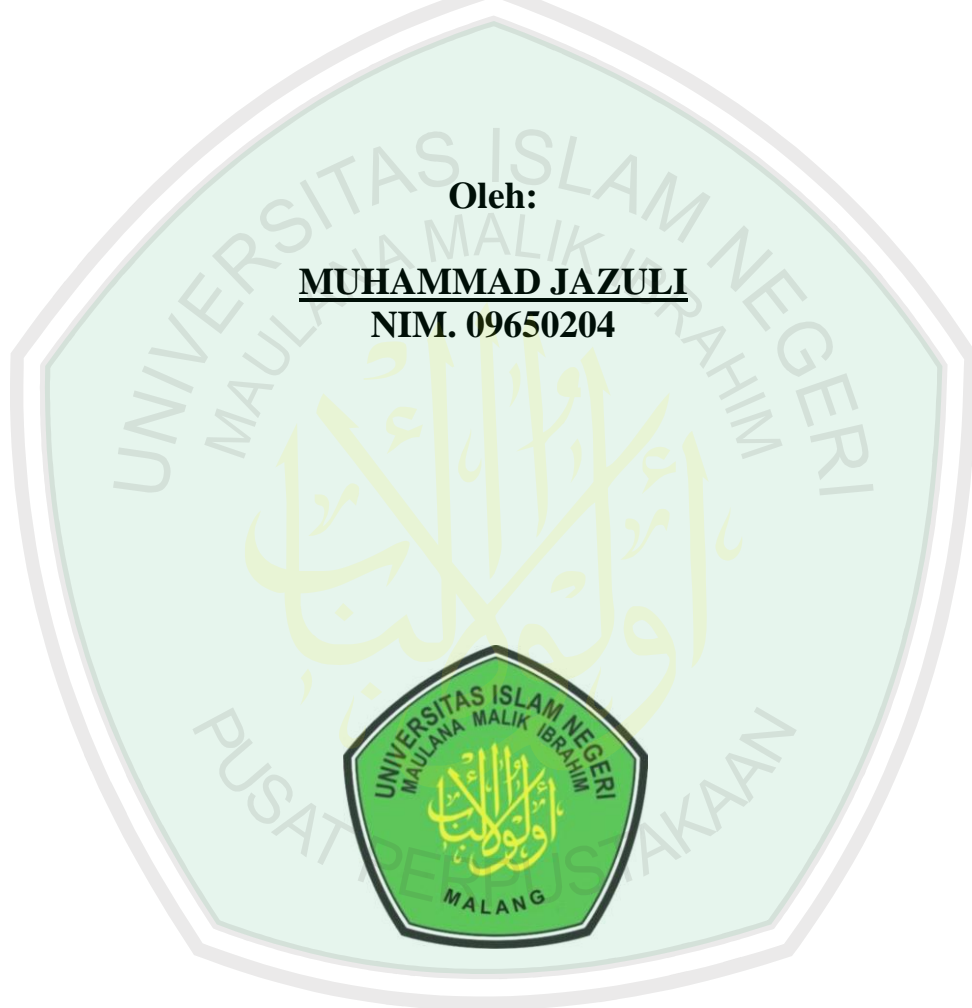
**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELOMPOK
UANG KULIAH TUNGGAL MENGGUNAKAN METODE
K-MEANS CLUSTERING**

SKRIPSI

Oleh:

MUHAMMAD JAZULI

NIM. 09650204



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2016**

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELOMPOK
UANG KULIAH TUNGGAL MENGGUNAKAN METODE
K-MEANS CLUSTERING**

SKRIPSI

**Diajukan kepada :
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :
Muhammad Jazuli
NIM. 09650204**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELOMPOK UANG KULIAH TUNGGAL MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING

SKRIPSI

Oleh :

Nama : Muhammad Jazuli

Nim : 09650204

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:

Tanggal, 9 Juni 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

Zainal Abidin, M.Kom

NIP. 19760613 200501 1 004

Fatchurrochman, M.Kom

NIP. 19700731 200501 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdian

NIP. 197404242009011008

LEMBAR PENGESAHAN
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELOMPOK
UANG KULIAH TUNGGAL MENGGUNAKAN METODE
K-MEANS CLUSTERING

SKRIPSI

Oleh :

MUHAMMAD JAZULI
NIM. 09650204

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Tanggal, 30 Juni 2016

Susunan Dewan Penguji :

Tanda Tangan

Penguji Utama	:	<u>Ririen Kusumawati, M.Kom</u> NIP. 19720309 200501 2 002	()
Ketua Penguji	:	<u>A'la Syauqi, M.Kom</u> NIP. 19771201 200801 1 007	()
Sekretaris	:	<u>Zainal Abidin, M.Kom</u> NIP. 19760613 200501 1 004	()
Anggota Penguji	:	<u>Fatchurrochman, M.Kom</u> NIP. 19700731 200501 1 002	()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Jazuli
NIM : 09650204
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN
KELOMPOK UANG KULIAH TUNGGAL
MENGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 30 Juni 2016

Yang Membuat Pernyataan,

Muhammad Jazuli

NIM. 09650204

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مَنْ جَدَّ وَجَدَ

Whoever Strives Shall Succeed

Jika Salah, Perbaiki

Jika Gagal, Coba Lagi

Tapi Jika Menyerah,

Semua Selesai

Halaman Persembahan

Skripsi ini penulis persembahkan untuk yang selalu hidup dalam jiwanya dan menemaninya dalam setiap hela nafas kehidupan dengan menyelami segala macam nikmat-Nya untuk menjadikan kehidupan lebih bermakna yaitu Allah SWT dan Rasul-Nya yang telah membuka hati dan fikiran, memberi kemudahan dan kelancaran. Terima Kasih Ya Rahman, Ya Rahim, Ya Lathif, perjalanan ini memang sulit tapi dengan-Mu tidak ada yang sulit dan tidak ada yang tidak mungkin.

Sosok wibawa serta figur bapak yang tak tergantikan, H.Ikhwan dan sosok ibu yang penuh kasih sayang, Hj.Muttamimah yang tanpa kenal lelah memberikan kasih sayang, motivasi serta dukungan demi keberhasilan putranya untuk mewujudkan cita-citanya dan mencapai Ridha Allah. Amin Ya Rabbal ‘Alamin.

Kakak-kakak ku tersayang, Khoirul Amiludin , Nazilatul Mufidah, Akhsanur Roziqin, Puji Rahayu Ningsih, Zainul Arifin dan seluruh keluarga yang selalu memotivasi agar terus berusaha untuk menyelesaikan study Strata-1.

Seluruh Dosen-dosen UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikannya sebagai bekal dalam melakukan pengkajian ini, terutama dosen Pembimbing Bapak Zainal Abidin,M.Kom dan Bapak Fatchurrochman,M.Kom.

Serta teman-teman ku, Muhammad Fahmi, Ainul Amin, Bambang Saputro, Washilul Mukhlisin dan lain-lain yang tak mungkin penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih banyak atas bantuan serta motivasi selama penulis menempuh study dan semoga Allah mengangkat derajat kita dengan ilmu yang kita miliki. Amiin.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puja dan puji syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat, taufik, hidayah dan inayah-Nya kepada kita serta memberikan nikmat Islam dan Iman serta tak lupa nikmat kesehatan yang diberikan kepada penulis khususnya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah dengan judul *“SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELOMPOK UANG KULIAH TUNGGAL MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING”*. Penelitian ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Komputer (S.Kom) di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Disadari sepenuhnya bahwa tanpa adanya bantuan tenaga, pikiran, informasi, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak, skripsi ini tidak dapat selesai dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Mudjia Rahardjo, M.Si, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan pengetahuan dan pengalaman yang berharga.
2. Dr. Drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

3. Dr. Cahyo Crysdian, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Bapak Zainal Abidin, M.Kom, selaku pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam pembuatan aplikasi dan penulisan laporan.
5. Bapak Fatchurrochman, M.Kom, selaku pembimbing kedua yang telah memberikan banyak pengarahan dan bimbingan dalam penulisan laporan.
6. Segenap Dosen dan Staff serta teman-teman TI angkatan 2009 yang telah memberikan bimbingan keilmuan dan segala dukungan kepada penulis selama masa studi.
7. Ibu Triasih Esti Nugraheni, SE., MM selaku kepala bagian keuangan dan akuntansi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang sudah memberikan izin untuk melakukan penelitian terkait.
8. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih banyak atas bantuan dan motifasinya.

Dengan iringan doa dan ucapan terima kasih, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan mendatangkan kebaikan untuk semua. Disadari bahwa tulisan ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran maupun kritik untuk perbaikan dikemudian hari.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 30 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SOURCE CODE	xvi
ABSTRAK	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah	7
1.6 Sistematika Penulisan	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 9
2.1 Sistem Pendukung Keputusan	9
2.2 Uang Kuliah Tunggal.....	11
2.3 Data Mining	18
2.3.1 Pengertian Data Mining	18
2.3.2 Pengelompokan Data Mining	20
2.4 Clustering	22
2.4.1 Definisi Clustering	22

2.4.2 Manfaat Clustering	22
2.4.3 Prinsip Dasar Clustering	23
2.4.4 Macam-macam Metode Clustering	23
2.5 K-Means Clustering	24
2.5.1 Distance Space.....	25
2.5.2 Metode Pengalokasian Ulang Data ke Dalam Masing-Masing Cluster	27
2.5.3 Kelebihan dan Kekurang Metode K-Means Clustering.....	29
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	31
3.1 Analisa Masalah	31
3.2 Perancangan Sistem	40
3.2.1 Flowchart Sistem	41
3.2.2 Use Case Diagram	44
3.2.3 Activity Diagram	44
3.3 Perancangan Design User Interface	47
3.3.1 Perancangan Tampilan Form Intro Aplikasi.....	47
3.3.2 Perancangan Tampilan Form Menu Utama Aplikasi.....	48
3.3.3 Perancangan Tampilan Form Aplikasi.....	49
3.3.4 Perancangan Tampilan Form Editor Data.....	49
3.4 Perancangan Design Database	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Implementasi Sistem	53
4.1.1 Implementasi Antar Muka Aplikasi	56
4.1.2 Implementasi Kode Program Rancangan Kerja Sistem	67
4.2 Perhitungan Manual K-Means Clustering	68
4.3 Tahap Pengujian	81
4.3.1 Pengujian Proses Intro Aplikasi	81
4.3.2 Pengujian Proses Menu Aplikasi	82
4.3.3 Pengujian Proses Form Aplikasi	82
4.3.4 Pengujian Form Editor Data	85

4.4 Hasil Uji Coba Menggunakan Data Asli Mahasiswa	87
4.5 Analisa Hasil	92
4.6 Integrasi Aplikasi dan Islam	99
BAB V PENUTUP	102
5.1 Kesimpulan	102
5.2 Saran-Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Parameter Penentu Kelompok UKT	31
Tabel 3.2	Inputan Data Anggota	35
Tabel 3.3	Data Anggota Hasil Konversi	35
Tabel 3.4	Alokasi Data Anggota Secara Acak Pada Tiap Kelompok	36
Tabel 3.5	Data Anggota Kelompok 1	36
Tabel 3.6	Data Anggota Kelompok 2	37
Tabel 3.7	Data Anggota Kelompok 3	37
Tabel 3.8	Nilai Centroid Pada Tiap Kelompok	38
Tabel 3.9	Hasil Pengelompokan dengan K-Means Clustering	40
Tabel 3.10	Tabel Data Mahasiswa	51
Tabel 3.11	Tabel Data Inputan	51
Tabel 3.12	Tabel Data Skor	52
Tabel 4.1	Data Parameter Penentu Kelompok UKT	69
Tabel 4.2	Data Inputan Lengkap	72
Tabel 4.3	Data Hasil Konversi	72
Tabel 4.4	Data Jarak Pada Iterasi Pertama	75
Tabel 4.5	Pengalokasian Data Ke-Cluster Terdekat	76
Tabel 4.6	Data Jarak Pada Iterasi Kedua	89
Tabel 4.7	Pengalokasian Data Ke-Cluster Terdekat Pada Iterasi Kedua	80
Tabel 4.8	Data Jarak Pada Iterasi Kedua	80
Tabel 4.9	Inputan Data Mahasiswa	89
Tabel 4.10	Perbandingan Data Hasil Aplikasi dengan Data Sebenarnya	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Salah Satu Contoh 3 Cluster Yang Terbentuk.....	24
Gambar 3.1	Diagram Blok Aplikasi.....	41
Gambar 3.2	Flowchart Sistem.....	41
Gambar 3.3	Flowchart Load Data.....	43
Gambar 3.4	Use Case Diagram Sistem.....	44
Gambar 3.5	Activity Diagram Import Data Mahasiswa.....	45
Gambar 3.6	Activity Diagram Melihat Hasil Cluster.....	46
Gambar 3.7	Activity Diagram Export Hasil Cluster.....	47
Gambar 3.8	Interface Form Intro.....	48
Gambar 3.9	Interface Form Menu Utama Aplikasi.....	48
Gambar 3.10	Interface Form Aplikasi.....	49
Gambar 3.11	Interface Form Menu Editor Data.....	50
Gambar 4.1	implementasi Interface Halaman Intro Aplikasi.....	54
Gambar 4.2	Interface Halaman Menu Utama Aplikasi.....	55
Gambar 4.3	Implementasi Halaman Menu Aplikasi.....	56
Gambar 4.4	Implementasi Halaman Editor Data.....	57
Gambar 4.5	Data Mahasiswa Baru UIN Maliki Malang 2015.....	71
Gambar 4.6	Data Hasil Editing.....	71
Gambar 4.7	Pengujian Proses Halaman Awal Aplikasi.....	82
Gambar 4.8	Pengujian Halaman Menu Utama Aplikasi.....	82
Gambar 4.9	Kondisi Awal Form Aplikasi.....	83
Gambar 4.10	Kondisi Ketika Jumlah Cluster Telah Ditentukan.....	83
Gambar 4.11	Kondisi Ketika Tombol Proses K-Means Ditekan.....	84
Gambar 4.12	Tampilan Form Hasil Clustering Pada Tiap Iterasi.....	84
Gambar 4.13	Tampilan Form Editor Data.....	85
Gambar 4.14	Form Editor Data Ketika Tombol Simpan di Tekan.....	86
Gambar 4.15	Form Editor Data Ketika Tombol Ubah ditekan.....	86
Gambar 4.16	Form Editor Data Ketika Tombol Delete ditekan.....	87
Gambar 4.17	Contoh Data Asli dari Petugas Administrasi dan Keuangan.....	88
Gambar 4.18	Form Aplikasi Pengelompokan UKT.....	91



DAFTAR SOURCE CODE

Source Code 4.1	Kode Program Sistem Membuka Data Inputan.....	60
Source Code 4.2	Kode Program Metode K-means Clustering	61
Source Code 4.3	Kode Program Membuka Nilai X	62
Source Code 4.4	Kode Program Menentukan Jumlah Cluster	62
Source Code 4.5	Kode Program Menentukan Centroid Awal.....	64
Source Code 4.6	Kode Program Menghitung Jarak Terdekat	65
Source Code 4.7	Kode Program Untuk Membuat Centroid Baru	66
Source Code 4.8	Kode Program Cek Perubahan Anggota Cluster	67
Source Code 4.9	Kode Program memetakan anggota kluster.....	68

ABSTRAK

JAZULI, MUHAMMAD. 2016. **Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelompok Uang Kuliah Tunggal Menggunakan Metode K-Means Clustering**. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Pembimbing: (I) Zainal Abidin, M.Kom dan (II) Fatchurrochman, M.Kom

Kata Kunci : *sistem pendukung keputusan, penentuan kelompok uang kuliah tunggal, k-means clustering*

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting bagi kemajuan suatu bangsa, karena kemajuan dan perkembangan bangsa dapat diukur dari kualitas tingkat pendidikan serta tingkat sumberdaya manusianya (SDM). Pada tahun 2013 pemerintah mulai mengupayakan pemerataan pendidikan di tingkat perguruan tinggi negeri dengan menerapkan system pembayaran baru yang disebut dengan uang kuliah tunggal. Uang kuliah tunggal merupakan penerapan dari sistem subsidi silang yang mana mahasiswa dengan tingkat ekonomi yang tinggi akan mensubsidi mahasiswa dengan tingkat ekonomi yang rendah, hal ini bertujuan agar mahasiswa miskin dapat melanjutkan studi di perguruan tinggi negeri tanpa adanya kendala karena faktor ekonomi.

Untuk mengelompokkan mahasiswa berdasarkan tingkat ekonominya dibutuhkanlah aplikasi sebagai pendukung keputusan untuk mengelompokkan UKT. Berdasarkan hal tersebut maka penulis mencoba membuat sistem pendukung keputusan untuk menentukan kelompok uang kuliah tunggal dengan menggunakan metode K-means Clustering dengan 9 parameter sebagai inputan yang diambil dari data mahasiswa.

Berdasarkan hasil uji coba, dari 944 data inputan didapatkan hasil pengelompokan dengan perbandingan antara data hasil pengelompokan sistem dengan data yang sebenarnya yaitu 611 data yang sama atau 64.72% dari data UKT yang sebenarnya. Dapat diambil kesimpulan bahwa dari 100 kali iterasi dan dari sekian data yang diuji cobakan, hasil pengelompokannya masih belum akurat 100%.

ABSTRAK

JAZULI, MUHAMMAD. 2016. **Decision Support Systems For Determination And Classification Of Single Tuition (UKT) Using K -Means Clustering Method**. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang, Supervisor: (I) Zainal Abidin, M.Kom dan (II) Fatchurrochman, M.Kom

Keywords : *Decision Support Systems, Determination Of Classification, k-means clustering*

Education is a very important for the nation's progress , because of the progress and development of a nation can be measured by the quality level of education and the level of human resources (HR). By 2013 the government began to effort fair distribution of education at the State University by implementing a new payment system called single tuition (UKT). UKT is an implementation of cross-subsidy system where students with high economic level will subsidize students with low economic level. it is intended that poor students can continue their studies at state universities without any constraints due to economic factors.

For classification students based on his economic level it is necessary as a decision support application for Classificaton of UKT. Under these conditions, the author tries to make a decision support system for classification of UKT using K-means Clustering with 9 parameters as an input that is taken from the student data.

Based on the experimental results, from 944 data input obtained the results of Calssification by comparison Among the results of classification data systems with real data i.e. 611 similarity data or 64.72% from all of real data. It can be concluded from 100 iterations of 944 data tested, the results of the classification is still not 100% accurate.

الملخص

محمد جازولي. ٢٠١٦. نظام دعم اتخاذ القرار لتحديد المجموعة من الرسوم الدراسية الواحدة باستخدام الطرق *K-Means Clustering*. شعبة علوم المعلوم والتكنولوجيا جامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: زين العابدين ، الماجستير و فتح الرحمن، الماجستير

كلمات الرئيسية: نظام دعم القرار، تحديد المجموعة من الرسوم الدراسية الواحدة ، K-Means Clustering

التعليم مهم جدا لتقدم الأمة ، بسبب التقدم والتنمية للأمة يمكن أن يقاس مستوى من جودة التعليم و الموارد البشرية . في عام ٢٠١٣ بدأت الحكومة للحصول على المساواة في التعليم على مستوى الجامعات الحكومية من خلال تطبيق نظام الدفع الجديد دعا الرسوم الدراسية الواحدة . الرسوم الدراسية واحدة هو تنفيذ نظام الإعانات المشتركة حيث يقوم الطلاب بالاقتصادي المرتفع ستدعم الطلاب مع انخفاض المستوى الاقتصادي ، الغرض منه هو أن الطلاب الفقراء يمكن مواصلة دراستهم في الجامعات العامة دون أي قيود بسبب العوامل الاقتصادية.

لتصنيف الطلاب بناء على المستوى الاقتصادي فإنه يأخذ كتطبيق دعم اتخاذ القرار لتصنيف الرسوم الدراسية الواحدة (UKT). في ظل هذه الظروف، يحاول المؤلف أن يجعل نظام دعم اتخاذ القرار لتحديد المجموعة من الرسوم الدراسية الواحدة باستخدام الطرق *K-Means Clustering* بتسعة المعلومات كمدخل مأخوذة من بيانات الطلاب.

بناء على نتائج التجربة، من ٩٤٤ البيانات حصلت على المدخلة نتائج التجميع المقارنة بين نتائج البيانات النظام و البيانات الفعلية أي نفس البيانات ٦١١ أو ٦٤،٧٢٪ من البيانات الفعلية. ويمكن أن نخلص إلى أن تكرار ١٠٠ مرة من البيانات واختبار، النتائج في تجميعها لا تزال غير دقيقة.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu hal yang sangat penting bagi sebuah bangsa. Karena kemajuan dan perkembangan bangsa dapat diukur dari kualitas tingkat pendidikan serta tingkat sumberdaya manusianya (SDM). Pendidikan merupakan salah satu kunci dalam penanggulangan kemiskinan dalam jangka waktu menengah maupun dalam jangka waktu panjang. Namun pada kenyataannya masih banyak masyarakat miskin yang memiliki keterbatasan akses pendidikan yang bermutu khususnya akses pendidikan pada perguruan tinggi, hal ini disebabkan karena keterbatasan ekonomi masyarakat serta mahalnya biaya pendidikan.

Definisi kemiskinan itu sendiri menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan situasi dimana penduduk atau sebagian penduduk yang hanya dapat memenuhi makanan, pakaian, dan perumahan yang sangat diperlukan untuk mempertahankan tingkat kehidupan yang minimum (Kemendikbud, 2008). Pada umumnya, setiap negara termasuk Indonesia memiliki definisi sendiri tentang seseorang atau suatu masyarakat dikategorikan miskin. Hal ini dikarenakan kondisi yang disebut miskin bersifat relatif untuk setiap negara misalnya kondisi perkonomian, standar kesejahteraan dan kondisi sosial.

Dalam agama islam pun diatur dengan jelas semua yang berkaitan dengan kemiskinan. Secara keseluruhan kata yang menunjuk tentang kemiskinan disebut 23 kali dalam Al-Quran dan yang sering disebut adalah maskanah yang berasal dari kata miskīn (Quraish Shihab, 2007:610). Pada umumnya ungkapan itu

bernada kritik sosial, seperti yang terdapat dalam surat al-Mā'ūn ayat 1-7, secara tegas al-Qur'an menilai mereka yang tidak mendorong memberi makan dan enggan membantu orang miskin sebagai orang yang mendustakan agama. Firman Allah:

أَرَأَيْتَ الَّذِي يُكَذِّبُ بِالْإِيمَانِ . فَذَلِكَ الَّذِي يَدْعُ الْيَتِيمَ . وَلَا تَحْضُ
عَلَى طَعَامِ الْمِسْكِينِ . فَوَيْلٌ لِلْمُصَلِّينَ . الَّذِينَ هُمْ عَنْ صَلَاتِهِمْ سَاهُونَ .
الَّذِينَ هُمْ يُرَاءُونَ . وَيَمْنَعُونَ الْمَاعُونَ .

“Tahukah kamu (orang) yang mendustakan agama? Maka itulah orang yang menghardik anak yatim dan tidak mendorong memberi makan orang miskin. maka celakalah orang yang shalat, (yaitu) orang-orang yang lalai terhadap shalatnya, yang berbuat riya dan enggan (memberikan) bantuan.” (QS. Al-Maun : 1-7).

Ayat tersebut di atas menunjukkan betapa pentingnya saling tolong menolong antar sesama khususnya pada golongan yang tidak mampu (miskin). Bahkan orang yang enggan menolong orang miskin akan dicap sebagai seorang pendusta agama.

Banyak hal yang telah diupayakan oleh pemerintah guna menanggulangi permasalahan sosial terkait kemiskinan utamanya dalam bidang pendidikan, dalam hal ini khususnya pendidikan pada Perguruan Tinggi Negeri (PTN). Mulai tahun 2013 pemerintah telah menetapkan perubahan sistem pembayaran biaya kuliah bagi seluruh Perguruan Tinggi Negeri di Indonesia dari yang semula menerapkan sistem SPMA dengan uang pangkalnya dengan sistem pembayaran baru yang disebut dengan UKT (Uang Kuliah Tunggal).

Hakikatnya sistem UKT ini diharapkan mampu menjadi sebuah solusi bagi permasalahan ekonomi dari para calon mahasiswa baru yang akan menempuh

pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri. Sistem pembiayaan UKT meleburkan uang pangkal yang perlu dibayarkan oleh mahasiswa dengan seluruh biaya lain yang dibebankan pada mahasiswa menjadi sebuah biaya tunggal yang akan dibayarkan pada setiap semester sehingga diharapkan semua orang tua atau pihak lain yang membiayainya merasa lebih diringankan dengan adanya sistem UKT ini.

Setiap Perguruan Tinggi Negeri mempunyai tarif UKT yang berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh kemahalan wilayah serta program studinya (Permendikbud No.55, 2013). UKT sendiri ditetapkan berdasarkan Biaya Kuliah Tunggal (BKT) yang dikurangi dengan bantuan dari pemerintah atau disebut dengan Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN). Hal tersebut telah ditetapkan dalam lampiran peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan RI No.55 tahun 2013 tentang biaya kuliah tunggal dan uang kuliah tunggal pada perguruan tinggi negeri dilingkungan kementerian pendidikan dan kebudayaan. UKT mempunyai prinsip dasar subsidi silang, dimana orang yang mampu secara ekonomi (kaya) memberi subsidi kepada yang kurang mampu (miskin). Hal tersebut mempunyai maksud yang selaras seperti kandungan isi Surat Al-Dzariyat 51:19 :

وَفِي أَمْوَالِهِمْ حَقٌّ لِّلسَّائِلِ وَالْمَحْرُومِ

“Dan pada harta-harta mereka ada hak untuk orang miskin yang meminta dan orang miskin yang tidak mendapat bagian”.(QS. Al-Dzariyat 51:19)

Ayat tersebut di atas juga merupakan dasar diperintahnya membayar zakat atas penghasilan atau zakat atas profesi yang juga selaras dengan prinsip dasar dibentuknya sistem pembayaran UKT.

Dari mulai diterapkannya sistem ini, semua mahasiswa baru akan dibedakan menjadi beberapa kelompok menurut kemampuan ekonominya seperti yang telah diatur pada Permendikbud No.55 Tahun 2013 tertanggal 23 Mei 2013. Berdasarkan hal tersebut maka setiap tahun ajaran baru semua Perguruan Tinggi Negeri diharuskan untuk menentukan biaya yang harus ditanggung calon mahasiswanya kedalam beberapa kelompok yang tentunya harus sesuai dengan kemampuan ekonomi masing-masing mahasiswa.

