

**ALGORITMA K-MEANS DALAM MENENTUKAN
PENERIMA BEASISWA UPZ (Unit Pengumpulan Zakat)
PADA MAHASISWA UIN SUMATERA UTARA MEDAN**

SKRIPSI

**SRI ASTUTI
0702163103**



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

**ALGORITMA K-MEANS DALAM MENENTUKAN
PENERIMA BEASISWA UPZ (Unit Pengumpulan Zakat)
PADA MAHASISWA UIN SUMATERA UTARA MEDAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Mencapai Gelar Sarjana Komputer

**SRI ASTUTI
0702163103**



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

PERSETUJUAN SKRIPSI ATAU TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada Yth :
Dekan Fakultas Sains dan
Teknologi UIN Sumatera Utara
Medan

Assalamu'alaikum Wr, Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi
serta mengadakan perbaikan, maka kami selaku pembimbing
berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama	:	Sri Astuti
Nomor Induk Mahasiswa	:	0702163103
Program Studi	:	Sistem Informasi
Judul	:	Algoritma <i>K-Means</i> Dalam Menentukan Penerima Beasiswa UPZ (Unit Pengumpulan Zakat) Pada Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan

Dengan ini kami menilai skripsi tersebut dapat disetujui untuk dapat segera
dimunaqasyahkan.

Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Wa'alaikum salam Wr, Wb

Medan, 29 Agustus 2020
Muharram 1442 H

Komisi Pembimbing

Pembimbing I


(Samsudin, S.T., M.Kom.)
NIP. 197612272011011002

Pembimbing II


(Triase, S.T., M.Kom.)
NIB.1100000122

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini .

Nama : Sri Astuti
Nomor Induk Mahasiswa : 0702163103
Program Studi : Sistem Informasi
Judul : Algoritma *K-Means* Dalam Menentukan
Penerima Beasiswa UPZ (Unit Pengumpulan Zakat)
Pada Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan.

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Medan, 29 Agustus 2020

SRI ASTUTI
0702163103



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JI. IAIN No. 1 Medan, Kode Pos 20235
Telp. (061) 6615683-6622925, Fax. (061) 6615683
Url: www.saintek.uinsu.ac.id, E-mail: saintek@uinsu.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B.209/ST/ST.V.2/PP.01.1/11/2021

Judul :Algoritma *K-Means* Dalam Menentukan Penerima Beasiswa UPZ (Unit Pengumpulan Zakat) Pada Mahasiswa UIN Sumatera Ura Medan
Nama : Sri Astuti
Nomor Induk Mahasiswa : 0702163103
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Jurusan Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.
Pada hari /tanggal : Senin, 30 Agustus 2020
Tempat : Zoom

TIM UJIAN MUNAQASYAH
KETUA

(Samsudin, S.T, M.Kom)
NIP. 197612272011011002

Penguji I

Dewan Penguji

Penguji II

M. Irwan Padli Nasution, S.T., M.M., M.Kom
NIP. 197502132006041003

Dr. M. Fakhriza, S.T., M.Kom.
NIB. 1100000115

Penguji III

Penguji IV

Samsudin, S.T, M.Kom
NIP. 197612272011011002

Triase, S.T., M.Kom
NIB. 1100000122

Mengesahkan
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan

(Dr. H. M. Jamil, MA)
NIP. 196609101999031002

MOTTO

وَمَنْ يَتَّقِ اللَّهَ يَجْعَلُ لَهُ مِنْ أَمْرِهِ يُسْرًا ٤

**Dan barangsiapa bertakwa kepada Allah,
niscaya Dia menjadikan kemudahan
baginya dalam urusannya.
(Q.S At –Talaq : 4)**

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah dan mengharapkan rahmat Allah SWT, saya persembahkan karya tulis ini kepada:

1. Kedua orang tua, Ayah Ilyas (Alm) dan Ibu Mariana atas ketulusan hati dalam mendidik, mengasuh dan membimbing penulis dengan kasih sayang dan ketulusan disertai dengan doa hingga mengantarkan penulis lulus dari UIN Sumatera Utara.
2. Kepada abang dan Kakak saya, terima kasih atas doa dan dukungan yang berkelanjutan kepada saya hingga saat ini.
3. Almamaterku tercinta UIN Sumatera Utara yang kubanggakan

ALGORITMA K-MEANS DALAM MENENTUKAN PENERIMA BEASISWA UPZ (Unit Pengumpulan Zakat) PADA MAHASISWA UIN SUMATERA UTARA MEDAN

ABSTRAK

Data Mining merupakan teknologi yang digunakan dalam pengolahan data. Teknik *data mining* ini mampu menggali informasi dari data yang sudah lama atau tumpukkan data yang banyak menjadi informasi yang bermanfaat seperti halnya data mahasiswa pada sebuah universitas. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara yang merupakan salah satu univeritas yang memiliki tambang data mahasiswa yang jika diolah dengan menggunakan teknik *data mining* maka akan menghasilkan informasi baru dan berguna seperti informasi kelayakan seorang Mahasiswa dalam mendapatkan beasiswa. UIN Sumatera Utara Medan mempunyai sebuah program beasiswa yaitu beasiswa UPZ. Kesulitan yang dialamai oleh para panitia penyeleksi beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan ialah menentukan kelayakan dari seorang Mahasiswa pendaftar beasiswa tersebut dikarenakan proses seleksi yang masih manual. Sehingga menyulitkan dan memperlama waktu dalam penyelesiannya. Berdasarkan masalah yang ada maka dibuatlah sebuah sistem *data mining*. Salah satu algoritma *data mining* yang mampu mengelompokkan data pendaftar beasiswa secara cepat adalah algoritma *k-means clustering*. Sistem *data mining* menggunakan algoritma *k-means clustering* berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP ini nantinya akan mengelompokkan data mahasiswa yang layak, dipertimbangkan serta tidak layak untuk mendapatkan beasiswa UPZ. Tujuan dibuatnya sistem ini ialah agar mempermudah serta mempercepat pihak panitia penyeleksi UPZ dalam menentukan kelayakan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan.

Kata Kunci : Beasiswa UPZ, *Data Mining*, *K-Means Clustering*, *PHP*

***K-MEANS ALGORITHM IN DATA MINING UPZ
SCHOLARSHIP RECIPIENTS (Zakat Collection Unit)
IN THE STUDENTS OF UIN SUMATERA UTARA MEDAN***

ABSTRACT

Data Mining is a technology used in data processing. This data mining technique is able to extract information from old data or a large pile of data into useful information such as student data at a university. North Sumatra State Islamic University, which is one of the universities that has student data mining, if processed using data mining techniques, it will produce new and useful information such as information on the eligibility of a student in getting a scholarship. UIN North Sumatra Medan has a scholarship program, the UPZ scholarship. The difficulty faced by the UPZ scholarship selection committee UIN North Sumatra Medan is determining the eligibility of a student who applies for the scholarship because the selection process is still manual. So that makes it difficult and lengthens the selection time. Based on the existing problems, a data mining system was created. One of the data mining algorithms that is able to group scholarship applicant data quickly is the k-means clustering algorithm. The data mining system using the web-based k-means clustering algorithm using the PHP programming language will classify student data that is worthy, considered and unfit for the UPZ scholarship. The purpose of making this system is to facilitate and accelerate the UPZ selection committee in determining the eligibility of the UPZ UIN scholarship recipient in North Sumatra Medan.

Keywords : UPZ Scholarship, Data Mining, K-Means Clustering, PHP

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin. Segala puji bagi Allah atas segala curahan kasih sayang dan rahmat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Skripsi dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Proposal skripsi berjudul “Algoritma *K-Means* Dalam Menentukan Penerima Beasiswa UPZ (Unit Pengumpulan Zakat) Pada Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan”. Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang sangat berjasa dalam penyelesaian proposal skripsi ini. Dalam kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Saidurrahman M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Bapak Dr. H. M. Jamil, MA selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Bapak Samsudin, S.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberi arahan dan masukkan kepada Penulis.
4. Ibu Triase, S.T, M.Kom selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberi arahan dan masukkan kepada Penulis.
5. Bapak Adnan Buyung Nasution, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan arahan dan masukkan kepada Penulis.
6. Seluruh Dosen Program Studi Sistem Informasi yang telah banyak memberikan arahan dan masukan kepada Penulis.
7. Terkhusus Kepada Kedua Orang Tua Saya yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil dan doa yang tak henti-hentinya untuk kebaikan saya.

8. Para Sahabat Seperjuangan terkhusus Sistem Informasi 3 Angkatan 2016.
Akhirnya Penulis berharap semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang memerlukannya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, Agustus 2020
Penyusun,

Sri Astuti
0702163103

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Data Mining</i>	6
2.1.1 Pengertian <i>Data Mining</i>	6
2.1.2 Tahapan Pada <i>Data Mining</i>	8
2.1.3 Fungsi <i>Data Mining</i>	10
2.2 <i>Clustering</i>	11
2.2.1 Jenis-Jenis Pengelompokan (<i>Clustering</i>)	11
2.3 <i>K-Means</i>	12
2.3.1 Karakter <i>K-Means</i>	13
2.3.2 Implementasi Algoritma <i>K-Means</i>	13
2.4 Beasiswa	14
2.4.1 Pengertian Beasiswa	14
2.4.2 Tujuan Beasiswa.....	16
2.5 UPZ (Unit Pengumpulan Zakat).....	16
2.5.1 Data Penerima UPZ (Unit Pengumpulan Zakat).....	17
2.6 WEB	18

2.7	PHP	19
2.8	Basis Data.....	19
2.8.1	Peran Basis Data.....	20
2.8.2	Struktur Data Dan Basis Data.....	20
2.8.3	Tujuan dan Manfaat Basis Data	21
2.8.4	DBMS (<i>Database Management System</i>)	23
2.8.5	MySQL (<i>My Structure Query Language</i>)	24
2.9	<i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	25
2.9.1	<i>Use Case Diagram</i>	27
2.9.2	<i>Class Diagram</i>	30
2.9.3	<i>Activity Diagram</i>	32
BAB III METODE PENELITIAN		35
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
3.1.1	Tempat Penelitian.....	35
3.1.2	Waktu dan Jadwal Pelaksanaan Penelitian	35
3.2	Kebutuhan Sistem.....	38
3.2.1	Perangkat Lunak.....	38
3.2.2	Perangkat Keras.....	38
3.3	Cara Kerja.....	39
3.3.1	Metode Pengumpulan Data.....	39
3.3.2	Sumber Data.....	40
3.3.3	Metode Pengembangan Sistem.....	40
3.4	Kerangka Berfikir.....	44
3.4.1	Deskripsi Kerangka Berfikir.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		46
4.1	Analisis Kebutuhan Sistem	46
4.1.1	Profil Unit Pengumpulan Zakat (UPZ) UIN Sumatera Utara Medan	46
4.1.2	Analisis Sistem Berjalan	54
4.1.3	Analisis Sistem Usulan.....	53
4.2	Tahapan Data Mining	54

4.2.1	Tahap <i>Cleaning Data</i>	56
4.2.2	Tahap Transformasi Data	56
4.2.3	Tahap <i>Mining</i>	58
4.2.4	Tahap Evaluasi Pola (<i>Pattern Evaluation</i>)	99
4.3	Desain Model Proses	107
4.3.1	<i>Use Case Diagram</i>	99
4.3.2	<i>Activity Diagram</i>	101
4.3.3	<i>Class Diagram</i>	102
4.3.4	Desain <i>Database</i>	103
4.4	Rancangan Antarmuka Sistem.....	106
4.4.1	Struktur Menu.....	106
4.4.2	Rancangan Antarmuka Menu <i>Login</i>	107
4.4.3	Rancangan Antarmuka Beranda Administrasi	108
4.4.4	Rancangan Antarmuka Tampil Data Mahasiswa Pendaftar	108
4.4.5	Rancangan Antarmuka Tambah Data Mahasiswa Pendaftar	109
4.4.6	Rancangan Antarmuka Edit Data Mahasiswa Pendaftar	109
4.4.7	Rancangan Antarmuka Beranda Panitia.....	110
4.4.8	Rancangan Antarmuka Perhitungan Awal Algoritma <i>K-</i> <i>Means</i>	110
4.4.9	Rancangan Antarmuka Hasil Iterasi Terakhir	111
4.5	Implementasi dan Pengujian	111
4.5.2	Pengujian	118
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	130
5.1	Kesimpulan.....	130
5.2	Saran.....	130
DAFTAR PUSTAKA	131
LAMPIRAN	1314

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Jumlah Mahasiswa Pendaftar dan Penerima Beasiswa UPZ.....	16
2.2	Daftar Simbol <i>Use Case Diagram</i>	27
2.3	<i>Multiplicity Class Diagram</i>	30
2.4	Daftar Simbol <i>Class Diagram</i>	30
2.5	Daftar Simbol <i>Activity Diagram</i>	32
3.1	Waktu dan Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	36
4.1	<i>Job Desk</i> UPZ UIN Sumatera Utara Medan.....	47
4.2	<i>Flowchart</i> Sistem Berjalan.....	54
4.3	<i>Flowchart</i> Sistem Usulan.....	55
4.4	Transformasi Pekerjaan Ayah.....	56
4.5	Transformasi Pekerjaan Ibu.....	56
4.6	Transformasi Penghasilan Ayah	57
4.7	Transformasi Penghasilan Ibu	57
4.8	Transformasi Pada Kriteria Jumlah Saudara.....	57
4.9	Transformasi Pada Kriteria Kondisi Anak.....	57
4.10	<i>Centroid</i> awal diambil secara acak	58
4.11	Data Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan.....	59
4.12	Hasil Perhitungan Jarak Data Dengan <i>Centroid</i> Iterasi 1.....	64
4.13	Perhitungan <i>Centroid</i> Baru Iterasi 2.....	65
4.14	<i>Centroid</i> Baru Pada Iterasi-2.....	66
4.15	Perhitungan Jarak Data Dengan <i>Centroid</i> Pada Iterasi 2.....	72
4.16	Perhitungan <i>Centroid</i> Baru Iterasi 3	73
4.17	<i>Centroid</i> Baru Pada Iterasi-3.....	75
4.18	Perhitungan Jarak Data Dengan <i>Centroid</i> Pada Iterasi 3.....	81
4.19	Perhitungan <i>Centroid</i> Baru Iterasi 4.....	82
4.20	<i>Centroid</i> Baru Pada Iterasi-4.....	83
4.21	Perhitungan Jarak Data dengan <i>Centroid</i> Pada Iterasi 4.....	89

4.22	Perhitungan <i>Centroid</i> Iterasi 5.....	90
4.23	<i>Centroid</i> Baru Pada Iterasi 5.....	91
4.24	Perhitungan Jarak Data dengan <i>Centroid</i> Baru.....	97
4.25	Tabel <i>User</i>	111
4.26	Tabel Pendaftar	111
4.27	Tabel Hasil Iterasi	112
4.28	Tabel Hasil <i>Centroid</i>	112
4.29	Rencana Pengujian.....	123
4.30	Pengujian Metode <i>Black Box</i> Pada Level Administrasi.....	124
4.31	Pengujian Metode <i>Black Box</i> Pada Level Panitia.....	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Tahapan <i>Data Mining</i> Pada KDD.....	7
2.3	Jenjang Data.....	20
2.4	Diagram-diagram Pada UML Versi 2.0.....	26
2.5	<i>Use Case Diagram</i> Pada Remunerasi Dosen dengan Database Oracle.....	28
2.6	<i>Class Diagram</i> Pada Sistem Informasi <i>Monitoring Inventory</i>	31
2.7	<i>Activity Diagram</i> Pengolahan Data Asesor.....	33
3.1	Peta UPZ UIN Sumatera Utara Medan.....	34
3.2	Kerangka Berfikir.....	41
4.1	Struktur Organisasi UPZ UIN Sumatera Utara.....	47
4.2	<i>Use Case Diagram</i> Sistem Penentuan Penerima Beasiswa UPZ ..	100
4.3	<i>Activity Diagram</i> Administrator	101
4.4	<i>Activity Diagram</i> Panitia.....	102
4.5	<i>Class Diagram</i>	103
4.6	Struktur Menu Administrator.....	106
4.7	Struktur Menu Panitia.....	106
4.8	Rancangan <i>Login</i> Admin dan Panitia.....	107
4.9	Rancangan Antarmuka Beranda Admin.....	107
4.10	Rancangan Antarmuka Tampil Data Mahasiswa Pendaftar	108
4.11	Rancangan Antarmuka Tambah Data Mahasiswa Pendaftar	108
4.12	Rancangan Antarmuka Edit Data Mahasiswa Pendaftar.....	109
4.13	Rancangan Antarmuka Beranda Panitia.....	109
4.14	Rancangan Antarmuka Perhitungan Awal Algoritma <i>k-Means</i>	110
4.15	Rancangan Antarmuka Hasil Iterasi Terakhir.....	110
4.16	Tampilan Halaman <i>Login</i> Administrasi.....	119
4.17	Tampilan Halaman Awal Administrasi.....	119
4.18	Tampilan Halaman Data Mahasiswa.....	120
4.19	Tampilan Halaman Tambah Data Mahasiswa	120

4.20	Tampilan Halaman Edit Data Mahasiswa.....	121
4.21	Tampil Menu Tampilan Data <i>User</i>	122
4.22	Tampil Menu Tambah Data <i>User</i>	123
4.23	Tampil Menu Edit Data <i>User</i>	123
4.24	Tampil Menu Hapus Data <i>User</i>	124
4.25	Tampilan Halaman Login Panitia.....	124
4.26	Tampilan Halaman Awal Panitia.....	125
4.27	Tampilan Halaman Iterasi <i>K-Means</i>	125
4.28	Tampilan Halaman Iterasi Terakhir.....	126
4.29	Menampilkan Halaman Login.....	127
4.30	Menampilkan Halaman Login (<i>Username dan Password</i>) Salah...	128
4.31	Menampilkan Halaman Login (<i>Username dan Password</i>) Benar..	128
4.32	Menampilkan Menu Data Mahasiswa	129
4.33	Menampilkan Menu <i>Choose File</i>	129
4.34	Menampilkan Halaman <i>Import</i> Berhasil	130
4.35	Menampilkan Halaman Menu Edit	130
4.36	Menampilkan Halaman Edit Berhasil	131
4.37	Hasil Export Excel Pada Data Mahasiswa	131
4.38	Menampilkan Halaman Setelah Hapus Data.....	132
4.39	Tampilan Halaman Menu Tampil Data <i>User</i>	132
4.40	Tampilan Tambah Data <i>User</i>	133
4.41	Tampilan Edit Data <i>User</i>	133
4.42	Tampilan Hapus Data <i>User</i>	134
4.43	Menampilkan Halaman Awal Sistem.....	134
4.44	Tampilan Login (<i>Username dan Password</i>) Salah	135
4.45	Tampilan Login (<i>Username dan Password</i>) Benar	135
4.46	Tampilan Menu Iterasi <i>K-Means</i>	136
4.47	Tampilan Iterasi <i>K-Means</i> Berakhir	136
4.48	Tampilan Hasil Akhir Iterasi <i>K-Means</i>	137

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran	Halaman
1	Surat Izin Melaksanakan Penelitian	134
2	Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	135
3	<i>Source Code</i>	136

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini memiliki peran yang sangat penting yang dapat dimanfaatkan dalam terciptanya sebuah kemudahan seperti dalam pengolahan data dan informasi. Penerapan teknologi ini dirasakan dalam berbagai bidang seperti bidang industri, ekonomi dan ilmu teknologi lainnya yang memiliki data yang besar serta mengalami penumpukan. Salah satunya ialah dalam dunia pendidikan seperti sebuah perguruan tinggi memiliki data Mahasiswa yang berlimpah. Data tersebut dapat menghasilkan suatu informasi yang baru dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan seperti hal nya menentukan kelayakan seorang Mahasiswa untuk mendapatkan beasiswa yang ada pada perguruan tinggi tersebut.

UPZ (Unit Pengumpulan Zakat) UIN Sumatera Utara Medan merupakan Lembaga Amil Zakat yang dibentuk oleh Universitas Islam Negeri Sumatera Utara dilingkungan UINSU. Dalam rangka untuk menghimpun dana zakat dari para Pejabat/Pegawai/Karyawan dan seluruh ASN yang sudah memenuhi syarat wajib zakat. Dana zakat tersebut akan dialokasikan untuk bantuan beasiswa bagi Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan. Pemberian beasiswa ini bertujuan untuk membantu Mahasiswa/i UINSU yang memiliki keinginan menuntut ilmu yang terhalang oleh keadaan ekonomi yang kurang baik.

Saat ini sistem yang digunakan pada pendaftaran beasiswa UPZ dilakukan secara *online* yaitu melalui *website* resmi milik UPZ UIN Sumatera Utara Medan. Sistem yang digunakan saat ini belum mampu mencapai tujuan dari apa yang diharapkan oleh pihak UPZ, karena pada form pendaftarannya sistem tersebut masih menggunakan *google form* dalam membantu pendataan Mahasiswa yang mendaftar pada beasiswa UPZ tersebut. Selanjutnya pemanfaatan *website* ini hanya

melakukan pendaftaran secara *online* saja dan belum ada sistem yang dapat menentukan kelayakan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan. Sistem yang digunakan saat ini dalam menentukan penerima beasiswa UPZ masih dilakukan secara manual yang tidak akan efektif karena peserta pendaftar yang terbilang banyak. Dilansir dari berita *online* analisa daily yang diakses pada senin, 18 Februari 2019 pukul 23.37 wib menyatakan bahwa “pada periode ke-2 dalam pemberian bantuan beasiswa UPZ terdapat 1.246 Mahasiswa yang mendaftar, namun yang berhasil melewati berbagai tahapan seleksi hanya 520 mahasiswa penerima beasiswa UPZ”. Dengan banyaknya jumlah pendaftar beasiswa tersebut tentunya akan membutuhkan waktu yang relatif lama untuk bisa mendapatkan hasil kelayakan penerima beasiswa tersebut. Sehingga dikhawatirkan beasiswa tersebut tidak tepat sasaran bagi penerimanya.

Dalam mengatasi masalah tersebut perlu diterapkannya pengembangan yaitu sebuah sistem penentuan kelayakan terkomputerisasi yang dapat mengelompokkan data Mahasiswa yang layak, tidak layak dan dipertimbangkan dalam mendapatkan beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan menggunakan bantuan teknik *data mining*. Salah satunya menggunakan algoritma *k-means clustering*. Algoritma *K-Means Clustering* ini merupakan Algoritma yang mempartisiikan data ke dalam *cluster* sehingga data yang memiliki karakter yang sama dikelompokkan kedalam satu *cluster*. Seperti dalam penelitian Gustientiedina, (2019) yang berjudul Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data ObatObatan Pada RSUD Pekan Baru menyimpulkan bahwa “algoritma k-means merupakan salah satu dari algoritma yang banyak digunakan dalam pengelompokan karena sederhana serta telah diakui sebagai salah satu dari 10 algoritma data mining peringkat teratas oleh IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)”. Tujuan yang dihasilkan pada sistem ini ialah penyaluran serta penentuan penerima beasiswa UPZ pada UIN Sumatera Utara Medan akan lebih efektif dan tepat sasaran bagi mustahik zakat atau Mahasiswa yang berhak menerima beasiswa tersebut.

Penelitian sebelumnya yaitu pada karya ilmiah yang dibuat oleh Rudi Julian E P, Nurliana Nasution, dan Yummastian tahun 2015 yang berjudul Aplikasi E-Zakat Penerimaan dan Penyaluran Menggunakan *Fuzzy C-Means* (Studi Kasus :

LAZISMU Pekanbaru) yang terbit pada Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi *Digital Zone*, vol. 6 no. 2. Pada penelitian ini membahas tentang penyaluran zakat pada LAZISMU Pekanbaru menggunakan aplikasi e-zakat dengan algoritma *Fuzzy C-Means* yang memiliki kesimpulan bahwa sistem penentuan kelayakan mustahik menerima zakat menggunakan metode *Fuzzy C-Means* menghasilkan keputusan yang lebih efisien.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nurul Rohimawati W, Sofi Defiyanti, dan Mohammad Jajuli tahun 2015 yang berjudul Implementasi Algoritma *K-Means* Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa yang terbit pada Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Terapan, vol.1, no.2. Pada penelitian tersebut membahas tentang membandingkan hasil *clustering* dengan algoritma *k-means* menggunakan aplikasi *rapid miner* dari data yang berbeda-beda sehingga nantinya akan diketahui mahasiswa yang tepat mendapatkan beasiswa BBM (Bantuan Belajar Mahasiswa) tersebut. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Fitria Larasati Sibuea dan Andi Sapta pada tahun 2017 yang berjudul Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan *K-Means Clustering* yang terbit pada Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, vol. 4, no. 1. Penelitian tersebut membahas tentang pengelompokan siswa berprestasi yaitu antara prestasi siswa yang sangat tinggi, sedang dan menengah. Penelitian ini memiliki kesimpulan bahwa dengan bantuan algoritma ini maka 70% keakuratan data dapat terselesaikan dalam masalah pengelompokan data siswa berprestasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis bermaksud untuk menerapkan teknik *data mining* menggunakan algoritma *k-means* dalam menentukan Mahasiswa yang layak, tidak layak serta dipertimbangkan untuk mendapatkan bantuan beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan dengan implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan tersebut, sehingga didapat rumusan masalahnya ialah :

1. Bagaimana membangun sistem *data mining* menggunakan algoritma *k-means clustering* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan berbasis web.
2. Bagaimana algoritma *k-means clustering* dapat mempermudah dalam penyeleksi calon penerima beasiswa UPZ sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan oleh pihak UPZ UIN Sumatera Utara Medan.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini ialah:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini ialah data Mahasiswa Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan yang diperoleh dari PUSTIPADA (Pusat Teknologi Informasi dan Pangkalan Data) UIN Sumatera Utara Medan dari tahun 2017 – 2019.
2. Kriteria yang digunakan ialah:
 - a. Pekerjaan Ayah
 - b. Pekerjaan Ibu
 - c. Jumlah penghasilan Ayah
 - d. Jumlah penghasilan Ibu
 - e. Jumlah tanggungan orang tua
 - f. Kondisi orang tua
3. Sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP 5.6.33 berbasis web dan menggunakan *database* MySql.
4. Sistem *data mining* hanya menampilkan perhitungan algoritma *k-Means* serta hasil pengelompokan kelayakan Mahasiswa penerima beasiswa UPZ.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun sistem informasi penentuan beasiswa UPZ dengan implementasi algoritma *k-means* berbasis web

2. Algoritma *k-means clustering* dapat mempermudah dalam penyeleksi calon penerima beasiswa UPZ sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan oleh pihak UPZ UIN Sumatera Utara Medan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi Penulis
 - a. Mengimplementasikan ilmu yang diperoleh selama dibangku perkuliahan khususnya dibidang *data mining*.
 - b. Menambah pemahaman Penulis bagaimana menyelesaikan masalah dengan data mining menggunakan algoritma *k-means* dan mengimplementasikannya kedalam sebuah sistem penentuan calon penerima beasiswa UPZ pada Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
2. Manfaat bagi Panitia UPZ
 - a. Mempermudah panitia dalam menentukan kelayakan calon penerima beasiswa UPZ Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
 - b. Membantu panitia dalam mempercepat proses seleksi pada peserta calon penerima beasiswa UPZ Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
3. Manfaat bagi Universitas
 - a. Mengetahui sejauh mana kemampuan Mahasiswa dalam penerapan bidang ilmu yang dimiliki setiap Mahasiswa khususnya bidang IT.
 - b. Meningkatkan kualitas lulusan terbaik melalui karya ilmiah yang dihasilkan oleh Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan
 - c. Menjadi bahan tambahan referensi dalam kajian penelitian Mahasiswa yang lebih baik kedepannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Data Mining*

2.1.1 Pengertian *Data Mining*

Data mining merupakan suatu konsep yang diterapkan dalam mencari nilai lebih yang tersimpan kedalam *database* yang besar. *Data mining* ialah sebuah tahapan semi otomatis yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan yang bermanfaat yang tersimpan didalam *database* yang besar. *Data mining* juga mempunyai peran yang sangat penting dalam beberapa bidang dalam kehidupan sehari-hari antara lain ialah bidang industri, bidang cuaca, keuangan dan bidang ilmu dan teknologi. (Maulida, 2018)

Data mining sebagai proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar. *Data mining* juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan. Istilah data mining kadang disebut juga *knowledge discovery*. (Prasetyo, 2012)

Dari beberapa penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa *data mining* merupakan teknik pengolahan data yang bersumber dari data yang besar yang dapat menghasilkan sesuatu informasi yang berguna dan dapat dimanfaatkan bagi sebuah instansi yang menggunakan teknik *data mining* dalam pengambilan keputusan yang lebih baik lagi.

Data mining terbagi menjadi beberapa kelompok yaitu:

1. Analisis Asosiasi

Analisis Asosiasi ini penentu pola yang mendefinisikan sebuah kekuatan hubungan fitur dalam sebuah data. Pola yang ditemukan biasanya mempresentasikan bentuk aturan implikasi atau subset fitur. Tujuannya adalah untuk menemukan pola yang menarik dengan cara efisien.

2. Analisis Kelompok

Analisis kelompok melakukan pengelompokan data-data ke dalam sejumlah kelompok (*cluster*) berdasarkan kesamaan karakteristik masing-

masing pada data tersebut dan pada kelompok-kelompok yang telah ditetapkan. Data-data yang masuk dalam batas kesamaan dengan kelompoknya akan bergabung dalam kelompok tersebut dan akan terpisah dalam kelompok yang berbeda jika keluar dari batas kesamaan dengan kelompok tersebut.

3. Model Prediksi

Model prediksi ini melakukan sebuah pemetaan himpunan *variable* pada setiap target data untuk memberikan sebuah nilai target pada himpunan baru yang dihasilkan. Ada dua jenis model prediksi, yaitu klasifikasi dan regresi. Klasifikasi digunakan untuk *variable* target diskret, sedangkan regresi untuk *variable* target kontinu.

4. Deteksi Anomaly

Berfungsi sebagai pengamat dari sekumpulan data yang secara keseluruhan memiliki karakter yang berbeda-beda. Data yang karakteristiknya menyimpang (berbeda) dari data yang lain disebut *outlier*. Algoritma deteksi anomaly yang baik harus mempunyai laju deteksi yang tinggi dan laju error yang rendah. Deteksi anomaly dapat diterapkan pada sistem jaringan untuk mengetahui pola data yang memasuki jaringan sehingga penyusupan bisa ditemukan jika pola kerja data yang datang berbeda. Perilaku kondisi cuaca yang mengalami anomaly juga dapat dideteksi dengan algoritma ini. (Prasetyo, 2012)

Data mining merupakan sebuah proses untuk menemukan hubungan yang berarti dan kecenderungan dengan memeriksa pada sekumpulan database yang besar yang tersimpan didalam penyimpanan menggunakan teknik yang seperti pola statistik dan matematika. *Data mining* semakin berkembang pesat belakangan ini karena memiliki kemampuan dalam menambang atau penyaringan pola yang bermanfaat dari *database* yang sudah ada. (Sibuea et al., 2017)

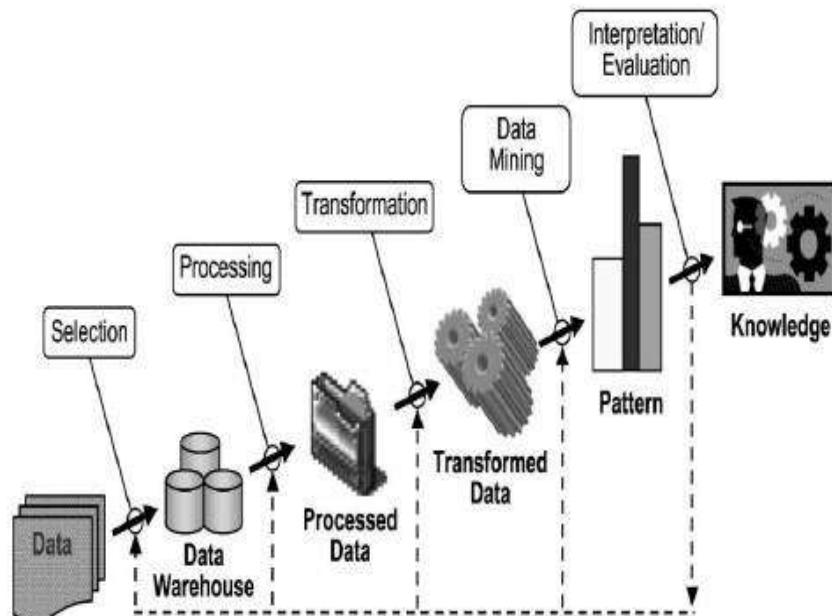
Data mining dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama, yaitu:

1. *Descriptive mining*, ialah proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam suatu *database*. Teknik *data mining* yang termasuk *descriptive mining* adalah *clustering*, *association*, dan *sequential mining*.

2. *Predictive*, yaitu suatu proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa *variable* lain di masa mendatang. Salah satu teknik yang terdapat dalam *predictive mining* adalah klasifikasi. (Darmi & Setiawan, 2016)

2.1.2 Tahapan Pada *Data Mining*

Data mining merupakan rangkaian proses, maka proses yang ada didalam *data mining* terbagi menjadi beberapa tahapan. Tahapan pada *data mining* terbagi menjadi enam tahapan, berikut tahapan dari *data mining*: (Nofriansyah, 2015)



Gambar 2.1 Tahapan *Data Mining* Pada KDD

(Sumber : <https://www.kajianpustaka.com/>)

Penjelasan Gambar 2.1 adalah sebagai berikut:

1. Tahap Seleksi Data atau Pembersihan Data (*Cleaning Data*)

Sebelum melakukan proses *data mining*, maka pertama sekali melakukan proses *cleaning* pada data yang menjadi fokus KDD. Proses *cleaning* meliputi antara lain membuang 4 duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data. Seperti

salah ketik (*typo*). Juga dilakukan proses *enrichment*, yaitu proses memperkaya data yang sudah ada atau informasi lain yang relevan untuk keperluan KDD (*Knowledge Discovery in Databases*) adalah penerapan metode saintifik pada *data mining*.

2. Tahap Integrasi Data (*Data Integration*)

Tahap ini merupakan penggabungan data dari berbagai *database* ke dalam satu *database* baru. Terkadang data yang diperlukan oleh *data mining* tidak hanya berasal dari satu *database* saja tetapi bisa terdiri dari beberapa *database* atau *file* teks. Integrasi data bisa dilakukan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi entitas-entitas yang unik. Integrasi data penting dilakukan secara teliti dan cermat karena kesalahan yang terjadi pada integrasi data ini dapat menghasilkan hasil yang tidak sesuai dan bahkan bisa salah dalam pengambilan aksi nantinya.

3. Tahap Transformasi Data (*Data Transformation*)

Tahap ini ialah tahap dimana data dapat diubah atau digabungkan ke dalam format yang sesuai sebagai proses dalam *data mining*. Ada beberapa metode *data mining* yang membutuhkan format data yang khusus sebelum di terapkan. Contohnya seperti beberapa metode yang standar seperti analisis asosiasi dan *clustering* hanya bisa menginput data kategorikal oleh sebab itu data-data yang berupa angka *numeric* perlu dibagi lagi menjadi beberapa interval.

4. Tahap Proses *Mining*

Tahap ini merupakan sebuah tahapan yang paling utama pada saat metode diterapkan untuk mencari informasi tersembunyi yang berharga dibalik data yang besar.

5. Tahap Evaluasi Pola (*Pattern Evaluation*)

Tahap ini ialah tahap untuk mengidentifikasi pola-pola yang menarik kedalam *knowledge based* yang di temukan. Pada tahapan ini hasil dari teknik *data mining* yaitu pola-pola yang khas maupun model

prediksi dievaluasi untuk menilai apakah hipotesis yang dibuat telah tercapai.

6. Tahap Presentasi Pengetahuan (*Knowledge Presentation*)

Presentasi pengetahuan merupakan penyajian dan visualisasi pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh pengguna. Tahap ini merupakan tahap terakhir dari proses *data mining*. Adakalanya hal ini harus melibatkan orang-orang yang tidak memahami *data mining*. Karena presentasi hasil *data mining* dalam bentuk pengetahuan yang bisa dipahami oleh semua orang merupakan salah satu tahapan yang dibutuhkan dalam proses *data mining*. (Nofriansyah, 2015) Tahap ini merupakan bagian dari proses pencarian pengetahuan yang mencakup pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesa yang ada sebelumnya. Langkah terakhir KDD adalah mempresentasikan pengetahuan dalam bentuk yang mudah dipahami pengguna.

2.1.3 Fungsi *Data Mining*

Fungsi-fungsi yang umum diterapkan dalam *data mining*:

1. *Association*, adalah proses untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi *item* dalam suatu waktu.
2. *Sequence*, proses untuk menemukan aturan asosiasi antara suatu kombinasi *item* dalam suatu waktu dan diterapkan lebih dari satu periode.
3. *Clustering*, adalah proses pengelompokan sejumlah data/objek ke dalam kelompok data sehingga setiap kelompok berisi data yang mirip.
4. *Classification*, proses penemuan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui.
5. *Regression*, adalah proses pemetaan data dalam suatu nilai prediksi.
6. *Forecasting*, adalah proses pengestimasian nilai prediksi berdasarkan pola-pola di dalam sekumpulan data.

7. *Solution*, adalah proses penemuan akar masalah dan *problem solving* dari persoalan bisnis yang dihadapkan atau paling tidak sebagai informasi dalam pengambilan keputusan. (Nofriansyah, 2015)

2.2 *Clustering*

Analisis *cluster* yaitu menemukan kumpulan objek hingga objek-objek dalam satu kelompok sama (punya hubungan) dengan yang lain dan berbeda (tidak berhubungan) dengan objek-objek dalam kelompok lain. Tujuan dari analisis *cluster* adalah meminimalkan jarak di dalam *cluster* dan memaksimalkan jarak antar *cluster*. *Clustering* merupakan sebuah proses dalam pembentukan kelompok dari sebuah data yang besar yang sebelumnya tidak diketahui kelompoknya berdasarkan kesamaan karakteristiknya. Analisis *cluster* ini disebut juga analisis *multivariable* berguna dalam mengelompokkan objek- objek atau data-data yang akan menghasilkan suatu informasi dalam membantu sebuah pengujian yang dapat menyajikan sebuah hipotesis berdasarkan hubungan yang terjadi. (Wicaksono, 2016)

Dengan analisis *clustering* dapat mengklasifikasikan data yang begitu besar, menemukan pola-pola distribusi secara signifikan, dan menemukan keterkaitan satu sama lain antar sebuah atribut. (Darmi & Setiawan, 2016)

2.2.1 Jenis-Jenis Pengelompokan (*Clustering*)

Ada banyak metode pengelompokan yang sudah dikembangkan para ahli. Masing-masing metode mempunyai karakter, kelebihan, dan kekurangan yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Menurut struktur, pengelompokan dibagi menjadi dua, yaitu Pengelompokan hirarki dan sekatan (*partitioning*). Dalam pengelompokan hirarki, satu data tunggal bisa dianggap sebuah kelompok, dua atau lebih kelompok kecil dapat bergabung menjadi sebuah kelompok besar dan begitu seterusnya sehingga semua data dapat bergabung menjadi sebuah kelompok. *Hierachal clustering* ialah sebuah metode dalam pengelompokan yang dilakukan dengan cara mengelompokkan sebuah

objek yang memiliki karakteristik yang sama dan dilihat dari jarak terdekat. Setelah itu prosesnya di ulang kembali dengan jarak terdekat yang kedua dari data yang lainnya begitu seterusnya sampai membentuk seperti pohon dimana tingkatannya terlihat jelas pada setiap objek dari yang mempunyai kesamaan sampai dengan yang tidak mempunyai kesamaan. Metode pengelompokkan hirarki merupakan satu-satunya metode yang masuk kategori ini. Disisi lain metode pengelompokan sekatan membagi set data ke dalam sejumlah kelompok yang tidak tumpang-tindih (tidak *overlap*) antara satu kelompok dengan kelompok yang lain.