Semua mahasiswa baru yang terdaftar diwajibkan untuk membayar sebanyak nominal yang sesuai dengan kelompok UKT masing-masing. Terdapat 3 kelompok UKT dengan besaran biaya pembayaran yang berbeda pada setiap jurusan, besaran nominal tiap kelompok UKT diatur berdasarkan Peraturan Menteri Agama Republik Indonesia (Kemenag RI, 2015). Terdapat beberapa parameter-parameter sebagai pertimbangan Dalam penentuan Kelompok UKT. Parameter-parameter yang dipakai tersebut meliputi:

- a. Pekerjaan Orang Tua
- b. Penghasilan Orang Tua
- c. Pendidikan Orang Tua
- d. PLN (daya listrik)
- e. PLN (rekening listrik)
- f. Pajak Bumi dan Bangunan (PBB)
- g. Tanggungan Keluarga
- h. Status Rumah
- i. Kesejahteraan

Selama ini dalam penerapan sistem pembayaran yang berupa UKT ini masih menggunakan Program Microsoft Excel sebagai alat/program penunjang keputusan dalam menentukan kelompok UKT. Terdapat beberapa kesulitan dalam mengolah data mahasiswa baru dikarenakan adanya pertimbangan lain yang harus diperhatikan selama pengelompokan, salah satunya yaitu mempertimbangkan capaian optimal keuangan kampus. Kemudian dari kasus yang ada, banyaknya mahasiswa baru yang didominasi oleh mahasiswa yang berasal dari anggota keluarga dengan ekonomi menengah kebawah sekalipun ada beberapa yang dari keluarga yang mampu atau tergolong kaya. Hal ini menjadi salah satu dilema karena tidak mungkin semua mahasiswa baru ditempatkan pada golongan 1 (miskin), karena adanya pertimbangan tentang capaian keuangan yang optimal.

Dengan mempertimbangkan semua hal tersebut di atas maka dibutuhkanlah suatu sistem sebagai penunjang pengambilan keputusan sehingga dapat ditentukan kelompok UKT yang sesuai dengan kemampuan masing-masing mahasiswa secara adil dan tentunya tanpa menghiraukan target optimal keuangan kampus. Dalam hal ini penulis mencoba menerapkan metode Data Mining dengan menggunakan K-Means Clustering.

Algoritma K-Means (MacQueen, 1967) adalah salah satu algoritma unsupervised learning paling sederhana yang menyelesaikan masalah pengelompokan yang umum dikenal. Algoritma K-Means adalah algoritma clustering yang paling populer dan banyak digunakan dalam dunia industri (Berkhin). Clustering adalah mengelompokkan item data ke dalam sejumlah kecil grup sedemikian sehingga masing-masing grup mempunyai sesuatu persamaan yang esensial (Garcia-Molina et al, 2002). Beberapa teknik klastering yang paling

sederhana adalah K-Means Clustering. Secara detail teknik ini menggunakan ukuran kemiripan untuk mengelompokkan objek.

Dalam masalah pengelompokan, telah disebutkan dalam Al-Quran surat Al-Huud ayat 24 yang menjelaskan tentang perbedaan kelompok orang-orang kafir dan mukmin seperti perbedaan orang buta dan tuli yang tidak dapat mendengar dan melihat.

مَثَلُ الْفَرِيقَيْنِ كَالْأَعْمَى وَالْأَصْمَى وَالْبَصِيرِ وَالسَّمِيعِ ۚ هَلْ يَسْتَوِيَانِ مَثَلًا ۚ أَفَلَا تَذَكَّرُونَ .

“ Perbandingan kedua golongan itu (orang-orang kafir dan orang-orang mukmin), seperti orang buta dan tuli dengan orang yang dapat melihat dan dapat mendengar. Adakah kedua golongan itu sama Keadaan dan sifatnya?. Maka tidakkah kamu mengambil pelajaran (daripada Perbandingan itu)?.”(QS.Al-Huud Ayat 24)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang masalah di atas maka perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana membuat suatu sistem pendukung keputusan untuk menentukan kelompok UKT menggunakan metode K-Means Clustering agar hasil pengelompokan uang kuliah tunggal sesuai dengan kemampuan ekonomi mahasiswa.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi sebagai pendukung keputusan untuk penentuan kelompok UKT dengan menggunakan metode K-means Clustering.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

- a. Mampu memahami tahapan-tahapan pengklusteran data dengan metode K-means Clustering dan megimplementasikannya untuk pengelompokan UKT.
- b. Mempermudah dalam penentuan kelompok UKT mahasiswa berdasarkan parameter-parameter yang sudah ditentukan.
- c. Sebagai bahan pembelajaran untuk mengetahui seberapa akurat metode K-Means Clustering dalam mengelompokkan golongan UKT.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan dan penyusunan sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka perlu diberikan batasan-batasan masalah yaitu:

- a. Target data terbatas pada data yang ada pada kampus UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- b. Penentuan Pengelompokan UKT ditentukan berdasarkan 9 parameter
- c. Dalam penelitian ini pengelompokan data menggunakan metode K-Means Clustering dengan beberapa parameter yang telah disebutkan.
- d. Dibuat menggunakan bahasa pemrograman java dan SQLite.

1.6 Sistematika Penulisan

Sebagai gambaran pembahasan pada penelitian, perlu diberikan perincian sistematika penulisan pada laporan. Berikut gambaran sistematika penulisan pada laporan skripsi ini:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang teori-teori yang diambil dari literatur yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Menganalisa kebutuhan untuk pembuatan aplikasi. Bab ini juga menjelaskan tentang rancangan aplikasi yang akan dibuat.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang aplikasi yang telah dibuat secara keseluruhan, serta melakukan pengujian untuk mengetahui aplikasi tersebut telah dapat berjalan dengan baik dan dapat memberikan solusi dari permasalahan yang dihadapi.

BAB V : PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari seluruh penelitian yang dilakukan serta saran untuk perbaikan pada penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau suatu peluang. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan CBIS (Computer Based Information System) yang fleksibel, interaktif dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi atas masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur.

Menurut Bonczek, dkk.,(1980) dalam buku Decision Support System And Intelligent Systems (Turban, 2015: 137) mendefinisikan sistem pendukung keputusan sebagai sistem berbasis computer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi, sistem bahasa (mekanisme untuk memberikan komunikasi antara pengguna dan komponen sistem pendukung keputusan lain), sistem pengetahuan (respositori pengetahuan domain masalah yang ada pada sistem pendukung keputusan atau sebagai data atau sebagai prosedur), dan sistem pemrosesan masalah (hubungan antara dua komponen lainnya, terdiri dari satu atau lebih kapabilitas manipulasi masalah umum yang diperlukan untuk pengambilan keputusan)

Karakteristik dari sistem pendukung keputusan yaitu :

- a. Mendukung proses pengambilan keputusan suatu organisasi atau perusahaan.
- b. Adanya interface manusia/mesin dimana manusia (user) tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan.

- c. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur serta mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi.
- d. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
- e. Memiliki subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan sistem.
- f. Memiliki dua komponen utama yaitu data dan model.

Menurut Simon ada tiga fase dalam proses pengambilan keputusan diantaranya sebagai berikut :

a. Intelligence

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari ruang lingkup problematika secara proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

b. Design

Tahap ini merupakan proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis alternatif tindakan yang bisa dilakukan. Tahap ini meliputi menguji kelayakan solusi.

c. Choice

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Hasil pemilihan tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan.

2.2 Uang Kuliah Tunggal (UKT)

Uang Kuliah Tunggal (UKT) merupakan sebagian biaya kuliah tunggal yang ditanggung setiap mahasiswa pada setiap jurusan/program studi untuk program diploma dan program sarjana berdasarkan kemampuannya (Permenag No.96, 2013). Sistem pembayaran Uang Kuliah Tunggal merupakan implementasi dari pasal 88 ayat 1 sampai 5 pada Undang-Undang No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. Dalam ayat 1 dikatakan bahwa “Pemerintah menetapkan standar satuan biaya operasional Pendidikan Tinggi secara periodik dengan mempertimbangkan a. capaian Standar Nasional Pendidikan Tinggi, b. jenis program studi, dan c. indeks kemahalan wilayah.” Ayat selanjutnya (ayat 4) menyatakan “Biaya yang ditanggung oleh mahasiswa harus sesuai dengan kemampuan ekonomi mahasiswa, orang tua, atau pihak lain yang membiayai.” dan ayat 5 menyatakan bahwa “Ketentuan lebih lanjut mengenai standar satuan biaya operational Pendidikan Tinggi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur dalam Peraturan Menteri.” Kemudian keluarlah Permendiknas No. 55 Tahun 2013 tertanggal 23 Mei 2013 yang mengatur tentang Biaya Kuliah Tunggal (BKT) dan Uang Kuliah Tunggal (UKT) di Perguruan Tinggi Negeri dalam lingkungan Kemendikbud RI.

Tujuan dari diterapkannya UKT ini tidak lain yaitu untuk menanggulangi keresahan masyarakat yang ingin melanjutkan pendidikan pada perguruan tinggi namun terkendala ekonomi. Dengan ini diharapkan masyarakat yang kurang mampu secara ekonomi dapat merasakan pendidikan yang layak tanpa harus terkendala dengan mahalanya biaya pendidikan yang harus dibayar. Hal ini sesuai dengan UUD 1945 pasal 31 ayat 2 dan 3 yang berbunyi “(2) Setiap warga negara

wajib mengikuti pendidikan dasar dan pemerintah wajib membiayainya. (3) Pemerintah mengusahakan dan menyelenggarakan satu system pendidikan nasional yang meningkatkan keimanan dan ketakwaan serta akhlak mulia dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa yang diatur dengan undang-undang.”

Semua aturan dan ketentuan yang berkaitan dengan Uang Kuliah Tunggal telah diatur oleh peraturan menteri. Berikut merupakan produk hukum tentang Uang Kuliah Tunggal:

- a. Surat Edaran Dirjen Dikti No. 21/E/T/2012 tanggal 4 Januari 2012 tentang Uang Kuliah
- b. Surat Edaran Dirjen Dikti 274/E/T/2012 bertanggal 16 Februari 2012 tentang Uang Kuliah Tunggal
- c. Surat Edaran Dirjen Dikti nomor 488/E/T/2012 tanggal 21 Maret 2012 tentang Tarif Uang Kuliah SPP di Perguruan Tinggi
- d. Surat Edaran Dirjen Dikti No. 305/E/T/2012 tanggal 21 Feb 2012 tentang Larangan Menaikkan Tarif Uang Kuliah
- e. 97/E/KU/2013: Edaran Dirjen Dikti tentang Uang Kuliah Tunggal yang berisi Permintaan Dirjen Dikti kepada Pimpinan PTN untuk menghapus uang pangkal dan melaksanakan Uang Kuliah Tunggal (UKT) bagi mahasiswa baru program S1 reguler.
- f. 0394 /E5.2/PL/2013 Edaran Direktur Litabmas : Pengelolaan BOPTN untuk Penelitian Tahun 2013
- g. 272/E1.1/KU/2013: SE Dirjen tentang kisaran tarif UKT (Uang Kuliah Tunggal).

- h. Permendikbud no. 55 Tahun 2013: Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal pada PTN
- i. Permendikbud no. 73 Tahun 2014 lengkap Lampiran 1 dan 2 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 55 Tahun 2013 Tentang Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Negeri di Lingkungan Kementerian Pendidikan dan kebudayaan
- j. Permendikbud no. 97 Tahun 2014: Pedoman Teknis Penetapan Taraf Biaya Pendidikan Pada Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum.
- k. Surat Edaran Menristek dan Dikti Nomor 01/M/SE/V/2015 tentang evaluasi peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan yang berkaitan dengan UKT.
- l. Permenristekdikti no. 22 Tahun 2015 tentang Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Negeri.

Berdasarkan surat edaran serta peraturan menteri di atas maka dapat disimpulkan beberapa point penting yang berkaitan dengan Uang Kuliah Tunggal berikut diantaranya:

- a. BKT digunakan sebagai dasar penetapan biaya yang dibebankan kepada masyarakat dan Pemerintah.
- b. Uang Kuliah Tunggal (UKT) ditetapkan dengan memperhatikan BKT
- c. UKT terdiri dari beberapa kelompok yang ditentukan berdasarkan kemampuan ekonomi mahasiswa, atau pihak lain yang membiayainya.
- d. Pengelompokan UKT diusulkan oleh PTN kepada Menteri untuk ditetapkan.
- e. UKT kelompok I diterapkan kepada paling sedikit 5% (lima persen) dari jumlah mahasiswa yang diterima di setiap Program Studi pada PTN.

- f. UKT kelompok II diterapkan kepada paling sedikit 5% (lima persen) dari jumlah mahasiswa yang diterima di setiap Program Studi pada setiap PTN (Ketentuan lebih lanjut ditetapkan oleh pemimpin PTN).
- g. Pemimpin PTN dapat melakukan penetapan ulang pemberlakuan UKT terhadap mahasiswa apabila terdapat :
 - a. Ketidaksesuaian kemampuan ekonomi mahasiswa yang diajukan oleh mahasiswa, orang tua mahasiswa, atau pihak lain yang membiayainya.
 - b. Pemutakhiran data kemampuan ekonomi mahasiswa, orang tua mahasiswa, atau pihak lain yang membiayainya. Ketentuan mengenai penetapan ulang pemberlakuan UKT diatur oleh pemimpin PTN.
- h. UKT yang dibebankan kepada mahasiswa penerima bantuan biaya pendidikan bagi mahasiswa miskin dan berprestasi (bidikmisi) paling banyak Rp.2.400.000,00 per semester. (dibayarkan oleh Kementerian Riset, Teknologi, dan pendidikan Tinggi kepada PTN).
- i. PTN dilarang memungut uang pangkal dan/atau pungutan lain selain UKT dari mahasiswa baru Program Sarjana dan Program Diploma.
- j. PTN dapat memungut uang pangkal dan/atau pungutan lain selain UKT, dari mahasiswa baru Program Sarjana dan Program Diploma yang terdiri atas:
 - a. Mahasiswa asing;
 - b. Mahasiswa kelas internasional;
 - c. Mahasiswa yang melalui jalur kerjasama; dan/atau
 - d. Mahasiswa yang melalui seleksi jalur mandiri.

Jumlah mahasiswa baru Program Sarjana dan Program Diploma sebagaimana disebut di atas paling banyak 20% (dua puluh persen) dari keseluruhan mahasiswa baru.

Selain itu Menteri Agama Republik Indonesia juga mengeluarkan peraturan yang berkaitan dengan Biaya Kuliah dan Uang Kuliah Tunggal bagi mahasiswa baru pada Perguruan Tinggi Agama Negeri, diantaranya yaitu :

- a. Permenag No.96 Tahun 2013 tentang Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal bagi mahasiswa baru pada Perguruan Tinggi Agama Negeri di lingkungan Kementerian Agama.
- b. Kemenag RI No.124 Tahun 2015 tentang Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Keagamaan Negeri di Kementerian Agama.

Peraturan Menteri Agama tersebut di atas berisi tentang penetapan UKT pada Perguruan Tinggi Keagamaan Negeri serta penetapan kelompok UKT yang terdiri dari 3 (tiga) kelompok berdasarkan kemampuan ekonomi masyarakat, yaitu:

- a. UKT kelompok I diperuntukan bagi mahasiswa miskin di luar penerima beasiswa pendidikan mahasiswa miskin dan berprestasi (Bidikmisi), dan paling sedikit diberikan sebanyak 5% (persen) dari jumlah mahasiswa yang diterima.
- b. UKT kelompok II diperuntukan bagi mahasiswa yang memiliki kemampuan ekonomi menengah.
- c. UKT kelompok III diperuntukkan bagi mahasiswa yang memiliki kemampuan ekonomi tinggi.

Uang Kuliah Tunggal ditetapkan berdasarkan Biaya Kuliah Tunggal (BKT) yang dikurangi dengan bantuan dari pemerintah atau disebut dengan Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN). Bagi perguruan tinggi yang telah mencapai SPM, BOPTN berfungsi untuk menjaga agar spp (tuition) perguruan tinggi tidak naik, dan dapat digunakan untuk pengembangan perguruan tinggi. Hal tersebut merupakan perwujudan nyata UU No.12 Tahun 2012 Pasal 98 ayat 5 dan 6 Tentang pendidikan tinggi yang berbunyi “(5) Pemerintah mengalokasikan dana bantuan operasional PTN dari anggaran fungsi pendidikan. (6) Pemerintah mengalokasikan paling sedikit 30% (tiga puluh persen) dari dana sebagaimana dimaksud pada ayat 5 untuk dan penelitian di PTN dan PTS.”

Besaran Uang Kuliah Tunggal ditentukan dengan menghitung unit cost mahasiswa dalam satu semester. Unit cost merupakan komponen biaya operasional yang diperlukan untuk proses pembelajaran dan utilitasnya disetiap wilayah diluar biaya investasi. Analisis unit cost memberi dasar formula untuk menghitung biaya pendidikan seorang mahasiswa selama mengikuti studi yang mencakup:

- a. Biaya Langsung (biaya tenaga kerja langsung [gaji dan honor dosen], bahan habis pakai pembelajaran, sarana dan prasarana pembelajaran langsung).
- b. Biaya tidak Langsung (biaya SDM manajerial dan nondosen, sarana dan prasarana nonpembelajaran, pemeliharaan, kegiatan pengembangan institusi, penelitian, kemahasiswaan, dan pengembangan program) (Juanda & Lestari 2012, h. 228; Ditjen Dikti 2012).

Keterangan lebih lanjut mengenai Biaya Kuliah Tunggal dapat dilihat pada skema berikut :

$$\text{Unit Cost Per PRODI} = \text{NOC} + \text{OC}$$

$$\text{Standard Satuan BOPT} = \text{OC}$$

$$\text{Standard Satuan BOPT} = \text{NOC} + \text{OC}$$

Dulu

$$\text{SS-BOPT PRODI} = \text{Pemerintah Rutin} + \text{Masyarakat SPP+DLL}$$

Sekarang

$$\text{SS-BOPT PRODI} = \begin{matrix} \text{Pemerintah} \\ \text{Rutin} \quad \text{BOPTN} \end{matrix} + \text{Masyarakat SPP+DLL}$$

$$(\text{SS-BOPT PRODI}) - \text{RUTIN} = \text{Biaya Kuliah Tunggal Prodi (BKT)}$$

$$= \text{BOPTN} + \text{UKT}$$

$$\text{Biaya Kuliah Tunggal} = \text{BOPTN} + \text{UKT}$$

Adapun Rumus Perhitungan Biaya Kuliah Tunggal dapat dituliskan sebagaimana berikut :

$$\begin{aligned} \text{Biaya Kuliah Tunggal} &= f(K1, K2, K3) \\ &= C \times K1 \times K2 \times K3 \\ &= 5,08 \text{ jt} \times K1 \times K2 \times K3 \end{aligned}$$

Keterangan:

$C = \text{Rp. } 5,08 \text{ jt} = \text{"BIAYA KULIAH TUNGGAL BASIS" yang dihitung dari data yang ada di PTN}$

$K1 = \text{Indeks Jenis Program Studi}$

$K2 = \text{Indek Mutu PT}$

$K3 = \text{Indek Kemahalan}$

2.3 Data Mining

2.3.1 Pengertian Data Mining

Data Mining adalah suatu istilah yang dibuat untuk menguraikan penemuan pengetahuan didalam database. Datamining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan,dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terakit dari berbagai database besar (Turban,dkk.2015).

Menurut Gartner Group data mining adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekala besar data yang tersimpan dalam penyimpanan. Dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti statistik dan matematika (Larose,2005).

Selain definisi di atas beberapa definisi juga diberikan seperti tertera dibawah ini:

“Data Mining adalah analisis otomatis dari data yang berjumlah besar atau kompleks dengan tujuan untuk menemukan pola atau kecenderungan yang penting yang biasanya tidak disadari keberadaannya.”(Pramudiono,2006)

“Data Mining Merupakan bidang dari beberapa bidang keilmuan yang menyatukan teknik dari pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistic, database, dan visualisasi untuk penanganan permasalahan pengambilan informasi dari database yang besar.”(Larose,2005)

Dari definisi-definisi yang telah disampaikan, hal yang penting yang terkait dengan data mining adalah:

- a. Data mining merupakan suatu proses otomatis terhadap data yang sudah ada.
- b. Data yang akan diproses berupa data yang sangat besar.

- c. Tujuan data mining adalah mendapatkan hubungan atau pola yang mungkin memberikan indikasi yang bermanfaat.

Hubungan yang dicari dalam data mining dapat berupa hubungan antara dua atau lebih dalam satu dimensi. Misalnya dalam dimensi produk kita dapat melihat keterkaitan pembelian suatu produk dengan produk yang lain. Selain itu, hubungan juga dapat dilihat antara dua atau lebih atribut dan dua atau lebih obyek (Ponniah, 2001).

Istilah data mining dan knowledge discovery in database (KDD) sering kali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, tetapi berkaitan satu sama lain. Dan salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KDD adalah data mining. Proses KDD secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut (Fayyad, 1996).

- a. Data Selection

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam KDD dimulai. Data seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam satu berkas, terpisah dari basis data operasional.

- b. Pre-processing/ Cleaning

Sebelum proses data mining dapat dilaksanakan, perlu dilakukan proses cleaning pada data yang menjadi fokus KDD. Proses cleaning mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Juga dilakukan proses enrichment, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah

ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlakukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.

c. Transformation

Coding adalah proses transformasi pada data yang telah dipilih, sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Proses coding dalam KDD merupakan proses kreatif dan sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

d. Data mining

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik, metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

e. Interpretation/ Evaluation

Pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan. Tahap ini merupakan bagian dari proses KDD yang disebut interpretation. Tahap ini mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang ada sebelumnya.

2.3.2 Pengelompokan Data Mining

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu (Larose, 2005):

a. Deskripsi

Terkadang peneliti dan analisi secara sederhana ingin mencoba mencari cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam kata. Sebagai contoh, petugas pengumpulan suara mungkin tidak dapat menemukan keterangan atau fakta bahwa siapa yang tidak cukup profesional dan sedikit didukung dalam pemilihan presiden. Deskripsi dari pola dan kecenderungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecenderungan.

b. Estimasi

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variable target estimasi lebih ke arah numeric daripada ke arah kategori. Model dibangun menggunakan record lengkap yang menyediakan nilai dari variable target sebagai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variable target dibuat berdasarkan nilai variable prediksi.

c. Klasifikasi

Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori. Sebagai contoh, penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah.

d. Pengklusteran

Pengklusteran merupakan pengelompokan record, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan. Kluster adalah kumpulan record yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan record-record dalam kluster lain.

Pengklusteran berbeda dengan klasifikasi yaitu tidak adanya variable target dalam pengklusteran. Pengklusteran tidak mencoba untuk melakukan klasifikasi, mengestimasi, atau memprediksi nilai dari variable target. Akan tetapi, algoritma pengklusteran mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan (homogen), yang mana kemiripan record dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan dengan record dalam kelompok lain akan bernilai minimal.

e. Asosiasi

Tugas asosiasi dalam data mining adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja.

2.4 Clustering

2.4.1 Definisi Clustering

Metode *clustering* mempartisi data ke dalam kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama (Refaat, 2007). Tujuan dari *clustering* ini adalah untuk meminimalisasi fungsi tujuan yang ditetapkan dalam proses *clustering*, yang umumnya berusaha meminimalisasi variasi dalam suatu *cluster* dan memaksimalkan variasi antar *cluster*.

2.4.2 Manfaat Clustering

a. Identifikasi obyek (Recognition) :

Dalam bidang Image Processing , Computer Vision atau robot vision

- b. Decision Support System dan data mining

Segmentasi pasar, pemetaan wilayah, Manajemen marketing dll.

2.4.3 Prinsip Dasar Clustering

- a. Similarity Measures (ukuran kedekatan)
- b. Distances dan Similarity Coefficients untuk beberapa sepasang dari item

Eclidean Distance:

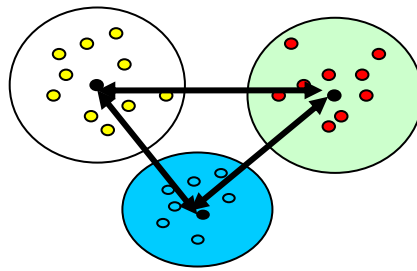
$$d(x, y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_p - y_p)^2}$$

Atau :

$$d(x, y) = \left[\sum_{i=1}^p |x_i - y_i|^2 \right]^{1/2}$$

2.4.4 Macam-macam Metode Clustering

- a. Berbasis Metode Statistikk
 - a. Hirarchical clustering method : pada kasus untuk jumlah kelompok belum ditentukan terlebih dulu, contoh data-data hasil survey kuisisioner
Macam-metode jenis ini: Single Linkage, Complete Linkage, Average Linkage dll.
 - b. Non Hirarchical clustering method: Jumlah kelompok telah ditentukan terlebih dulu. Metode yang digunakan : K-Means.
 - c. Berbasis Fuzzy : Fuzzy C-Means
 - d. Berbasis Neural Network : Kohonen SOM, LVQ
 - e. Metode lain untuk optimasi centroid atau lebar cluster : Genetik Algoritma (GA)



Gambar 2.1. Salah satu contoh 3 cluster yang terbentuk

2.5 K-Means Clustering

K-means merupakan salah satu algoritma clustering (V. Kumar, 2009). Tujuan algoritma ini yaitu untuk membagi data menjadi beberapa kelompok. Algoritma ini menerima masukan berupa data tanpa label kelas. Hal ini berbeda dengan supervised learning yang menerima masukan berupa vektor (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , ..., (x_i, y_i) , di mana x_i merupakan data dari suatu data pelatihan dan y_i merupakan label kelas untuk x_i (S. Russell and P. Norvig, 2010).

Pada algoritma pembelajaran ini, komputer mengelompokkan sendiri data-data yang menjadi masukannya tanpa mengetahui terlebih dulu target kelasnya (V. Kumar, 2009). Pembelajaran ini termasuk dalam unsupervised learning. Masukan yang diterima adalah 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.

K-means ditemukan oleh beberapa orang yaitu Lloyd (1957, 1982), Forgey (1965), Friedman and Rubin (1967), and McQueen (1967) (V. Kumar, 2009). Ide dari clustering pertama kali ditemukan oleh Lloyd pada tahun 1957, namun hal tersebut baru dipublikasi pada tahun 1982. Pada tahun 1965, Forgey juga

mempublikasi teknik yang sama sehingga terkadang dikenal sebagai Lloyd-Forgy pada beberapa sumber.

Berikut merupakan tahapan dari algoritma K-means Clustering (M. Steinbach, and V. Kumar, 2005):

- a. Tentukan berapa jumlah cluster yang akan dibuat.
- b. Pilih K buah titik centroid dari tiap cluster secara acak.
- c. Kelompokkan data dengan menghitung jarak terdekat antar data dengan centroid sehingga terbentuk K buah cluster dengan titik centroid dari setiap cluster merupakan titik centroid yang telah dipilih sebelumnya.
- d. Perbaharui nilai titik centroid
- e. Ulangi langkah 1 dan 4 sampai nilai dari titik centroid tidak lagi berubah

Proses pengelompokkan data ke dalam suatu cluster dapat dilakukan dengan cara menghitung jarak terdekat dari suatu data ke titik centroid.