2. Menurut keanggotaan data dalam kelompok, pengelompokan dapat dibagi menjadi dua, yaitu eksklusif dan tumpang-tindih. Dalam kategori eksklusif, sebuah data bisa dipastikan hanya menjadi anggota satu kelompok dan tidak menjadi anggota kelompok yang lain. Metode pengelompokan yang masuk kategori ini adalah *K-Means*, DBSCAN, sedangkan yang masuk kategori tumpang-tindih adalah metode pengelompokan yang membolehkan sebuah data menjadi anggota di lebih dari satu kelompok, misalnya *Fuzzy C-Means*, pengelompokan hirarki.
3. Menurut kategori kekompakan, pengelompokan terbagi menjadi dua, yaitu komplet dan parsial. Jika semua data bisa bergabung menjadi satu (dalam konteks penyekatan), bisa dikatakan semua data kompak menjadi satu kelompok. Namun, jika ada satu atau dua (sedikit) data yang tidak ikut bergabung dalam kelompok mayoritas, data tersebut dikatakan mempunyai perilaku menyimpang. Data yang menyimpang ini dikenal dengan sebutan *outlier*, *noise*, atau “*uninterested background*”. Metode yang tangguh untuk mendeteksi *outlier* ini adalah DBSCAN, meskipun metode yang lain, seperti *K-Means*, juga dapat melakukannya dengan sejumlah komputasi tambahan.
(Bastian et al., 2018)

2.3 *K-Means*

K-Means merupakan salah satu metode pengelompokan data *non-hierarki* (sekatan) yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk dua atau lebih

kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam kelompok sehingga data berkarakteristik sama dimasukkan ke dalam kelompok yang lain. Adapun tujuan pengelompokan data ini adalah untuk meminimalkan fungsi objektif yang diset dalam proses pengelompokan, yang pada umumnya berusaha meminimalkan variasi di dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antarkelompok. (Prasetyo, 2012)

Ide dasar algoritma *k-means* sangatlah sederhana, yaitu meminimalkan *Sum of Squared Error* (SSE) antara objek-objek data dengan sejumlah *k centroid*. Algoritma *k-means* bekerja dengan empat langkah, yang diilustrasikan dalam *pseudo code* di bawah ini. Pertama, dari himpunan data yang akan diklasterisasi, dipilih sejumlah *k* objek secara acak sebagai *centroid* awal. Kedua, setiap objek yang bukan *centroid* dimasukkan ke klaster terdekat berdasarkan ukuran jarak tertentu. Ketiga, setiap *centroid* diperbarui berdasarkan rata-rata dari objek yang ada di dalam setiap klaster. Keempat, langkah kedua dan ketiga tersebut diulang-ulang (diiterasi) sampai semua *centroid* stabil atau konvergen, dalam arti *centroid* yang dihasilkan dalam iterasi saat ini sama dengan semua *centroid* yang dihasilkan pada iterasi sebelumnya. (Suryanto, 2019)

2.3.1 Karakter *K-Means*

Karakter *K-Means* dapat diringkas menjadi seperti berikut:

1. *K-Means* merupakan metode pengelompokan yang sederhana dan dapat digunakan dengan mudah.
2. Pada jenis set data tertentu, *K-Means* tidak dapat melakukan segmentasi data dengan baik dimana hasil segmentasinya tidak dapat memberikan pola kelompok yang mewakili karakteristik bentuk alami data.
3. *K-means* bisa mengalami masalah ketika mengelompokkan data yang mengandung *outlier*. (Prasetyo, 2012)

2.3.2 Implementasi Algoritma *K-Means*

Secara umum, cara kerja dari algoritma *K-Means clustering* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan k sebagai jumlah kluster yang diinginkan.
2. Menentukan nilai *random* untuk pusat *centroid* (cluster awal) sebanyak k .
3. Menghitung jarak setiap data input terhadap masing-masing *centroid* menggunakan rumus jarak *Euclidean (Euclidean Distance)* sampai menemukan jarak terdekat dari setiap data dengan *centroid*. Berikut adalah persamaan pada rumus

Euclidean Distance :z

$$d(ai, bj) = \sqrt{\sum (ai - bj)^2}$$

dimana :

ai : data kriteria,

bj : *centroid* pada *cluster* ke- j ,

4. Mengklasifikasikan data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid* (jarak terkecil).
5. Memperbarui nilai *centroid*. Nilai *centroid* baru diperoleh dari rata-rata *cluster* yang bersangkutan dengan menggunakan rumus:

$$bj(t+1) = \frac{1}{NSj} \sum_{j \in Sj} aj$$

dimana :

$bj(t+1)$: *centroid* baru pada *iterasi* ke $(t+1)$

NSj : banyak data pada *cluster* Sj .

6. Melakukan perulangan dari langkah 2 hingga 5, sampai anggota tiap cluster tidak ada yang berubah. (Pramana, et al., 2018)

2.4 Beasiswa

2.4.1 Pengertian Beasiswa

Beasiswa merupakan sebuah bantuan keuangan yang diberikan kepada seorang pelajar atau mahasiswa untuk dipergunakan sebagai keberlangsungan selama pendidikan yang akan dijalani seorang pelajar atau mahasiswa tersebut. Bantuan beasiswa ini umumnya diberikan berdasarkan dari penghasilan orang tua

atau kepada seorang peserta didik yang berprestasi tapi tidak mampu dalam segi ekonomi. (Wicaksono, 2016)

Adapun beberapa undang-undang yang mengatur dalam pemberian beasiswa diantaranya, UU RI No. 20 Tahun 2013 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Peraturan Pemerintah RI No. 48 Tahun 2008 tentang Pendanaan Pendidikan, dan UU RI No. 9 Tahun 2009 tentang Badan Hukum Pendidikan. (Kusumawati, 2015)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fadly dkk yang berjudul Sistem Penentu Calon Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Smarter dan Forward Chaining menyatakan bahwa “beasiswa merupakan penghasil bagi penerimanya. Hal ini sesuai dengan ketentuan pasal 4 ayat (1) UU PPh/2000. Disebutkan pengertian penghasilan adalah tambahan penghasilan ekonomis dengan nama dan dalam bentuk apa pun yang diterima atau yang diperoleh dari sumber Indonesia atau luar Indonesia yang dapat digunakan untuk konsumsi atau menambah kekayaan Wajib Pajak (WP). Karena beasiswa biasa diartikan menambah kemampuan ekonomis dari penerimanya berarti beasiswa disebut juga penghasilan”. (Fadly & Yulia, 2017)

Dari beberapa pengertian beasiswa yang telah dijelaskan penulis dapat menyimpulkan bahwa beasiswa merupakan sebuah kebijakan yang diberikan kepada seorang pelajar dalam hal membantu ekonomi selama proses akademik yang dijalankan.

2.4.2 Tujuan Beasiswa

Tujuan diberikannya beasiswa adalah :

1. Meningkatkan prestasi peserta didik atau mahasiswa baik dalam kulikuler, ko-kulikuler, maupun eksrakulikuler, dan juga dapat meningkatkan motivasi untuk peserta didik atau mahasiswa yang lainnya.
2. Meningkatkan penyediaan dan pemerataan untuk kesempatan dalam melakukan proses akademik bagi seorang peserta didik pada perguruan tinggi dan dapat meminimalisir jumlah peserta didik ataupun mahasiswa yang putus dalam akademik atau kuliah, karena faktor ekonomi yang kurang mampu. (Nurul & Sofi, 2015)

2.5 UPZ (Unit Pengumpulan Zakat)

Unit Pengumpulan Zakat UIN Sumatera Utara Medan merupakan Lembaga Amil Zakat yang dibentuk oleh Universitas Islam Negeri Sumatera Utara dilingkungan UINSU. Dalam rangka untuk menghimpun dana zakat dari para Pejabat/Pegawai/Karyawan dan seluruh ASN yang sudah memenuhi syarat wajib zakat, yang disahkan oleh Keputusan Rektor UIN Sumatera Utara Medan Nomor : 12 Tahun 2018 Tentang Pengurus Unit Pengumpulan Zakat Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan Periode 2018 – 2020 Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan Keputusan Badan Amil Zakat Nasional (BAZNAS) Provinsi Sumatera Utara Nomor : 01/SK/A/2018 Tentang Pembentukan Pimpinan Unit Pengumpulan Zakat (UPZ) Perguruan Tinggi Negeri Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Periode 2018 – 2023. (<http://upz.uinsu.ac.id/>, diakses pada pukul 14:57 wib pada tanggal 14 November 2018)

Pemberian beasiswa ini bertujuan untuk membantu Mahasiswa/i UINSU yang memiliki keinginan menuntut ilmu yang terhalang oleh keadaan ekonomi yang kurang baik. Pemberian beasiswa ini akan terus dilaksanakan untuk membantu para Mahasiswa/i yang termasuk kedalam 8 asnaf yang sudah di tentukan dalam Al-Qur'an yaitu fakir, miskin, amil, mu'alaf, memerdekaan budak, orang ber hutang, fisabilillah, ibnu sabil dalam kegiatan perkuliahanya di lingkungan UIN

Sumatera Utara Medan. (<http://upz.uinsu.ac.id/>, diakses pada pukul 14:57 wib pada tanggal 14 November 2018)

Pemberian beasiswa UPZ dialokasikan pada Mahasiswa/i dari seluruh fakultas dan jurusan di lingkungan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Pengalokasian dana beasiswa tersebut dalam bentuk potongan uang kuliah sebesar 80% dari Uang Kuliah Tunggal (UKT) yang dikenakan kepada semua Mahasiswa/i sehingga dapat meringankan beban UKT yang dikenakan kepada Mahasiswa/i penerima beasiswa UPZ. Sehingga yang perlu dibayar oleh penerima beasiswa UPZ hanya sebesar 20% dari UKT yang dikenakan kepada mahasiswa/i. (<http://upz.uinsu.ac.id/>, diakses pada pukul 14:57 wib pada tanggal 14 November 2018)

2.5.1 Data Penerima UPZ (Unit Pengumpulan Zakat)

Beasiswa UPZ merupakan beasiswa yang diadakan setiap persemester menjelang pembayaran UKT bagi Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan. UPZ juga memiliki anggaran yang akan dikeluarkan setiap pemberian bantuan beasiswa kepada Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan yang nantinya akan disesuaikan dengan jumlah Mahasiswa yang dapat diterima oleh pihak UPZ. Adapun syarat minimal Mahasiswa yang mengikuti seleksi ialah Mahasiswa semester 3 sampai semester 7 dan memiliki kriteria sebagai Mahasiswa yang kurang mampu dalam segi ekonomi serta tidak menerima beasiswa lain pada saat mendaftar UPZ. Berikut adalah tabel jumlah Mahasiswa yang lulus melalui seleksi penerima beasiswa UPZ

Tabel. 2.1 Jumlah Mahasiswa Pendaftar dan Penerima Beasiswa UPZ

Angkatan	Jumlah Pendaftar <i>Online</i>	Jumlah Penerima	Kategori yang menerima beasiswa
I	500 Mahasiswa	298 Mahasiswa	Mahasiswa Kurang Mampu dan Tidak sedang menerima beasiswa lain.
II	1246 Mahasiswa	522 Mahasiswa	
III	1983 Mahasiswa	542 Mahasiswa	
IV	1553 Mahasiswa	621 Mahasiswa	

2.6 WEB

World Wide Web (WWW) atau Web adalah sumber daya internet yang sangat popular dan dapat digunakan untuk memperoleh informasi atau bahkan melakukan transaksi pembelian barang. Web menggunakan protokol yang disebut HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) yang berjalan pada TCP/IP. Adapun dokumen Web ditulis dalam format HTML (*HyperText Markup Language*). Dokumen ini diletakkan dalam *Web server* (server yang melayani permintaan halaman Web) dan diakses oleh *client* (pengakses informasi) melalui perangkat lunak yang disebut *Web browser* atau sering disebut *browser*. (Kadir, 2013)

Web merupakan merupakan sebuah ruang yang berisi informasi yang digunakan oleh pengguna disebut juga sebagai URL (*Uniform Resource Identifier*) yang dapat mengidentifikasi sesuatu hal yang berguna, dengan web inilah seorang *user* dapat mencari segala informasi dalam berbagai hal. Adapun informasi yang dapat disajikan pada sebuah Web ialah berupa teks, gambar, video, model grafis dan masih banyak lagi yang lainnya. (Gustina, 2016)

Dari beberapa penjelasan diatas dapat disimpulkan *website* atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, gambar, diam atau bergerak, data animasi, suara, video, atau gabungan dari semuanya baik yang bersifat statis ataupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*). Bersifat statis jika informasi *website* tetap, jarang berubah, dan isi informasinya searah hanya dari pemilik website. Bersifat dinamis apabila isi informasi website selalu berubah-ubah, dan isi informasinya interaktif dua arah berasal dari pemilik dan pengguna website.

2.7 PHP

PHP merupakan singkatan dari *Personal Home Page* bahasa standar yang digunakan pada website. PHP dapat diartikan sebagai *Hypertext Processor* adalah suatu bahasa pemrograma *script server side* yang didesign untuk pengembangan web. Selain itu PHP juga disebut bahasa pemrograman *server side* karena PHP diproses melalui *computer server*. PHP tergolong sebagai *open source*, yang

implisit berarti kita bisa menggunakannya tanpa perlu membelinya. PHP memungkinkan pembangunan halaman web secara dinamis. Hal seperti ini tidak bisa dilakukan hanya dengan menggunakan HTML. (Lavarino, 2016)

Beberapa kelebihan PHP pada bahasa pemrograman web:

1. PHP merupakan bahasa *script* yang tidak melakukan kompilasi pada penggunaanya.
2. PHP mempunyai akses yang lebih cepat dibanding bahasa pemrograman yang lain.
3. PHP mempunyai *lifecycle* yang tinggi dan mampu mengikuti perkembangan teknologi saat ini.
4. PHP dapat mendukung dalam beberapa database yang bersifat *free/gratis*. (Lavarino, 2016)

2.8 Basis Data

Basis Data terdiri atas dua kata, yaitu Basis dan data. Basis kurang lebih dapat diartikan sebagai markas atau gudang, tempat bersarang/berkumpul. Sedangkan Data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pelanggan), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan, dan sebagainya yang diwujudkan dalam bentuk angka, huruf, symbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasinya. (Fathansyah, 2018)

Sistem basis data merupakan koleksi dari data-data yang terorganisasi sedemikian rupa sehingga data mudah disimpan dan dimanipulasi (diperbaharui, dicari, diolah dengan perhitungan-perhitungan tertentu, serta dihapus). “Basis Data merupakan tempat penyimpanan yang dapat menampung dengan jumlah data yang besar yang berisi deskripsi data maupun data operasional. database adalah kumpulan data yang saling terhubung secara logis dan deskripsi dari data tersebut, dirancang untuk menemukan informasi yang dibutuhkan oleh sebuah organisasi”. (Pahlevi & Mulyani, 2018)

2.8.1 Peran Basis Data

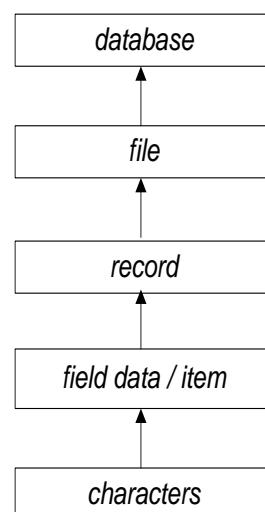
Basis data mempunyai peran yang begitu penting dalam sebuah instansi atau sebuah perusahaan. Dengan adanya *database* yang menyimpan data ini informasi yang ingin diperoleh menjadi lebih cepat untuk didapat. Salah satu contohnya ialah sebuah informasi yang mudah untuk melihat keabsahannya dan jarang terjadi kesamaan dalam sebuah data, sehingga membantu sebuah perusahaan untuk melihat dan mengimplementasikan data-data yang ada menjadi lebih efektif. Selama ini basis data tidak hanya digunakan dalam sebuah perusahaan, tetapi juga untuk keperluan pribadi. (Kadir, 2013)

2.8.2 Struktur Data Dan Basis Data

Secara fisik data disimpan dalam sebuah kumpulan bit dan direkan dengan basis *track* di dalam media penyimpanan eksternal. Berikut adalah penjelasan tentang struktur data.

Pada gambar ini dijelaskan bahwa:

1. Kumpulan tabel menyusun basis data.
2. Tabel tersusun atas sejumlah *record*.
3. Sebuah *record* mengandung sejumlah *field*, dan
4. Sebuah *field* disimpan dalam bentuk kumpulan *bit*. (Masrur, 2016)



Gambar 2.3 Jenjang Data

Sumber: (Masrur, 2016)

Pengertian masing-masing istilah diatas ialah:

1. *Characters* merupakan bagian data yang terkecil, dapat berupa karakter *numeric*, huruf ataupun karakter-karakter khusus (*special characters*) yang membentuk suatu *item* data/*field*. (Masrur, 2016)
2. *Field* (medan) menyatakan data terkecil yang memiliki makna. Istilah lain untuk *field* yaitu elemen data, kolom, *item*, dan atribut. Contoh *field* yaitu nama seseorang, jumlah barang yang dibeli, dan tanggal lahir seseorang.
3. *Record* (rekaman) menyatakan kumpulan dari sejumlah elemen data yang saling terkait. Sebagai contoh nama, alamat, tanggal lahir, dan jenis kelamin dari seseorang menyusun sebuah *record*. Kata lainnya ialah baris.
4. Tabel menghimpun sejumlah *record*. Sebagai contoh data pribadi dari semua pegawai disimpan kedalam sebuah tabel.
5. Basis data merupakan sebuah pengorganisasian sekumpulan data yang saling terkait sehingga mudah dalam aktivitas dalam memperoleh sebuah informasi. (Kadir, 2013)

2.8.3 Tujuan dan Manfaat Basis Data

Secara lebih lengkap bahwa pemanfaatan basis data dilakukan untuk memenuhi sejumlah tujuan berikut ini, yaitu:

1. Kecepatan dan kemudahan (*Speed*)

Pemanfaatan basis data memungkinkan kita untuk dapat menyimpan dan atau melakukan perubahan/manipulasi terhadap data atau menampilkan kembali data tersebut dengan lebih cepat dan mudah, daripada kita menyimpan data secara manual (*nonelektronis*) atau secara elektronis (tetapi tidak dalam bentuk penerapan basis data, misalnya dalam bentuk *pread sheet* atau dokumentasi teks biasa).

2. Efisiensi Ruang Penyimpanan (*Space*)

Karena keterkaitan yang erat antar kelompok data dalam sebuah basis data, redundansi (pengulangan) data pasti akan selalu ada. Banyaknya redundansi ini tentu akan memperbesar ruang penyimpanan (baik di memori utama maupun di memori sekunder) yang harus disediakan. Dengan basis data,

efisiensi/optimalisasi penggunaan ruang penyimpanan dapat dilakukan karena kita dapat melakukan penekanan jumlah redundansi data, baik dengan menerapkan sejumlah pengkodean atau dengan membuat relasi-relasi (dalam bentuk file) antar kelompok data yang saling berhubungan.

3. Keakuratan (*Accuracy*)

Pemanfaatan pengkodean atau pembentukan relasi antar data dengan penerapan aturan atau batasan tipe data dapat diterapkan dalam basis data yang berguna untuk menentukan ketidakakuratan pemasukkan atau penyimpanan.

4. Ketersediaan (*Availability*)

Data dalam basis data dapat dipilih menjadi data utama/master/referensi, data transaksi, data histori hingga data kadaluwarsa sesuai dengan kegunaannya. Di sisi lain karena kepentingan pemakaian data, sebuah basis data dapat memiliki data yang disebar di banyak lokasi secara geografis. Data nasabah sebuah bank, misalnya dipilah-pilah dan disimpan di lokasi yang sesuai dengan keberadaan nasabah. Dengan pemanfaatan teknologi jaringan, data yang berada disuatu lokasi/cabang dapat juga diakses (menjadi tersedia/*available*) bagi lokasi/cabang lain.

5. Kelengkapan (*Completeness*)

Dalam sebuah basis data, di samping menyimpan data juga harus menyimpan struktur (baik yang mendefinisikan objek-objek dalam basis data maupun definisi detail dari tiap objek, seperti struktur file/tabel atau indeks). Untuk mengakomodasi kebutuhan kelengkapan data yang semakin berkembang maka kita tidak hanya dapat menambah *record-record* data tetapi juga dapat melakukan perubahan struktur dalam basis data, baik dalam bentuk penambahan objek baru (tabel) atau dengan penambahan *field-field* baru pada suatu tabel.

6. Keamanan (*Security*)

Dalam sejumlah sistem (aplikasi) pengelola basis data tidak menerapkan aspek kemanan dalam penggunaan basis data. Tetapi untuk sistem yang besar dan serius, aspek keamanan juga dapat diterapkan. Dengan begitu, kita

dapat menentukan siapa yang boleh menggunakan basis data dan menentukan jenis operasi-operasi apa saja yang boleh dilakukan.

7. Kebersamaan Pemakaian (*Sharability*)

Data dapat dipakai secara bersama-sama lebih beberapa program aplikasi (secara *batch* maupun *online*) pada saat bersamaan.

8. Terpeliharanya keselarasan data (*Consistant*)

Apabila ada perubahan data pada aplikasi yang berbeda maka secara otomatis perubahan itu berlaku untuk keseluruhan.

9. Dapat diterapkan standarisasi (*standardization*)

Dengan adanya pengontrolan yang terpusat maka administra bisa berjalan sesuai prosedur. (Dantes, 2019)

2.8.4 DBMS (*Database Management System*)

DBMS (*Database Management System*) merupakan perantara bagi pemakai dengan basis data dalam *disk*. Cara berinteraksi antara pemakai dengan basis data tersebut diatur dalam suatu bahasa khusus yang ditetapkan oleh perusahaan pembuatan DBMS. Bahasa itu dapat kita sebut sebagai Bahasa Basis Data yang terdiri atas sejumlah perintah (*statement*) yang diformulasikan dan dapat diberikan user dan dikenali/diproses oleh DBMS untuk melakukan suatu aksi tertentu. Contoh-contoh bahasa basis data adalah SQL, dBase, QUEL dan sebagainya. SQL merupakan Bahasa Basis Data yang paling popular saat ini. (Fathansyah, 2018)

Database management sistem atau disingkat DBMS adalah perangkat lunak (*software*) yang berfungsi untuk mengelola database. Mulai dari membuat database itu sendiri, sampai dengan proses yang berlaku dalam database tersebut, baik berupa *entry, edit, hapus, query* terhadap data, membuat laporan dan lain sebagainya secara efektif dan efisien. (Yasin, 2012)

1. Fasilitas DBMS

DBMS menyediakan beberapa fasilitas sebagai berikut:

a. *Data Definition Language* (DDL)

Data Definition Language adalah suatu bahasa yang memungkinkan administrator basis data atau pemakai untuk mendeskripsikan dan memberi

nama entity-entiti, atribut-atribut, dan hubungan yang diperlukan untuk aplikasi bersama dengan segala integritas yang terkait dan batasan keamanan. *Data definition language* memperbolehkan pemakai untuk membuat spesifikasi tipe data, mendefinisikan basis data, struktur data dan constraint data untuk disimpan dalam basis data.

b. *Data Manipulation Language* (DML)

Data Manipulation Language adalah suatu bahasa yang menyediakan sel operasi untuk mendukung pengoperasian dan manipulasi data yang terdapat dalam basis data. *Data manipulation language* memperbolehkan pemakai untuk memasukkan, memperbarui, menghapus, dan mengirim atau mengambil data dari basis data. (Yasin, 2012)

1. Komponen DBMS

Ada lima komponen DBMS, yaitu:

- a. *Hardware* (Perangkat keras)
- b. *Software* (Perangkat lunak)
- c. Data
- d. Prosedur
- e. Manusia (Yasin, 2012)

2.8.5 MySQL (*My Structure Query Language*)

MySQL (*My Structure Query Language*) merupakan DBMS (*Database Management System*) bersifat *open source* atau bisa diakses secara gratis yang berfungsi untuk megolah sebuah *database* menggunakan bahasa SQL. MySQL ialah sebuah *database* yang selalu digunakan oleh *programmer* web dikarenakan MySQL ini merupakan *database* yang stabil untuk menyimpan data. (Lavarino, 2016)

MySQL juga merupakan program pengakses database yang bersifat jaringan, sehingga dapat digunakan untuk aplikasi *multi user* (banyak pengguna”). MySQL merupakan salah satu *Relational Database Management System* bersifat Open Source. Karena sifat Open Source, MySQL dapat dipergunakan dan

didistribusikan baik untuk kepentingan individu maupun corporate secara gratis, tanpa memerlukan lisensi dari pembuatannya. MySql dapat dijalankan dalam berbagai platform sistem operasi antara lain Windows, Linux, Unix, Sun OS dan lain-lain. (Destiningrum & Adrian, 2017)

2.9 *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) merupakan sebuah alat bantu yang sangat baik dalam pengembangan sebuah sistem berorientasi objek karena *unified modeling language (uml)* ini menyediakan sebuah model yang visual yang dapat membuat pengguna menjadi lebih mudah dalam merancang sebuah alur sistem yang akan dibangun dalam bentuk yang mudah dimengerti seperti diagram model yang disajikan pada UML. (Gushelmi, 2012)

UML sendiri mempunyai standar tulisan yang berupa *blue print* seperti proses bisnis, penulisan setiap kelas-kelas dalam sebuah pemrograman yang lebih spesifik, skema database, dan elemen-elemen yang diperlukan dalam membangun sebuah sistem. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak. (Suendri, 2018)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yunahar Heriyanto pengertian UML menurut bahwa:” Unified Modeling Language (UML) bukanlah suatu proses merupakan sebuah bahasa pemodelan secara grafis untuk menspesifikasi, memvisualisasikan dan membangun artifak sistem perangkat lunak. Penggunaan model ini bertujuan untuk mengidentifikasi bagian-bagian yang termasuk dalam lingkup sistem yang dibahas dan bagaimana hubungan antara sistem dengan subsistem maupun sistem lain diluarinya.” (Heriyanto, 2018)

Beberapa tujuan dari penggunaan UML:

1. Penggunaan bahasa pemodelan yang tidak begitu sulit dibandingkan dengan sebuah bahasa pemrograman dan sebuah proses rekayasa.
2. Penyatuan implementasi langsung secara baik dalam sebuah pemodelan.
3. Memberikan sebuah pemodelan yang telah disediakan, bahasa pemodelan visualisasi yang ekspresif dalam pengembangannya dan dapat digunakan dalam penukaran model dengan mudah dan dapat dimengerti.

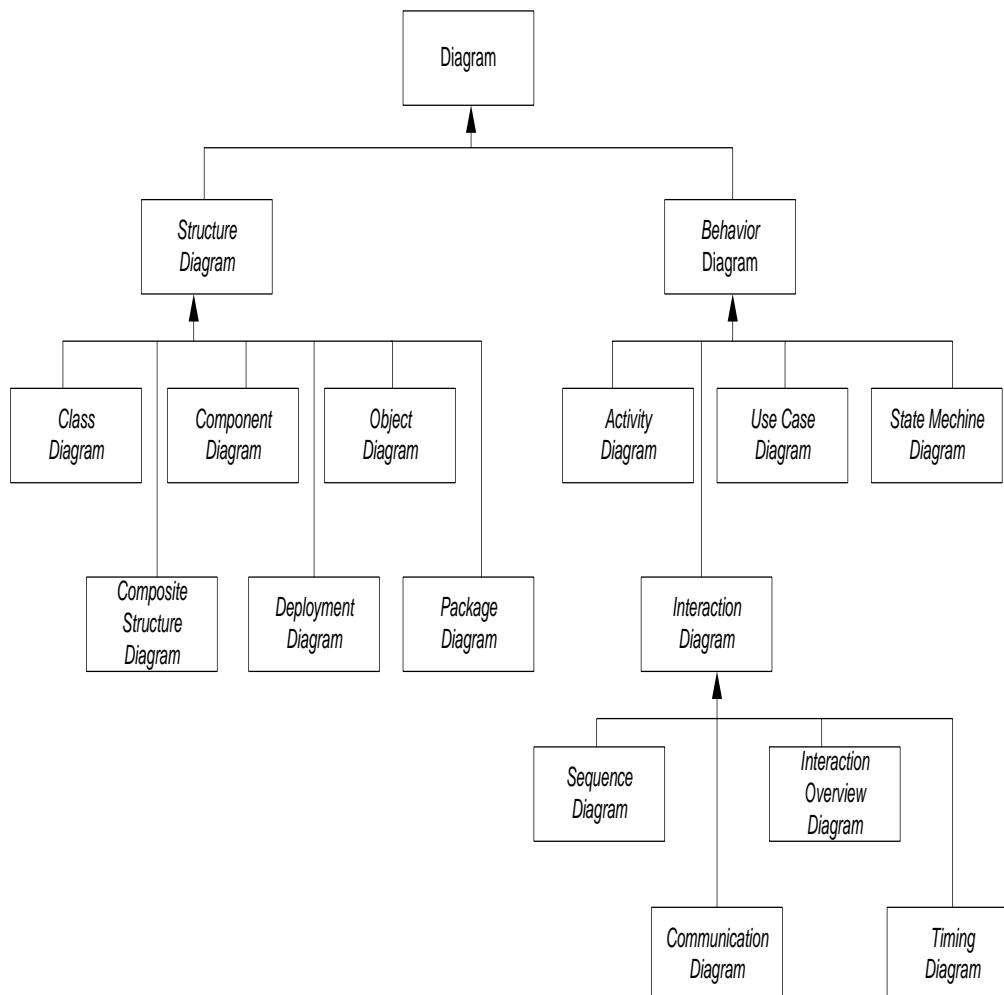
4. Mendorong pertumbuhan pengguna pemodelan desain sistem berorientasi objek.
5. Mendorong pengembangan tingkatan yang lebih tinggi contohnya seperti kolaborasi, kerangka serta pola dalam sebuah sistem.(Wati & Kusumo, 2016)

Fungsi dalam penggunaan *Unified Modeling Language* (UML) sebagai berikut:

1. Penggambaran *bounding* pada sistem dan fungsi-fungsi sistem secara umum yang digambarkan melalui diagram *use case* dan aktor.
2. Penggambaran pada proses kegiatan dan proses bisnis yang berjalan secara umum, yang dibuat melalui interaksi diagram.
3. Penggambaran struktur database yang statis melalui bentuk *class diagram*.
4. Membuat model behavior yang menggambarkan kebiasaan atau sifat sebuah sistem dalam bentuk *state transition diagrams*.
5. Merepresentasikan sebuah arsitektur implementasi secara fisik menggunakan *component and development*. (Alfina, 2019)

UML merupakan sintak umum membuat model logika dari suatu sistem dan digunakan untuk menggambarkan sistem agar dapat dipahami selama fase analisis dan desain. UML biasanya disajikan dalam bentuk diagram/gambar yang meliputi *class* beserta atribut dan operasinya. Serta hubungan antar *class* yang meliputi *inheritance, association* dan komposisi. (Yasin, 2012)

secara garis besar diagram yang terdapat pada UML dapat diperlihatkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.4 Diagram-diagram Pada UML Versi 2.0

Sumber : (Yasin, 2012)

2.9.1 Use Case Diagram

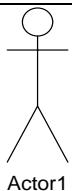
Use Case Diagram merupakan penggambaran sistem yang akan dibangun sesuai dengan sudut pandang dari pengguna. Sehingga pada *use case diagram* lebih memfokuskan pada fungsional dari sistem, bukan berdasarkan alur pada sistem tersebut. Use case diagram membuat sebuah hubungan antar aktor dengan sistem. (Indra & George, 2017)

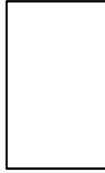
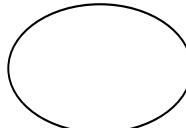
Use case diagram juga merupakan pemodelan untuk mendefinisikan sebuah alur program yang akan dibuat. *Use case* ini berjalan dengan cara mendeskripsikan

hubungan antara pengguna sistem dengan sistem nya melalui pemodelan yang menggambarkan sebuah alur dari sistem tersebut. (Wira et al., 2019)

Dari beberapa penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa *Use case* hanya menggambarkan sebuah kondisi yang dapat dilihat oleh aktor secara umum yang ada pada sistem tersebut. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa *use case diagram* merupakan penggambaran antara user dengan sebuah fungsional serta hubungan yang terjalin dalam sistem yang akan dikembangkan oleh programmer. Berikut ini adalah symbol dari *use case diagram*:

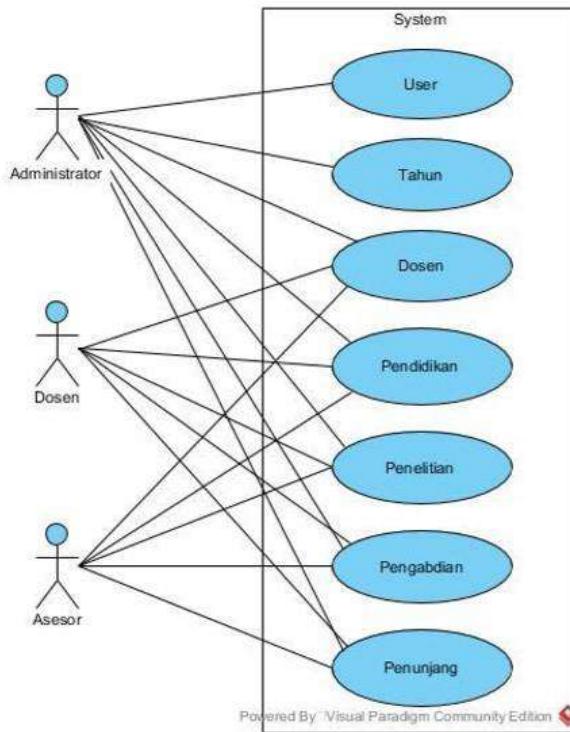
Tabel 2.2 Daftar Simbol *Use Case Diagram*

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menspesifikkan himpunan peran yang pengguna aplikasikan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
<<include>> -----→	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit.
<<extend>> -----→	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas prilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
---	<i>Association</i>	Berfungsi dalam menghubungkan objek satu dengan objek yang lainnya.

	<i>Sistem bounding</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
	<i>Use case</i>	Deskripsikan dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.

Sumber : (Heriyanto, 2018)

Contoh dari *Use Case Diagram* adalah sebagai berikut:



Gambar 2.5 *Use Case Diagram* Pada Remunerasi Dosen dengan *Database Oracle*

Sumber : (Suendri, 2018)

Pejelasan dari *use case* diagram pada gambar 2.6 adalah sebagai berikut: seorang administrator dapat mengakses semua proses yang ada pada sistem, kemudian seorang dosen hanya dapat mengakses menu Dosen, Pendidikan, Penelitian, Pengabdian dan Penunjang begitupun dengan Asesor dapat mengakses menu yang dapat diakses oleh Dosen.

2.9.2 *Class Diagram*

Class diagram merupakan sebuah penggambaran struktur statis *class* didalam sebuah sistem. *Class diagram* memiliki atribut dan operasi yang bertujuan untuk seorang *developer* dapat membuat interaksi antara dokumentasi perancangan dengan sistem yang akan dibangun. (Wira et al., 2019)

Class diagram akan menampilkan keberadaan dari kelas-kelas dan hubungannya pada desain dari sebuah sistem. Segala tahapan yang dilakukan oleh aktor terhadap sistem terdefinisikan pada *class diagram*. (Samsudin, 2019)

Pada penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa *Class diagram* juga mendeskripsikan sebuah atribut-atribut ataupun operasi-operasi dari sebuah kelas yang saling berinteraksi dengan objek yang terkoneksikan. Interaksi antar kelas memiliki keterangan disebut dengan *multiplicity/kardinaliti*.

Tabel 2.3 *Multiplicity Class Diagram*

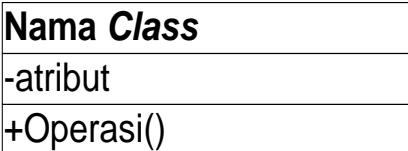
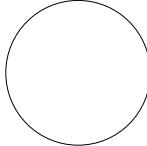
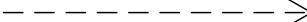
Multiplicity	Penjelasan
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada satu atau lebih
1..*	Satu atau lebih
0..1	Boleh tidak ada, maksimal satu
n..n	Minimal dua maksimum empat

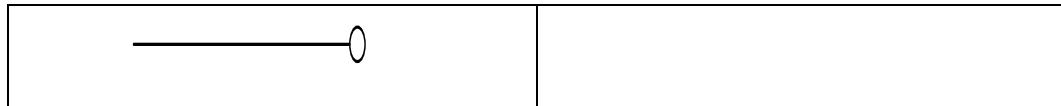
Sumber : (Urva et al., 2015)

Class diagram dapat memvisualisasikan struktur *class* dari sebuah sistem dan menjadi salah satu diagram yang banyak digunakan oleh *user*. *Class* juga dapat

berhubungan antar yang lain dalam berbagai cara yaitu seperti *associated* (dapat terhubung antara satu dengan yang lain), *dependent* (satu class tertentu dapat terpaut dengan *class* yang lainnya), *specialed* (satu *class* merupakan induk dari *class* lainnya), atau *package* (grup bersama sebagai satu unit). Setiap sistem memiliki beberapa *Class diagram*. (Agus & Fajar, 2019)

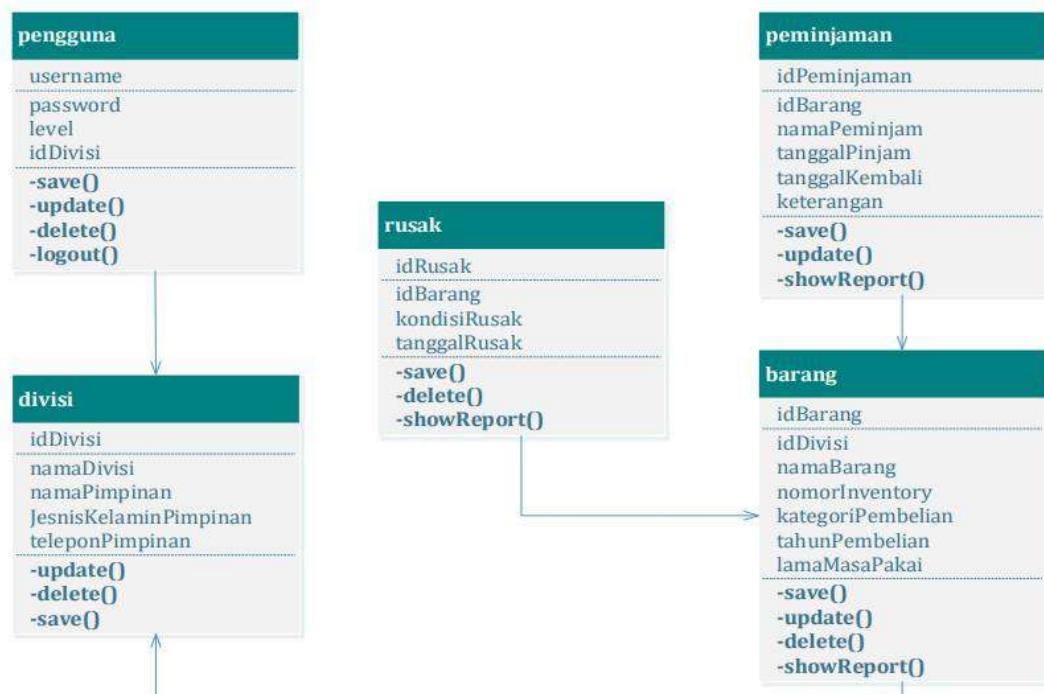
Tabel 2.4 Daftar Simbol *Class Diagram*

Simbol	Deskripsi
Nama Class 	Kelas pada struktur sistem
Nama <i>Interface</i> /antarmuka 	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek
Asosiasi/ <i>association</i> 	Hubungan kelas antar kelas dengan makna umum. Asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Asosiasi berarah/ <i>direct association</i> 	Kelas antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain.
Kebergantungan/ <i>dependent</i> 	Kelas antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas yang lain.
Generalisasi 	Kelas antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum-khusus)
Agregasi 	Kelas antar kelas dengan makna semua bagian.