2.5.1. Distance Space

Beberapa distance space telah diimplementasikan dalam menghitung jarak (distance) antara data dan centroid termasuk di antaranya L1 (Manhattan/City Block) distance space, L2 (Euclidean) distance space, dan Lp (Minkowski) distance space. Jarak antara dua titik x_1 dan x_2 pada Manhattan/City Block distance space dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D_{L1}(x_2, x_1) = \|x_2 - x_1\|_1 = \sum_{j=1}^p |x_{2j} - x_{1j}|$$

Dimana:

p = Dimensi Data

$|\cdot|$ = Nilai Absolut

Sedangkan untuk L2 (Euclidean) Distance space, jarak antara dua titik dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D_{L2}(X_2, X_1) = \|X_2 - X_1\|_1 = \sqrt{\sum_{j=1}^p (X_{2j} - X_{1j})^2}$$

Dimana:

p = Dimensi Data

L_p (Minkowski) distance space merupakan generalisasi dari beberapa distance space yang ada seperti L_1 (Manhattan/City Block) dan L_2 (Euclidean). Perhitungan jarak Minkowski juga dapat digunakan untuk menghitung jarak antar 2 buah data. Rumus untuk menghitung jarak tersebut adalah (O. Maimon and L. Rokach, 2005):

$$d(X_i, X_j) = (|X_{i1} - X_{j1}|^g + |X_{i2} - X_{j2}|^g + \dots + |X_{ip} - X_{jp}|^g)^{1/g}$$

Dimana:

$g = 1$, untuk menghitung jarak Manhattan

$g = 2$, untuk menghitung jarak Euclidean

$g = \infty$, untuk menghitung jarak chebychev

x_i, x_j , adalah dua buah data yang akan dihitung jaraknya

p = Dimensi dari sebuah data

Pembaharuan suatu titik centroid dapat dilakukan dengan rumus berikut (O. Maimon and L. Rokach, 2005):

$$\mu_k = \frac{1}{N_k} \sum_{q=1}^{N_k} x_q$$

Di mana:

μ_k = titik centroid dari cluster ke-K

N_k = banyaknya data pada cluster ke- K

x_q = data ke- q pada cluster ke- K

2.5.2. Metode Pengalokasian Ulang Data ke Dalam Masing-Masing Cluster

Secara mendasar, ada dua cara pengalokasian data kembali ke dalam masing-masing cluster pada saat proses iterasi clustering. Kedua cara tersebut adalah pengalokasian dengan cara tegas (hard), dimana data item secara tegas dinyatakan sebagai anggota cluster yang satu dan tidak menjadi anggota cluster lainnya, dan dengan cara fuzzy, dimana masing-masing data item diberikan nilai kemungkinan untuk bisa bergabung ke setiap cluster yang ada. Kedua cara pengalokasian tersebut diakomodasikan pada dua metode Hard K-Means dan Fuzzy K-Means. Perbedaan di antara kedua metode ini terletak pada asumsi yang dipakai sebagai dasar pengalokasian.

Hard K-Means

Pengalokasian kembali data ke dalam masing-masing cluster dalam metode Hard K-Means didasarkan pada perbandingan jarak antara data dengan centroid setiap cluster yang ada. Data dialokasikan ulang secara tegas ke cluster yang mempunyai centroid terdekat dengan data tersebut. Pengalokasian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$a_{ik} = \begin{cases} 1 & \text{if } d = \min \{D(x_k, v_i)\} \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases}$$

dimana:

a_{ik} : keanggotaan data ke- k ke cluster ke- i

v_i : Nilai centroid cluster ke- i

Fuzzy K-Means

Metode Fuzzy K-Means (atau lebih sering disebut sebagai Fuzzy C-Means) mengalokasikan kembali data ke dalam masing-masing cluster dengan memanfaatkan teori Fuzzy. Teori ini menggeneralisasikan metode pengalokasian yang bersifat tegas (hard) seperti yang digunakan pada metode Hard K-Means. Dalam metode Fuzzy K-Means dipergunakan variabel membership function, U_{ik} , yang merujuk pada seberapa besar kemungkinan suatu data bisa menjadi anggota ke dalam suatu cluster. Pada Fuzzy K-Means yang diusulkan oleh Bezdek, diperkenalkan juga suatu variabel m yang merupakan weighting exponent dari membership function. Variabel ini dapat mengubah besaran pengaruh dari membership function, U_{ik} , dalam proses clustering menggunakan metode Fuzzy K-Means. m mempunyai wilayah nilai $m > 1$. Sampai sekarang ini tidak ada ketentuan yang jelas berapa besar nilai m yang optimal dalam melakukan proses optimasi suatu permasalahan clustering. Nilai m yang umumnya digunakan adalah 2.

Membership function untuk suatu data ke suatu cluster tertentu dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$u_{ik} = \sum_{j=1}^c \left(\frac{D(x_k, v_i)}{D(x_k, v_j)} \right)^{2/m-1}$$

Dimana:

U_{ik} = Membersip Function data ke-K ke cluster ke-i

V_i = Nilai centroid cluster ke-i

m = Weighting Exponent

2.5.3. Kelebihan dan Kekurang Metode K-Means Clustering

Adapun beberapa kelebihan dari algoritma K-Means yaitu (S. Russell and P. Norvig, 2010):

- a. Mudah untuk diimplementasikan dan dijalankan.
- b. Waktu yang dibutuhkan untuk menjalankan pembelajaran ini relatif cepat.
- c. Mudah untuk diadaptasi.
- d. Umum digunakan.

Selain dari beberapa kelebihan K-Means di atas, algoritma ini juga mempunyai beberapa kelemahan. Diantara kelemahan atau kekurangan algoritma ini yaitu:

- a. Sebelum algoritma dijalankan, k buah titik diinisialisasi secara random sehingga pengelompokkan data yang dihasilkan dapat berbeda-beda. Jika nilai random untuk inisialisasi kurang baik, maka pengelompokkan yang dihasilkan pun menjadi kurang optimal (V. Kumar, 2009).
- b. Dapat terjebak dalam masalah yang disebut curse of dimensionality. Hal ini dapat terjadi jika data pelatihan memiliki dimensi yang sangat tinggi (Contoh jika data pelatihan terdiri dari 2 atribut maka dimensinya adalah 2 dimensi. Namun jika ada 20 atribut, maka akan ada 20 dimensi). Salah satu cara kerja algoritma ini adalah mencari jarak terdekat antara k buah titik dengan titik lainnya. Jika mencari jarak antar titik pada 2 dimensi, masih mudah dilakukan. Namun bagaimana mencari jarak antar titik jika terdapat 20 dimensi. Hal ini akan menjadi sulit.

- c. Jika hanya terdapat beberapa titik sampel data, maka cukup mudah untuk menghitung dan mencari titik terdekat dengan k titik yang diinisialisasi secara random. Namun jika terdapat banyak sekali titik data (misalnya satu milyar buah data), maka perhitungan dan pencarian titik terdekat akan membutuhkan waktu yang lama. Proses tersebut dapat dipercepat, namun dibutuhkan struktur data yang lebih rumit seperti KD-Tree atau Hashing.



BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisa Masalah

Aplikasi yang akan dibangun merupakan aplikasi penunjang keputusan untuk menentukan kelompok UKT di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Tujuan utama dibuatnya aplikasi ini yaitu sebagai jawaban dari permasalahan yang terkait dengan UKT. kelompok yang dimaksud dalam sistem UKT yaitu kelompok yang dibagi berdasarkan tingkat ekonomi, mulai dari kelompok I (kurang mampu), kelompok II (Ekonomi menengah) dan kelompok III (mampu/kaya).

Untuk membagi mahasiswa kedalam tiga kelompok tersebut maka dibutuhkanlah parameter, yang mana parameter-parameter tersebut diperoleh dari data mahasiswa yang akan dijelaskan pada tabel 3.1.

Table 3.1 Parameter penentu kelompok UKT

No	Parameter	Score	Bobot
1	Pekerjaan Ayah		5%
	a. Buruh	1	
	Petani/Peternak	1	
	Tidak Bekerja	1	
	b. Nelayan	2	
	Pedagang	2	
	c. PNS (selain guru/dosen/bidan/perawat)	3	
	TNI/Polisi	3	
	Guru/Dosen	3	
	Pegawai Swasta	3	
	Pengusaha/Wiraswasta	3	
	Pengacara/Hakim/Jaksa/Notaris	3	
	Seniman/Pelukis/Artis/Sejenis	3	
	Dokter/Bidan/Perawat	3	
	Pilot/Pramugari	3	

No	Parameter	Score	Bobot
	Pensiunan/Almarhum	3	
	Sopir/Masinis/Kondektur	3	
	Politikus	3	
	Lainnya	3	
2	Penghasilan Ayah		10%
	a. < 1.000.000	1	
	b. 1.000.000 - 2.000.000	2	
	c. 2.000.000 - 3.000.000	2	
	d. 3.000.000 - 5.000.000	3	
	e. > 5.000.000	3	
3	Pekerjaan Ibu		5%
	a. Buruh	1	
	Petani/Peternak	1	
	Tidak Bekerja	1	
	b. Nelayan	2	
	Pedagang	2	
	c. PNS (selain guru/dosen/bidan/perawat)	3	
	TNI/Polisi	3	
	Guru/Dosen	3	
	Pegawai Swasta	3	
	Pengusaha/Wiraswasta	3	
	Pengacara/Hakim/Jaksa/Notaris	3	
	Seniman/Pelukis/Artis/Sejenis	3	
	Dokter/Bidan/Perawat	3	
	Pilot/Pramugari	3	
	Pensiunan/Almarhum	3	
	Sopir/Masinis/Kondektur	3	
	Politikus	3	
	Lainnya	3	
4	Penghasilan Ibu		10%
	a. < 500.000	1	
	b. 500.000 - 1.000.000	2	
	c. 1.000.000 - 2.000.000	3	
	d. 2.000.000 - 4.000.000	3	
	e. > 4.000.000	3	
5	Kesejahteraan		40%
	a. < 500.000	1	
	b. 500.000 - 1.000.000	2	

No	Parameter	Score	Bobot
	c. 1.000.000 - 2.000.000	2	
	d. 2.000.000 - 4.000.000	3	
	e. > 4.000.000	3	
6	Status Rumah		5%
	a. Kost	1	
	b. Sewa	2	
	c. Hak Milik Sendiri	3	
7	PBB		5%
	a. < 50 ribu	1	
	b. 50 - 100 ribu	2	
	c. 100 - 300 ribu	3	
	d. > 300 ribu	3	
8	Daya Listrik		10%
	a. 450 w	1	
	b. 900 w	2	
	c. 1300 w	3	
	d. 2200 w	3	
9	Rekening Listrik		10%
	a. < 100 ribu	1	
	b. 100 - 200 ribu	2	
	c. 200 - 400 ribu	3	
	d. > 400 ribu	3	
	Total Bobot		100%

Sumber: Petugas Bagian Keuangan dan Administrasi UIN Maliki Malang

Data parameter UKT pada tabel 3.3 di atas merupakan data yang diperoleh dari bagian Keuangan dan Akuntansi kampus UIN Maliki Malang. Setidaknya terdapat 9 parameter dengan bobot prosentase yang berbeda pada tiap-tiap parameter. Pada tabel 3.3 terdapat kolom kesejahteraan yang mana nilai tersebut diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kesejahteraan} = (\text{Gaji Ayah} + \text{Gaji Ibu}) - (\text{PBB} + \text{Rekekenig Listrik})$$

Berikut adalah tahap penyelesaian masalah yang digunakan dalam menentukan golongan UKT dengan menggunakan metode K-Means Clustering agar didapat hasil kelompok UKT yang sesuai dengan kemampuan ekonomi mahasiswa.

- a. Setting data inputan anggota yaitu inputan yang berupa data asli mahasiswa beserta kriterianya. Contoh data inputan yang dipakai dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2. Data pada tabel 3.2 merupakan data sampel yang diambil secara acak bukan merupakan data asli dan hanya sebagai contoh dari bentuk inputan data pada penelitian ini.
- b. Kemudian data inputan anggota pada tabel 3.2 akan dikonversi menggunakan score yang mengacu pada tabel 3.1 sehingga akan didapati keseluruhan data yang berupa angka agar dapat diproses oleh metode K-Means Clustering. Untuk hasil dari konversi data inputan dapat dilihat pada tabel 3.3.
- c. Untuk mengolah data anggota dengan menggunakan metode maka hal pertama yang harus dilakukan ialah menentukan jumlah kelompok atau cluster yang akan dibentuk. Dalam kasus ini jumlah kelompok yang akan dibentuk adalah 3 kelompok mengacu pada jumlah kelompok UKT yang diterapkan di tempat penelitian.
- d. Kemudian data akan dialokasikan pada satu kelompok secara acak. Sebagai contoh untuk lebih mudahnya maka data yang akan diproses oleh metode K-means Clustering hanya sebatas 2 parameter dengan rincian sebagaimana pada tabel 3.4. Dengan asumsi bahwa fitur x merupakan pekerjaan ayah sedangkan fitur y merupakan pekerjaan ibu.

Tabel 3.2 Inputan Data Anggota

Nama	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu	Gaji Ayah	Gaji Ibu	Kesejahteraan	Status Rumah	PBB	Daya Listrik	Rekening Listrik
Mahasiswa 1	PNS(selain guru/dosen/ dokter/bidan/perawat)	Tidak Bekerja	2700000	0	2433000	Hak Milik Sendiri	150000	900 W	117000
Mahasiswa 2	TNI/Polisi	Pedagang	4700000	2000000	6040000	Sewa	450000	900 W	210000
Mahasiswa 3	PNS(selain guru/dosen/ dokter/bidan/perawat)	Dokter/Bidan/Perawat	3500000	2000000	4083000	Hak Milik Sendiri	1130000	1300 W	287000
Mahasiswa 4	Guru/Dosen	Tidak Bekerja	3000000	0	2852000	Hak Milik Sendiri	21000	900 W	127000
Mahasiswa 5	Buruh	Tidak Bekerja	900000	0	825000	Hak Milik Sendiri	30000	450 W	45000
Mahasiswa 6	Nelayan	Tidak Bekerja	2700000	0	2668000	Sewa	15000	450 W	17000
Mahasiswa 7	Guru/Dosen	Guru/Dosen	5000000	3500000	8150000	Hak Milik Sendiri	100000	1300 W	250000
Mahasiswa 8	Guru/Dosen	TNI/Polisi	10000000	8500000	17400000	Hak Milik Sendiri	600000	2200 W	500000
Mahasiswa 9	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	1100000	0	1043000	Hak Milik Sendiri	12000	450 W	45000
Mahasiswa 10	Pengusaha/Wiraswasta	Buruh	1200000	1500000	2528000	Sewa	85000	900 W	87000
Mahasiswa 11	Pedagang	Buruh	700000	350000	986000	Hak Milik Sendiri	20000	450 W	44000
Mahasiswa 12	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	750000	0	643000	Sewa	50000	450 W	57000

Tabel 3.3 Data Anggota Hasil Konversi

Nama	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu	Gaji Ayah	Gaji Ibu	Kesejahteraan	Status Rumah	PBB	Daya Listrik	Rekening Listrik
------	----------------	---------------	-----------	----------	---------------	--------------	-----	--------------	------------------

Mahasiswa 1	3	1	2700000	0	2433000	3	150000	2	117000
Mahasiswa 2	3	2	4700000	2000000	6040000	2	450000	2	210000
Mahasiswa 3	3	3	3500000	2000000	4083000	3	1130000	3	287000
Mahasiswa 4	3	1	3000000	0	2852000	3	21000	2	127000
Mahasiswa 5	1	1	900000	0	825000	3	30000	1	45000
Mahasiswa 6	2	1	2700000	0	2668000	2	15000	1	17000
Mahasiswa 7	3	3	5000000	3500000	8150000	3	100000	3	250000
Mahasiswa 8	3	3	10000000	8500000	17400000	3	600000	3	500000
Mahasiswa 9	1	1	1100000	0	1043000	3	12000	1	45000
Mahasiswa 10	3	1	1200000	1500000	2528000	2	85000	2	87000
Mahasiswa 11	2	1	700000	350000	986000	3	20000	1	44000
Mahasiswa 12	1	1	750000	0	643000	2	50000	1	57000

Tabel 3.4 Alokasi data anggota secara acak pada tiap kelompok

Data Anggota	Fitur x	Fitur y	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3
1	3	1			*
2	3	2			*
3	3	3			*
4	3	1			*
5	1	1	*		
6	2	1		*	
7	3	3			*
8	3	3			*
9	1	1	*		
10	3	1			*
11	2	1		*	
12	1	1	*		

- e. Proses selanjutnya yaitu menghitung centroid (pusat kelompok) dengan cara menghitung rata-rata semua data yang bergabung dalam setiap kelompok seperti yang ada pada tabel 3.5, tabel 3.6 dan tabel 3.7. hingga ditemukan hasil centroid pada tiap kelompok yang dapat dilihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.5 Data Anggota Kelompok 1

No	Data Anggota	Fitur x	Fitur y
1			
2			
3			
4			
5	5	1	1
6			
7			
8			
9	9	1	1
10			
11			
12	12	1	1

Jumlah data = 3

Jumlah x = 3 | rata-rata = $3:3 = 1$

Jumlah y = 3 | rata-rata = $3:3 = 1$

Tabel 3.6 Data Anggota Kelompok 2

No	Data Anggota	Fitur x	Fitur y
1			
2			
3			
4			
5			
6	6	2	1
7			
8			
No	Data Anggota	Fitur x	Fitur y
9			
10			
11	11	2	1
12			

Jumlah data = 2

Jumlah x = 4 | rata-rata = $4:2 = 2$

Jumlah y = 2 | rata-rata = $2:2 = 1$

Tabel 3.7 Data Anggota Kelompok 3

No	Data Anggota	Fitur x	Fitur y
1	1	3	1
2	2	3	2
3	3	3	3
4	4	3	1
5			
6			
7	7	3	3
8	8	3	3
9			
10	10	3	1
11			
12			

Jumlah data = 6

Jumlah x = 21 | rata-rata = $21:6 = 3.5$

Jumlah y = 14 | rata-rata = $14:6 = 2.3$

Tabel 3.8 Nilai Centroid Pada Tiap Kelompok

Kelompok	Fitur x	Fitur y
1	1	1
2	2	1
3	3.5	2.3

- f. Setelah centroid tiap kelompok sudah ditemukan langkah selanjutnya yaitu menghitung jarak terdekat antara data dengan tiap centroid kelompok dengan menggunakan rumus (Euclidean) Distance space,

$$D_{Li}(X_2, X_1) = \| X_2 - X_1 \|_1 = \sqrt{\sum_{j=1}^p (X_{2j} - X_{1j})^2}$$

Dimana:

p = Dimensi Data

Perhitungan manual jarak terdekat antara data dengan centroid tiap-tiap kelompok dapat didilustrasikan seperti dibawah ini:

$$1. \quad c1 = \sqrt{(3-1)^2 + (1-1)^2} = 2$$

$$c2 = \sqrt{(3-2)^2 + (2-1)^2} = 1.4$$

$$c2 = \sqrt{(3-2)^2 + (1-1)^2} = 1$$

$$c3 = \sqrt{(3-3.5)^2 + (2-2.3)^2} = 0.6$$

$$c3 = \sqrt{(3-3.5)^2 + (1-2.3)^2} = 1.4$$

$$3. \quad c1 = \sqrt{(3-1)^2 + (3-1)^2} = 2.8$$

$$c2 = \sqrt{(3-2)^2 + (3-1)^2} = 2.2$$

$$2. \quad c1 = \sqrt{(3-1)^2 + (2-1)^2} = 2.2$$

$$c3 = \sqrt{(3-3.5)^2 + (3-2.3)^2} = 0.9$$

$$4. \quad c_1 = \sqrt{(3-1)^2 + (1-1)^2} = 2$$

$$c_2 = \sqrt{(3-2)^2 + (1-1)^2} = 1$$

$$c_3 = \sqrt{(3-3.5)^2 + (1-2.3)^2} = 1.4$$



$$5. \quad c1 = \sqrt{(1-1)^2 + (1-1)^2} = 0$$

$$c2 = \sqrt{(1-2)^2 + (1-1)^2} = 1$$

$$c3 = \sqrt{(1-3.5)^2 + (1-2.3)^2} = 2.8$$

$$9. \quad c1 = \sqrt{(1-1)^2 + (1-1)^2} = 0$$

$$c2 = \sqrt{(1-2)^2 + (1-1)^2} = 1$$

$$c3 = \sqrt{(1-3.5)^2 + (1-2.3)^2} = 2.8$$

$$6. \quad c1 = \sqrt{(2-1)^2 + (1-1)^2} = 1$$

$$c2 = \sqrt{(2-2)^2 + (1-1)^2} = 0$$

$$c3 = \sqrt{(2-3.5)^2 + (1-2.3)^2} = 2$$

$$10. \quad c1 = \sqrt{(3-1)^2 + (1-1)^2} = 2$$

$$c2 = \sqrt{(3-2)^2 + (1-1)^2} = 1$$

$$c3 = \sqrt{(3-3.5)^2 + (1-2.3)^2} = 1.4$$

$$7. \quad c1 = \sqrt{(3-1)^2 + (3-1)^2} = 2.8$$

$$c2 = \sqrt{(3-2)^2 + (3-1)^2} = 2.2$$

$$c3 = \sqrt{(3-3.5)^2 + (3-2.3)^2} = 0.9$$

$$11. \quad c1 = \sqrt{(2-1)^2 + (1-1)^2} = 1$$

$$c2 = \sqrt{(2-2)^2 + (1-1)^2} = 0$$

$$c3 = \sqrt{(2-3.5)^2 + (1-2.3)^2} = 2$$

$$8. \quad c1 = \sqrt{(3-1)^2 + (3-1)^2} = 2.8$$

$$c2 = \sqrt{(3-2)^2 + (3-1)^2} = 2.2$$

$$c3 = \sqrt{(3-3.5)^2 + (3-2.3)^2} = 0.9$$

$$12. \quad c1 = \sqrt{(1-1)^2 + (1-1)^2} = 0$$

$$c2 = \sqrt{(1-2)^2 + (1-1)^2} = 1$$

$$c3 = \sqrt{(1-3.5)^2 + (1-2.3)^2} = 2.8$$

Lalu kemudian masing- masing data akan dialokasikan ke centroid/rata-rata terdekat. Pengalokasian ini dapat dirumuskan sebagai berikut (MacQueen, 1967):

$$a_{ik} = \begin{cases} 1 & d = \min \{D(x_k, v_i)\} \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases}$$

Data dengan jarak minimal akan ditandai dengan nilai 1 sebagaimana yang terlihat pada data hasil pengelompokan pada tabel 3.9

Dari hasil pengelompokan data pada tabel 3.9 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa data yang berubah keanggotaanya. Angka 1 pada tabel 3.9

menunjukkan bahwa data tersebut merupakan anggota cluster, sedangkan angka 0 menunjukkan bahwa data tersebut bukan anggota cluster.

Tabel 3.9 Hasil Pengelompokan dengan K-Means Clustering

No	x	y	c1	c2	c3		C1	C2	C3
1	3	1	2	1	1.4		0	1	0
2	3	2	2.2	1.4	0.6		0	0	1
3	3	3	2.8	2.2	0.9		0	0	1
4	3	1	2	1	1.4		0	1	0
5	1	1	0	1	2.8		1	0	0
6	2	1	1	0	2		0	1	0
7	3	3	2.8	2.2	0.9		0	0	1
8	3	3	2.8	2.2	0.9		0	0	1
9	1	1	0	1	2.8		1	0	0
10	3	1	2	1	1.4		0	1	0
11	2	1	1	0	2		0	1	0
12	1	1	0	1	2.8		1	0	0

Keterangan :

No = jumlah data/anggota

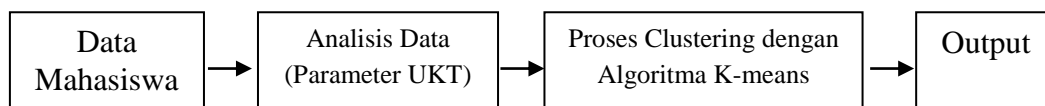
x,y = parameter/variable

c1,c2,c3 = jarak data kecentroid

C1,C2,C3 = pengalokasi data ke tiap kelompok

3.2 Perancangan Sistem

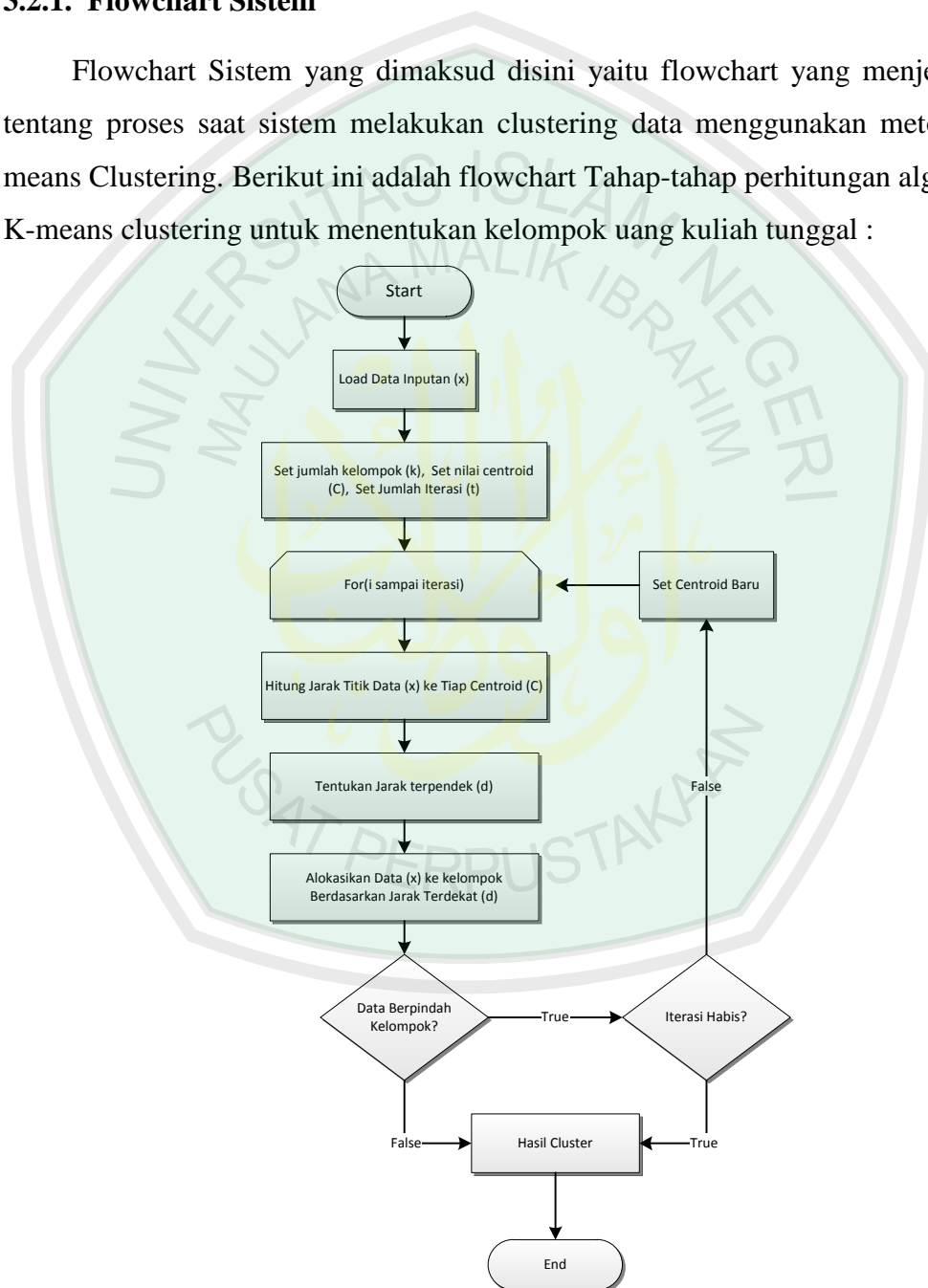
Penjelasan proses sistem dari penerapan Metode K-Means Clustering untuk menentukan golongan uang kuliah tunggal pada mahasiswa baru secara umum dapat digambarkan seperti pada blok diagram pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Blok Aplikasi