Sumber : (Heriyanto, 2018)

Berikut ini adalah contoh dari *class diagram* :



Gambar 2.6 *Class Diagram* Pada Sistem Informasi *Monitoring Inventory*.

Sumber : (Ependi, 2018)

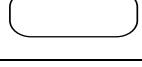
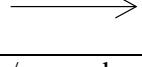
2.9.3 *Activity Diagram*

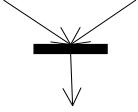
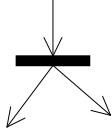
Activity diagram termasuk proses yang dinamis. Diagram ini dibuat dengan tipe khusus melalui *diagram state* yang mendefinisikan sebuah alur dari sistem yang akan berjalan sesuai yaitu dari proses satu dengan proses yang lainnya. *Activity diagram* menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* merupakan *state diagram* khusus, dimana

sebagian besar *state* adalah *action* dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya *state* sebelumnya (*internal processing*).

Oleh karena itu *activity diagram* tidak menggambarkan *behavior* internal sebuah sistem dan interaksi antar subsistem secara ekstrak tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum. Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu *use case* atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara *use case* menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas. Sama seperti *state*, standar UML menggunakan segiempat dengan sudut membulat untuk menggambarkan aktivitas. *Decision* digunakan untuk menggambarkan *behavior* pada kondisi tertentu. (Yasin 2012:201)

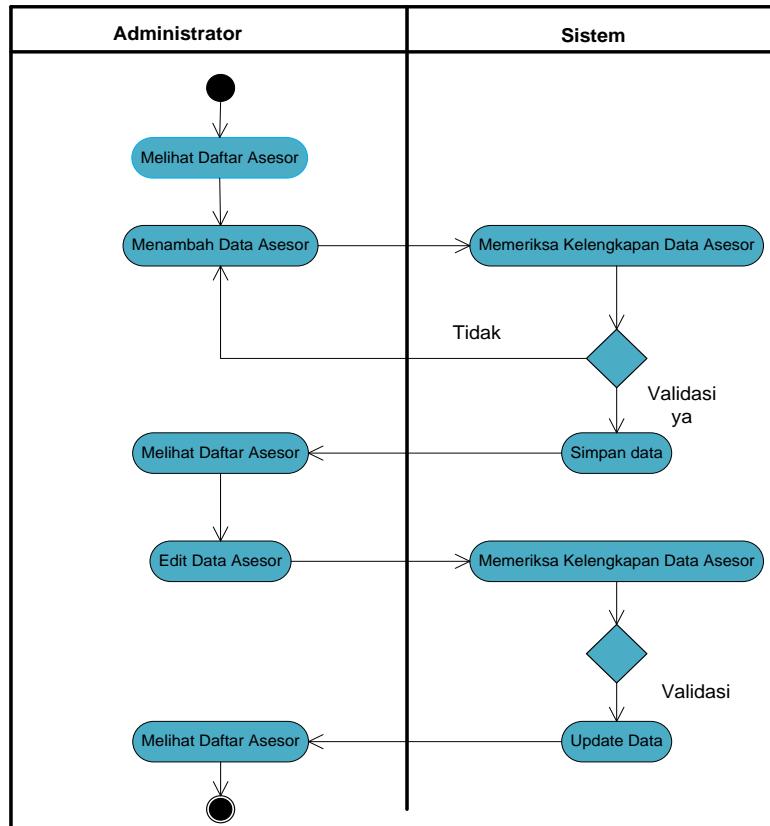
Tabel 2.5 Daftar Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Deskripsi
<i>Start</i> 	Simbol ini menyatakan untuk awal dari suatu proses.
<i>Stop</i> 	Simbol ini menyatakan akhir dari suatu proses.
<i>Decision</i> 	Simbol ini berguna untuk menyatakan sebuah kondisi dari suatu proses.
<i>Action</i> 	Simbol ini menyatakan aksi yang dilakukan dalam suatu arsitektur sistem.
<i>Activity</i> 	Memperlihatkan kelas antarmuka berinteraksi satu dengan yang lain.
<i>Line Conector</i> 	Simbol ini berfungsi untuk menghubungkan antara satu proses dengan proses yang lain.
<i>Join/penggabungan</i>	Join atau penggabungan digunakan untuk adanya dekomposisi

	
<i>Fork/percabangan</i> 	<p><i>Fork</i> atau percabangan digunakan untuk melakukan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan parallel menjadi satu.</p>

Sumber : (Urva et al., 2015)

Berikut ini adalah contoh *Activity diagram* pada sistem remunerasi dosen :



Gambar 2.7 *Activity Diagram* Pengolahan Data Asesor

Sumber : (Samsudin, 2019)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan pada Unit Pengumpulan Zakat (UPZ) UIN Sumatera Utara Medan yang beralamat di Jalan Williem Iskandar Pasar V Kec. Medan Estate, Kota Medan, Sumatera Utara, 20371. Berikut adalah gambaran Petanya :



Gambar 3.1 Peta UPZ UIN Sumatera Utara Medan

Sumber : (<https://uinsu.ac.id>)

3.1.2 Waktu dan Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Waktu penelitian dibuat oleh Penulis agar mengetahui batas waktu yang telah direncanakan dalam pembuatan sistem tersebut. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari sampai dengan Juli 2020.

3.1.2.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Jadwal atau tahapan dalam pembuatan aplikasi ini bertujuan untuk dapat mencapai target batas waktu yang telah direncanakan yaitu pada bulan Februari 2020 – Juli 2020 yang dirancang sebagai berikut:

Tabel 3.1 Waktu dan Jadwal pelaksanaan dalam penelitian

Adapun tahap penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- ## 1. Pengajuan Proposal Skripsi

Setelah menemukan solusi yang efektif dari sebuah masalah dalam menentukan penerima beasiswa, maka Penulis mengajukan judul sebagai syarat untuk mengajukan proposal skripsi.

- ## 2. Pengumpulan Data

Setelah proposal skripsi diterima, maka Penulis akan mengumpulkan data untuk kebutuhan *field-field* dalam pengembangan sistem.

- ### 3. Penyelesaian Proposal Skripsi

Setelah judul diterima, maka langkah selanjutnya Penulis mulai melakukan proses bimbingan proposal kepada pembimbing I dan Pembimbing II dalam penyelesaian proposal skripsi.

- #### 4. Seminar Proposal

Seminar proposal diadakan untuk menguji kesesuaian pada penelitian yang telah diajukan dengan mempresentasikan hasil proposal skripsi.

- ## 5. Analisis Data

Setelah data terkumpul maka Penulis melakukan tahapan data mining mulai dari *cleaning* sampai penerapan tahap mining dan menemukan data yang dominan yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.

- ## 6. Tahap Penyusunan Skripsi

Pada tahap ini Penulis dibimbing oleh Pembimbing 1 dan Pembimbing 2 yang telah ditetapkan oleh prodi.

- ## 7. Perancangan Sistem

Pada tahap ini Penulis mulai merancang sistem yang dibangun secara sistematis.

- ## 8. Desain *Interface*

Pada tahap ini Penulis memerlukan desain *interface* sebelum pembuatan program.

9. Pembuatan *Coding*

Setelah selesai mendesain, maka Penulis bisa melanjutkan pada tahap coding sistem yang akan dibuat.

10. Uji Coba

Setelah siap tahap *coding*, maka user akan melakukan uji coba terhadap sistem, sehingga dapat diketahui apakah sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.

3.2 Kebutuhan Sistem

Adapun kebutuhan sistem yang digunakan dalam mendukung perancangan dan implementasi sistem *data mining* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ.

3.2.1 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam mengembangkan sistem *data mining* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan ialah sebagai berikut:

1. *Operating System Windows 10*
2. *XAMPP Versi 5.6.33*
3. *Sublime Text 3*
4. *Microsoft Visio 2007*
5. *Browser Chrome*

3.2.2 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam mengembangkan sistem *data mining* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan ialah sebagai berikut:

1. *Processor Intel ® Core™ i5.*
2. *RAM 4.00 GB DDR4 Memory.*
3. *SSD 520 GB*

3.3 Cara Kerja

Cara kerja dalam penelitian ini ialah menggunakan metode *Mixed Method Research* atau kombinasi metode penelitian kualitatif dan kuantitatif serta menggunakan metode pengembangan sistem yaitu metode *Prototyping*.

3.3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara yaitu observasi, wawancara, studi pustaka seperti jurnal dan buku-buku yang berkaitan dengan penelitian ini. Penjelasan sumber data-data tersebut ialah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dapat diartikan sebagai pengamatan. Observasi juga dapat diartikan sebagai sebuah cara pengumpulan data yang bersifat sistematis yang dilakukan melalui pengamatan mata terhadap objek yang akan diteliti. Dalam hal ini Penulis melakukan pengamatan langsung pada Unit Pengumpulan Zakat (UPZ) dalam melihat data-data Mahasiswa yang lulus masuk tahap wawancara pada penerima beasiswa UPZ serta kuota Mahasiswa yang akan diterima oleh UPZ.

2. Wawancara

Wawancara merupakan tahapan yang dilakukan dalam pengumpulan data melalui Tanya jawab yang dilakukan peneliti dan narasumber yang mengetahui informasi terkait penelitian tersebut. Dalam hal ini Penulis melakukan wawancara dengan Bapak sekretaris UPZ Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan terkait dengan perkembangan Beasiswa UPZ dari awal dibuat kebijakan sampai pada tahap pelaksanaan yang telah dilakukan selama dua tahun terakhir. Serta menanyakan hal yang menjadi kesulitan dalam menentukan Penerima Beasiswa UPZ Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

3. Studi Pustaka

Metode pengumpulan data melalui studi pustaka ini ialah dengan mempelajari banyak jurnal dan buku-buku literature yang berkaitan dengan *data mining* seperti Jurnal Nurul Rohimawati, Sofi Deviyanti dan

Mohammad Jajuli, “Implementasi Algortima K-Means Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa”, Universitas Singaperbangsa Karawang, vol. 1 no.2, 30 April 2015, Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan. Serta buku “Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab” oleh Eko Prasetyo dan lainnya dalam mendukung penyelesaian penulisan penelitian ini.

3.3.2 Sumber Data

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan perorangan ataupun melalui instansi di tempat kita melakukan penelitian dengan cara wawancara langsung ataupun langsung melakukan pengamatan atau observasi pada tempat dimana kita ingin melakukan penelitian. Dalam hal ini data yang diolah ialah data Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan tahun 2019-2017 yang diperoleh dari PUSTIPADA UIN Sumatera Utara Medan dan data kualitatif diperoleh melalui wawancara bersama bapak sekretaris UPZ dan melalui pengamatan langsung pada UPZ UIN Sumatera Utara Medan.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan melalui rujukan-rujukan studi sebelumnya yang diterbitkan oleh berbagai instansi. Data sekunder juga diperoleh melalui pustaka-pustaka yang sesuai dengan penelitian dalam hal ini buku dan jurnal tentang *data mining* menggunakan algoritma *k-means*. seperti Jurnal Nurul Rohimawati, Sofi Deviyanti dan Mohammad Jajuli, “Implementasi Algortima K-Means Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa”, Universitas Singaperbangsa Karawang, vol. 1 no.2, 30 April 2015, Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan.

3.3.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode *prototyping*. Metode *prototyping* merupakan model pengembangan yang mempercepat dan menyederhanakan desain sistem serta pengujian dalam model

kerja *prototype* ialah melalui proses interaksi dan dilakukan berulang-ulang yang dapat digunakan oleh ahli sistem. (Purnomo, 2017). Berikut adalah tahapan pada *prototype*:

1. Analisis Kebutuhan Sistem

Proses dalam analisis kebutuhan sistem memerlukan data dalam membangun dan mengembangkan sebuah sistem. Dalam hal ini data yang diperlukan ialah data Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan tahun 2019-2017 yang berjumlah 8543 Mahasiswa yang nantinya akan dilakukan tahapan pada *data mining* yaitu:

a. Tahap Pembersihan (*cleaning*)

Data Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan yang berjumlah 8.534 dilihat data yang memiliki atribut data yang kosong serta adanya duplikat data dalam data tersebut maka akan dihilangkan.

b. Tahap Seleksi Data (*Data Selection*)

Dari data mahasiswa UIN Sumatera Utara diseleksi lagi dengan mengambil beberapa data yang akan menjadi kriteria dalam penilaian mahasiswa Penerima Beasiswa UPZ dalam hal ini ialah nama mahasiswa, jumlah penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, kondisi orang tua, pekerjaan orang tua, surat keterangan tidak sedang menerima beasiswa lain.

c. Tahap Transformasi Data

Pada data mahasiswa UIN Sumatera Utara tersebut akan di transformasikan menjadi sebuah angka *numeric* dikarenakan dalam perhitungan *k-means clustering* hanya bisa melakukan perhitungan dengan tipe data *numeric*.

d. Tahap *Mining*

Setelah melakukan beberapa tahapan maka akan diambil beberapa data yang paling sesuai dan dibutuhkan dalam perhitungan *data mining* dari data mahasiswa UIN Sumatera Utara tersebut dan selanjutnya akan diterapkan perhitungan algoritma *k-menas clustering*.

e. Tahap Evaluasi Pola

Setelah melakukan perhitungan algoritma *k-means* maka akan didapat hasil dari perhitungan tersebut yang akan menjadi pengetahuan baru pada data mahasiswa tahun 2019-2017 dalam menentukan penerima beasiswa UPZ.

2. Desain Sistem

Pada tahapan desain sistem yaitu mencakup beberapa hal dalam pembuatan sistem seperti:

a. Model proses

Model proses yang digunakan ialah UML (*Unified Modeling Language*) yang menggunakan *use case diagram*, *class diagram* dan *activity diagram*. Pada *use case diagram* memiliki 2 aktor sebagai *end user* yaitu Administrasi dan Panitia. Pada sistem tersebut administrasi dapat melakukan fungsi *login* dan memiliki akses untuk mengolah data Mahasiswa, kemudian panitia memiliki hak akses yaitu *login*, melihat data mahasiswa, melihat perhitungan *k-means* dan melihat pengelompokan hasil dalam menentukan penerima beasiswa UPZ serta melihat laporan yang akan dihasilkan oleh sistem.

Selanjutnya *class diagram* dalam penelitian ini memiliki 4 *class* yang terdiri dari *class user*, data mahasiswa, hasil perhitungan dan hasil *centroid*. Selanjutnya *activity diagram*, pada tahapan ini proses dalam sistem terbagi menjadi 2 yaitu proses pada administrasi dimulai dari daftar, *login* kemudian masuk pada halaman awal dan memilih form mahasiswa yang dapat mengolah data Mahasiswa seperti input, tambah, edit, hapus kemudian selesai. Proses panitia dimulai dari dafar, *login* kemudian masuk kehalaman panitia setelah itu panitia dapat melihat data Mahasiswa, melihat perhitungan *k-means* serta hasil pengelompokkannya dan dapat mencetak laporan dari hasil perhitungan *k-means* tersebut.

b. Desain basis data

Pada tahapan ini yang akan dibutuhkan ialah kamus data dalam *field-field* yang akan dibutuhkan dalam membangun *database* penelitian ini.

c. Desain *Interface*

Pada desain *interface* yang akan dibutuhkan oleh *user* pada sistem ialah form daftar, form login, halaman awal administrasi yang terdiri dari form data mahasiswa, serta menu *logout* untuk keluar, halaman awal panitia yang terdiri dari form data mahasiswa, form perhitungan *k-means*, menu cetak laporan hasil perhitungan *k-means* serta menu *logout* untuk keluar.

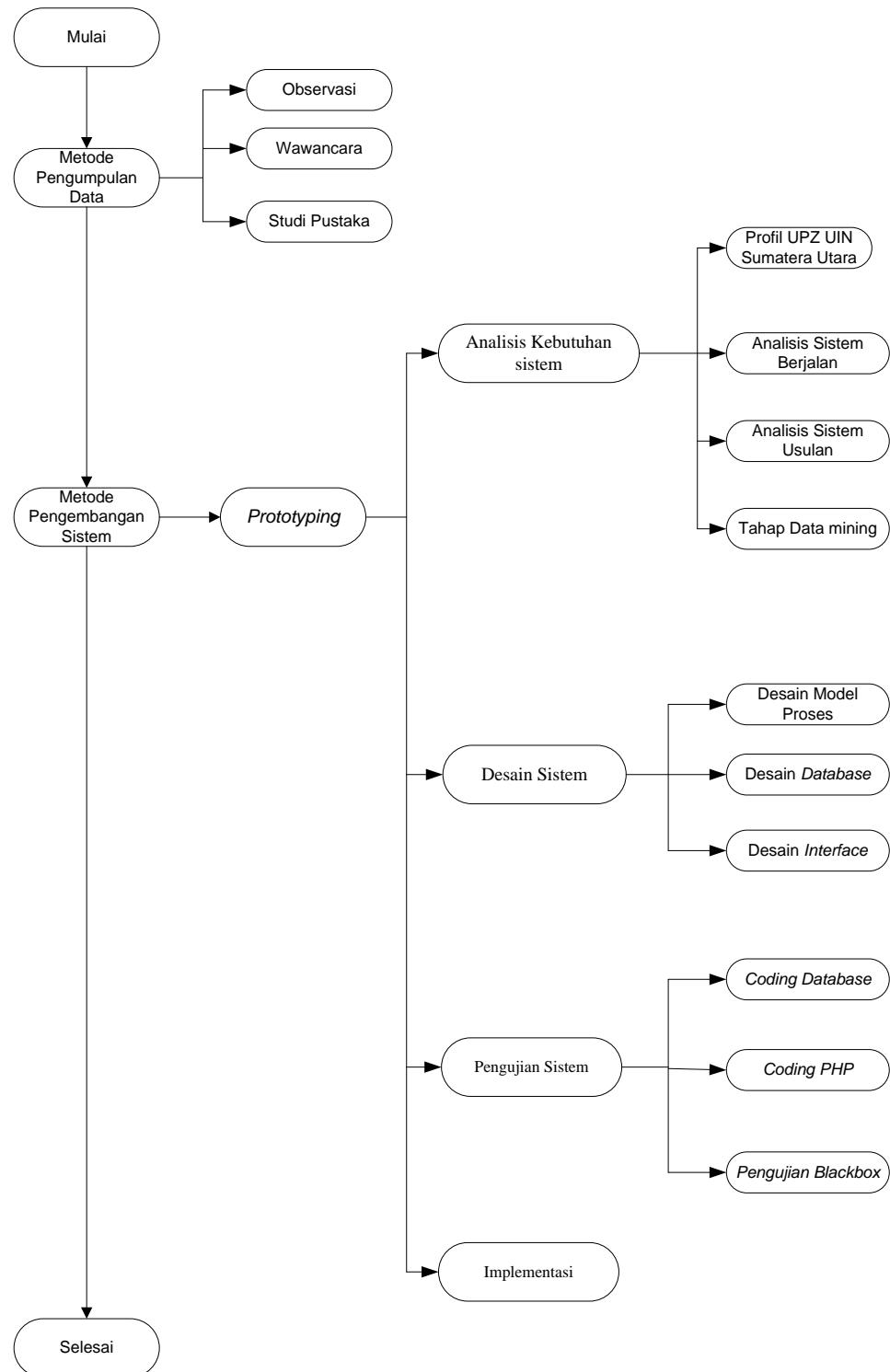
3. Pengujian Sistem

Pada tahapan ini sistem melakukan pengujian yang bertujuan untuk melihat kesalahan-kesalahan apasaja yang terjadi pada sistem yang telah dibangun. Dalam pembuatan sistem data mining dengan algoritma *k-menas* ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database mysql serta tahap pengujian dalam sistem ini menggunakan pengujian *blackbox*.

4. Implementasi

Pada tahapan ini merupakan implementasi sistem yang telah siap untuk dijalankan dan digunakan oleh *user* dalam hal ini ialah seorang Administrasi dan Panitia UPZ UIN Sumatera Utara Medan.

3.4 Kerangka Berfikir



Gambar 3.2 Kerangka Berfikir

3.4.1 Deskripsi Kerangka Berfikir

Proses penyelesaian dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, langkah awal yang akan dilakukan ialah dengan metode pengumpulan data. Pengumpulan data dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi pada tempat penelitian, dalam hal ini ialah UPZ serta pengambilan data Mahasiswa pada PUSTIPADA UIN Sumatera Utara Medan. Kemudian tahap wawancara dilakukan dengan Bapak Sekretaris UPZ UIN Sumatera Utara Medan serta dalam mendukung penulisan ini dilakukan tahap pengumpulan data melalui studi pustaka yaitu dengan mengumpulkan referensi dari berbagai buku serta karya ilmiah yang berkaitan dengan penelitian ini.

Setelah selesai dalam pengumpulan data, maka penulis menerapkan metode pengembangan sistem. Metode pengembangan sistem ini dibuat agar pembuatan sistem lebih terarah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode prototype. Metode *prototype* ini memiliki beberapa langkah yaitu analisis kebutuhan sistem yaitu melakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini seperti profil UPZ UIN Sumatera Utara Medan, data Mahasiswa UIN Sumatera Utara, penerapan tahap *data mining* dan melakukan perhitungan pada algoritma *k-means*.

Selanjutnya tahap desain sistem. Pada penelitian ini memiliki dua desain sistem yaitu desain *database* dan desain *interface* pada sistem yang nantinya akan digunakan oleh *user*. Kemudian tahap pengujian sistem, dalam tahapan ini penulis mulai melakukan *finishing* pada program dan dapat dilakukan uji coba untuk mengetahui kesalahan-kesalahan yang terjadi pada sistem. Tahap terakhir ketika semua prototype diterima maka akan dilakukan Implementasi pada sistem yang kemudian akan dioperasikan dan digunakan oleh *user*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem merupakan kumpulan dari beberapa hal yang dibutuhkan dalam membangun sebuah sistem pada sebuah penelitian. Adapun kebutuhan sistem yang diperlukan dalam menyelesaikan penelitian ini terdiri dari profil perusahaan tempat penelitian, analisis sistem berjalan dan analisis sistem yang diusulkan. Berikut ini adalah penjelasan dari beberapa hal tersebut.

4.1.1 Profil Unit Pengumpulan Zakat (UPZ) UIN Sumatera Utara Medan

Unit Pengumpulan Zakat UIN Sumatera Utara Medan merupakan Lembaga Amil Zakat yang dibentuk oleh Universitas Islam Negeri Sumatera Utara dilingkungan UINSU. Dalam rangka untuk menghimpun dana zakat dari para Pejabat/Pegawai/Karyawan dan seluruh ASN yang sudah memenuhi syarat wajib zakat, yang disahkan oleh Keputusan Rektor UIN Sumatera Utara Medan Nomor : 12 Tahun 2018 Tentang Pengurus Unit Pengumpulan Zakat Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan Periode 2018 – 2020 Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan Keputusan Badan Amil Zakat Nasional (BAZNAS) Provinsi Sumatera Utara Nomor : 01/SK/A/2018 Tentang Pembentukan Pimpinan Unit Pengumpulan Zakat (UPZ) Perguruan Tinggi Negeri Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Periode 2018 – 2023. (<http://upz.uinsu.ac.id/>, diakses pada pukul 14:57 wib pada tanggal 14 November 2018)

Pemberian beasiswa ini bertujuan untuk membantu Mahasiswa/i UINSU yang memiliki keinginan menuntut ilmu yang terhalang oleh keadaan ekonomi yang kurang baik. Pemberian beasiswa ini akan terus dilaksanakan untuk membantu para Mahasiswa/i yang termasuk kedalam 8 asnaf yang sudah ditentukan dalam Al-Qur'an yaitu fakir, miskin, amil, mu'alaf, memerdekaan budak, orang ber hutang, fisabilillah, ibnu sabil dalam kegiatan perkuliahanya di lingkungan UIN

Sumatera Utara Medan. (<http://upz.uinsu.ac.id/>, diakses pada pukul 14:57 wib pada tanggal 14 November 2018). Pemberian beasiswa UPZ dialokasikan pada Mahasiswa/i dari seluruh fakultas dan jurusan di lingkungan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Pengalokasian dana beasiswa tersebut dalam bentuk potongan uang kuliah sebesar 80% dari Uang Kuliah Tunggal (UKT) yang dikenakan kepada semua Mahasiswa/i sehingga dapat meringankan beban UKT yang dikenakan kepada Mahasiswa/i penerima beasiswa UPZ. Sehingga yang perlu dibayar oleh penerima beasiswa UPZ hanya sebesar 20% dari UKT yang dikenakan kepada mahasiswa/i. (<http://upz.uinsu.ac.id/>, diakses pada pukul 14:57 wib pada tanggal 14 November 2018).

4.1.1.2 Visi dan Misi UPZ UIN Sumatera Utara Medan

Visi dan misi merupakan suatu hal yang sangat penting dalam sebuah perusahaan atau instansi karena visi dan misi dijadikan sebuah landasan dasar dalam tercapainya suatu tujuan dari perusahaan atau instansi tersebut. Adapun visi dan misi dari UPZ UIN Sumatera Utara Medan ialah sebagai berikut:

1. Visi UPZ

Menjadi Institusi UPZ Terkemuka dan Teladan Di Sumatera Utara

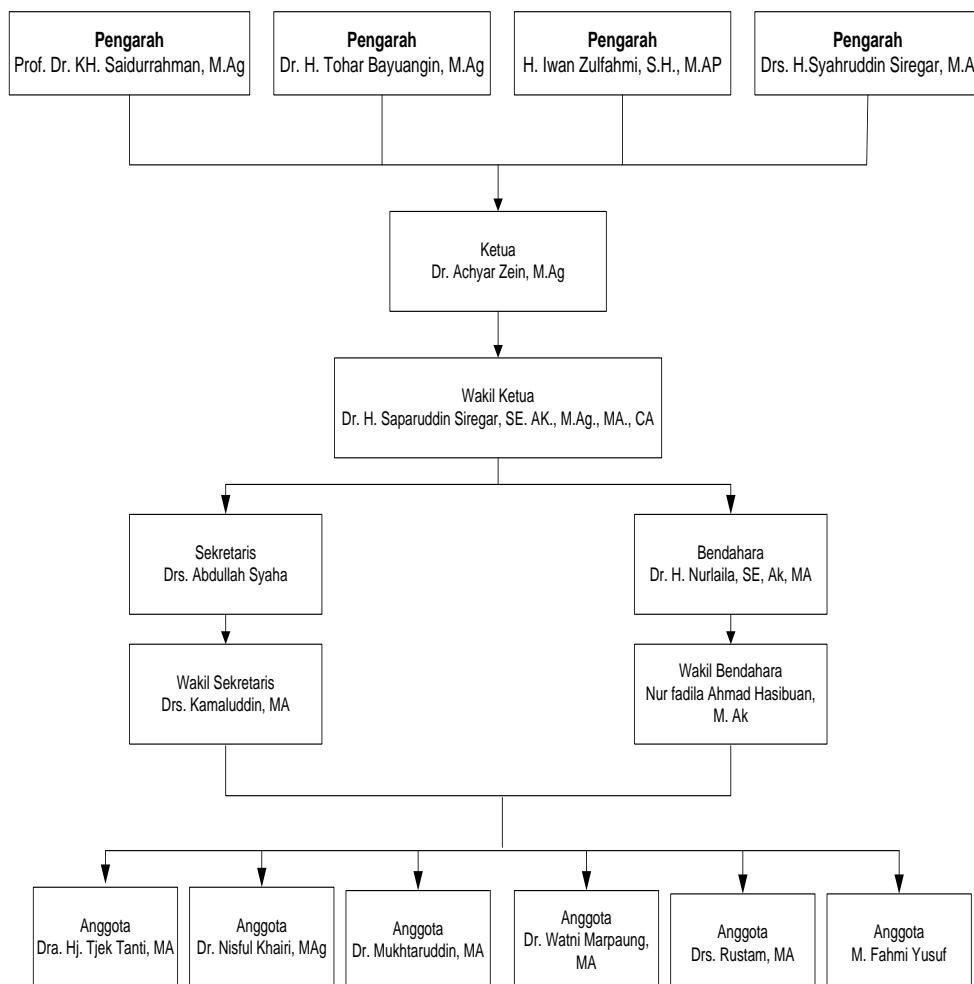
2. Misi UPZ

- a. Menerapkan prinsip-prinsip tata kelola (Transparan, Akuntabel, Responsif, Independen dan Fair)
- b. Senantiasa memperluas sumber-sumber *fundraising* dan distribusi untuk kemaslahatan civitas akademika.
- c. Mampu menyediakan dana beasiswa untuk seluruh Mahasiswa dan dosen yang memerlukan.
- d. Senantiasa melakukan riset dan pengembangan untuk kemajuan UPZ dan UINSU
- e. Melakukan pengawasan yang ketat terhadap kegiatan operasional maupun sisi syariah.

f. Menerapkan teknologi tinggi dalam proses dan prosedur transaksi.

4.1.1.3 Struktur Organisasi UPZ UIN Sumatera Utara Medan

Struktur organisasi merupakan suatu pembagian tugas dalam sebuah organisasi atau perusahaan yang nantinya akan dikelompokkan serta dikordinasikan secara formal. Struktur organisasi yang baik akan menciptakan keserasian dan keharmonisan kerja. Struktur organisasi harus selalu melakukan tahap evaluasi agar pelaksanaan tugas sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini adalah struktur organisasi dari Unit Pengumpulan Zakat UIN Sumatera Utara Medan:



Gambar 4.1 Struktur Organisasi UPZ UIN Sumatera Utara

(Sumber : Unit Pengumpulan Zakat UIN Sumatera Utara Medan)

4.1.1.4 Job Desk UPZ

Jobdesk adalah ... Berikut ini adalah *job desk* dari struktur organisasi Unit Pengumpulan Zakat UIN Sumatera Utara Medan:

Tabel 4.1 *Job Desk* UPZ UIN Sumatera Utara Medan

No	Nama	Jabatan	Keterangan	Uraian Tugas
	PENGARAH			
1.	Prof.Dr.K.H. Saiddurahman, M.Ag	Ketua Pengarah	Rektor	Memberi arahan strategi umum UPZ UINSU
2.	H. Iwan Zulhami,S.H., M.AP	Pengarah	Kepala Biro AAKK	Merinci srtategi umum menjadi strategi teknis terkait Biro AAKK
3.	Dr. H. Tohar Bayoangin, M.Ag	Pengarah	Kepala Biro AUPK	Merinci Strategi umum menjadi strategi teknis terkait Biro AUPK
4.	Syahruddin Siregar M.A	Pengarah	Kabag. Organisasi Kepegawaian	Memfasilitasi dan menjembatani komunikasi UPZ menyangkut sosialisasi dan pendapatan kepegawaian
5.	Sardinan Batubara, S.Ag	Pengarah	Kabag Perencanaan Keuangan	Memfasilitasi dan menjembatani menyangkut perencanaan dan keperluan data-data keuangan, termasuk pemungutan Zakat bagi UPZ

	BADAN PELAKSANA			
1.	Dr. Achyar Zein	Ketua	Wakil Direktur Pascasarjana	Menyusun strategi dan mengkoordinir langkah-langkah pengerahan dana dari sumber-sumber eksternal (External Fundraising)
2.	Dr. H. Saparuddin Siregar SE.Ak, SAS, M.Ag, MA, CA	Wakil Ketua	Dosen Pascasarjana	Menyusun dan mengkoordinir langkah-langkah pengerahan dana dari sumber-sumber eksternal (External Fundraising)
3.	Drs. Abdullah Syaha	Sekretaris	Kabag Kerjasama	Mengkoordinir administrasi kesekretariatan dan menjembatani kelancaran tata persuratan dengan seluruh unit kerja UIN SU menyangkut UPZ. Melaporkan kepada Ketua/wakil ketua.
4.	Drs. Kamaluddin, MA	Wakil Sekretaris	Dosen Fakultas Ushuluddin dan Studi Islam	Menyiapkan konsep-konsep surat untuk eksternal dan memonitor tindak lanjutnya. Mengatur pelaksanaan rapat dan menyampaikan undangan tertulis

				ataupun melalui media sosial. Melapor kepada sekretaris.
5.	Dr. Hj. Nurlaila SE. Ak, MA	Bendahara	Wakil Dekan III FEBI	Bertanggung jawab terhadap tata kelola keuangan dan administrasi UPZ. Melakukan pembayaran kepada mustahiq.melapor kepada ketua UPZ.
6.	Nur Fadhilah Ahmad Hasibuan, M.Ak	Wakil Bendahara	Pegawai BLU	Bertanggungjawab menyusun pembukuan UPZ dan mempublikasikannya pada website serta menyiapkan laporan rutin kepada stakeholder. Melapor kepada bendahara
7.	Dra. Hj. Tjek Tanti Lc, MA	Anggota	Dosen Fak Syariah dan Hukum	Bertanggungjawab menseleksi kelayakan permohonan (Verifikasi Penyaluran) dan mengajukan pada rapat pengurus untuk pengambilan keputusan. Melapor kepada Ketua UPZ

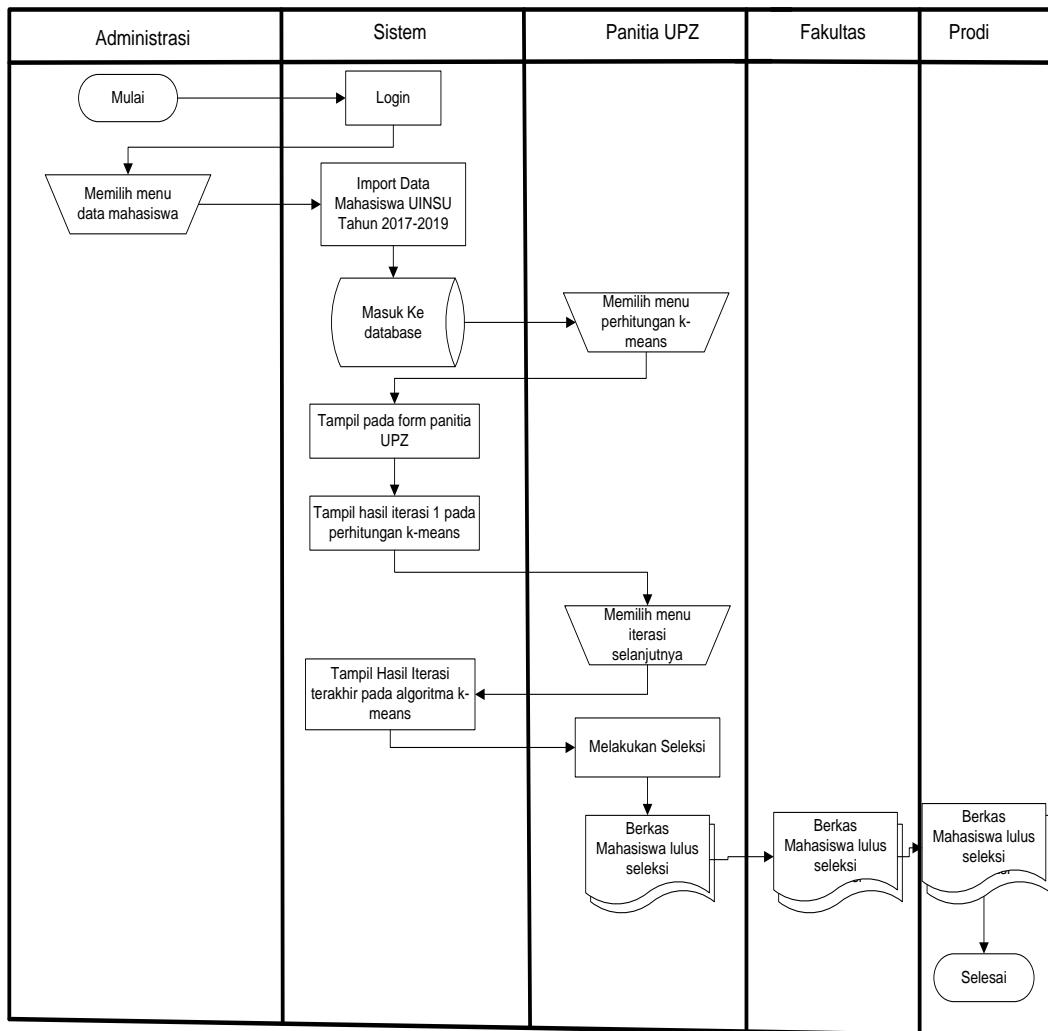
8.	Dr. Nisful Khairi, M.Ag	Anggota	Dosen Fak. Dakwah dan Komunikasi.	Melakukan research and development penghimpunan dan penyaluran Zakat serta menilai kepuasan stakeholders UPZ. Monev (monitoring dan evaluasi) melapor kepada Ketua UPZ
9.	Dr. Mukhtaruddin M.Ag	Anggota	Dosen Fak. Dakwah dan Komunikasi	Penanggungjawab sosialisasi internal dan eksternal, menyiapkan buku saku UPZ UINSU, menyiapkan website, running text, spanduk, media sosial dan sejenisnya. Melapor kepada wakil ketua UP
10.	Dr. Watni Marpaung MA	Anggota	Wakil dekan III FKM	Membantu ketua UPZ menyusun strategi penghimpunan zakat/ CSR dan sejenisnya dari pihak eksternal
11.	Drs. Rustam, MA	Anggota	Wakil Dekan I FITK	Membantu wakil ketua UPZ menyusun strategi dan melaksanakan penghimpunan zakat infak sadakah dari internal UIN SU

12.	M. Fahmi Yusuf	Anggota	Pegawai BLU bagian kerjasama Kelembagaan dan Huma	Staf sekretariat, mengadministrasikan surat masuk dan keluar. Menerima permohonan penyaluran zakat (Beasiswa dan sejenisnya). Melakukan update data website. Melapor kepada Sekretari
13.	Zulfiqri Elmi Rizki	Anggota	Pegawai Sekretariat UPZ UINSU	Staf sekretariat, mengadministrasikan surat masuk dan keluar. Menerima permohonan penyaluran zakat (Beasiswa dan sejenisnya). Melakukan update data website. Melapor kepada Sekretaris.