3.2.1. Flowchart Sistem

Flowchart Sistem yang dimaksud disini yaitu flowchart yang menjelaskan tentang proses saat sistem melakukan clustering data menggunakan metode K-means Clustering. Berikut ini adalah flowchart Tahap-tahap perhitungan algoritma K-means clustering untuk menentukan kelompok uang kuliah tunggal :

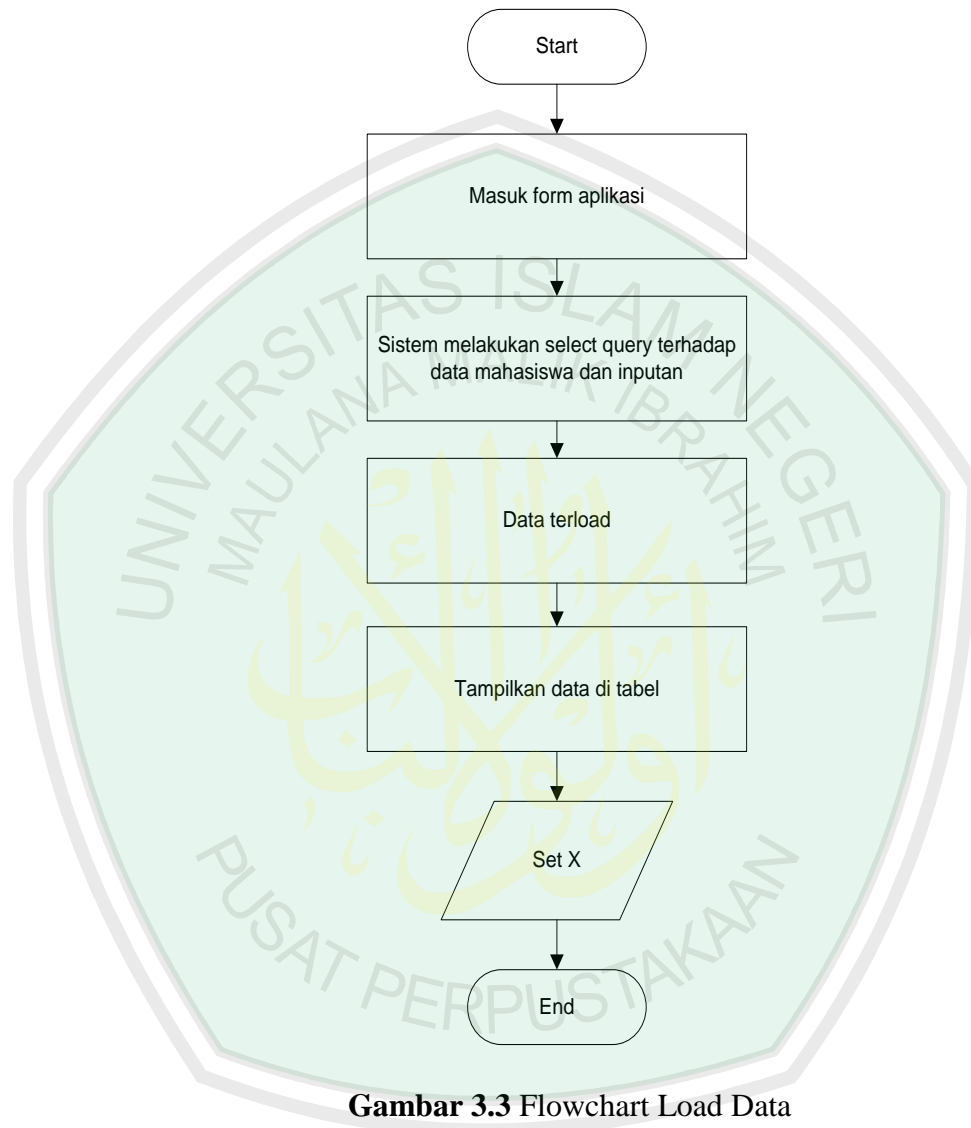


Gambar 3.2 Flowchart Sistem

Pada tahap ini akan dilakukan proses utama yaitu segmentasi data nilai yang diakses dari file excel untuk diproses dengan menggunakan metode K-Means Clustering. Diagram flowchart pada gambar 3.2 menunjukkan beberapa langkah yang dilakukan oleh algoritma K-Means Clustering, berikut penjelasannya:

- a. Sistem membuka data inputan berupa data mahasiswa dan data kriteria yang mencakup pembayaran listrik, slip gaji wali, tanggungan wali, jumlah saudara, pendidikan terakhir dan besar biaya pembayaran PBB.
- b. selanjutnya set jumlah cluster (kelompok) yang akan dibuat, set nilai centroid tiap cluster dan set jumlah iterasi yang akan dilakukan.
- c. Lakukan proses perhitungan Metode K-Means Clustering sampai iterasi selesai.
- d. Proses pertama yaitu menghitung jarak antara tiap data dengan titik tengah (centroid) dengan menggunakan rumus $D(X_i, M_k)$.
- e. Setelah ditemukan jarak tiap-tiap data terhadap centroid selanjutnya cari jarak terpendek dari tiap data terhadap centroid.
- f. Lalu alokasikan data terhadap kelompok berdasarkan jarak terdekat.
- g. Kemudian cek apakah terdapat data yang berpindah kelompok kalau tidak ada maka iterasi selesai.
- h. apabila masih ada data yang berpindah kelompok maka berlanjut keiterasi selanjutnya, dan mulai membuat centroid baru.
- i. Proses akan berulang sampai tidak ada lagi data yang berpindah keanggotaannya atau akan berhenti ketika tidak ada lagi data yang berpindah keanggotaannya dan apabila semua proses iterasi telah dilakukan.

Dari flowchart desain sistem secara umum pada gambar 3.2 terdapat proses load data inputan yang mana proses sistem tersebut dijelaskan didalam flowchart pada gambar 3.3.

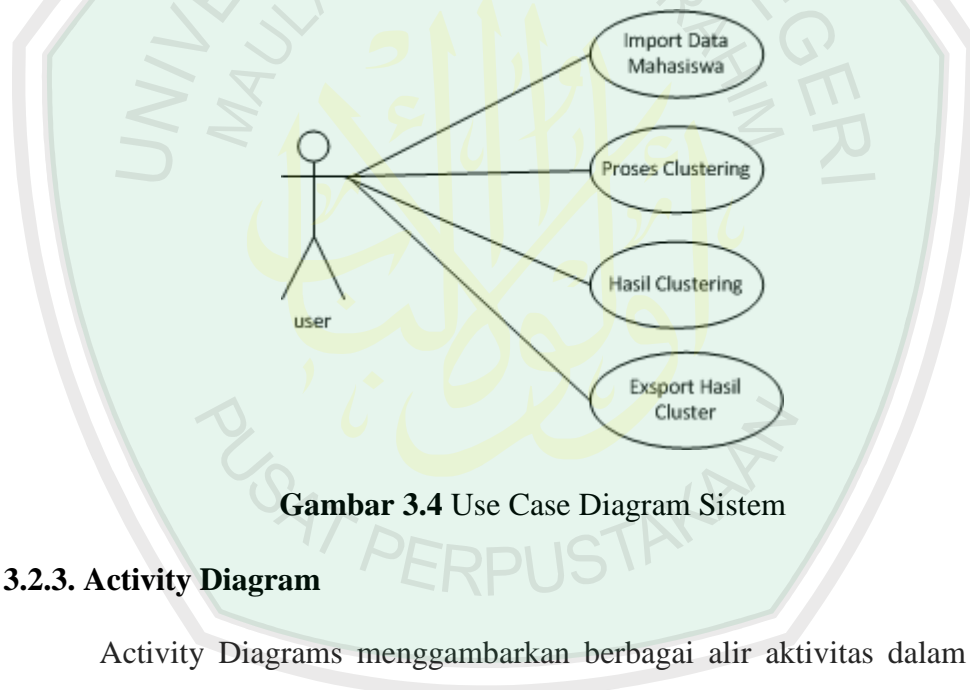


Gambar 3.3 Flowchart Load Data

Proses sistem membuka data inputan berupa data mahasiswa dan data kriteria dimulai ketika user masuk ke form aplikasi, sistem otomatis melakukan query select terhadap database tabel mahasiswa dan setelah data terbuka, maka sistem menampilkan nya ke tabel dalam form aplikasi dan juga menyimpan data ini ke variable temporary X.

3.2.2. Use Case Diagram

Use case diagram adalah penggambaran sistem dari sudut pandang pengguna sistem tersebut (user), sehingga pembuatan use case lebih dititikberatkan pada fungsionalitas yang ada pada sistem, bukan berdasarkan alur atau urutan kejadian. Diagram use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Yang ditekankan pada diagram ini adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Use Case Diagram Pada Aplikasi yang akan dibuat ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3.4 Use Case Diagram Sistem

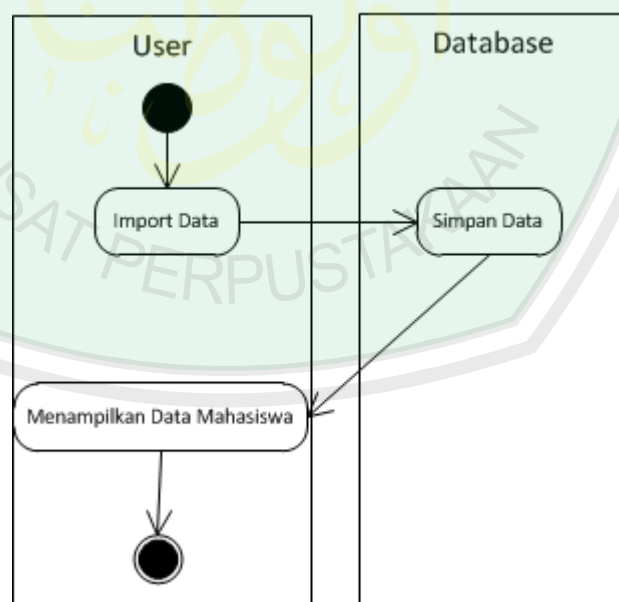
3.2.3. Activity Diagram

Activity Diagrams menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. Activity diagram merupakan state diagram khusus, di mana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya (internal processing). Oleh karena itu activity diagram tidak

menggambarkan behaviour internal sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum. Menggambarkan proses bisnis dan urutan aktivitas dalam sebuah proses. Dipakai pada business modeling untuk memperlihatkan urutan aktivitas proses bisnis. Struktur diagram ini mirip flowchart atau Data Flow Diagram pada perancangan terstruktur. Sangat bermanfaat apabila kita membuat diagram ini terlebih dahulu dalam memodelkan sebuah proses untuk membantu memahami proses secara keseluruhan. Activity diagram dibuat berdasarkan sebuah atau beberapa use case pada use case diagram.

Untuk lebih jelas dapat dilihat pula pada gambar 3.4 yaitu activity diagram dari Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelompok Uang Kuliah Tunggal menggunakan metode K-means Clustering berikut:

a. Activity Diagram Import Data Mahasiswa

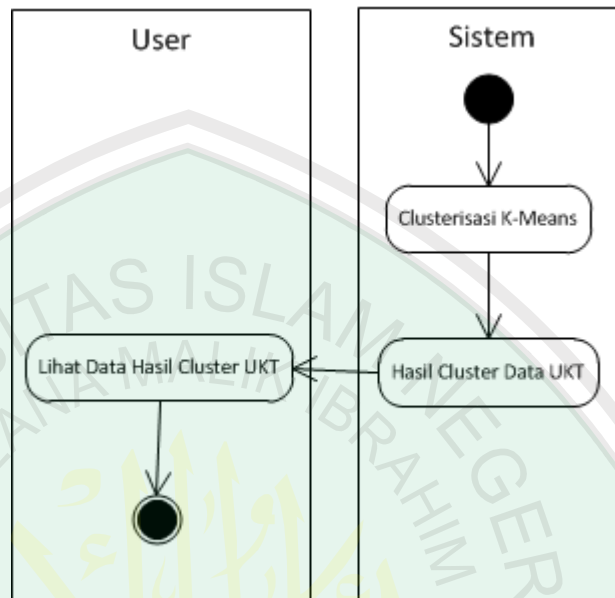


Gambar 3.5 Activity Diagram Import Data Mahasiswa

Pada gambar 3.5 dijelaskan tentang aktivitas user dalam melakukan input/import data mahasiswa, user melakukan input data melalui form editor data

kemudian file akan tersimpan dalam database yang nantinya data tersebut akan ditampilkan dalam form aplikasi utama.

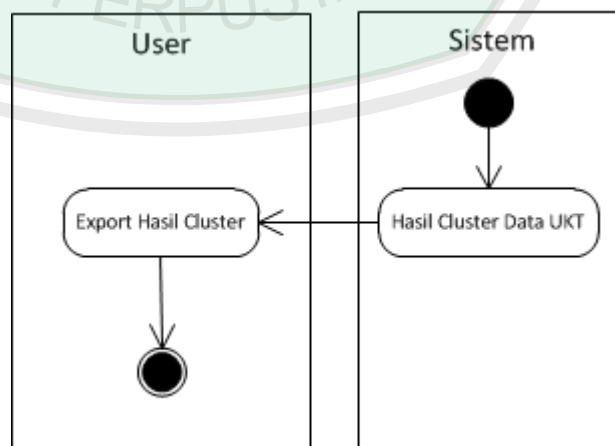
b. Activity Diagram Melihat Hasil Cluster



Gambar 3.6 Activity Diagram Melihat Hasil Cluster

Gambar 3.6 merupakan activity diagram yang menggambarkan tentang aktivitas user dalam melihat data hasil cluster, yang sebelumnya data yang telah dicluster telah tersimpan dalam database.

c. Activity Diagram Export Hasil Cluster



Gambar 3.7 Activity Diagram Export Hasil Cluster

Gambar 3.7 menjelaskan tentang aktivitas user dalam mengekport data hasil cluster. Data hasil cluster yang sebelumnya telah tersimpan di dalam database dapat diekport ke dalam bentuk file excel yang nantinya file hasil cluster tersebut dapat dilihat tanpa harus menjalankan aplikasi terlebih dahulu.

3.3 Perancangan Design User Interface

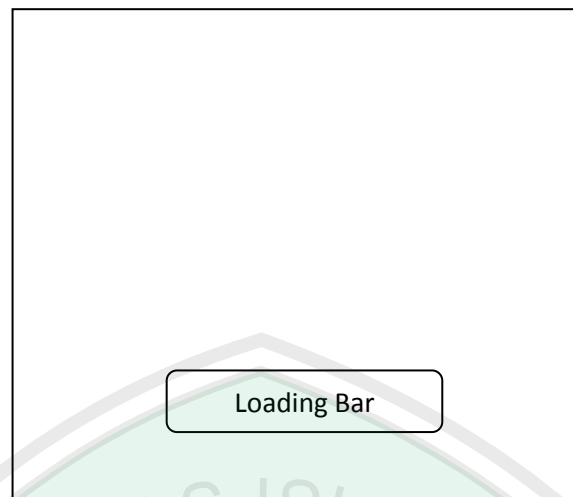
Graphical User Interface atau yang sering disebut sebagai GUI adalah tampilan dari program yang bisa dinikmati oleh *user*. *User Interface* harus dibuat semenarik dan seindah mungkin dengan tetap mengutamakan kenyamanan dalam mengoperasikan program (*user friendly*).

Tampilan *User Interface* dalam aplikasi ini meliputi tampilan form aplikasi ditampilkan dalam sebuah aplikasi dengan menggunakan editor Netbeans IDE 8.0.1 yang menggunakan bahasa pemrograman java disajikan menggunakan *form by form*.

3.3.1 Perancangan Tampilan Form Intro Aplikasi

Perancangan form intro aplikasi merupakan rancangan form utama pada saat *user* mengakses aplikasi dimana form ini akan otomatis muncul ketika *user* membuka aplikasi. tampilan form ini dimaksudkan sebagai form pembuka dari aplikasi.

Tampilan dari rancangan *user interface* form intro Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelompok Uang Kuliah Tunggal Menggunakan K-Means Clustering dapat dilihat pada gambar 3.8.

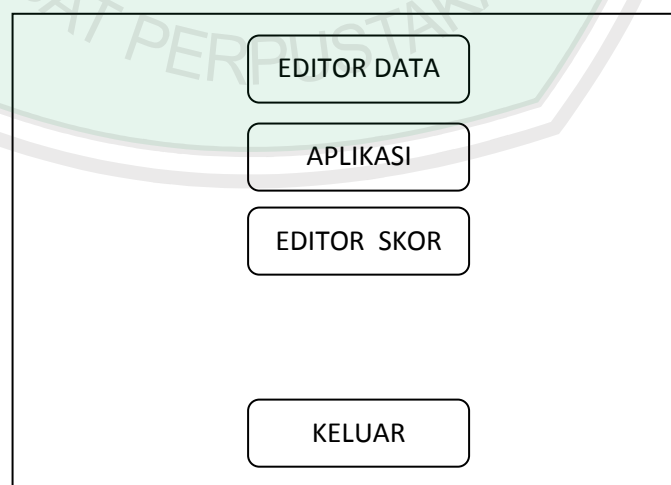


Gambar 3.8 Interface Form Intro

3.3.2 Perancangan Tampilan Form Menu Utama Aplikasi

Perancangan form menu utama aplikasi merupakan rancangan form yang berisi tombol bagi semua navigasi menuju ke form lainnya yang ada pada aplikasi. hal ini akan membuat *user* bisa mengakses form lainnya.

Tampilan dari rancangan user interface form menu utama sistem Penerapan Metode Fuzzy C-Means untuk menentukan golongan uang kuliah tunggal pada mahasiswa baru dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Interface Form Menu Utama Aplikasi

3.3.3 Perancangan Tampilan Form Aplikasi

Perancangan form menu aplikasi merupakan form dimana *user* bisa menerapkan Metode Fuzzy C-Means untuk menentukan golongan uang kuliah tunggal pada mahasiswa baru.

Tampilan dari rancangan user interface form menu aplikasi dari sistem Penerapan Metode Fuzzy C-Means untuk menentukan golongan uang kuliah tunggal pada mahasiswa baru dapat dilihat pada gambar 3.10.

The diagram illustrates the layout of the application form. It features a grid of six tables for data input and processing results. The top row contains 'Tabel Data X (inputan awal)', 'Tabel Data P (Hasil Konversi Data x)', and 'Tabel Centroid Awal'. The bottom row contains 'Tabel Jarak Data X ke Centroid', 'Tabel Keanggotaan Cluster', and 'Tabel Centroid Baru'. A 'Jumlah Cluster' dropdown is positioned above the 'Tabel Centroid Awal'. A 'Panel Tombol' is located at the bottom center of the interface.

Gambar 3.10 Interface Form Aplikasi

3.3.4 Perancangan Tampilan Form Editor Data

Perancangan Form Editor Data merupakan perancangan interface dari form dimana *user* bisa menginputkan data mahasiswa dan melakukan editor data inputan beserta criterianya, yang nantinya dari data tersebut dijadikan matriks inputan (X) dalam proses perhitungan metode K-Means Clustering. Didalam form editor data juga terdapat menu import file excel, fitur tersebut dibuat untuk mengimport data dalam jumlah besar sehingga *user* tidak perlu lagi melakukan input data secara manual.

Contoh desain interface dari form editor data dari Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelompok Uang Kuliah Tunggal Menggunakan Metode K-Means Clustering dapat dilihat pada gambar 3.11.

Gambar 3.11 Interface Form Menu Editor Data.

3.4 Perancangan Desain Database

Rancangan pembuatan desain database dari aplikasi ini dapat dibuat tabel-tabel database yang akan dikelola dan digunakan untuk menjalankan aplikasi ini. Database yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Sqlite* dengan file databasenya “jazuli_database”. Berikut ini nama-nama tabel yang digunakan beserta *field-field* yang terdapat pada masing-masing tabel.

a. Tabel Data Mahasiswa

Tabel ini digunakan untuk menyimpan mahasiswa dan informasi tentang mahasiswa. Berikut isi dari database table mahasiswa dari sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan metode K-means Clustering.

Tabel 3.10 Tabel Data Mahasiswa

No	Name	Type	Null	Extra
1	Kode	int(11)	No	
2	nim	varchar(16)	No	
3	nama	varchar(50)	No	
4	tml	varchar(100)	No	
5	tgl	varchar(2)	No	
6	bll	varchar(12)	No	
7	thl	varchar(4)	No	
8	alm	text	No	
9	ass	text	No	
10	nay	varchar(50)	No	
11	nai	varchar(50)	No	
12	naw	varchar(50)	No	
13	huw	varchar(50)	No	
14	ajar	int(14)	No	

b. Tabel Data Inputan

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data attribute dari mahasiswa yang nantinya dijadikan nilai inputan. Berikut isi dari database table inputan dari sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan metode K-means Clustering.

Tabel 3.11 Tabel Data Inputan

No	Name	Type	Null	Extra
1	Kode	int(11)	No	
2	peka	varchar(100)	No	
3	peki	varchar(100)	No	
4	pena	int(10)	No	
5	peni	int(10)	No	
6	ksj	int(10)	No	

No	Name	Type	Null	Extra
7	str	varchar(50)	No	
8	pbb	int(10)	No	
9	dyl	varchar(50)	No	
10	rekl	int(10)	No	

c. Tabel Data Skor

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data nilai konversi dari nilai inputan yang telah dilakukan agar data nilai inputan mempunyai nilai yang bisa dihitung dan dikategorikan.

Berikut isi dari database table skor dari sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan metode K-means Clustering.

Tabel 3.12 Tabel Data Skor

No	Name	Type	Null	Extra
1	kode	int(11)	No	
2	nama	varchar(100)	No	
3	mini	int(11)	No	
4	maks	int(11)	No	
5	skor	int(11)	No	
6	jenis	varchar(100)	No	



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Tahap implementasi pengembangan perangkat lunak merupakan proses pengubahan spesifikasi sistem menjadi sistem yang dapat dijalankan. Tahap ini merupakan lanjutan dari proses perancangan, yaitu proses pemrograman perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi dan desain sistem.

Aplikasi penjurusan siswa ini menggunakan basis data Sqlite yang berfungsi sebagai media penyimpanan data atau informasi yang terkumpul, yang terdiri dari beberapa tabel. Sedangkan untuk menjembatani antara informasi yang akan dibuat dengan basis data yang ada, digunakan Netbeans 8.1.

Aplikasi pendukung keputusan untuk menentukan golongan uang kuliah tunggal ini dikembangkan menggunakan perangkat dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. Laptop yang digunakan memiliki spesifikasi :
Processor Intel(R) Core(TM) i3 CPU M 330 @2.13 GHz
Memori (RAM) 2GB
- b. Sistem Operasi Windows 7 32-bit
- c. Netbeans 8.0.1
- d. Database Sqlite
- e. Microsoft Office 2007

4.1.1 Implementasi Antar Muka Aplikasi

Implementasi *Graphical User Interface* atau yang sering disebut sebagai GUI merupakan implementasi dari perancangan tampilan dari program yang bisa

dinikmati oleh *user*. Implementasi *User Interface* harus dibuat sesuai dengan perancangan dengan tetap mengutamakan kenyamanan dalam mengoperasikan program (*user friendly*).

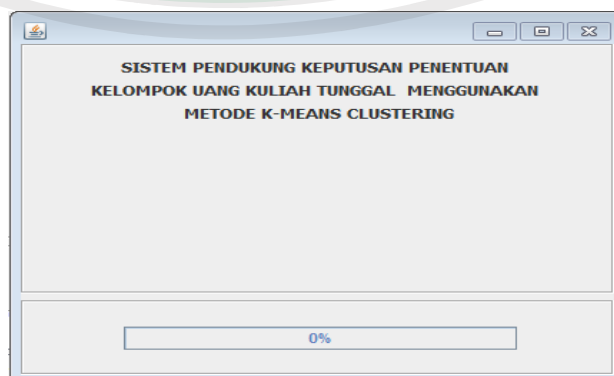
Tampilan *User Interface* pada aplikasi ini meliputi tampilan form aplikasi yang ditampilkan menggunakan pemrograman Java yang didukung dengan aplikasi editor Netbeans 8.0.1.

Berikut merupakan rancangan tampilan desain interface dari aplikasi pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan K-means Clustering.

a. Implementasi Tampilan Intro Aplikasi

Implementasi tampilan intro sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan K-means Clustering merupakan form utama form utama yang tampil pada saat *user* mengakses aplikasi ini.

Form ini akan otomatis muncul ketika *user* menjalankan aplikasi ini dalam form intro ini terdapat progress bar yang berjalan selama 10 detik. Setelah 10 detik waktu loading berjalan, maka otomatis aplikasi akan membawa pengguna menuju main menu. Implementasi tampilan intro dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 4.1 Implementasi Interface Halaman Intro Aplikasi

b. Implementasi Tampilan Menu Utama Aplikasi

Implementasi Tampilan Menu Utama Aplikasi merupakan form yang berisi semua link menuju semua halaman yang ada dalam sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan K-means Clustering.

Form ini tampil ketika *user* telah membuka aplikasi dan menekan tombol masuk. Halaman ini merupakan halaman form akses kepada pengguna agar bisa sebagai penghubung antar form yang ada dalam aplikasi.

implementasi tampilan menu utama dari sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan K-means Clustering dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Interface Halaman Menu Utama Aplikasi

c. Implementasi Tampilan Form Aplikasi

Implementasi Halaman Menu Aplikasi merupakan form dimana *user* bisa menerapkan K-means Clustering untuk menentukan kelompok uang kuliah

tunggal hingga didapati hasil kelompok uang kuliah tunggal berdasarkan data inputan yang dipakai.

Berikut adalah gambar dari implementasi tampilan aplikasi dari sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan K-means Clustering.

The screenshot shows a web-based application window titled "PENGELOMPOKAN UKT MAHASISWA MENGGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING". The interface is divided into several sections:

- Input Section:** Two dropdown menus for "PEK AYAH" and "PEK IBU". Below them are two tables for "GAJI AYAH" and "GAJI IBU" with columns for "PEK AYAH", "PEK IBU", "GAJI AYAH", and "GAJI IBU".
- Cluster Configuration:** A "Jumlah Cluster" dropdown menu set to "3" and a "RESET" button.
- Iteration Configuration:** A "Jumlah Iterasi" input field set to "10".
- Results Section:** Three tables labeled "Title 1", "Title 2", "Title 3", and "Title 4" for displaying cluster results.
- Buttons:** "PROSES K_MEANS", "LIHAT DATA", "HASIL CLUSTER", and "KEMBALI".

Gambar 4.3 Implementasi Halaman Menu Aplikasi

d. Implementasi Tampilan Editor Data

Implementasi Halaman Editor Data merupakan form dimana *user* dapat menginputkan data mahasiswa dengan semua kriteria yang nantinya data tersebut akan diproses untuk mendapatkan kelompok uang kuliah tunggal dengan menggunakan metode K-means Clustering.

Berikut adalah gambar dari implementasi tampilan editor data dari sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan Metode K-means Clustering.