4.1.3 Analisis Sistem Usulan

Kelemahan dari sistem berjalan pada sistem penentuan penerima beasiswa UPZ saat ini masih memerlukan banyak waktu dalam tahap penyeleksian beasiswa UPZ, maka dibuatlah sebuah sistem usulan yaitu sistem data mining menggunakan algoritma *k-means* dalam mengelompokkan Mahasiswa yang layak mendapatkan beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan berbasiss web yang menggunakan *web browser* sebagai media *interface* nya. User dapat menjalankan sistem ini di berbagai *web browser*. Berikut *flowchart* sistem usulan:

Tabel 4.3 *Flowchart* Sistem Usulan

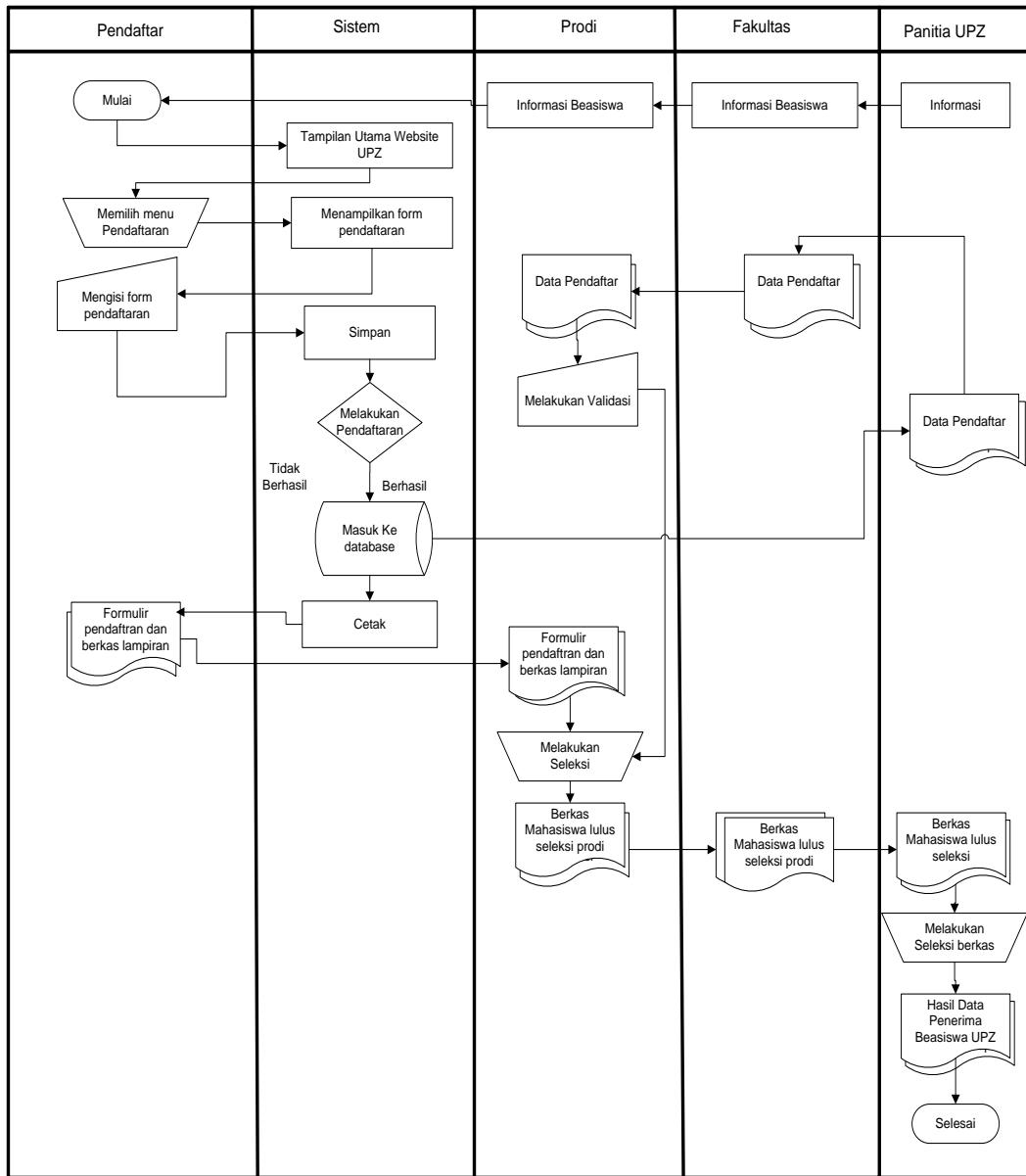


4.1.2 Analisis Sistem Berjalan

Analisis sistem berjalan merupakan hal yang sangat penting, karena dengan adanya sistem berjalan ini maka akan menjadi tolak ukur untuk pengembangan sistem selanjutnya. Adapun proses dalam melakukan seleksi penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara masih dilakukan secara manual yaitu dengan melibatkan beberapa panitia penyeleksi dalam proses seleksi data Mahasiswa Pendaftar beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara yang belum terproses oleh sistem UPZ saat ini.

Kelemahan pada sistem yang berjalan saat ini ialah Sistem masih melakukan pendaftaran secara online, tetapi tidak dengan penyeleksian secara sistem atau terkomputerisasi. Sedangkan kelebihan pada sistem ialah sudah tersedianya form untuk menampilkan detail rincian UPZ walaupun belum efektif. Berikut ini adalah *flowchart* pada sistem berjalan UPZ UIN Sumatera Utara Medan:

Tabel 4.2 Flowchart Sistem Berjalan



4.2 Tahapan Data Mining

Tahapan pada data *mining* diperlukan agar mempermudah proses pengambilan data yang akan dijadikan informasi yang bermanfaat dari tambang data yang besar. Berikut ini adalah tahapan pada data *mining* dalam membangun sistem data *mining* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ pada penerapan algoritma *k-means*.

4.2.1 Tahap *Cleaning Data*

Sebelum masuk pada tahap data mining, maka perlu dilakukan tahap *cleaning data*. Tahap ini akan mencakup antara lain membuang data yang kosong, membuang duplikat data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data. Dalam hal ini data yang akan dilakukan cleaning ialah data mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan. Sebelum mengalami *cleaning data* jumlah data Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan berjumlah 8543 Mahasiswa. Setelah dilakukan *cleaning data* yaitu dengan membuang data yang kosong pada kriteria yang digunakan dan memilih data sesuai dengan kriteria yang akan menjadi perhitungan pada tahap *mining* maka jumlah data mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan berjumlah 4598 data Mahasiswa. Selanjunya data *cleaning* ini akan diambil lagi untuk dijadikan *sample* perhitungan manual pada tahap mining yaitu dengan berjumlah 500 data Mahasiswa.

4.2.2 Tahap Transformasi Data

Proses Transformasi data ialah proses pengubahan data dari karakter menjadi data *numeric*. Dalam hal ini data yang telah dipilih sebagai kriteria untuk perhitungan *mining* akan ditransformasikan kedalam bentuk angka sehingga data tersebut dapat diterapkan pada algoritma *k-means clustering*.

Dari data tersebut terdapat 6 kriteria yang digunakan dalam penelitian. Dimana 6 kriteria tersebut ialah pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, penghasilan ayah, penghasilan ibu, jumlah saudara kandung, kondisi anak (yatim/tidak). Berikut ini adalah keterangan 6 kriteria yang sudah di transformasi kedalam format *numeric* :

Tabel 4.4 Transformasi Pekerjaan Ayah

No	Pekerjaan Ayah	Format <i>Numeric</i>
1.	PNS/TNI/POLRI/BUMN	1

Tabel 4.5 Transformasi

Pekerjaan Ibu

Pekerjaan Ibu	Format <i>Numeric</i>
PNS/TNI/POLRI/BUMN	1

2.	Pegawai Swasta	2
3.	Wiraswasta	3
4.	Petani/Nelayan/Supir	4
5.	Tukang/Tidak-Tetap/Lain-lain	5
6.	Pensiunan	6
7.	Tidak Bekerja	7
8.	Telah Meninggal Dunia	8

Pegawai Swasta	2
Wiraswasta	3
Petani/Nelayan/Supir	4
Tukang/Tidak-Tetap/Lain-lain	5
Pensiunan	6
Tidak Bekerja	7
Telah Meninggal Dunia	8

Tabel 4.6 Transformasi Penghasilan Ayah

No	Penghasilan Ayah	Format <i>Numeric</i>
1.	> 7 juta	1
2.	6 – 7 juta	2
3.	5 – 5,9 juta	3
4.	4 – 4,9 juta	4
5.	3 – 3,9 juta	5
6.	2 – 2,9 juta	6
7.	1 – 1,9 juta	7
8.	500 ribu – 900 ribu	8
9.	Tidak Berpenghasilan	9

Tabel 4.7 Transformasi Penghasilan Ibu

Penghasilan Ibu	Format <i>Numeric</i>
> 7 juta	1
6 – 7 juta	2
5 – 5,9 juta	3
4 – 4,9 juta	4
3 – 3,9 juta	5
2 – 2,9 juta	6
1 – 1,9 juta	7
500 ribu – 900 ribu	8
Tidak Berpenghasilan	9

Tabel 4.8 Transformasi pada Kriteria Jumlah Saudara

No	Jumlah Saudara	Format <i>Numeric</i>
1.	< 3 orang	1

2.	3 – 5 orang	2
3	6 – 7 orang	3
4.	> 7 orang	4

Tabel 4.9 Transformasi Pada Kriteria Kondisi Anak

No	Kondisi Anak	Format <i>Numeric</i>
1.	Tidak Yatim	0
2.	Yatim	1
3.	Yatim Piatu	2

4.2.3 Tahap *Mining*

Tahap *mining* merupakan tahap pencarian informasi yang baru dari data yang besar atau data yang digunakan dalam penelitian ini dengan bantuan algoritma *clustering* yaitu *k-means*. berikut ini ialah tahapan dalam melakukan analisis algoritma *k-means*. berikut ini adalah beberapa tahapan dalam analisis yang akan dilakukan:

4.2.3.1 Menentukan Jumlah *Cluster*

Pada algoritma *K-means* tahapan yang pertama dilakukan ialah menentukan jumlah *cluster* yang akan digunakan. Pada sistem penentuan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara ini akan menggunakan 3 *cluster* yaitu :

1. *cluster* pertama (C1) = Layak
2. *cluster* kedua (C2) = Dipertimbangkan
3. *cluster* ketiga (C3) = Tidak Layak

4.2.3.2 Menentukan Pusat *Cluster* (*Centroid*)

Pada tahap ini akan menentukan nilai pusat *cluster* (*centroid*) dari data yang digunakan. *Centroid* keriteria yang digunakan ialah:

1. Pekerjaan ayah (PK)

2. Pekerjaan Ibu (PB)
3. Penghasilan Ayah (PA)
4. Penghasilan Ibu (PI)
5. Jumlah Saudara (JS)
6. Kondisi Anak (KA)

Berdasarkan secara random Berikut ini adalah *centroid* yang diperoleh secara *random* (acak) dari data Mahasiswa yang akan digunakan:

Tabel 4.10 *Centroid* awal diambil secara acak

Centroid	Pk (Pekerja an Ayah)	Pb (Pekerja an Ibu)	Pa (Penghas ilan ayah)	Pi (Penghas ilan Ibu)	Js (Jumlah Saudara)	Ka (Kondisi anak)	Cluster
1	5	5	6	6	3	1	C1 (Layak)
2	3	3	4	5	2	0	C2 (Diperti mbangk an)
3	1	1	2	3	1	0	C3 (Tidak Layak)

4.2.3.3 Perhitungan Jarak Data Dengan *Centroid*

Kemudian akan dihitung jarak dari setiap data ke setiap pusat *cluster* yang ada dengan rumus *Euclidean distance*. Sehingga ditemukan jarak terdekat dari seiap data ke *centroid*.

Tabel 4.11 Data Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan

Data Ke-	Nama Mahasiswa	Prodi	Peker- jaan Ayah	Peker- jaan Ibu	Peng- hasilan ayah	Peng- hasilan ibu	Jum- lah saudara	Kondisi anak
1.	ABRIDAH HARIANI NASUTIO N	Pend. Mat	3	5	7	9	2	0
2.	ADLIN ASHARI	Pend.	3	5	7	9	1	0

	NASUTIO N	Mat						
3.	AFIFAH	Pend. Mat	6	3	9	8	1	0
4.	AMELIA PUTRI NASUHA	Pend. Mat	5	5	7	9	2	0
5.	ARIEF HIDAYAT NASUTIO N	Pend. Mat	3	5	7	9	1	0
6.	ARINA RAHMAD ANI	Pend. Mat	1	5	5	9	2	0
7.	CHANTIK A DINDA PUTRI DAULAY	Pend. Mat	4	5	7	9	2	0
8.	EGRY LISYEND RI	Pend. Mat	5	5	7	8	3	0
9.	ELWIDA SARI	Pend. Mat	4	4	8	9	1	0
10.	FIKRI SYAHPUTRA	Pend. Mat	5	2	7	8	2	0
11.	FITRI KHAIRA NI	Pend. Mat	7	3	9	8	1	0
12.	INDAH OCKTAVIA	Pend. Mat	5	5	8	8	1	0
13.	INDAH PERMAT A SARI	Pend. Mat	4	4	8	8	2	0
14.	IRLAN NABAWI SHB	Pend. Mat	5	4	7	9	3	0
15.	KHAIRU N NIKMAH	Pend. Mat	4	5	6	9	2	0
16.	MAULID ATUL	Pend. Mat	1	5	4	9	1	0

	FADHILA H							
17.	MAULIDI A SYAHMI	Pend. Mat	8	3	9	9	1	1
18.	MEGA NUR HIDAYA H	Pend. Mat	4	4	7	6	1	0
19.	MEINA LISA	Pend. Mat	2	4	6	9	1	0
20.	MUHAM MAD SULAM AL-HABID	Pend. Mat	2	4	6	9	1	0

Perhitungan jarak data dengan centroid menggunakan rumus *Euclidean distance*:

$$d(ai, bj) = \sqrt{\sum (ai - bj)^2}$$

dimana :

ai : data kriteria,

bj : *centroid* pada *cluster* ke- j ,

Jarak data mahasiswa 1 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) = \sqrt{(3 - 5)^2 + (5 - 5)^2 + (7 - 6)^2 + (9 - 6)^2 + (2 - 3)^2 + (0 - 1)^2} = 4$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{(3 - 3)^2 + (5 - 3)^2 + (7 - 4)^2 + (9 - 5)^2 + (2 - 2)^2 + (0 - 0)^2} = 5,38$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{(3 - 1)^2 + (5 - 1)^2 + (7 - 2)^2 + (9 - 3)^2 + (2 - 1)^2 + (0 - 0)^2} = 9,05$$

Jarak data mahasiswa 2 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) = \sqrt{(3 - 5)^2 + (5 - 5)^2 + (7 - 6)^2 + (9 - 6)^2 + (1 - 3)^2 + (0 - 1)^2} = 4,35$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{(3 - 3)^2 + (5 - 3)^2 + (7 - 4)^2 + (9 - 5)^2 + (1 - 2)^2 + (0 - 0)^2} = 5,47$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{(3 - 1)^2 + (5 - 1)^2 + (7 - 2)^2 + (9 - 3)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 0)^2} = 9$$

Jarak data mahasiswa 3 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) = \sqrt{(6 - 5)^2 + (3 - 5)^2 + (9 - 6)^2 + (8 - 6)^2 + (1 - 3)^2 + (0 - 1)^2} = 4,79$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{(6 - 3)^2 + (3 - 3)^2 + (9 - 4)^2 + (8 - 5)^2 + (1 - 2)^2 + (0 - 0)^2} = 6,63$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{(6 - 1)^2 + (3 - 1)^2 + (9 - 2)^2 + (8 - 3)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 0)^2} = 10,14$$

Jarak data 4 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai,bj) &= \sqrt{(5-5)^2 + (5-5)^2 + (7-6)^2 + (9-6)^2 + (2-3)^2 + (0-1)^2} = 3,34 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(5-3)^2 + (5-3)^2 + (7-4)^2 + (9-5)^2 + (2-2)^2 + (0-0)^2} = 5,74 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(5-1)^2 + (5-1)^2 + (7-2)^2 + (9-3)^2 + (2-1)^2 + (0-0)^2} = 9,69 \end{aligned}$$

Jarak data 5 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai,bj) &= \sqrt{(3-5)^2 + (5-5)^2 + (7-6)^2 + (9-6)^2 + (1-3)^2 + (0-1)^2} = 4,35 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(3-3)^2 + (5-3)^2 + (7-4)^2 + (9-5)^2 + (1-2)^2 + (0-0)^2} = 5,47 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(3-1)^2 + (5-1)^2 + (7-2)^2 + (9-3)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2} = 9 \end{aligned}$$

Jarak data 6 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai,bj) &= \sqrt{(1-5)^2 + (5-5)^2 + (5-6)^2 + (9-6)^2 + (2-3)^2 + (0-1)^2} = 5,29 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(1-3)^2 + (5-3)^2 + (5-4)^2 + (9-5)^2 + (2-2)^2 + (0-0)^2} = 5 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(1-1)^2 + (5-1)^2 + (5-2)^2 + (9-3)^2 + (2-1)^2 + (0-0)^2} = 7,87 \end{aligned}$$

Jarak data 7 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai,bj) &= \sqrt{(4-5)^2 + (5-5)^2 + (7-6)^2 + (9-6)^2 + (2-3)^2 + (0-1)^2} = 3,6 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(4-3)^2 + (5-3)^2 + (7-4)^2 + (9-5)^2 + (2-2)^2 + (0-0)^2} = 5,47 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(4-1)^2 + (5-1)^2 + (7-2)^2 + (9-3)^2 + (2-1)^2 + (0-0)^2} = 9,32 \end{aligned}$$

Jarak data 8 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai,bj) &= \sqrt{(5-5)^2 + (5-5)^2 + (7-6)^2 + (8-6)^2 + (3-3)^2 + (0-1)^2} = 2,43 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(5-3)^2 + (5-3)^2 + (7-4)^2 + (8-5)^2 + (3-2)^2 + (0-0)^2} = 5,19 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(5-1)^2 + (5-1)^2 + (7-2)^2 + (8-3)^2 + (3-1)^2 + (0-0)^2} = 9,27 \end{aligned}$$

Jarak data 9 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai,bj) &= \sqrt{(4-5)^2 + (4-5)^2 + (8-6)^2 + (9-6)^2 + (1-3)^2 + (0-1)^2} = 4,472 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(4-3)^2 + (4-3)^2 + (8-4)^2 + (9-5)^2 + (1-2)^2 + (0-0)^2} = 5,916 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(4-1)^2 + (4-1)^2 + (8-2)^2 + (9-3)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2} = 9,486 \end{aligned}$$