EDITOR DATA MAHASISWA

NIM:

Nama:

Tempat Tgl Lahir: Tanggal: Bulan:

Alamat:

Asal Sekolah:

Nama Ayah:

Nama Ibu:

Nama Wali:

Hubungan Wali:

PEK AYAH	PEK IBU	PEND AYAH	PEND IBU
PNS(selain guru/dosen/...	Tidak Bekerja	2700000	0
ITN/Polisi	Pedagang	4700000	2000000
PNS(selain guru/dosen/...	Dokter/Bidan/Perawat	3500000	2000000
Guru/Dosen	Tidak Bekerja	3000000	0
Buruh	Tidak Bekerja	900000	0
Nelayan	Tidak Bekerja	2700000	0
Guru/Dosen	Guru/Dosen	5000000	3500000
Guru/Dosen	ITN/Polisi	10000000	8500000
Petani/Peternak	Tidak Bekerja	1100000	0
Pengusaha/Wiraswasta	Buruh	1200000	1500000
Pedagang	Buruh	700000	350000
Petani/Peternak	Tidak Bekerja	750000	0
Buruh	Buruh	600000	550000

Pekerjaan Ayah: Buruh

Pekerjaan Ibu: Buruh

Penghasilan Ayah:

Penghasilan Ibu:

Status Rumah: Kost

PBB:

Daya Listrik: 450 W

Rekening Listrik:

SIMPAN UBAH HAPUS RESET KEMBALI

TAHUN AJARAN: 2016

Gambar 4.4 Implementasi Halaman Editor Data

4.1.2 Implementasi Kode Program Rancangan Kerja Sistem

Implementasi Kode Rancangan Kerja Sistem adalah Implementasi dari Model representasi aliran proses perangkat lunak yang telah dirancang akan disajikan dalam *Flowchart Diagram* yang disajikan dengan kode program.

Implementasi dari *Flowchart Diagram* digunakan untuk menjelaskan cara kerja semua system yang ada dari sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal pada mahasiswa baru secara kode program.

Berikut adalah implementasi dari Rancangan Kerja Sistem dari sistem sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan metode K-means Clustering.

a. Implementasi sistem membuka data inputan

Implementasi kode program dari sistem membuka data inputan ini menjelaskan proses saat sistem membuka data inputan berupa data mahasiswa dan data kriteria yang menjelaskan tentang proses saat sistem membuka data

mahasiswa dan data kriteria, kemudian sistem menyimpan sementara ke variable X serta menampilkannya ke tabel data X.

Berikut implementasi kode program dari sistem membuka data inputan ditunjukkan pada Source Code 4.1.

```
public void load(){

    String[] kolom={"NIM","NAMA","TTL","ALAMAT","ASAL
    SEKOLAH","AYAH","IBU","WALI","HUB WALI","PEK AYAH","PEK
    IBU","GAJI AYAH","GAJI IBU","KESEJAHTERAAN","RUMAH","PBB","DAYA
    LISTRIK","REK LISTRIK"};

    dataX.setAutoResizeMode(JTable.AUTO_RESIZE_OFF);

    DefaultTableModel model =new DefaultTableModel();

    model.setColumnIdentifiers(kolom); // set header kolom

    String sql="SELECT * FROM mahasiswa,inputan where
    mahasiswa.kode=inputan.kode order by mahasiswa.kode asc";

    try {

        Class.forName("org.sqlite.JDBC");

        Connection c =
        DriverManager.getConnection("jdbc:sqlite:C:/SQLiteStudio/jazuli_d
        atabase.db");

        c.setAutoCommit(false);

        Statement states=(Statement) c.createStatement();

        ResultSet rss = (ResultSet) states.executeQuery(sql);

        baris=0;

        while (rss.next()){

            String NIM = rss.getString(2);//nim

            String NAM = rss.getString(3);//nama

            String TTL =
            rss.getString(4)+", "+rss.getString(5)+"-"+rss.getString(6)+"-
            "+rss.getString(7);//tgl lhr

            String ALM = rss.getString(8);//alamat

            String ASS = rss.getString(9);//asal se

            String AYH = rss.getString(10);//ayah

            String IBU = rss.getString(11);//ibu
```



```

String WAL = rss.getString(12);//wali

String HUB = rss.getString(13);//hub


String PKA = rss.getString(16);//pek ayah

String PKI = rss.getString(17);//pek ibu

String GAY = rss.getString(18);//gj ayah

String GIB = rss.getString(19);//gj ibu

String KES = rss.getString(20);//kesej

String STR = rss.getString(21);//stat rumh

String PBB = rss.getString(22);//PBB

String DLS = rss.getString(23);//dy lis

String RKL = rss.getString(24);//rek lis

String satu[] =
{NIM,NAM,TTL,ALM,ASS,AYH,IBU,WAL,HUB,PKA,PKI,GAY,GIB,KES,STR,PBB,
DLS,RKL};

    model.addRow(satu);

    baris++;

}

X = new double[9][baris];

rss.close();

states.close();

} catch (Exception ex) {

    JOptionPane.showMessageDialog(this,"Error !"+ex);

}

dataX.setModel(model);

int[] uk =
{90,270,150,150,120,120,120,120,120,180,180,100,100,100,120,100,1
20,100};

TableColumn column = null;

for(int i=0;i<18;i++){

    column = dataX.getColumnModel().getColumn(i);

    column.setPreferredWidth(uk[i]);

```

```

    }

}

public void load_poin(){

    //System.out.print(X.length+", "+X[0].length);

    String[] kolom={"NIM","NAMA","PEK AYAH","PEK IBU","GAJI
    AYAH","GAJI IBU","KESEJAHTERAAN","RUMAH","PBB","DAYA
    LISTRIK","REK LISTRIK"};

    dataP.setAutoResizeMode(JTable.AUTO_RESIZE_OFF);

    DefaultTableModel model =new DefaultTableModel();

    model.setColumnIdentifiers(kolom); // set header kolom

    String sql="SELECT * FROM mahasiswa,inputan_skor where
    mahasiswa.kode=inputan_skor.kode order by mahasiswa.kode asc";

    try {

        Class.forName("org.sqlite.JDBC");

        Connection c =
        DriverManager.getConnection("jdbc:sqlite:C:/SQLiteStudio/jazuli_d
        atabase.db");

        c.setAutoCommit(false);

        Statement states=(Statement) c.createStatement();

        ResultSet rss = (ResultSet) states.executeQuery(sql);

        int brs = 0;

        while (rss.next()){

            String NIM = rss.getString(2);//nim
            String NAM = rss.getString(3);//nama

            String PKA = rss.getString(16);//pek ayah

            String PKI = rss.getString(17);//pek ibu

            String GAY = rss.getString(18);//gj ayah

            String GIB = rss.getString(19);//gj ibu

            String KES = rss.getString(20);//kesej

            String STR = rss.getString(21);//stat rumh

            String PBB = rss.getString(22);//PBB

            String DLS = rss.getString(23);//dy lis

```

```

String RKL = rss.getString(24);//rek lis

NIMQ.add(NIM);

X[0][brs] = Double.parseDouble(PKA);

X[1][brs] = Double.parseDouble(PKI);

X[2][brs] = Double.parseDouble(GAY)/1000000;

X[3][brs] = Double.parseDouble(GIB)/1000000;

X[4][brs] = Double.parseDouble(KES)/1000000;

X[5][brs] = Double.parseDouble(STR);

X[6][brs] = Double.parseDouble(PBB)/1000000;

X[7][brs] = Double.parseDouble(DLS);

X[8][brs] = Double.parseDouble(RKL)/1000000;

String satu[] =
{NIM,NAM,PKA,PKI,GAY,GIB,KES,STR,PBB,DLS,RKL};

model.addRow(satu);

brs++;

}

rss.close();

states.close();

} catch (Exception ex) {

JOptionPane.showMessageDialog(this,"Error !"+ex);

}

dataP.setModel(model);

int[] uk = {90,270,90,90,90,90,90,90,90,90,90};

TableColumn column = null;

for(int i=0;i<11;i++){

column = dataP.getColumnModel().getColumn(i);

column.setPreferredWidth(uk[i]);

}

}

```

Source Code 4.1 Kode Program sistem membuka data inputan

Pada saat form aplikasi dibuka, sistem akan otomatis memanggil fungsi `load()` untuk membuka data inputan berupa data mahasiswa dan data kriteria, kemudian sistem menyimpan sementara ke variable `X` serta menampilkannya ke tabel data `X`.

b. Implementasi Kode Program Metode K-means Clustering

Implementasi kode program dari metode K-means Clustering menjelaskan proses saat sistem melakukan pembuatan clustering data menggunakan K-means Clustering. Implementasi kode program dari metode K-means Clustering ditunjukkan pada source code 4.2.

```

        iter = Integer.parseInt(iterasi.getText());
        int indeks = jc.getSelectedIndex();
        index = indek[indeks];
        XX = new double[iter][9][index];
        nilai_c = new double[iter][X[0].length][index];
        nilai_c_min = new double[iter][X[0].length];
        anggota_c = new double[iter][X[0].length][index];
        titik_anggota_c = new double[iter][X[0].length];
        total = new double[iter][index];
        titik = new int[iter][X[0].length][index];
        XX[0]=AWAL;
        for(int it=0;it<iter;it++){
            for(int i=0;i<X[0].length;i++){
                nilai_c_min[it][i] = 1000000;
                for(int j=0;j<index;j++){
                    nilai_c[it][i][j] = 0;
                    for(int k=0;k<X.length;k++){
                        nilai_c[it][i][j] += Math.pow((X[k][i] -
                        XX[it][k][j]),2);

```

```

    }

    nilai_c_min[it][i] =
Math.min(nilai_c_min[it][i], nilai_c[it][i][j]);

    }

    boolean dapat=false;

    for(int j=0;j<index;j++){

        if(nilai_c_min[it][i]==nilai_c[it][i][j]){

            if(dapat==false){

                titik_anggota_c[it][i]=j;

                anggota_c[it][i][j]=nilai_c[it][i][j];

                dapat=true;

            }else{

                anggota_c[it][i][j]=0;

            }

        }else{

            anggota_c[it][i][j]=0;

        }

    }

}

for(int l=0;l<X[0].length;l++){

    for(int j=0;j<index;j++){

        if(j==titik_anggota_c[it][l]){

            titik[it][l][j]=1;

        }else{

            titik[it][l][j]=0;

        }

    }

}

}

////////////////////////////////cek////////////////////////////////
////////////////////////////////

if(it>0){

```

```

        boolean cek_hasil = cek(it,titik[it-1],titik[it]);

        if(cek_hasil==true){

            akhirs=it;

        }else{

            akhirs=akhirs;

        }

    }

    if(it<=(iter-2)){

        //buat centroid baru
        for(int i=0;i<X.length;i++){
            for(int j=0;j<index;j++){
                XX[it+1][i][j]=0;

                for(int k=0;k<X[0].length;k++){
                    if(titik_anggota_c[it][k]==j){
                        XX[it+1][i][j]+=X[i][k]; //total nilai
                        total[it][j]++; //total jumlah anggota
                    }
                }

                if(XX[it+1][i][j]==0 || total[it][j]==0){
                    total[it][j]=0;
                }else{

                    XX[it+1][i][j]=XX[it+1][i][j]/total[it][j]; //menentukan centroid
                    baru dengan menghitung rata2 data anggota
                }
            }
        }
    }
}

```

Source Code 4.2 Kode Program Metode K-means Clustering

Aktifitas proses metode k-means clustering dimulai ketika system membuka data X yang berupa nilai konversi dari data inputan yang telah diinputkan user.

kode program dari proses ini bisa dilihat pada source code 4.3.

```
X[0][brs] = Double.parseDouble(PKA);
X[1][brs] = Double.parseDouble(PKI);
X[2][brs] = Double.parseDouble(GAY)/1000000;
X[3][brs] = Double.parseDouble(GIB)/1000000;
X[4][brs] = Double.parseDouble(KES)/1000000;
X[5][brs] = Double.parseDouble(STR);
X[6][brs] = Double.parseDouble(PBB)/1000000;
X[7][brs] = Double.parseDouble(DLS);
X[8][brs] = Double.parseDouble(RKL)/1000000;
```

Source Code 4.3 Kode Program membuka nilai X

Langkah selanjutnya yaitu menentukan berapa jumlah cluster yang diinginkan. Kode program dari proses ini dapat dilihat pada source code 4.4.

```
IDE.clear();

int[] kd = new int[X[2].length];

for(int j=0;j<X[2].length;j++){
    kd[j]=0;
}

int indeks = jc.getSelectedIndex();

int index = indek[indeks];

double[] hs = desc(index);

for(int i=0;i<hs.length;i++){

    boolean dp = false;

    for(int j=0;j<X[4].length;j++){

        double g = X[4][j];

        if(g==hs[i]){
```

```

        if (kd[j]==0) {
            if (dp==false) {
                IDE.add(j);
                dp=true;
                kd[j]=1;
            }
        }
    }
}

```

Source Code 4.4 Kode Program Menentukan Jumlah cluster

Selanjutnya sistem akan menentukan centroid awal pada tiap cluster untuk melakukan iterasi pertama. Centroid awal cluster didapat dengan cara mengambil nilai data tertinggi dan terendah kemudian nilai tengah dari data yang ada. Kode program dari proses ini dapat dilihat pada source code 4.5.

```

public double[] data_desc(int DT,int LIM){
    String sql="";
    if(DT==0){
        sql="SELECT * FROM mahasiswa,inputan_skor where
mahasiswa.kode=inputan_skor.kode order by inputan_skor.ksj asc
limit "+LIM+" ";
    }else{
        sql="SELECT * FROM mahasiswa,inputan_skor where
mahasiswa.kode=inputan_skor.kode order by inputan_skor.ksj desc
limit "+LIM+" ";
    }

    double[] hasil = new double[LIM];

    try {
        Class.forName("org.sqlite.JDBC");

        Connection c =
        DriverManager.getConnection("jdbc:sqlite:C:/SQLiteStudio/jazuli_d

```



```

atabase.db");

        c.setAutoCommit(false);

        Statement states=(Statement) c.createStatement();

        ResultSet rss = (ResultSet) states.executeQuery(sql);

        int brs = 0;

        while (rss.next()){

            hasil[brs] = rss.getDouble(20)/1000000;//gj ayah

            brs++;

        }

        rss.close();

        states.close();

    } catch (Exception ex) {

        //JOptionPane.showMessageDialog(this,"Error !"+ex);

    }

    return hasil;

}

//fungsi untuk mengambil nilai centroid yang akan dipakai (nilai
tengah)

public double[] data_desc_t(){

    String sql="SELECT * FROM mahasiswa,inputan_skor where
mahasiswa.kode=inputan_skor.kode order by inputan_skor.ksj asc ";

    ArrayList<Double> hasil = new ArrayList<Double>();

    int brs = 0;

    double[] hd = new double[3];

    try {

        Class.forName("org.sqlite.JDBC");

        Connection c =
        DriverManager.getConnection("jdbc:sqlite:C:/SQLiteStudio/jazuli_d
atabase.db");

        c.setAutoCommit(false);

        Statement states=(Statement) c.createStatement();

        ResultSet rss = (ResultSet) states.executeQuery(sql);

```

```

while (rss.next()){

    hasil.add(rss.getDouble(20)/1000000); //kes kel

    brs++;

}

rss.close();

states.close();

} catch (Exception ex) {

    //JOptionPane.showMessageDialog(this,"Error !"+ex);

}

int tengah1 = hasil.size()/2;
int tengah0 = tengah1-1;
int tengah2 = tengah1+1;
hd[0]=hasil.get(tengah0);
hd[1]=hasil.get(tengah1);
hd[2]=hasil.get(tengah2);
return hd;

}

//fungsi untuk menentukan nilai centroid
public double[] desc(int DT){

    double[] hs=new double[DT];

    if(DT==2){

        double[] A=data_desc(0,2); //min, limit
        double[] B=data_desc(1,2); //mak, limit

        hs[0]=A[0];

        hs[1]=B[0];

    }else if(DT==3){

        double[] A=data_desc(0,2); //min, limit
        double[] B=data_desc_t(); //tengah
        double[] C=data_desc(1,2); //mak, limit
    }
}

```

```

        hs[0]=A[0];

        hs[1]=B[1];

        hs[2]=C[0];

    }else if(DT==4){

        double[] A=data_desc(0,2);//min,limit
        double[] B=data_desc_t();//tengah
        double[] C=data_desc(1,2);//mak,limit

        hs[0]=A[0];
        hs[1]=B[0];
        hs[2]=B[2];
        hs[3]=C[0];

    }else{

        double[] A=data_desc(0,2);//min,limit
        double[] B=data_desc_t();//tengah
        double[] C=data_desc(1,2);//mak,limit

        hs[0]=A[0];
        hs[1]=B[0];
        hs[2]=B[1];
        hs[3]=B[2];
        hs[4]=C[0];

    }

    return hs;

}

```

Source Code 4.5 Kode Program Menentukan Centroid Awal

Setelah itu mulai iterasi dengan cara menghitung jarak terdekat antara data inputan dengan tiap-tiap pusat cluster (centroid) yang telah ditentukan sebelumnya. kode program untuk menghitung jarak terdekat antar data dengan tiap-tiap centroid menggunakan rumus Eclidean Distance dapat dilihat pada source code 4.6.

```

XX = new double[iter][9][index];

nilai_c = new double[iter][X[0].length][index];

nilai_c_min = new double[iter][X[0].length];

anggota_c = new double[iter][X[0].length][index];

titik_anggota_c = new double[iter][X[0].length];

total = new double[iter][index];

titik = new int[iter][X[0].length][index];

XX[0]=AWAL;

for(int it=0;it<iter;it++){ //mulai iterasi
    for(int i=0;i<X[0].length;i++){
        nilai_c_min[it][i] = 1000000;
        for(int j=0;j<index;j++){
            nilai_c[it][i][j] = 0;
            for(int k=0;k<X.length;k++){
                nilai_c[it][i][j]+=Math.pow((X[k][i]-
                XX[it][k][j]),2); //rumus jarak euclide
            }

            nilai_c_min[it][i] =
            Math.min(nilai_c_min[it][i],nilai_c[it][i][j]); // menentukan
            nilai minimal tiap cluster
        }

        boolean dapat=false;
        for(int j=0;j<index;j++){
            if(nilai_c_min[it][i]==nilai_c[it][i][j]){
                if(dapat==false){
                    titik_anggota_c[it][i]=j;//menentukan titik
                    poin terkecil

                    anggota_c[it][i][j]=nilai_c[it][i][j];

                    dapat=true;
                }else{
                    anggota_c[it][i][j]=0;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

    }
    }else{
        anggota_c[it][i][j]=0;
    }
}

for(int l=0;l<X[0].length;l++){
    for(int j=0;j<index;j++){
        if(j==titik_anggota_c[it][l]){
            titik[it][l][j]=1; //converting nilai index ke
nilai biner
        }else{
            titik[it][l][j]=0;
        }
    }
}

```

Source Code 4.6 Kode Program Hitung Jarak Terdekat

Setelah hasil cluster data pada iterasi pertama sudah ditemukan maka dilanjutkan dengan iterasi ke-2 yaitu dengan mencari centroid baru dengan cara mengambil nilai rata-rata dari hasil cluster pada iterasi sebelumnya. Kode program untuk membuat centroid baru dengan cara mencari nilai rata-rata dari hasil cluser sebelumnya dapat dilihat pada source code 4.7.

```

if(it<=(iter-2)){
    //buat centroid baru

    for(int i=0;i<X.length;i++){
        for(int j=0;j<index;j++){
            XX[it+1][i][j]=0;

            for(int k=0;k<X[0].length;k++){

```

```

        if (titik_anggota_c[it][k]==j){

            XX[it+1][i][j]+=X[i][k]; //total      nilai
input anggota

            total[it][j]++; //total jumlah anggota

        }

    }

    if (XX[it+1][i][j]==0 || total[it][j]==0){

        total[it][j]=0;

    }else{

        XX[it+1][i][j]=XX[it+1][i][j]/total[it][j]; //menentukan centroid
baru dengan menghitung rata2 data anggota

    }

}

}

}

```

Source Code 4.7 Kode Program Untuk Membuat Centroid Baru

Setelah terbentuk centroid baru maka langkah berikutnya yaitu menghitung jarak terpendek dari tiap data ke masing-masing centroid yang baru dibuat dengan menggunakan rumus Eclidean Distance, seperti halnya pada perhitungan jarak terpendek sebelumnya.

Karena didalam aturan k-means disebutkan bahwasanya apabila masih ada data yang berpindah kelompok, atau apabila ada perubahan nilai centroid di atas nilai ambang yang ditentukan, atau apabila perubahan nilai pada fungsi objektif yang digunakan masih di atas nilai ambang yang ditentukan. Maka untuk memenuhi hal tersebut langkah selanjutnya yang harus dilakukan yaitu dengan

mengecek hasil cluster iterasi terakhir dengan hasil cluster pada iterasi sebelumnya. Kode program untuk melakukan cek data keanggotaan pada tiap cluster dapat dilihat pada source code 4.8.

```

public boolean cek(int iT,int[][] A,int[][] B){ //fungsi cek
keadaan titik dalam tiap cluster

    boolean ada = false;

    int tidak_sama=0;

    //System.out.print("\nHasil Iterasi "+iT+"\n");

    for(int i=0;i<A.length;i++){
        for(int j=0;j<A[0].length;j++){
            //System.out.print(""+A[i][j]+"="+B[i][j]+",");

            if(A[i][j]==B[i][j]){
                tidak_sama=tidak_sama;
            }else{
                tidak_sama++;
            }

        }

        //System.out.print("\n");
    }

    if(tidak_sama>0){
        ada = true;
    }else{
        ada=false;
    }

    //System.out.print("\n"+tidak_sama+": "+ada+"\n");

    return ada;
}

if(it>0){

```

```

boolean cek_hasil = cek(it,titik[it-1],titik[it]);

if(cek_hasil==true){

    akhirs=it;

}else{

    akhirs=akhirs;

}

}

```

Source Code 4.8 Kode Program Cek Perubahan Anggota Cluster

Jika terdapat data yang berpindah kelompok maka iterasi akan dilanjutkan, program akan otomatis menghitung dan mencari centroid yang baru. Dan apabila tidak ada data yang berpindah kelompok (cluster) maka iterasi dihentikan dan sistem memetakan hasil cluster yang telah didapat pada iterasi terakhir yang dilakukan sebelumnya.

c. Implementasi Kode Program Memetakan Anggota Kluster

Implementasi kode program dari memetakan anggota kluster merupakan Implementasi kode program dari aktifitas sistem dalam memperoleh titik kluster dari tiap data yang diinputkan.

Implementasi kode program dari memetakan anggota kluster ditunjukkan pada source code 4.9.

```

boolean dapat=false;

for(int j=0;j<index;j++){

    if(nilai_c_min[it][i]==nilai_c[it][i][j]){

        if(dapat==false){

            titik_anggota_c[it][i]=j;//menentukan titik
            poin terkecil

            anggota_c[it][i][j]=nilai_c[it][i][j];

```



```

        dapat=true;

    }else{

        anggota_c[it][i][j]=0;

    }

}

}

}

}

for(int l=0;l<X[0].length;l++){

    for(int j=0;j<index;j++){

        if(j==titik_anggota_c[it][l]){

            titik[it][l][j]=1;    //converting nilai index ke
nilai biner

        }else{

            titik[it][l][j]=0;

        }

    }

}

```

Source Code 4.9 Kode Program memetakan anggota kluster

4.2. Perhitungan Manual K-Means Clustering

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan Algoritma K-Means Clustering secara manual untuk menentukan kelompok UKT pada mahasiswa baru. Disini penulis menggunakan data sampel sebanyak 10 data mahasiswa angkatan 2015 UIN Maliki malang. Bentuk data bisa dilihat pada gambar 4.5.

Selanjutnya data mahasiswa pada gambar 4.5 diperiksa dan dipilah apakah terdapat data yang kosong atau data yang salah, hal ini dilakukan untuk menghindari Error pada saat program dijalankan. kemudian diambil 9 data yang

merupakan data inputan berupa parameter-parameter seperti pada Tabel 4.1. Sehingga didapati data hasil seperti pada gambar 4.6.

Tabel 4.1 Data Parameter Penentu Kelompok UKT

No	Parameter	Score	Bobot
1	Pekerjaan Ayah		5%
	a. Buruh	1	
	Petani/Peternak	1	
	Tidak Bekerja	1	
	b. Nelayan	2	
	Pedagang	2	
	c. PNS (selain guru/dosen/bidan/perawat)	3	
	TNI/Polisi	3	
	Guru/Dosen	3	
	Pegawai Swasta	3	
	Pengusaha/Wiraswasta	3	
	Pengacara/Hakim/Jaksa/Notaris	3	
	Seniman/Pelukis/Artis/Sejenis	3	
	Dokter/Bidan/Perawat	3	
	Pilot/Pramugari	3	
	Pensiunan/Almarhum	3	
	Sopir/Masinis/Kondektur	3	
	Politikus	3	
	Lainnya	3	
2	Penghasilan Ayah		10%
	a. < 1.000.000	1	
	b. 1.000.000 - 2.000.000	2	
	c. 2.000.000 - 3.000.000	2	
	d. 3.000.000 - 5.000.000	3	
	e. > 5.000.000	3	
3	Pekerjaan Ibu		5%
	a. Buruh	1	
	Petani/Peternak	1	
	Tidak Bekerja	1	
	b. Nelayan	2	
	Pedagang	2	
	c. PNS (selain guru/dosen/bidan/perawat)	3	
	TNI/Polisi	3	

	Guru/Dosen	3	
	Pegawai Swasta	3	
	Pengusaha/Wiraswasta	3	
	Pengacara/Hakim/Jaksa/Notaris	3	
	Seniman/Pelukis/Artis/Sejenis	3	
	Dokter/Bidan/Perawat	3	
	Pilot/Pramugari	3	
	Pensiunan/Almarhum	3	
	Sopir/Masinis/Kondektur	3	
	Politikus	3	
	Lainnya	3	
4	Penghasilan Ibu		10%
	a. < 500.000	1	
	b. 500.000 - 1.000.000	2	
	c. 1.000.000 - 2.000.000	3	
	d. 2.000.000 - 4.000.000	3	
	e. > 4.000.000	3	
5	Kesejahteraan		40%
	a. < 500.000	1	
	b. 500.000 - 1.000.000	2	
	c. 1.000.000 - 2.000.000	2	
	d. 2.000.000 - 4.000.000	3	
	e. > 4.000.000	3	
6	Status Rumah		5%
	a. Kost	1	
	b. Sewa	2	
	c. Hak Milik Sendiri	3	
7	PBB		5%
	a. < 50 ribu	1	
	b. 50 - 100 ribu	2	
	c. 100 - 300 ribu	3	
	d. > 300 ribu	3	
8	Daya Listrik		10%
	a. 450 w	1	
	b. 900 w	2	
	c. 1300 w	3	
	d. 2200 w	3	

9	Rekening Listrik		10%
	a. < 100 ribu	1	
	b. 100 - 200 ribu	2	
	c. 200 - 400 ribu	3	
	d. > 400 ribu	3	



Tabel 4.2 Data Inputan Lengkap

No	Nama	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu	Penghasilan Ayah	Penghasilan Ibu	Kesejahteraan	Status Rumah	Pajak PBB	Daya Listrik	Rek Listrik
1	Mahasiswa 1	Pensiunan/Almarhum	Tidak Bekerja	316411	0	208351	Hak Milik Sendiri	30060	900 W	78000
2	Mahasiswa 2	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	450000	0	408500	Hak Milik Sendiri	10000	450 W	31500
3	Mahasiswa 3	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	500000	0	447669	Hak Milik Sendiri	25795	450 W	26536
4	Mahasiswa 4	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	1000000	0	913000	Hak Milik Sendiri	47000	450 W	40000
5	Mahasiswa 5	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	800000	0	725000	Hak Milik Sendiri	10000	450 W	65000
6	Mahasiswa 6	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	500000	0	444040	Hak Milik Sendiri	15960	450 W	40000
7	Mahasiswa 7	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	1000000	0	934000	Hak Milik Sendiri	6000	450 W	60000
8	Mahasiswa 8	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	700000	0	650000	Hak Milik Sendiri	0	450 W	50000
9	Mahasiswa 9	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	1000000	100000	1059000	Hak Milik Sendiri	6000	450 W	35000
10	Mahasiswa 10	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	800000	0	704768	Hak Milik Sendiri	65232	450 W	30000

Tabel 4.3 Data Hasil Konversi

No	Nama	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu	Penghasilan Ayah	Penghasilan Ibu	Kesejahteraan	Status Rumah	Pajak PBB	Daya Listrik	Rek Listrik
1	Mahasiswa 1	3	1	316411	0	208351	3	30060	2	78000
2	Mahasiswa 2	1	1	450000	0	408500	3	10000	1	31500
3	Mahasiswa 3	1	1	500000	0	447669	3	25795	1	26536
4	Mahasiswa 4	1	1	1000000	0	913000	3	47000	1	40000
5	Mahasiswa 5	1	1	800000	0	725000	3	10000	1	65000
6	Mahasiswa 6	1	1	500000	0	444040	3	15960	1	40000
7	Mahasiswa 7	1	1	1000000	0	934000	3	6000	1	60000
8	Mahasiswa 8	1	1	700000	0	650000	3	0	1	50000
9	Mahasiswa 9	1	1	1000000	100000	1059000	3	6000	1	35000
10	Mahasiswa 10	1	1	800000	0	704768	3	65232	1	30000

Kemudian dari data hasil editing pada gambar 4.6 dicari nilai kesejahteraan mahasiswa dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kesejahteraan} = (\text{Gaji Ayah} + \text{Gaji Ibu}) - (\text{PBB} + \text{Rekening Listrik})$$

sehingga didapat hasil data inputan lengkap beserta nilai kesejahteraan seperti pada tabel 4.2.

Sebelum dilakukan proses clustering dengan K-Means langkah terakhir yang harus dilakukan ialah mengkonversi data inputan yang berupa abjad/huruf pada tabel 4.1 ke dalam bentuk angka sehingga semua inputan dapat diproses dengan K-Means. Hasil konversi data inputan dapat dilihat pada tabel 4.3.

Selanjutnya akan dilakukan clustering dengan menggunakan algoritma K-Means untuk mengelompokkan golongan UKT. Berikut merupakan tahapan dalam pengelompokan data menggunakan K-Means .

- a. Tentukan jumlah cluster yang dibuat, dalam penelitian ini penulis membuat 3 cluster berdasarkan jumlah kelompok UKT.
- b. Tentukan Pusat Cluster secara acak, namun dalam penelitian ini penulis tentukan bahwa nilai C_1 = nilai Min, C_2 = nilai Median dan C_3 = nilai Max dari keseluruhan data inputan.

$$C_1 = (3,1,316411,0,208351,3,30060,2,78000)$$

$$C_2 = (1,1, 700000, 0, 650000, 3,0,1,50000)$$

$$C_3 = (1,1, 1000000, 100000, 1059000,3, 6000,1, 35000)$$

- c. Hitung jarak setiap data yang ada terhadap setiap pusat cluster menggunakan rumus (Euclidean) Distance space. Misalkan untuk menghitung jarak tiap data terhadap pusat (centroid) cluster pertama adalah :

1. $\sqrt{(3-3)^2} + (1-1)^2 + (316411-316411)^2 + (0-0)^2 +$
 $(208351-208351)^2 + (3-3)^2 + (30060-30060)^2 + (2-2)^2 +$
 $(78000-78000)^2 = 0$
2. $\sqrt{(1-3)^2} + (1-1)^2 + (450000-316411)^2 + (0-0)^2 +$
 $(408500-208351)^2 + (3-3)^2 + (10000-30060)^2 + (1-2)^2 +$
 $(31500-78000)^2 = 245907.08$
3. $\sqrt{(1-3)^2} + (1-1)^2 + (500000-316411)^2 + (0-0)^2 +$
 $(447669-208351)^2 + (3-3)^2 + (25795-30060)^2 + (1-2)^2 +$
 $(26536-78000)^2 = 306014.31$
4. $\sqrt{(1-3)^2} + (1-1)^2 + (1000000-316411)^2 + (0-0)^2 +$
 $(913000-208351)^2 + (3-3)^2 + (47000-30060)^2 + (1-2)^2 +$
 $(40000-78000)^2 = 982626.63$
5. $\sqrt{(1-3)^2} + (1-1)^2 + (800000-316411)^2 + (0-0)^2 +$
 $(725000-208351)^2 + (3-3)^2 + (10000-30060)^2 + (1-2)^2 +$
 $(65000-78000)^2 = 708064.90$
6. $\sqrt{(1-3)^2} + (1-1)^2 + (500000-316411)^2 + (0-0)^2 +$
 $(444040-208351)^2 + (3-3)^2 + (15960-30060)^2 + (1-2)^2 +$
 $(40000-78000)^2 = 301491.35$
7. $\sqrt{(1-3)^2} + (1-1)^2 + (1000000-316411)^2 + (0-0)^2 +$
 $(934000-208351)^2 + (3-3)^2 + (6000-30060)^2 + (1-2)^2 +$
 $(60000-78000)^2 = 997378.20$
8. $\sqrt{(1-3)^2} + (1-1)^2 + (700000-316411)^2 + (0-0)^2 +$
 $(650000-208351)^2 + (3-3)^2 + (0-30060)^2 + (1-2)^2 +$

$$(50000 - 78000)^2 = 586414.49$$

$$9. \sqrt{(1-3)^2 + (1-1)^2 + (1000000 - 316411)^2 + (100000 - 0)^2 + (1059000 - 208351)^2 + (3-3)^2 + (6000 - 30060)^2 + (1-2)^2 + (35000 - 78000)^2} = 1096961.95$$

$$10. \sqrt{(1-3)^2 + (1-1)^2 + (800000 - 316411)^2 + (0-0)^2 + (704768 - 208351)^2 + (3-3)^2 + (65232 - 30060)^2 + (1-2)^2 + (30000 - 78000)^2} = 695578.34$$

Hingga didapati keseluruhan nilai jarak antar data terhadap centroid pada tiap-tiap kelompok (Cluster) seperti pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data Jarak Pada Iterasi Pertama

No	Nama	C ₁	C ₂	C ₃
1	Mahasiswa 1	0	586414.49	1096961.95
2	Mahasiswa 2	245907.08	348230.52	857717.02
3	Mahasiswa 3	306014.31	286624.79	796359.88
4	Mahasiswa 4	982626.63	401843.25	181719.56
5	Mahasiswa 5	708064.90	126293.30	403078.15
6	Mahasiswa 6	301491.35	287705.13	798936.79
7	Mahasiswa 7	997378.20	413269.88	162018.51
8	Mahasiswa 8	586414.49	0	517244.62
9	Mahasiswa 9	1096961.95	517244.62	0
10	Mahasiswa 10	695578.34	132871.16	423100.15

d. Masing- masing data akan dialokasikan ke centroid/rata-rata terdekat.

Pengalokasian ini dapat dirumuskan sebagai berikut (MacQueen, 1967):

$$a_{ik} = \begin{cases} 1 & d = \min \{D(x_k, v_i)\} \\ 0 & \text{lainnya} \end{cases}$$

Data dengan jarak minimal akan ditandai dengan nilai 1 sebagaimana yang terlihat pada data hasil pengelompokan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengalokasian Data Ke-Cluster Terdekat

No	Nama	C ₁	C ₂	C ₃
1	Mahasiswa 1	1	0	0
2	Mahasiswa 2	1	0	0
3	Mahasiswa 3	0	1	0
4	Mahasiswa 4	0	0	1
5	Mahasiswa 5	0	1	0
6	Mahasiswa 6	0	1	0
7	Mahasiswa 7	0	0	1
8	Mahasiswa 8	0	1	0
9	Mahasiswa 9	0	0	1
10	Mahasiswa 10	0	1	0
	Total	2	5	3

- e. Setelah hasil cluster pada iterasi pertama diketahui, selanjutnya masuk pada iterasi kedua dengan menghitung pusat cluster baru.

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

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

$$C_{1b} = \frac{1+1}{2} = 1$$

$$C_{1g} = \frac{30060+10000}{2} = 20030$$

$$C_{1c} = \frac{316411+450000}{2} = 383205$$

$$C_{1h} = \frac{2+1}{2} = 1.5$$

$$C_{1d} = \frac{0+0}{2} = 0$$

$$C_{1i} = \frac{78000+31500}{2} = 54750$$

$$C_{1e} = \frac{208351+408500}{2} = 308425$$

$$C_{1iter-2} = (2, 1, 383205, 0, 308425, 3, 20030, 1.5, 54750)$$

$$C_{2a} = \frac{1+1+1+1+1}{5} = 1$$

$$C_{2b} = \frac{1+1+1+1+1}{5} = 1$$

$$C_{2c} = \frac{500000+500000+500000+70000+800000}{5} = 600000$$

$$C_{2d} = \frac{0+0+0+0+0}{5} = 0$$

$$C_{2e} = \frac{447669+725000+444040+650000+704768}{5} = 594295$$

$$C_{2f} = \frac{3+3+3+3+3}{5} = 3$$

$$C_{2g} = \frac{25795+10000+15960+0+65232}{5} = 23397$$

$$C_{2h} = \frac{1+1+1+1+1}{5} = 1$$

$$C_{2i} = \frac{26536+65000+40000+50000+30000}{5} = 42301$$

$$C_{2iter-2} = (1,1, 600000,0,594295,3,23397,1,42301)$$

$$C_{3a} = \frac{1+1+1}{3} = 1$$

$$C_{3b} = \frac{1+1+1}{3} = 1$$

$$C_{3c} = \frac{1000000+1000000+1000000}{3} = 1000000$$

$$C_{3d} = \frac{0+0+100000}{3} = 33333$$

$$C_{3e} = \frac{913000+934000+1059000}{3} = 968666$$

$$C_{3f} = \frac{3+3+3}{3} = 3$$

$$C_{3g} = \frac{47000+6000+6000}{3} = 19666$$

$$C_{3h} = \frac{1+1+1}{3} = 1$$

$$C_{3i} = \frac{26536+65000+400000}{3} = 45000$$

$$C_{3iter-2} = (1,1, 1000000, 33333, 968666,3, 19666,1, 45000)$$

f. Hitung kembali jarak tiap data terhadap centroid baru.

$$C_{1iter-2} = (2,1, 383205,0,308425,3,20030,1.5,54750)$$

$$C_{2iter-2} = (1,1, 600000,0,594295,3,23397,1,42301)$$

$$C_{3iter-2} = (1,1, 1000000, 33333, 968666,3, 19666,1, 45000)$$

Misalkan untuk menghitung jarak tiap data terhadap pusat (centroid)

cluster pertama :

$$1. \sqrt{(3-2)^2 + (1-1)^2 + (316411-383205)^2 + (0-0)^2 + (208351-308425)^2 + (3-3)^2 + (30060-20030)^2 + (2-1.5)^2 + (78000-54750)^2} = 0$$

$$2. \sqrt{(1-2)^2 + (1-1)^2 + (450000-383205)^2 + (0-0)^2 + (408500-308425)^2 + (3-3)^2 + (10000-20030)^2 + (1-1.5)^2 + (31500-54750)^2} = 245907.08$$

$$3. \sqrt{(1-2)^2 + (1-1)^2 + (500000-383205)^2 + (0-0)^2 + (447669-308425)^2 + (3-3)^2 + (25795-20030)^2 + (1-1.5)^2 + (26536-54750)^2} = 306014.31$$

$$4. \sqrt{(1-2)^2 + (1-1)^2 + (1000000-383205)^2 + (0-0)^2 + (913000-308425)^2 + (3-3)^2 + (47000-20030)^2 + (1-1.5)^2 + (40000-54750)^2} = 982626.63$$

$$5. \sqrt{(1-2)^2 + (1-1)^2 + (800000-383205)^2 + (0-0)^2 + (725000-308425)^2 + (3-3)^2 + (10000-20030)^2 + (1-1.5)^2 + (65000-54750)^2} = 708064.90$$

$$6. \sqrt{(1-2)^2 + (1-1)^2 + (500000-383205)^2 + (0-0)^2 + (444040-308425)^2 + (3-3)^2 + (15960-20030)^2 + (1-1.5)^2 + (40000-54750)^2} = 982626.63$$

$$(1 - 1.5)^2 + (40000 - 54750)^2 = 301491.35$$

$$7. \sqrt{(1 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (1000000 - 383205)^2 + (0 - 0)^2 + (934000 - 308425)^2 + (3 - 3)^2 + (6000 - 20030)^2 + (1 - 1.5)^2 + (60000 - 54750)^2} = 997378.20$$

$$8. \sqrt{(1 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (700000 - 383205)^2 + (0 - 0)^2 + (650000 - 308425)^2 + (3 - 3)^2 + (0 - 20030)^2 + (1 - 1.5)^2 + (50000 - 54750)^2} = 586414.49$$

$$9. \sqrt{(1 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (1000000 - 383205)^2 + (100000 - 0)^2 + (1059000 - 308425)^2 + (3 - 3)^2 + (6000 - 20030)^2 + (1 - 1.5)^2 + (35000 - 54750)^2} = 1096961.95$$

$$10. \sqrt{(1 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (800000 - 383205)^2 + (0 - 0)^2 + (704768 - 308425)^2 + (3 - 3)^2 + (65232 - 20030)^2 + (1 - 1.5)^2 + (30000 - 54750)^2} = 695578.34$$

Hingga didapati keseluruhan nilai jarak antar data terhadap centroid pada tiap-tiap kelompok (Cluster) seperti pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data Jarak Pada Iterasi Kedua

No	Nama	C ₁	C ₂	C ₃
1	Mahasiswa 1	122952.9	480306.5	1023563
2	Mahasiswa 2	122954.2	239407.4	785921.6
3	Mahasiswa 3	184008.8	178195	723137.2
4	Mahasiswa 4	864229.1	511991.5	70582.86
5	Mahasiswa 5	432875.8	166668.9	557653.7
6	Mahasiswa 6	179629.1	180657.6	725522.1
7	Mahasiswa 7	878637.9	525371.7	52197.51
8	Mahasiswa 8	466322.1	117088.6	439398.3
9	Mahasiswa 9	976926.7	621535.8	113540.7
10	Mahasiswa 10	577461.4	232606.5	336235.8

- g. Masing- masing data akan dialokasikan ke centroid/rata-rata terdekat. Data dengan jarak minimal akan ditandai dengan nilai 1 sebagaimana yang terlihat pada data hasil pengelompokan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pengalokasian Data Ke-Cluster Terdekat Pada Iterasi Kedua

No	Nama	C ₁	C ₂	C ₃
1	Mahasiswa 1	1	0	0
2	Mahasiswa 2	1	0	0
3	Mahasiswa 3	0	1	0
4	Mahasiswa 4	0	0	1
5	Mahasiswa 5	0	1	0
6	Mahasiswa 6	1	0	0
7	Mahasiswa 7	0	0	1
8	Mahasiswa 8	0	1	0
9	Mahasiswa 9	0	0	1
10	Mahasiswa 10	0	1	0
Total		3	4	3

- h. Apabila terdapat data yang berubah keanggotaan kelompoknya maka ulangi stepnya dengan membuat centroid baru untuk perhitungan iterasi ke-3.

$$C_{1\text{iter-3}} = (2,1, 383205,0,308425,3,20030,1,5,54750)$$

$$C_{2\text{iter-3}} = (1,1, 600000,0,594295,3,23397,1,42301)$$

$$C_{3\text{iter-3}} = (1,1, 1000000, 33333, 968666,3, 19666,1, 45000)$$

- i. Hitung kembali jarak tiap data terhadap centroid baru. Hingga didapati keseluruhan nilai jarak antar data terhadap centroid pada tiap-tiap kelompok (Cluster) seperti pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data Jarak Pada Iterasi Kedua

No	Nama	C ₁	C ₂	C ₃
1	Mahasiswa 1	182228.1	525207.2	1023563
2	Mahasiswa 2	64794.79	284388.3	785922.1
3	Mahasiswa 3	124496.6	223200.8	723137.7
4	Mahasiswa 4	804810	469197.4	70583.28

5	Mahasiswa 5	379846.5	158183.7	557654
6	Mahasiswa 6	119752.3	225822.5	725522.6
7	Mahasiswa 7	819157.2	482263.2	52198.34
8	Mahasiswa 8	406683.6	81502.32	439398.8
9	Mahasiswa 9	917525.3	577500.8	113540
10	Mahasiswa 10	518304.1	194177	336236.3

- j. Jika masih terdapat data yang berpindah kelompok maka proses diulangi terus menerus sampai tidak ada lagi data yang berpindah keanggotaanya atau sampai iterasi yang ditentukan telah tercapai.

4.3. Tahap Pengujian

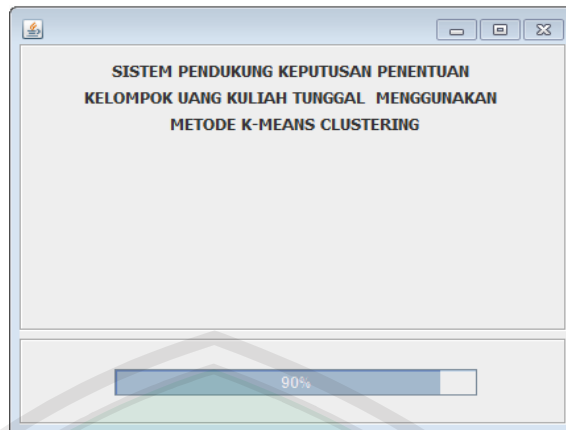
Tahap pengujian dilaksanakan untuk mengetahui program yang dibuat mampu berjalan dengan baik atau tidak, serta untuk mengetahui kesesuaian antara alur system dengan alur perancangan proses yang telah dibuat serta untuk mengetahui kekurangan program yang telah dibuat.

Berikut adalah pengujian dari sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan metode K-Means Clustering.

4.3.1 Pengujian Proses Intro Aplikasi

Pengujian tampilan intro sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan metode K-Means Clustering merupakan form awal aplikasi yaitu implementasi dari form pertama yang tampil pada saat *user* mengakses aplikasi ini.

Berikut adalah gambar dari pengujian tampilan intro sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal menggunakan metode K-Means Clustering.

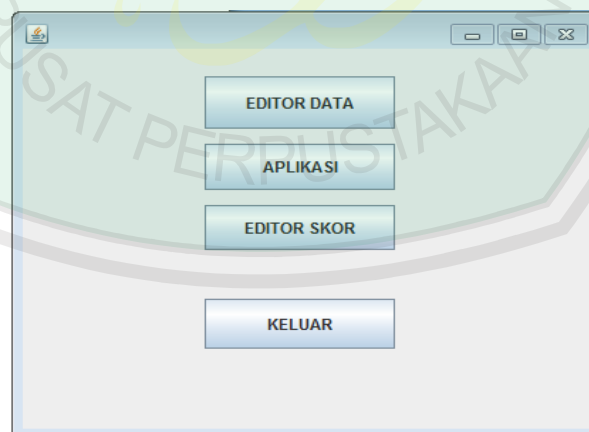


Gambar 4.7 Pengujian Proses Halaman Awal Aplikasi

4.3.2 Pengujian Proses Menu Utama Aplikasi

Pengujian Tampilan Menu Utama Aplikasi merupakan form yang berisi semua link menuju semua halaman yang ada dalam sistem pendukung keputusan penentuan uang kuliah tunggal menggunakan metode K-Means Clustering.

Berikut adalah gambar dari pengujian tampilan menu utama sistem pendukung keputusan penentuan uang kuliah tunggal menggunakan metode K-Means Clustering.



Gambar 4.8 Pengujian Halaman Menu Utama Aplikasi

4.3.3 Pengujian Proses Form Aplikasi

Pengujian Halaman Menu Form Aplikasi merupakan form dimana *user* bisa

menerapkan Metode K-Means Clustering untuk menentukan golongan uang kuliah tunggal pada mahasiswa.

Gambar 4.9 Kondisi Awal Form Aplikasi

Pada gambar 4.9 menunjukkan tampilan form aplikasi ketika pertama dibuka. Didalamnya sudah terdapat data mahasiswa beserta hasil konversinya yang secara otomatis terload dari database ketika aplikasi tersebut dibuka.

Gambar 4.10 Kondisi ketika jumlah cluster telah ditentukan.

Langkah pertama yang harus dilakukan setelah form aplikasi dibuka yaitu menentukan berapa jumlah cluster yang akan digunakan dan sistem akan mencari

dan menampilkan centroid seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.10.

The screenshot shows the 'PENGELOMPOKAN UKT MAHASISWA MENGGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING' application. It features several data entry and display sections:

- PEK AYAH / PEK IBU:** A list of student IDs with checkboxes for 'Tidak Bekerja' and 'Tidak Bekerja'.
- PEK AYAH / PEK IBU / Gaji Ayah / GA:** A table with columns for student IDs, father's salary, and mother's salary.
- Jumlah Cluster:** A dropdown menu set to '3' and a 'RESET' button.
- Jumlah Iterasi:** A text input field set to '10'.
- Centroid Display:** A table showing the initial centroid values for each cluster (C1, C2, C3).
- Buttons:** 'PROSES K-MEANS', 'LIHAT DATA', 'HASIL CLUSTER', and 'KEMBALI'.

Gambar 4.11 Kondisi ketika tombol proses k-means ditekan.

Ketika jumlah cluster telah ditentukan dan nilai centroid telah muncul maka hal yang harus dilakukan yaitu menentukan berapa kali iterasi pemrosesan data yang ingin dilakukan. Proses Clustering data akan berjalan ketika tombol *proses k-means* ditekan, dan yang terlihat merupakan data iterasi terakhir seperti yang terlihat pada gambar 4.11.

The screenshot shows the same application after the clustering process has completed. The data has been reorganized into three clusters (C1, C2, C3), and the final centroid values are displayed. The 'PROSES K-MEANS' button is now disabled, and the 'HASIL CLUSTER' button is highlighted.

Gambar 4.12 Tampilan Form Hasil Clustering Pada Tiap Iterasi

Proses K-Means Clustering akan berhenti ketika beberapa syarat telah terpenuhi diantaranya yaitu proses berhenti apabila jumlah iterasi yang

ditentukan sudah terpenuhi atau apabila tidak ada lagi anggota yang berpindah kelompok maka output data pada iterasi yang terakhir dianggap sebagai hasil dari clustering data.

Hasil Clustering pada tiap iterasi dapat dilihat dengan memilih pada *combo box*, data pada iterasi beberapa yang ingin dilihat dan data akan muncul ketika *tombol lihat data* ditekan. Seperti yang terlihat pada gambar 4.12.

4.3.4 Pengujian Form Editor Data

Halaman Form Editor Data berisi inputan data diri mahasiswa beserta 9 parameter yang nantinya menjadi matriks inputan (X) dalam proses perhitungan metode K-Means Clustering.

PEK AYAH	PEK IBU	PEND AYAH	PEND IBU
PHN(selain guru/dosen/...	Tidak Bekerja	2700000	0
TNI/Polisi	Pedagang	4700000	2000000
PHN(selain guru/dosen/...	Dokter/Bidan/Perawat	3500000	2000000
Guru/Dosen	Tidak Bekerja	3000000	0
Buruh	Tidak Bekerja	900000	0
Nelayan	Tidak Bekerja	2700000	0
Guru/Dosen	Guru/Dosen	5000000	3500000
Guru/Dosen	TNI/Polisi	10000000	8500000
Petani/Peternak	Tidak Bekerja	1100000	0
Pengusaha/Wiraswasta	Buruh	1200000	1500000
Pedagang	Buruh	700000	350000
Petani/Peternak	Tidak Bekerja	750000	0
Buruh	Buruh	600000	550000

Gambar 4.13 Tampilan Form Editor Data

Gambar 4.13 merupakan tampilan dari form input data ketika form tersebut pertama kali dibuka dan belum melakukan proses apapun. Data yang tampil pada tabel tersebut merupakan hasil pengambilan data yang sudah ada pada database.

EDITOR DATA MAHASISWA

NIM: 09650204

Nama: muhammad jazuli

Tempat Tgl Lahir: Mojokerto 28 Juni 1989

Alamat: balongsari gedeg mojokerto

Asal Sekolah: MA Alamin

Nama Ayah: ayahku

Nama Ibu: buku

Nama Wali: ayah saya

Hubungan Wali: Ayah

Pekerjaan Ayah: Petani/Peternak

Pekerjaan Ibu: Petani/Peternak

Penghasilan Ayah: 3000000

Penghasilan Ibu: 500000

Status Rumah: Hak Milik Sendiri

PBB: 100000

Daya Listrik: 900 W

Rekening Listrik: 80000

TAHUN AJARAN: 2016

Buttons: SIMPAN, UBAH, HAPUS, RESET, KEMBALI, IMPORT

Message: Data mahasiswa berhasil disimpan

KESEJAHTERAAN	STAT RUMAH	PBB	DY LISTRIK	REK LISTRIK
770000	Hak Milik Send.	50000	450 W	70000
843000	Sewa	50000	450 W	57000
2349000	Hak Milik Send.	34000	900 W	117000
7890000	Hak Milik Send.	290000	1300 W	320000
1123000	Kost	2000	450 W	25000
4063000	Hak Milik Send.	1130000	1300 W	2870000
3145000	Sewa	15000	900 W	140000
1495000	Hak Milik Send.	19000	450 W	36000
2668000	Sewa	15000	450 W	17000
700000	Hak Milik Send.	600000	2200 W	500000
30000	Hak Milik Send.	450000	1300 W	400000
20000	Hak Milik Send.	250000	1300 W	250000
5000	Sewa	50000	900 W	125000

Gambar 4.14 Form Input Data Ketika Tombol Simpan di Tekan

Pada gambar 4.14 menunjukkan kondisi ketika data yang diinputkan akan disimpan kedalam database dengan menekan tombol simpan.

EDITOR DATA MAHASISWA

NIM: 09650204

Nama: muhammad jazuli

Tempat Tgl Lahir: Mojokerto 28 Juli 1989

Alamat: balongsari gedeg mojokerto

Asal Sekolah: MA Alamin

Nama Ayah: ayahku

Nama Ibu: ibu

Nama Wali: ayah saya

Hubungan Wali: Ayah

Pekerjaan Ayah: Petani/Peternak

Pekerjaan Ibu: Tidak Bekerja

Penghasilan Ayah: 3000000

Penghasilan Ibu: 0

Status Rumah: Hak Milik Sendiri

PBB: 100000

Daya Listrik: 900 W

Rekening Listrik: 90000

TAHUN AJARAN: 2016

Buttons: SIMPAN, UBAH, HAPUS, RESET, KEMBALI, IMPORT

Message: 1 Data mahasiswa berhasil diubah

TTL	ALAMAT	ASAL E
N. Malang, 7-Januari-1999	Jl Asin	Aliyah 35
B. Malang, 8-Januari-1999	Jl Asin	Aliyah 36
Majene, 9-Januari-1999	Jl Asin	Aliyah 37
N. Malang, 10-Januari-1999	Jl Asin	Aliyah 38
R. Malang, 11-Januari-1999	Jl Asin	Aliyah 39
Lawang, 12-Januari-1999	Jl Asin	Aliyah 40
Malang, 13-Januari-1999	Jl Asin	Aliyah 41
Malang, 14-Januari-1999	Jl Asin	Aliyah 42
Malang, 15-Januari-1999	Jl Asin	Aliyah 43
Malang, 16-Januari-1999	Jl Asin	Aliyah 44
Malang, 17-Januari-1999	Jl Asin	Aliyah 45
Malang, 1-Januari-1999	Jl Asin	Aliyah 5
Mojokerto 28-Juli-1989	balongsari gedeg mojokerto	MA Alamin

Gambar 4.15 Form Input Data Ketika Tombol Ubah di Tekan

Pada gambar 4.15 menunjukkan kondisi form input data ketika tombol ubah ditekan dan data yang diubah akan otomatis tersimpan pada database.

EDITOR DATA MAHASISWA

NIM: 09650204
 Nama: muhammad jazuli
 Tempat Tgl Lahir: Mojokerto 28 Juli 1989
 Alamat: balongsari gedeg Mojokerto
 Asal Sekolah: MA Alamin
 Nama Ayah: ayahku
 Nama Ibu: ibu
 Nama Wali: ayah saya
 Hubungan Wali: Ayah

Pekerjaan Ayah: Petani/Peternak
 Pekerjaan Ibu: Tidak Bekerja
 Penghasilan Ayah: 3000000
 Penghasilan Ibu: 0
 Status Rumah: Hak Milik Sendiri
 PBB: 100000
 Daya Listrik: 900 W
 Rekening Listrik: 90000

Table Data:

NO	NIM	NAMA	TTL
30	15650079	PRIHAKSO SETYO HAN	Malang 7-Januari-1999
31	15650086	ACHMAD HADIR ADIBU	Malang 8-Januari-1999
32	15650062	WIRANDA ARI ALFIAN	Malang 9-Januari-1999
33	15650052	NAUFAL ANDRIYANTO N	Malang 10-Januari-1999
34	15650084	ISMATUL HABIBATUL R	Malang 11-Januari-1999
35	15650065	FAUZAN FADHILLAH RA	Lawang 12-Januari-1999
36	15650055	AMALIYA DAMAYANTI	Malang 13-Januari-1999
37	15650057	LAILATUS SANIAH	Malang 14-Januari-1999
	15650071	BRIHANTAMA MAJULIDZA	Malang 15-Januari-1999
	15650090	YESSY CATERINA	Malang 16-Januari-1999
	15650087	MUHAMMAD AMINUN AS	Malang 17-Januari-1999
	15650082	SABIQ NUR FAWAID	Malang 1-Januari-1999
	09650204	muhammad jazuli	Mojokerto 28-Juli-1989

Message: Data skor inputan berhasil di hapus

SIMPAN UBAH HAPUS RESET KEMBALI

TAHUN AJARAN: 2016

Gambar 4.16 Form Input Data Ketika Tombol Delete ditekan

Pada gambar 4.16 menunjukkan kondisi form input data ketika tombol hapus ditekan. Data yang dipilih pada tabel tersebut akan terhapus dari database setelah proses hapus berjalan.

4.4. Hasil Uji Coba Menggunakan Data Asli Mahasiswa

Hasil pengujian yang dilaksanakan akan mengetahui letak keberhasilan program dalam menentukan clustering dari data inputan yang telah dilakukan user. Hal tersebut perlu dilakukan untuk melihat tingkat keberhasilan dari pembuatan aplikasi. Data percobaan yang dipakai merupakan data asli mahasiswa yang didapat dari petugas bagian Administrasi dan Keuangan UIN Mailiki Malang. Bentuk dari data asli mahasiswa dapat dilihat pada gambar 4.17.

Data pada gambar 4.17 merupakan contoh sebagian dari data mahasiswa baru UIN Maliki Malang angkatan 2015 yang mana jumlah asli data yang akan dipakai sebagai uji coba dalam aplikasi ini yaitu berjumlah 980 data mahasiswa.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	NoP	JalurPMB	nama_Jal	Pendidik	Pekerja	PekerjaanOrtuA	PenghasilanOrtuA	Pekerja	Pendidik	Penghasil	Pekerja	Pendidika	Penghasil	Check	Check	Tanggung	StatusR	LuasRuma	PajakPBB	Indek_PBB	BayarListri	DayaLi	Indek_Day	RekListrik	Indek	Indek UKT	Kategori UKT
2	1	29	SBMPTN	1	2	Pensiunan/Alma	316411	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	40	30060	2	1	2	20	78000	6	10.2	1
3	2	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	450000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	1	122	10000	1	2	1	10	31500	2	10.35	1
4	3	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	500000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	77	25795	2	2	1	10	26536	2	10.8	1
5	4	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	1	40	47000	3	2	1	10	40000	3	11.35	1
6	5	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	800000	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1200	10000	1	1	1	10	65000	5	11.65	1
7	6	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	500000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	55	15960	1	2	1	10	40000	3	11.85	1
8	7	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	6	1	40	6000	0	2	1	10	60000	5	12	1
9	8	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	700000	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	46	0	0	1	1	10	50000	4	12.5	1
10	9	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	1000000	1	1	100000	0	0	0	0	0	2	1	48	6000	0	1	1	10	35000	3	12.5	1
11	10	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	800000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	1	55	65232	5	1	1	10	30000	2	12.15	1
12	11	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	1	40	7338	1	2	1	10	24000	2	12.15	1
13	12	29	SBMPTN	1	16	Sopir/Masinis/K	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	68	39284	3	1	1	10	100000	8	12.65	1
14	13	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	750000	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	49	0	0	1	1	10	20000	2	12.3	1
15	14	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	1300000	1	1	0	15	2	1300000	0	0	2	1	(5mx11m)	13980	1	2	1	10	65000	5	13.25	1
16	15	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	1250000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	100	55996	4	2	1	10	83064	6	13	1
17	16	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	850000	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	40	3192	0	1	1	10	50000	4	12.6	1
18	17	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	50	35844	3	1	1	10	22526	2	13.05	1
19	18	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	72	25250	2	2	1	10	50000	4	13.2	1
20	19	29	SBMPTN	1	7	Pengusaha/Wiri	500000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	1	66	19910	1	1	1	10	20000	2	12.85	1
21	20	29	SBMPTN	2	13	Petani/Peternal	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	10	36050	3	2	1	10	45807	4	13.25	1
22	21	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	117	62000	4	1	2	20	53000	4	13.3	1
23	22	29	SBMPTN	1	12	Pedagang	1500000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	2	50	-	0	2	1	10	70000	5	13.5	1
24	23	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	700000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	1	1	700	18900	1	2	1	10	20150	2	13.55	1
25	24	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	1	1	1900	13585	1	2	1	10	22153	2	13.95	1
26	25	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	1450000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	1	50	39870	3	2	1	10	53939	4	13.55	1
27	26	29	SBMPTN	3	5	Guru/Dosen	615000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	48	0	0	2	1	10	40000	3	13.4	1
28	27	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	89	34223	2	2	2	20	90	0	13.8	1
29	28	29	SBMPTN	1	16	Sopir/Masinis/K	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	40	11816	1	2	2	20	145755	11	13.85	1
30	29	29	SBMPTN	4	5	Guru/Dosen	1000000	1	1	0	0	0	0	0	0	3	2	602	0	0	2	1	10	138502	11	13.5	1
31	30	29	SBMPTN	1	12	Pedagang	900000	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	72	19700	1	1	1	10	38470	3	13.95	1
32	31	29	SBMPTN	1	2	Pensiunan/Alma	2500000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	2	263	16124	1	2	2	20	103064	8	15.25	2
33	32	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	1200000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	1	1	320	49950	4	2	1	10	18566	1	14.9	1
34	33	29	SBMPTN	1	2	Pensiunan/Alma	1845900	0	0	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	1	1	1	40	31693	2	2	1	10	31281	2	15.7	2
35	34	29	SBMPTN	1	12	Pedagang	1000000	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	54	21430	2	2	1	10	37851	3	14.1	1
36	35	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	800000	15	1	500000	0	0	0	0	0	4	1	150	10000	1	2	1	10	50000	4	13.75	1
37	36	29	SBMPTN	1	18	Lainnya	800000	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	30	6000	0	2	1	10	26228	2	13.8	1
38	37	29	SBMPTN	1	12	Pedagang	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	85 m2	0	0	2	1	10	60000	5	14.2	1
39	38	29	SBMPTN	1	6	Pegawai Swasta	1530000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	1	50	21200	1	2	1	10	38600	3	14.35	1
40	39	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	448000	13	1	350000	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	1	5X10	20000	1	1	1	10	9484	1	14.05	1
41	40	29	SBMPTN	1	7	Pengusaha/Wiri	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	1	644	4000	0	2	1	10	85000	7	14.1	1
42	41	29	SBMPTN	1	7	Pengusaha/Wiri	1500000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	4	1	0	0	0	2	1	10	0	0	14.1	1
43	42	29	SBMPTN	3	6	Pegawai Swasta	800000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	1	1	40	6000	0	2	1	10	26400	2	14.9	1
44	43	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	1200000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	1	63	28209	2	2	2	20	75000	6	14.1	1
45	44	29	SBMPTN	1	2	Pensiunan/Alma	2019500	1	1	0	0	0	0	0	0	3	1	162	566832	40	1	2	20	45000	3	14.9	1
46	45	29	SBMPTN	1	15	Buruh (Tani/Pab	1500000	1	3	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	2	1	72m	71135	5	2	2	20	61787	5	14.95	1
47	46	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	1000000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	0	1	566	10000	1	2	1	10	20000	2	14.95	1
48	47	29	SBMPTN	1	12	Pedagang	1500000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	1	80	24880	2	1	1	10	65000	5	14.6	1
49	48	29	SBMPTN	1	13	Petani/Peternal	2250000	1	1	0	(NULL)	(NULL)	(NULL)	0	0	3	1	1.614	103296	7	2	1	10	26.714	0	15.05	2

Gambar 4.17 Contoh Data Asli dari Petugas Administrasi dan Keuangan

Tabel 4.9 Inputan Data Mahasiswa

No	Nama	nama_JalurPMB	PekerjaanOrtuAyah	Pekerjaan OrtuIbu	Penghasilan OrtuAyah	Penghasilan OrtuIbu	StatusRumah	Pajak PBB	DayaListrik	RekListrik
1	Mahasiswa 1	SBMPTN	Pensiunan/Almarhum	Tidak Bekerja	316411	0	Hak Milik Sendiri	30060	900 W	78000
2	Mahasiswa 2	SBMPTN	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	450000	0	Hak Milik Sendiri	10000	450 W	31500
3	Mahasiswa 3	SBMPTN	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	500000	0	Hak Milik Sendiri	25795	450 W	26536
4	Mahasiswa 4	SBMPTN	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	47000	450 W	40000
5	Mahasiswa 5	SBMPTN	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	800000	0	Hak Milik Sendiri	10000	450 W	65000
6	Mahasiswa 6	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	500000	0	Hak Milik Sendiri	15960	450 W	40000
7	Mahasiswa 7	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	6000	450 W	60000
8	Mahasiswa 8	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	700000	0	Hak Milik Sendiri	0	450 W	50000
9	Mahasiswa 9	SBMPTN	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	1000000	100000	Hak Milik Sendiri	6000	450 W	35000
10	Mahasiswa 10	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	800000	0	Hak Milik Sendiri	65232	450 W	30000
11	Mahasiswa 11	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	7338	450 W	24000
12	Mahasiswa 12	SBMPTN	Sopir/Masinis/Kondektur	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	39284	450 W	100000
13	Mahasiswa 13	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	750000	0	Hak Milik Sendiri	0	450 W	20000
14	Mahasiswa 14	SBMPTN	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	1300000	0	Hak Milik Sendiri	13980	450 W	65000
15	Mahasiswa 15	SBMPTN	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	1250000	0	Hak Milik Sendiri	55996	450 W	83064
16	Mahasiswa 16	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	850000	0	Hak Milik Sendiri	3192	450 W	50000
17	Mahasiswa 17	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	35844	450 W	22526
18	Mahasiswa 18	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	25250	450 W	50000
19	Mahasiswa 19	SBMPTN	Pengusaha/Wiraswasta	Tidak Bekerja	500000	0	Hak Milik Sendiri	19910	450 W	20000
20	Mahasiswa 20	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	36050	450 W	45807

No	Nama	nama_JalurPMB	PekerjaanOrtuAyah	Pekerjaan OrtuIbu	Penghasilan OrtuAyah	Penghasilan OrtuIbu	StatusRumah	Pajak PBB	DayaListrik	RekListrik
21	Mahasiswa 21	SBMPTN	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	62000	900 W	53000
22	Mahasiswa 22	SBMPTN	Pedagang	Tidak Bekerja	1500000	0	Sewa	0	450 W	70000
23	Mahasiswa 23	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	700000	0	Hak Milik Sendiri	18900	450 W	20150
24	Mahasiswa 24	SBMPTN	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	13585	450 W	22153
25	Mahasiswa 25	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	1450000	0	Hak Milik Sendiri	39870	450 W	53939
26	Mahasiswa 26	SBMPTN	Guru/Dosen	Tidak Bekerja	615000	0	Hak Milik Sendiri	0	450 W	40000
27	Mahasiswa 27	SBMPTN	Petani/Peternak	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	34223	900 W	90
28	Mahasiswa 28	SBMPTN	Sopir/Masinis/Kondektur	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	11816	900 W	145755
29	Mahasiswa 29	SBMPTN	Guru/Dosen	Tidak Bekerja	1000000	0	Sewa	0	450 W	138502
30	Mahasiswa 30	SBMPTN	Pedagang	Tidak Bekerja	900000	0	Hak Milik Sendiri	19700	450 W	38470
31	Mahasiswa 31	SBMPTN	Pensiunan/Almarhum	Tidak Bekerja	2500000	0	Sewa	16124	900 W	103064
32	Mahasiswa 32	SBMPTN	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Tidak Bekerja	1200000	0	Hak Milik Sendiri	49950	450 W	18566
33	Mahasiswa 33	SBMPTN	Pensiunan/Almarhum	Tidak Bekerja	1845900	0	Hak Milik Sendiri	31693	450 W	31281
34	Mahasiswa 34	SBMPTN	Pedagang	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	21430	450 W	37851
35	Mahasiswa 35	SBMPTN	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Buruh (Tani /Pabrik/Bangunan)	800000	500000	Hak Milik Sendiri	10000	450 W	50000
36	Mahasiswa 36	SBMPTN	Lainnya	Tidak Bekerja	800000	0	Hak Milik Sendiri	6000	450 W	26228
37	Mahasiswa 37	SBMPTN	Pedagang	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	0	450 W	60000
38	Mahasiswa 38	SBMPTN	Pegawai Swasta	Tidak Bekerja	1530000	0	Hak Milik Sendiri	21200	450 W	38600
39	Mahasiswa 39	SBMPTN	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	Petani/Peternak	448000	350000	Hak Milik Sendiri	20000	450 W	9484
40	Mahasiswa 40	SBMPTN	Pengusaha/Wiraswasta	Tidak Bekerja	1000000	0	Hak Milik Sendiri	4000	450 W	85000

Gambar 4.18 merupakan tampilan setelah tombol *proses k-means* ditekan dan gambar tersebut juga menunjukkan bahwa proses clustering dari 944 data telah selesai dijalankan.

4.5 Analisa Hasil

Analisa program dilakukan dengan membandingkan data sebenarnya dengan hasil keluaran dari aplikasi ini. Dari hasil percobaan dengan 944 data mahasiswa dengan 100 kali iterasi terdapat 333 (35.28%) data mahasiswa yang hasil pengelompokannya tidak sama dengan data sebenarnya yang terdiri dari 203 data mahasiswa pada jalur SBMPTN dan 130 data mahasiswa pada jalur UMPTKIN, rincian data dapat dilihat pada tabel 3.10 dan tabel 3.11.

Tabel 4.10 Perbandingan Data Hasil Aplikasi dengan Data Sebenarnya

No Reg	Jalur Pendaftaran	Nama	Kelompok UKT Sistem	Kelompok UKT Data Asli
1	SBMPTN	Mahasiswa ke 1	UKT 2	UKT 1
2	SBMPTN	Mahasiswa ke 2	UKT 2	UKT 1
3	SBMPTN	Mahasiswa ke 3	UKT 2	UKT 1
4	SBMPTN	Mahasiswa ke 4	UKT 2	UKT 1
5	SBMPTN	Mahasiswa ke 5	UKT 2	UKT 1
6	SBMPTN	Mahasiswa ke 6	UKT 2	UKT 1
7	SBMPTN	Mahasiswa ke 7	UKT 2	UKT 1
8	SBMPTN	Mahasiswa ke 8	UKT 2	UKT 1
9	SBMPTN	Mahasiswa ke 9	UKT 2	UKT 1
10	SBMPTN	Mahasiswa ke 10	UKT 2	UKT 1
11	SBMPTN	Mahasiswa ke 11	UKT 2	UKT 1
12	SBMPTN	Mahasiswa ke 12	UKT 2	UKT 1
13	SBMPTN	Mahasiswa ke 13	UKT 2	UKT 1
14	SBMPTN	Mahasiswa ke 14	UKT 2	UKT 1
15	SBMPTN	Mahasiswa ke 15	UKT 2	UKT 1
16	SBMPTN	Mahasiswa ke 16	UKT 2	UKT 1
17	SBMPTN	Mahasiswa ke 17	UKT 2	UKT 1
18	SBMPTN	Mahasiswa ke 18	UKT 2	UKT 1
19	SBMPTN	Mahasiswa ke 19	UKT 2	UKT 1
20	SBMPTN	Mahasiswa ke 20	UKT 2	UKT 1
21	SBMPTN	Mahasiswa ke 21	UKT 2	UKT 1
22	SBMPTN	Mahasiswa ke 22	UKT 3	UKT 1
23	SBMPTN	Mahasiswa ke 23	UKT 2	UKT 1
24	SBMPTN	Mahasiswa ke 24	UKT 2	UKT 1
25	SBMPTN	Mahasiswa ke 25	UKT 3	UKT 1
26	SBMPTN	Mahasiswa ke 26	UKT 2	UKT 1
27	SBMPTN	Mahasiswa ke 27	UKT 2	UKT 1

No Reg	Jalur Pendaftaran	Nama	Kelompok UKT Sistem	Kelompok UKT Data Asli
28	SBMPTN	Mahasiswa ke 28	UKT 2	UKT 1
29	SBMPTN	Mahasiswa ke 29	UKT 2	UKT 1
30	SBMPTN	Mahasiswa ke 30	UKT 2	UKT 1
31	SBMPTN	Mahasiswa ke 31	UKT 3	UKT 2
32	SBMPTN	Mahasiswa ke 32	UKT 2	UKT 1
34	SBMPTN	Mahasiswa ke 34	UKT 2	UKT 1
35	SBMPTN	Mahasiswa ke 35	UKT 2	UKT 1
36	SBMPTN	Mahasiswa ke 36	UKT 2	UKT 1
37	SBMPTN	Mahasiswa ke 37	UKT 2	UKT 1
38	SBMPTN	Mahasiswa ke 38	UKT 2	UKT 1
39	SBMPTN	Mahasiswa ke 39	UKT 2	UKT 1
40	SBMPTN	Mahasiswa ke 40	UKT 2	UKT 1
41	SBMPTN	Mahasiswa ke 41	UKT 2	UKT 1
42	SBMPTN	Mahasiswa ke 42	UKT 2	UKT 1
43	SBMPTN	Mahasiswa ke 43	UKT 2	UKT 1
44	SBMPTN	Mahasiswa ke 44	UKT 2	UKT 1
45	SBMPTN	Mahasiswa ke 45	UKT 3	UKT 1
46	SBMPTN	Mahasiswa ke 46	UKT 2	UKT 1
47	SBMPTN	Mahasiswa ke 47	UKT 2	UKT 1
48	SBMPTN	Mahasiswa ke 48	UKT 3	UKT 2
49	SBMPTN	Mahasiswa ke 49	UKT 3	UKT 2
50	SBMPTN	Mahasiswa ke 50	UKT 3	UKT 1
51	SBMPTN	Mahasiswa ke 51	UKT 2	UKT 1
52	SBMPTN	Mahasiswa ke 52	UKT 2	UKT 1
54	SBMPTN	Mahasiswa ke 54	UKT 2	UKT 1
57	SBMPTN	Mahasiswa ke 57	UKT 2	UKT 1
58	SBMPTN	Mahasiswa ke 58	UKT 2	UKT 1
60	SBMPTN	Mahasiswa ke 60	UKT 3	UKT 1
61	SBMPTN	Mahasiswa ke 61	UKT 3	UKT 2
62	SBMPTN	Mahasiswa ke 62	UKT 3	UKT 2
63	SBMPTN	Mahasiswa ke 63	UKT 3	UKT 2
64	SBMPTN	Mahasiswa ke 64	UKT 3	UKT 1
66	SBMPTN	Mahasiswa ke 66	UKT 2	UKT 1
69	SBMPTN	Mahasiswa ke 69	UKT 3	UKT 2
70	SBMPTN	Mahasiswa ke 70	UKT 2	UKT 1
71	SBMPTN	Mahasiswa ke 71	UKT 2	UKT 1
87	SBMPTN	Mahasiswa ke 87	UKT 3	UKT 2
90	SBMPTN	Mahasiswa ke 90	UKT 3	UKT 2
96	SBMPTN	Mahasiswa ke 96	UKT 3	UKT 2
106	SBMPTN	Mahasiswa ke 106	UKT 3	UKT 2
108	SBMPTN	Mahasiswa ke 108	UKT 3	UKT 2
114	SBMPTN	Mahasiswa ke 114	UKT 3	UKT 2
118	SBMPTN	Mahasiswa ke 118	UKT 3	UKT 2
123	SBMPTN	Mahasiswa ke 123	UKT 3	UKT 2
131	SBMPTN	Mahasiswa ke 131	UKT 3	UKT 2
132	SBMPTN	Mahasiswa ke 132	UKT 3	UKT 2
133	SBMPTN	Mahasiswa ke 133	UKT 3	UKT 2
136	SBMPTN	Mahasiswa ke 136	UKT 1	UKT 2
137	SBMPTN	Mahasiswa ke 137	UKT 3	UKT 2
146	SBMPTN	Mahasiswa ke 146	UKT 3	UKT 2
150	SBMPTN	Mahasiswa ke 150	UKT 3	UKT 2
151	SBMPTN	Mahasiswa ke 151	UKT 3	UKT 2
154	SBMPTN	Mahasiswa ke 154	UKT 3	UKT 2

No Reg	Jalur Pendaftaran	Nama	Kelompok UKT Sistem	Kelompok UKT Data Asli
160	SBMPTN	Mahasiswa ke 160	UKT 3	UKT 2
161	SBMPTN	Mahasiswa ke 161	UKT 3	UKT 2
162	SBMPTN	Mahasiswa ke 162	UKT 3	UKT 2
165	SBMPTN	Mahasiswa ke 165	UKT 3	UKT 2
168	SBMPTN	Mahasiswa ke 168	UKT 3	UKT 2
178	SBMPTN	Mahasiswa ke 178	UKT 3	UKT 2
179	SBMPTN	Mahasiswa ke 179	UKT 3	UKT 2
181	SBMPTN	Mahasiswa ke 181	UKT 3	UKT 2
184	SBMPTN	Mahasiswa ke 184	UKT 3	UKT 2
185	SBMPTN	Mahasiswa ke 185	UKT 3	UKT 2
186	SBMPTN	Mahasiswa ke 186	UKT 3	UKT 2
187	SBMPTN	Mahasiswa ke 187	UKT 3	UKT 2
191	SBMPTN	Mahasiswa ke 191	UKT 3	UKT 2
192	SBMPTN	Mahasiswa ke 192	UKT 3	UKT 2
194	SBMPTN	Mahasiswa ke 194	UKT 3	UKT 2
195	SBMPTN	Mahasiswa ke 195	UKT 3	UKT 2
197	SBMPTN	Mahasiswa ke 197	UKT 3	UKT 2
198	SBMPTN	Mahasiswa ke 198	UKT 3	UKT 2
199	SBMPTN	Mahasiswa ke 199	UKT 3	UKT 2
202	SBMPTN	Mahasiswa ke 202	UKT 3	UKT 2
203	SBMPTN	Mahasiswa ke 203	UKT 3	UKT 2
204	SBMPTN	Mahasiswa ke 204	UKT 3	UKT 2
206	SBMPTN	Mahasiswa ke 206	UKT 3	UKT 2
207	SBMPTN	Mahasiswa ke 207	UKT 3	UKT 2
212	SBMPTN	Mahasiswa ke 212	UKT 3	UKT 2
213	SBMPTN	Mahasiswa ke 213	UKT 3	UKT 2
214	SBMPTN	Mahasiswa ke 214	UKT 3	UKT 2
215	SBMPTN	Mahasiswa ke 215	UKT 3	UKT 2
217	SBMPTN	Mahasiswa ke 217	UKT 3	UKT 2
218	SBMPTN	Mahasiswa ke 218	UKT 3	UKT 2
221	SBMPTN	Mahasiswa ke 221	UKT 3	UKT 2
224	SBMPTN	Mahasiswa ke 224	UKT 3	UKT 2
226	SBMPTN	Mahasiswa ke 226	UKT 3	UKT 2
227	SBMPTN	Mahasiswa ke 227	UKT 3	UKT 2
229	SBMPTN	Mahasiswa ke 229	UKT 3	UKT 2
231	SBMPTN	Mahasiswa ke 231	UKT 3	UKT 2
232	SBMPTN	Mahasiswa ke 232	UKT 3	UKT 2
233	SBMPTN	Mahasiswa ke 233	UKT 3	UKT 2
234	SBMPTN	Mahasiswa ke 234	UKT 3	UKT 2
236	SBMPTN	Mahasiswa ke 236	UKT 1	UKT 2
238	SBMPTN	Mahasiswa ke 238	UKT 3	UKT 2
240	SBMPTN	Mahasiswa ke 240	UKT 3	UKT 2
242	SBMPTN	Mahasiswa ke 242	UKT 3	UKT 2
243	SBMPTN	Mahasiswa ke 243	UKT 3	UKT 2
244	SBMPTN	Mahasiswa ke 244	UKT 3	UKT 2
248	SBMPTN	Mahasiswa ke 248	UKT 3	UKT 2
249	SBMPTN	Mahasiswa ke 249	UKT 3	UKT 2
250	SBMPTN	Mahasiswa ke 250	UKT 3	UKT 2
251	SBMPTN	Mahasiswa ke 251	UKT 3	UKT 2
252	SBMPTN	Mahasiswa ke 252	UKT 3	UKT 2
253	SBMPTN	Mahasiswa ke 253	UKT 3	UKT 2
254	SBMPTN	Mahasiswa ke 254	UKT 3	UKT 2
255	SBMPTN	Mahasiswa ke 255	UKT 3	UKT 2

No Reg	Jalur Pendaftaran	Nama	Kelompok UKT Sistem	Kelompok UKT Data Asli
256	SBMPTN	Mahasiswa ke 256	UKT 3	UKT 2
257	SBMPTN	Mahasiswa ke 257	UKT 3	UKT 2
259	SBMPTN	Mahasiswa ke 259	UKT 3	UKT 2
262	SBMPTN	Mahasiswa ke 262	UKT 3	UKT 2
263	SBMPTN	Mahasiswa ke 263	UKT 3	UKT 2
265	SBMPTN	Mahasiswa ke 265	UKT 3	UKT 2
266	SBMPTN	Mahasiswa ke 266	UKT 3	UKT 2
267	SBMPTN	Mahasiswa ke 267	UKT 3	UKT 2
268	SBMPTN	Mahasiswa ke 268	UKT 3	UKT 2
269	SBMPTN	Mahasiswa ke 269	UKT 3	UKT 2
270	SBMPTN	Mahasiswa ke 270	UKT 3	UKT 2
272	SBMPTN	Mahasiswa ke 272	UKT 3	UKT 2
273	SBMPTN	Mahasiswa ke 273	UKT 3	UKT 2
274	SBMPTN	Mahasiswa ke 274	UKT 3	UKT 2
276	SBMPTN	Mahasiswa ke 276	UKT 3	UKT 2
279	SBMPTN	Mahasiswa ke 279	UKT 3	UKT 2
280	SBMPTN	Mahasiswa ke 280	UKT 3	UKT 2
283	SBMPTN	Mahasiswa ke 283	UKT 3	UKT 2
285	SBMPTN	Mahasiswa ke 285	UKT 3	UKT 2
286	SBMPTN	Mahasiswa ke 286	UKT 3	UKT 2
288	SBMPTN	Mahasiswa ke 288	UKT 3	UKT 2
289	SBMPTN	Mahasiswa ke 289	UKT 3	UKT 2
294	SBMPTN	Mahasiswa ke 294	UKT 2	UKT 3
295	SBMPTN	Mahasiswa ke 295	UKT 3	UKT 2
296	SBMPTN	Mahasiswa ke 296	UKT 3	UKT 2
301	SBMPTN	Mahasiswa ke 301	UKT 3	UKT 2
304	SBMPTN	Mahasiswa ke 304	UKT 3	UKT 2
306	SBMPTN	Mahasiswa ke 306	UKT 3	UKT 2
307	SBMPTN	Mahasiswa ke 307	UKT 2	UKT 3
312	SBMPTN	Mahasiswa ke 312	UKT 2	UKT 3
314	SBMPTN	Mahasiswa ke 314	UKT 2	UKT 3
315	SBMPTN	Mahasiswa ke 315	UKT 2	UKT 3
322	SBMPTN	Mahasiswa ke 322	UKT 2	UKT 3
332	SBMPTN	Mahasiswa ke 332	UKT 2	UKT 3
337	SBMPTN	Mahasiswa ke 337	UKT 2	UKT 3
338	SBMPTN	Mahasiswa ke 338	UKT 2	UKT 3
339	SBMPTN	Mahasiswa ke 339	UKT 2	UKT 3
340	SBMPTN	Mahasiswa ke 340	UKT 2	UKT 3
342	SBMPTN	Mahasiswa ke 342	UKT 3	UKT 2
344	SBMPTN	Mahasiswa ke 344	UKT 2	UKT 3
346	SBMPTN	Mahasiswa ke 346	UKT 2	UKT 3
350	SBMPTN	Mahasiswa ke 350	UKT 2	UKT 3
358	SBMPTN	Mahasiswa ke 358	UKT 2	UKT 3
364	SBMPTN	Mahasiswa ke 364	UKT 2	UKT 3
367	SBMPTN	Mahasiswa ke 367	UKT 2	UKT 3
369	SBMPTN	Mahasiswa ke 369	UKT 2	UKT 3
373	SBMPTN	Mahasiswa ke 373	UKT 2	UKT 3
375	SBMPTN	Mahasiswa ke 375	UKT 2	UKT 3
380	SBMPTN	Mahasiswa ke 380	UKT 2	UKT 3
383	SBMPTN	Mahasiswa ke 383	UKT 2	UKT 3
385	SBMPTN	Mahasiswa ke 385	UKT 2	UKT 3
401	SBMPTN	Mahasiswa ke 401	UKT 2	UKT 3
406	SBMPTN	Mahasiswa ke 406	UKT 2	UKT 3

No Reg	Jalur Pendaftaran	Nama	Kelompok UKT Sistem	Kelompok UKT Data Asli
408	SBMPTN	Mahasiswa ke 408	UKT 2	UKT 3
414	SBMPTN	Mahasiswa ke 414	UKT 2	UKT 3
415	SBMPTN	Mahasiswa ke 415	UKT 2	UKT 3
422	SBMPTN	Mahasiswa ke 422	UKT 2	UKT 3
430	SBMPTN	Mahasiswa ke 430	UKT 2	UKT 3
435	SBMPTN	Mahasiswa ke 435	UKT 2	UKT 3
438	SBMPTN	Mahasiswa ke 438	UKT 2	UKT 3
448	SBMPTN	Mahasiswa ke 448	UKT 2	UKT 3
451	SBMPTN	Mahasiswa ke 451	UKT 2	UKT 3
455	SBMPTN	Mahasiswa ke 455	UKT 2	UKT 3
470	SBMPTN	Mahasiswa ke 470	UKT 2	UKT 3
476	SBMPTN	Mahasiswa ke 476	UKT 2	UKT 3
491	SBMPTN	Mahasiswa ke 491	UKT 2	UKT 3
497	SBMPTN	Mahasiswa ke 497	UKT 2	UKT 3
498	SBMPTN	Mahasiswa ke 498	UKT 2	UKT 3
508	SBMPTN	Mahasiswa ke 508	UKT 2	UKT 3
509	SBMPTN	Mahasiswa ke 509	UKT 2	UKT 3
602	UMPTKIN	Mahasiswa ke 602	UKT 2	UKT 3
604	UMPTKIN	Mahasiswa ke 604	UKT 2	UKT 3
605	UMPTKIN	Mahasiswa ke 605	UKT 2	UKT 3
606	UMPTKIN	Mahasiswa ke 606	UKT 2	UKT 1
610	UMPTKIN	Mahasiswa ke 610	UKT 1	UKT 2
611	UMPTKIN	Mahasiswa ke 611	UKT 2	UKT 1
613	UMPTKIN	Mahasiswa ke 613	UKT 3	UKT 2
614	UMPTKIN	Mahasiswa ke 614	UKT 2	UKT 1
617	UMPTKIN	Mahasiswa ke 617	UKT 2	UKT 1
619	UMPTKIN	Mahasiswa ke 619	UKT 2	UKT 1
620	UMPTKIN	Mahasiswa ke 620	UKT 1	UKT 2
622	UMPTKIN	Mahasiswa ke 622	UKT 2	UKT 3
623	UMPTKIN	Mahasiswa ke 623	UKT 2	UKT 1
624	UMPTKIN	Mahasiswa ke 624	UKT 2	UKT 3
628	UMPTKIN	Mahasiswa ke 628	UKT 3	UKT 2
629	UMPTKIN	Mahasiswa ke 629	UKT 3	UKT 2
631	UMPTKIN	Mahasiswa ke 631	UKT 2	UKT 3
639	UMPTKIN	Mahasiswa ke 639	UKT 2	UKT 3
640	UMPTKIN	Mahasiswa ke 640	UKT 2	UKT 3
641	UMPTKIN	Mahasiswa ke 641	UKT 3	UKT 2
644	UMPTKIN	Mahasiswa ke 644	UKT 3	UKT 2
646	UMPTKIN	Mahasiswa ke 646	UKT 3	UKT 2
647	UMPTKIN	Mahasiswa ke 647	UKT 2	UKT 3
648	UMPTKIN	Mahasiswa ke 648	UKT 2	UKT 1
651	UMPTKIN	Mahasiswa ke 651	UKT 2	UKT 3
656	UMPTKIN	Mahasiswa ke 656	UKT 2	UKT 3
658	UMPTKIN	Mahasiswa ke 658	UKT 3	UKT 2
662	UMPTKIN	Mahasiswa ke 662	UKT 3	UKT 2
669	UMPTKIN	Mahasiswa ke 669	UKT 3	UKT 1
673	UMPTKIN	Mahasiswa ke 673	UKT 2	UKT 1
676	UMPTKIN	Mahasiswa ke 676	UKT 3	UKT 2
677	UMPTKIN	Mahasiswa ke 677	UKT 2	UKT 3
678	UMPTKIN	Mahasiswa ke 678	UKT 3	UKT 2
684	UMPTKIN	Mahasiswa ke 684	UKT 2	UKT 3
687	UMPTKIN	Mahasiswa ke 687	UKT 2	UKT 3
689	UMPTKIN	Mahasiswa ke 689	UKT 3	UKT 2

No Reg	Jalur Pendaftaran	Nama	Kelompok UKT Sistem	Kelompok UKT Data Asli
693	UMPTKIN	Mahasiswa ke 693	UKT 2	UKT 1
695	UMPTKIN	Mahasiswa ke 695	UKT 3	UKT 2
696	UMPTKIN	Mahasiswa ke 696	UKT 3	UKT 2
698	UMPTKIN	Mahasiswa ke 698	UKT 2	UKT 1
700	UMPTKIN	Mahasiswa ke 700	UKT 3	UKT 1
701	UMPTKIN	Mahasiswa ke 701	UKT 2	UKT 1
708	UMPTKIN	Mahasiswa ke 708	UKT 3	UKT 2
709	UMPTKIN	Mahasiswa ke 709	UKT 2	UKT 3
710	UMPTKIN	Mahasiswa ke 710	UKT 3	UKT 2
711	UMPTKIN	Mahasiswa ke 711	UKT 2	UKT 1
714	UMPTKIN	Mahasiswa ke 714	UKT 3	UKT 2
716	UMPTKIN	Mahasiswa ke 716	UKT 3	UKT 1
721	UMPTKIN	Mahasiswa ke 721	UKT 3	UKT 2
726	UMPTKIN	Mahasiswa ke 726	UKT 3	UKT 1
727	UMPTKIN	Mahasiswa ke 727	UKT 2	UKT 3
728	UMPTKIN	Mahasiswa ke 728	UKT 3	UKT 2
733	UMPTKIN	Mahasiswa ke 733	UKT 3	UKT 2
735	UMPTKIN	Mahasiswa ke 735	UKT 3	UKT 1
742	UMPTKIN	Mahasiswa ke 742	UKT 2	UKT 3
743	UMPTKIN	Mahasiswa ke 743	UKT 3	UKT 1
744	UMPTKIN	Mahasiswa ke 744	UKT 3	UKT 2
753	UMPTKIN	Mahasiswa ke 753	UKT 2	UKT 3
765	UMPTKIN	Mahasiswa ke 765	UKT 2	UKT 1
766	UMPTKIN	Mahasiswa ke 766	UKT 3	UKT 2
767	UMPTKIN	Mahasiswa ke 767	UKT 3	UKT 2
769	UMPTKIN	Mahasiswa ke 769	UKT 3	UKT 2
771	UMPTKIN	Mahasiswa ke 771	UKT 2	UKT 3
780	UMPTKIN	Mahasiswa ke 780	UKT 3	UKT 2
783	UMPTKIN	Mahasiswa ke 783	UKT 2	UKT 3
789	UMPTKIN	Mahasiswa ke 789	UKT 2	UKT 3
793	UMPTKIN	Mahasiswa ke 793	UKT 3	UKT 2
796	UMPTKIN	Mahasiswa ke 796	UKT 3	UKT 2
799	UMPTKIN	Mahasiswa ke 799	UKT 3	UKT 1
800	UMPTKIN	Mahasiswa ke 800	UKT 3	UKT 2
802	UMPTKIN	Mahasiswa ke 802	UKT 3	UKT 2
803	UMPTKIN	Mahasiswa ke 803	UKT 2	UKT 1
805	UMPTKIN	Mahasiswa ke 805	UKT 2	UKT 1
811	UMPTKIN	Mahasiswa ke 811	UKT 3	UKT 1
813	UMPTKIN	Mahasiswa ke 813	UKT 2	UKT 3
821	UMPTKIN	Mahasiswa ke 821	UKT 2	UKT 1
822	UMPTKIN	Mahasiswa ke 822	UKT 3	UKT 1
828	UMPTKIN	Mahasiswa ke 828	UKT 2	UKT 3
833	UMPTKIN	Mahasiswa ke 833	UKT 2	UKT 3
839	UMPTKIN	Mahasiswa ke 839	UKT 3	UKT 2
840	UMPTKIN	Mahasiswa ke 840	UKT 3	UKT 2
842	UMPTKIN	Mahasiswa ke 842	UKT 3	UKT 2
844	UMPTKIN	Mahasiswa ke 844	UKT 3	UKT 2
847	UMPTKIN	Mahasiswa ke 847	UKT 3	UKT 2
854	UMPTKIN	Mahasiswa ke 854	UKT 2	UKT 3
858	UMPTKIN	Mahasiswa ke 858	UKT 2	UKT 3
860	UMPTKIN	Mahasiswa ke 860	UKT 3	UKT 2
862	UMPTKIN	Mahasiswa ke 862	UKT 2	UKT 1
863	UMPTKIN	Mahasiswa ke 863	UKT 3	UKT 2

No Reg	Jalur Pendaftaran	Nama	Kelompok UKT Sistem	Kelompok UKT Data Asli
865	UMPTKIN	Mahasiswa ke 865	UKT 3	UKT 2
870	UMPTKIN	Mahasiswa ke 870	UKT 2	UKT 3
873	UMPTKIN	Mahasiswa ke 873	UKT 2	UKT 3
875	UMPTKIN	Mahasiswa ke 875	UKT 2	UKT 3
877	UMPTKIN	Mahasiswa ke 877	UKT 2	UKT 3
880	UMPTKIN	Mahasiswa ke 880	UKT 3	UKT 2
882	UMPTKIN	Mahasiswa ke 882	UKT 3	UKT 2
883	UMPTKIN	Mahasiswa ke 883	UKT 3	UKT 2
885	UMPTKIN	Mahasiswa ke 885	UKT 2	UKT 1
886	UMPTKIN	Mahasiswa ke 886	UKT 2	UKT 1
888	UMPTKIN	Mahasiswa ke 888	UKT 2	UKT 3
890	UMPTKIN	Mahasiswa ke 890	UKT 2	UKT 1
894	UMPTKIN	Mahasiswa ke 894	UKT 2	UKT 1
898	UMPTKIN	Mahasiswa ke 898	UKT 3	UKT 2
899	UMPTKIN	Mahasiswa ke 899	UKT 3	UKT 2
900	UMPTKIN	Mahasiswa ke 900	UKT 3	UKT 2
903	UMPTKIN	Mahasiswa ke 903	UKT 2	UKT 3
904	UMPTKIN	Mahasiswa ke 904	UKT 2	UKT 3
905	UMPTKIN	Mahasiswa ke 905	UKT 2	UKT 3
916	UMPTKIN	Mahasiswa ke 916	UKT 3	UKT 2
917	UMPTKIN	Mahasiswa ke 917	UKT 2	UKT 3
923	UMPTKIN	Mahasiswa ke 923	UKT 3	UKT 2
925	UMPTKIN	Mahasiswa ke 925	UKT 2	UKT 3
927	UMPTKIN	Mahasiswa ke 927	UKT 2	UKT 3
932	UMPTKIN	Mahasiswa ke 932	UKT 2	UKT 3
934	UMPTKIN	Mahasiswa ke 934	UKT 2	UKT 3
935	UMPTKIN	Mahasiswa ke 935	UKT 3	UKT 2
941	UMPTKIN	Mahasiswa ke 941	UKT 3	UKT 2
944	UMPTKIN	Mahasiswa ke 944	UKT 3	UKT 2
948	UMPTKIN	Mahasiswa ke 948	UKT 2	UKT 3
950	UMPTKIN	Mahasiswa ke 950	UKT 2	UKT 3
959	UMPTKIN	Mahasiswa ke 959	UKT 3	UKT 2
960	UMPTKIN	Mahasiswa ke 960	UKT 3	UKT 2
961	UMPTKIN	Mahasiswa ke 961	UKT 1	UKT 2
965	UMPTKIN	Mahasiswa ke 965	UKT 3	UKT 2
966	UMPTKIN	Mahasiswa ke 966	UKT 2	UKT 1
968	UMPTKIN	Mahasiswa ke 968	UKT 3	UKT 2
969	UMPTKIN	Mahasiswa ke 969	UKT 3	UKT 2
971	UMPTKIN	Mahasiswa ke 971	UKT 3	UKT 2
973	UMPTKIN	Mahasiswa ke 973	UKT 2	UKT 3
977	UMPTKIN	Mahasiswa ke 977	UKT 2	UKT 3

Keterangan :

Data Inputan = 944 Data

Jumlah Hasil Data Yang Sama dengan Data Sebenarnya = 611 Data

Jumlah Hasil Data Yang Berbeda dengan Data Sebenarnya = 333 Data

Prosentase Kesamaan Hasil Pengelompokan = 64.72%

Prosentase Perbedaan Data Hasil Pengelompokan = 35.28%

K-MEANS ALGORITHMYH UNTUK SPP MAHASISWA

GAJI AYAH	GAJI IBU	KESEJAHTERA...
316411	0	208351
450000	0	408500
500000	0	447669
1000000	0	913000
800000	0	725000
500000	0	444040
1000000	0	934000
700000	0	650000
1000000	100000	1059000
800000	0	704768
1000000	0	968662

NOREG	NAMA	PEK AYAH
30		
65		
39		

NOREG	PEK AYAH	PEK IBU
30	2.0	1.0
65	3.0	1.0
39	2.0	1.0

Jumlah Cluster: 3

Jumlah Iterasi: 100

NAMA	KELOMPOK UKT SISTEM	KELOMPOK UKT I
lasiswa ke 968	UKT 3	UKT 2
lasiswa ke 969	UKT 3	UKT 2
lasiswa ke 970	UKT 3	UKT 3
lasiswa ke 971	UKT 3	UKT 2
lasiswa ke 972	UKT 3	UKT 3
lasiswa ke 973	UKT 2	UKT 3
lasiswa ke 974	UKT 2	UKT 2
lasiswa ke 975	UKT 3	UKT 3
lasiswa ke 976	UKT 2	UKT 2
lasiswa ke 977	UKT 2	UKT 3
lasiswa ke 978	UKT 3	UKT 3
lasiswa ke 979	UKT 3	UKT 3
lasiswa ke 980	UKT 3	UKT 3

JUMLAH DATA: 944 Data

JUMLAH SAMA: 611 Data

PERSENTASE: 64.72457627118644 %

PROSES K-MEANS: 1

Gambar 4.19 Hasil Pengelompokan UKT Pada Iterasi ke-100

Gambar 4.18 merupakan form tampilan hasil pengelompokan UKT pada iterasi ke-100, dalam form hasil terdapat 944 data hasil pengelompokan sistem beserta prosesntase perbandingan dengan data sebenarnya.

Berdasarkan hasil percobaan dari 944 data inputan yang merupakan data asli mahasiswa UIN Maliki Malang angkatan 2015. Perbandingan hasil pengelompokan sistem dengan data yang sebenarnya hanya didapat 611 data yang sama yaitu 64.72% dari data UKT yang sebenarnya. Dapat diambil kesimpulan bahwa dari 100 kali iterasi dan dari sekian data yang diuji cobakan hasil pengelompokannya belum bisa akurat 100% , hal ini disebabkan karena algoritma tidak mampu menangani data yang mempunyai penyimpangan-penyimpangan (*noisy data dan outlier*).

4.6 Integrasi Aplikasi dan Islam

Islam merupakan agama yang memuliakan dan mewajibkan umatnya untuk menuntut ilmu. Islam sangat menekankan umatnya untuk selalu belajar,

karena orang yang berilmu memiliki kedudukan yang lebih tinggi daripada orang yang tidak memiliki ilmu. Namun pada kenyataannya tidak semua orang bisa mendapatkan pendidikan dikarenakan faktor ekonomi yang tidak mendukung, belum lagi biaya pendidikan yang mahal khususnya pendidikan pada tingkat Perguruan Tinggi.

Untungnya mulai tahun 2013 pemerintah mulai menerapkan sistem pembayaran baru yang disebut dengan Uang Kuliah Tunggal (UKT). Sistem UKT ini menerapkan sistem subsidi silang, dimana mahasiswa dengan tingkat ekonomi tinggi akan mensubsidi mahasiswa dengan tingkat ekonomi rendah. Hal tersebut mempunyai maksud yang selaras seperti kandungan isi surat Al-Dzariyat 51:19 :

وَفِي أَمْوَالِهِمْ حَقٌّ لِّلسَّائِلِ وَالْمَحْرُومِ

“Dan pada harta-harta mereka ada hak untuk orang miskin yang meminta dan orang miskin yang tidak mendapat bagian”. (QS. Al-Dzariyat 51:19)

Dalam UKT mahasiswa akan dibagi menjadi 3 kelompok berdasarkan tingkat ekonominya. Hal yang berkaitan dengan pengelompokan juga disebutkan dalam Al-Quran surat Al-Huud ayat 24 yang berbunyi :

مَثَلُ الْفَرِيقَيْنِ كَالْأَعْمَى وَالْأَصْمِ وَالْبَصِيرِ وَالسَّمِيعِ ۚ هَلْ يَسْتَوِيَانِ مَثَلًا ۚ أَفَلَا تَذَكَّرُونَ .

“ Perbandingan kedua golongan itu (orang-orang kafir dan orang-orang mukmin), seperti orang buta dan tuli dengan orang yang dapat melihat dan dapat mendengar. Adakah kedua golongan itu sama Keadaan dan sifatnya?. Maka tidakkah kamu mengambil pelajaran (daripada Perbandingan itu)?.”(QS.Al-Huud Ayat 24)

Agar pengelompokan golongan UKT sesuai dengan keadaan ekonomi mahasiswa yang sebenarnya, maka dibutuhkanlah suatu sistem agar hasil

pengelompokan dapat dirasa adil menurut keadaan ekonomi. Keadilan yang dimaksud disini ialah adil dalam hal kemampuan membayar uang kuliah. Berlaku adil sangat ditekankan dalam islam, seperti yang disebutkan dalam Al-Quran Surat An-Nahl Ayat 90:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالْإِحْسَنِ وَإِيتَايِ ذِي الْقُرْبَىٰ وَيَنْهَىٰ عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ وَالْبَغْيِ يَعِظُكُمْ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ .

“ Sesungguhnya Allah menyuruh kamu berlaku adil dan berbuat kebijakan, memberi kepada kamu kerabat, dan Allah melarang dari perbuatan keji, kemungkaran dan permusuhan. Dia memberi pengajaran kepadamu agar kamu dapat mengambil pelajaran.” (QS. An-Nahl Ayat 90)

Oleh karena itu hasil dari sistem pendukung keputusan penentuan kelompok uang kuliah tunggal dengan menggunakan metode k-means clustering, diharapkan mampu membagi mahasiswa kedalam kelompok UKT dengan adil sesuai dengan tingkat ekonominya.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap aplikasi yang didapat perbandingan antara data hasil sistem dengan data sebenarnya, dapat diambil kesimpulan bahwa dari 100 kali iterasi dan dari 944 data yang diuji cobakan, hasil pengelompokannya dinyatakan tidak akurat 100%. hanya didapat 611 data yang sama yaitu 64.72% dari data sebenarnya. maka bisa dikatakan bahwa metode K-Means Clustering kurang sesuai untuk digunakan dalam pengelompokan UKT.

5.2. Saran-Saran

Dari hasil yang telah dicapai dari pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelompok UKT Menggunakan Metode K-Means Clustering. ada beberapa hal yang perlu ditambahkan dalam aplikasi ini agar aplikasi bisa lebih baik. Diantara hal yang perlu ditambahkan pada aplikasi ini adalah :

- a. Diperlukan pengkajian ulang data inputan yang akan dipakai sehingga sistem mampu mengolah data dengan lebih baik.
- b. Menambahkan parameter lain selain dari 9 parameter yang dipakai dalam penelitian ini agar hasil pengelompokan benar-benar sesuai dengan keadaan ekonomi mahasiswa.
- c. Menambahkan tampilan aplikasi agar terlihat lebih menarik dan interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Daniel T. Larose.2005. *Discovering Knowledge In Data: An Introduction to Data Mining*.Hoboken, New Jersey:Published by John Wiley & Sons, Inc.
- Han, J., dan Kamber, M.2000. *Data Mining : Concepts and Techniques*. United States: Morgan Kaufmann Publishers.
- Hartati, G. Sri. 2008. Pemrograman GUI Swing Java dengan NetBeans 5. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kadir, Abdul. 1999. Konsep Tuntunan Praktis Basis Data.Penerbit Andi: Yogyakarta.
- Kadir, Abdul. 2003.Dasar Pemrograman Java 2. Yogyakarta: ANDI.
- Kemenag RI. 2015. Peraturan Menteri Agama No.124 Tentang Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Keagamaan Negeri di Kementerian Agama.
- Kemenag RI.2013. Peraturan Menteri Agama No.96 Tentang Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal Bagi Mahasiswa Baru pada Perguruan Tinggi Agama Negeri di lingkungan Kementerian Agama.
- Kemendikbud.2013. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan no. 55 tentang Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Negeri.
- Kemendikbud.2014. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 73 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 55 Tahun 2013 Tentang Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Negeri di Lingkungan Kementerian Pendidikan dan kebudayaan.
- Kemenristekdikti.2015. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor 22 Tentang Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Negeri.
- Kusrini dan Taufiq Luthfi,E.2009. *Algoritma Data Mining*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- N. Tan, M. Steinbach, and V. Kumar.2005. *Introduction to Data Mining, (First Edition)*. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.

- O. Maimon and L. Rokach,.2005. *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*. Secaucus, NJ, USA: Springer-Verlag New York, Inc.
- Prasetyo ,Eko.2012. *Data Mining: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- S. Russell and P. Norvig.2010. *Artificial Intelligence A Modern Approach*. 3th ed. Upper Saddle River, New Jersey 07458: Pearson Education, Inc.,
- Surat Edaran Dirjen Dikti Nomor 97/E/KU/2013 5 Februari, tentang Uang Kuliah Tunggal. 2013. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Surat Edaran Menristek dan Dikti Nomor 01/M/SE/V/2015 tentang Evaluasi Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tedy Rismawan, Sri Kusumadewi.2008. *Aplikasi K-Means Untuk Pengelompokan Mahasiswa Berdasarkan Nilai Body Mass Index (bmi) & Ukuran Kerangka*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2008.Yogyakarta.
- X. Wu and V. Kumar, eds.2009. *The Top Ten Algorithms in Data Mining*. Chapman and Hall.
- Yudi Agusta, P.2007. *K-Means-Penerapan, Permasalahan dan Metode terkait*. Jurnal Sistem dan Informatika vol.3, pp. 47-60.