Jarak data 10 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai,bj) &= \sqrt{(5-5)^2 + (2-5)^2 + (7-6)^2 + (8-6)^2 + (2-3)^2 + (0-1)^2} = 4 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(5-3)^2 + (2-3)^2 + (7-4)^2 + (8-5)^2 + (2-2)^2 + (0-0)^2} = 4,795 \\ d(ai,bj) &= \sqrt{(5-1)^2 + (2-1)^2 + (7-2)^2 + (8-3)^2 + (2-1)^2 + (0-0)^2} = 8,246 \end{aligned}$$

Jarak data 11 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai,bj) = \sqrt{(7-5)^2 + (3-5)^2 + (9-6)^2 + (8-6)^2 + (1-3)^2 + (0-1)^2} = 5,099$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(7-3)^2 + (3-3)^2 + (9-4)^2 + (8-5)^2 + (1-2)^2 + (0-0)^2} = 7,141$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(7-1)^2 + (3-1)^2 + (9-2)^2 + (8-3)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2} = 10,677$$

Jarak data 12 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai,bj) = \sqrt{(5-5)^2 + (5-5)^2 + (8-6)^2 + (8-6)^2 + (1-3)^2 + (0-1)^2} = 3,605$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(5-3)^2 + (5-3)^2 + (8-4)^2 + (8-5)^2 + (1-2)^2 + (0-0)^2} = 5,830$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(5-1)^2 + (5-1)^2 + (8-2)^2 + (8-3)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2} = 9,643$$

Jarak data 13 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai,bj) = \sqrt{(4-5)^2 + (4-5)^2 + (8-6)^2 + (8-6)^2 + (2-3)^2 + (0-1)^2} = 3,464$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(4-3)^2 + (4-3)^2 + (8-4)^2 + (8-5)^2 + (2-2)^2 + (0-0)^2} = 5,196$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(4-1)^2 + (4-1)^2 + (8-2)^2 + (8-3)^2 + (2-1)^2 + (0-0)^2} = 8,944$$

Jarak data 14 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai,bj) = \sqrt{(5-5)^2 + (4-5)^2 + (7-6)^2 + (9-6)^2 + (3-3)^2 + (0-1)^2} = 3,464$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(5-3)^2 + (4-3)^2 + (7-4)^2 + (9-5)^2 + (3-2)^2 + (0-0)^2} = 5,567$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(5-1)^2 + (4-1)^2 + (7-2)^2 + (9-3)^2 + (3-1)^2 + (0-0)^2} = 9,486$$

Jarak data 15 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai,bj) = \sqrt{(4-5)^2 + (5-5)^2 + (6-6)^2 + (9-6)^2 + (2-3)^2 + (0-1)^2} = 3,464$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(4-3)^2 + (5-3)^2 + (6-4)^2 + (9-5)^2 + (2-2)^2 + (0-0)^2} = 5$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(4-1)^2 + (5-1)^2 + (6-2)^2 + (9-3)^2 + (2-1)^2 + (0-0)^2} = 8,831$$

Jarak data 16 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai,bj) = \sqrt{(1-5)^2 + (5-5)^2 + (4-6)^2 + (9-6)^2 + (1-3)^2 + (0-1)^2} = 5,830$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(1-3)^2 + (5-3)^2 + (4-4)^2 + (9-5)^2 + (1-2)^2 + (0-0)^2} = 5$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(1-1)^2 + (5-1)^2 + (4-2)^2 + (9-3)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2} = 7,483$$

Jarak data 17 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai,bj) = \sqrt{(8-5)^2 + (3-5)^2 + (9-6)^2 + (9-6)^2 + (1-3)^2 + (1-1)^2} = 5,916$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(8-3)^2 + (3-3)^2 + (9-4)^2 + (9-5)^2 + (1-2)^2 + (1-0)^2} = 8,246$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(8-1)^2 + (3-1)^2 + (9-2)^2 + (9-3)^2 + (1-1)^2 + (1-0)^2} = 11,789$$

Jarak data 18 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai,bj) = \sqrt{(4-5)^2 + (4-5)^2 + (7-6)^2 + (6-6)^2 + (1-3)^2 + (0-1)^2} = 2,828$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(4-3)^2 + (4-3)^2 + (7-4)^2 + (6-5)^2 + (1-2)^2 + (0-0)^2} = 3,605$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(4-1)^2 + (4-1)^2 + (7-2)^2 + (6-3)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2} = 7,211$$

Jarak data 19 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai,bj) = \sqrt{(2-5)^2 + (4-5)^2 + (6-6)^2 + (9-6)^2 + (1-3)^2 + (0-1)^2} = 4,898$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(2-3)^2 + (4-3)^2 + (6-4)^2 + (9-5)^2 + (1-2)^2 + (0-0)^2} = 4,795$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(2-1)^2 + (4-1)^2 + (6-2)^2 + (9-3)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2} = 7,874$$

Jarak data 20 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai,bj) = \sqrt{(2-5)^2 + (4-5)^2 + (6-6)^2 + (9-6)^2 + (1-3)^2 + (0-1)^2} = 4,898$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(2-3)^2 + (4-3)^2 + (6-4)^2 + (9-5)^2 + (1-2)^2 + (0-0)^2} = 4,795$$

$$d(ai,bj) = \sqrt{(2-1)^2 + (4-1)^2 + (6-2)^2 + (9-3)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2} = 7,874$$

Hasil perhitungan jarak data pendaftar pada perhitungan– 1 dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Jarak Data Dengan *Centroid* Awal Iterasi 1

No	Nama Pendaftar	C1	C2	C3	Cluster
1	Abridah Harian Nst	4,0000	5,3852	9,0554	C1
2	Adlin Ashari Nst	4,3589	5,4772	9,0000	C1
3	Afifah	4,7958	6,6332	10,1489	C1
4	Amelia Putri Nasuha	3,4641	5,7446	9,6954	C1
5	Arief Hidayat Nst	4,3589	5,4772	9,0000	C1
6	Arina Ramadani	5,2915	5,0000	7,8740	C2
7	Chantika Putri Daulay	3,6056	5,4772	9,3274	C1
8	Egry Lisiendri	2,4495	5,1962	9,2736	C1
9	Elwida Sari	4,4721	5,9161	9,4868	C1
10	Fikri Syahputra	4,0000	4,7958	8,2462	C1
11	Fitri Khairani	5,0990	7,1414	10,6771	C1
12	Indah Octavia	3,6056	5,8310	9,6437	C1
13	Indah Permata Sari	3,4641	5,1962	8,9443	C1
14	Irlan Nabawi SHB	3,4641	5,5678	9,4868	C1

15	Khairun Nikmah	3,4641	5,0000	8,8318	C1
16	Maulidatul Fadhilah	5,8310	5,0000	7,4833	C2
17	Maulida Syahmi	5,9161	8,2462	11,7898	C1
18	Mega Nur Hidayah	2,8284	3,6056	7,2111	C1
19	Meina Lisa	4,8990	4,7958	7,8740	C2
20	Muhammad Sulam Al-Habid	4,8990	4,7958	7,8740	C2
...					
...					
499	Mayang Sekar Ningrum	3,8730	5,8310	9,6437	C1
500	Adella Ayu Putri Pasaribu	3,7417	5,5678	9,2736	C1

Tabel 4.13 Perhitungan *Centroid* Baru Iterasi 2

Data Ke-	C1						C2						C3					
	Pk	Pb	Pa	Pi	Js	Ka	Pk	Pb	Pa	Pi	Js	Ka	Pk	Pb	Pa	Pi	Js	Ka
1	3	5	7	9	2	0												
2	3	5	7	9	1	0												
3	6	3	9	8	1	0												
4	5	5	7	9	2	0												
5	3	5	7	9	1	0												
6							1	5	5	9	2	0						
7	4	5	7	9	2	0												
8	5	5	7	8	3	0												
9	4	4	8	9	1	0												
10	5	2	7	8	2	0												
11	7	3	9	8	1	0												
12	5	5	8	8	1	0												
13	4	4	8	8	2	0												
14	5	4	7	9	3	0												
15	4	5	6	9	2	0												
16							1	5	4	9	1	0						
17	8	3	9	9	1	1												
18	4	4	7	6	1	0												
19							2	4	6	9	1	0						

20								2	4	6	9	1	0								
...																					
499	5	5	7	9	1	0															
500	4	5	8	8	1	0															
Jumlah	1693	1639	2798	3271	578	11	212	352	569	821	138	0	8	6	28	24	8	0			
Ratara	4,42	4,28	7,31	8,54	1,5	0	1,9	3,2	5,2	7,5	1,3	0	1	1	4	3	1	0			

Dari data tersebut didapatkan pusat *centroid* baru yang menepati *cluster* C1, C2, C3. Data yang menempati masing-masing *cluster* akan dijumlahkan kemudian akan dihitung nilai rata-ratanya. Nilai inilah yang akan menjadi pusat *cluster* yang baru. Berikut ini adalah tabel pusat *centroid* baru :

Tabel 4.14 Pusat *Centroid* Baru Pada Iterasi 2

Centroid	Pk (Pekerjaan Ayah)	Pb (Perkerjaan Ibu)	Pa (Penghasilan ayah)	Pi (Penghasilan Ibu)	Js (Jumlah Saudara)	Ka (Kondisi anak)	Cluster
1	4,41927	4,28125	7,307291	8,5390625	1,507815	0,0286	C1 (Layak)
2	1,94495	3,22935	5,220183	7,53211	1,266055	0	C2 (Tidak Layak)
3	1,14285	0,85714	4	3,4285714	1,142857	0	C3 (Dipertimbangkan)

Berikut ini adalah perhitungan jarak data dengan *centroid* baru pada iterasi ke-2 :

Jarak data 1 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 4,419)^2 + (5 - 4,281)^2 + (7 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (2 - 1,507)^2 + (0 - 0,0286)^2} \\ = 1,75524697$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 1,944)^2 + (5 - 3,229)^2 + (7 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (2 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 3,17953116$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 1,142)^2 + (5 - 0,857)^2 + (7 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (2 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 7,835033829$$

Jarak data 2 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 4,419)^2 + (5 - 4,281)^2 + (7 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (1 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\ = 1,759692282$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 1,944)^2 + (5 - 3,22)^2 + (7 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (1 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 3,105081077$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 1,142)^2 + (5 - 0,857)^2 + (7 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (1 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 7,789317646$$

Jarak data 3 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(6 - 4,419)^2 + (3 - 4,281)^2 + (9 - 7,307)^2 + (8 - 8,539)^2 + (1 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\ = 2,748608786$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(6 - 1,944)^2 + (3 - 3,22)^2 + (9 - 5,22)^2 + (8 - 7,532)^2 + (1 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 5,57429109$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(6 - 1,142)^2 + (3 - 0,857)^2 + (9 - 4)^2 + (8 - 3,428)^2 + (1 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 8,608254226$$

Jarak data 4 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(5 - 4,419)^2 + (5 - 4,281)^2 + (7 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (2 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\ = 1,184824288$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(5 - 1,944)^2 + (5 - 3,22)^2 + (7 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (2 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 4,281308432$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(5 - 1,142)^2 + (5 - 0,857)^2 + (7 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (2 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 8,533248299$$

Jarak data 5 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 4,419)^2 + (5 - 4,281)^2 + (7 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (1 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\ = 1,759692282$$

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 1,944)^2 + (5 - 3,22)^2 + (7 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (1 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,105081077 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 1,142)^2 + (5 - 0,857)^2 + (7 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (1 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 7,789317646
 \end{aligned}$$

Jarak data 6 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 4,419)^2 + (5 - 4,281)^2 + (5 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (2 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\
 &= 4,241125078 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 1,944)^2 + (5 - 3,22)^2 + (5 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (2 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,601916382 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 1,142)^2 + (5 - 0,857)^2 + (5 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (2 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 7,068181072
 \end{aligned}$$

Jarak data 7 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,419)^2 + (5 - 4,281)^2 + (7 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (2 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\
 &= 1,114607671 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 1,944)^2 + (5 - 3,22)^2 + (7 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (2 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,635864429 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 1,142)^2 + (5 - 0,857)^2 + (7 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (2 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 8,130316157
 \end{aligned}$$

Jarak data 8 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 4,419)^2 + (5 - 4,281)^2 + (7 - 7,307)^2 + (8 - 8,539)^2 + (3 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\
 &= 1,861802512 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 1,944)^2 + (5 - 3,22)^2 + (7 - 5,22)^2 + (8 - 7,532)^2 + (3 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 4,343007251 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 1,142)^2 + (5 - 0,857)^2 + (7 - 4)^2 + (8 - 3,428)^2 + (3 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 8,086269541
 \end{aligned}$$

Jarak data 9 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \sqrt{(4 - 4,419)^2 + (4 - 4,281)^2 + (8 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (1 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\ &= 1,098131106 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \sqrt{(4 - 1,944)^2 + (4 - 3,22)^2 + (8 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (1 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 3,843171719 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \sqrt{(4 - 1,142)^2 + (4 - 0,857)^2 + (8 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (1 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 8,068583569 \end{aligned}$$

Jarak data 10 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 4,419)^2 + (2 - 4,281)^2 + (7 - 7,307)^2 + (8 - 8,539)^2 + (2 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\ &= 2,483834454 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 1,944)^2 + (2 - 3,22)^2 + (7 - 5,22)^2 + (8 - 7,532)^2 + (2 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 3,843171719 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 1,142)^2 + (2 - 0,857)^2 + (7 - 4)^2 + (8 - 3,428)^2 + (2 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 6,842245722 \end{aligned}$$

Jarak data 11 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \sqrt{(7 - 4,419)^2 + (3 - 4,281)^2 + (9 - 7,307)^2 + (8 - 8,539)^2 + (1 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\ &= 3,422909376 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \sqrt{(7 - 1,944)^2 + (3 - 3,22)^2 + (9 - 5,22)^2 + (8 - 7,532)^2 + (1 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 6,338991473 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \sqrt{(7 - 1,142)^2 + (3 - 0,857)^2 + (9 - 4)^2 + (8 - 3,428)^2 + (1 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 9,209577978 \end{aligned}$$

Jarak data 12 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 4,419)^2 + (5 - 4,281)^2 + (8 - 7,307)^2 + (8 - 8,539)^2 + (1 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\ &= 1,372215457 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 1,944)^2 + (5 - 3,22)^2 + (8 - 5,22)^2 + (8 - 7,532)^2 + (1 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 4,526098231 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 1,142)^2 + (5 - 0,857)^2 + (8 - 4)^2 + (8 - 3,428)^2 + (1 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 8,304166645
 \end{aligned}$$

Jarak data 13 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,419)^2 + (4 - 4,281)^2 + (8 - 7,307)^2 + (8 - 8,539)^2 + (2 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\
 &= 1,126229074 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 1,944)^2 + (4 - 3,22)^2 + (8 - 5,22)^2 + (8 - 7,532)^2 + (2 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,647201523 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 1,142)^2 + (4 - 0,857)^2 + (8 - 4)^2 + (8 - 3,428)^2 + (2 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 7,461465632
 \end{aligned}$$

Jarak data 14 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 4,419)^2 + (4 - 4,281)^2 + (7 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (3 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\
 &= 1,717755394 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 1,944)^2 + (4 - 3,22)^2 + (7 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (3 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 4,272728331 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 1,142)^2 + (4 - 0,857)^2 + (7 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (3 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 8,261047025
 \end{aligned}$$

Jarak data 15 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,419)^2 + (5 - 4,281)^2 + (6 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (2 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\
 &= 1,690246608 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 1,944)^2 + (5 - 3,22)^2 + (6 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (2 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,264946725 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 1,142)^2 + (5 - 0,857)^2 + (6 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (2 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 7,81677944
 \end{aligned}$$

Jarak data 16 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai,bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 4,419)^2 + (5 - 4,281)^2 + (4 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (1 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\
 &= 4,85976854 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 1,944)^2 + (5 - 3,22)^2 + (4 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (1 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,782525098 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 1,142)^2 + (5 - 0,857)^2 + (4 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (1 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,945854732
 \end{aligned}$$

Jarak data 17 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai,bj) &= \\
 &\sqrt{(8 - 4,419)^2 + (3 - 4,281)^2 + (9 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (1 - 1,507)^2 + (1 - 0,02)^2} \\
 &= 4,329243613 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(8 - 1,944)^2 + (3 - 3,22)^2 + (9 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (1 - 1,266)^2 + (1 - 0)^2} \\
 &= 7,364012796 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(8 - 1,142)^2 + (3 - 0,857)^2 + (9 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (1 - 1,142)^2 + (1 - 0)^2} \\
 &= 10,4246568
 \end{aligned}$$

Jarak data 18 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai,bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,419)^2 + (4 - 4,281)^2 + (7 - 7,307)^2 + (6 - 8,539)^2 + (1 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\
 &= 4,2656096809 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 1,944)^2 + (4 - 3,22)^2 + (7 - 5,22)^2 + (6 - 7,532)^2 + (1 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,225367636 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 1,142)^2 + (4 - 0,857)^2 + (7 - 4)^2 + (6 - 3,428)^2 + (1 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,802884575
 \end{aligned}$$

Jarak data 19 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai,bj) &= \\
 &\sqrt{(2 - 4,419)^2 + (4 - 4,281)^2 + (6 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (1 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\
 &= 2,848182214
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2 - 1,944)^2 + (4 - 3,22)^2 + (6 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (1 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 1,852166115 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2 - 1,142)^2 + (4 - 0,857)^2 + (6 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (1 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,758214955
 \end{aligned}$$

Jarak data 20 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2 - 4,419)^2 + (4 - 4,281)^2 + (6 - 7,307)^2 + (9 - 8,539)^2 + (1 - 1,507)^2 + (0 - 0,02)^2} \\
 &= 2,848182214 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2 - 1,944)^2 + (4 - 3,22)^2 + (6 - 5,22)^2 + (9 - 7,532)^2 + (1 - 1,266)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 1,852166115 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2 - 1,142)^2 + (4 - 0,857)^2 + (6 - 4)^2 + (9 - 3,428)^2 + (1 - 1,142)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,758214955
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan jarak data pendaftar dengan *centroid* pada *Iterasi* ke– 2 dapat dilihat pada Tabel berikut ini:

Tabel 4.15 Perhitungan Jarak Data Dengan *Centroid* Pada *Iterasi* 2

No	Nama Pendaftar	C1	C2	C3	Cluster
1	Abridah Harian Nst	1,755247	3,179531	7,83503	C1
2	Adlin Ashari Nst	1,7596923	3,105081	7,78932	C1
3	Afifah	2,7486088	5,574291	8,60825	C1
4	Amelia Putri Nasuha	1,1848243	4,281308	8,53325	C1
5	Arief Hidayat Nst	1,7596923	3,105081	7,78932	C1
6	Arina Ramadani	4,2411251	2,601916	7,06818	C2

7	Chantika Putri Daulay	1,1146077	3,635864	8,13032	C1
8	Egry Lisiendri	1,8618025	4,343007	8,08627	C1
9	Elwida Sari	1,0981311	3,843172	8,06858	C1
10	Fikri Syahputra	2,4838345	3,843172	6,84225	C1
11	Fitri Khairani	3,4229094	6,338991	9,20958	C1
12	Indah Octavia	1,3722155	4,526098	8,30417	C1
13	Indah Permata Sari	1,1262291	3,647202	7,46147	C1
14	Irlan Nabawi SHB	1,7177554	4,272728	8,26105	C1
15	Khairun Nikmah	1,6902466	3,264947	7,81678	C1
16	Maulidatul Fadhilah	4,8597685	2,782525	6,94585	C2
17	Maulida Syahmi	4,3292436	7,364013	10,4247	C1
18	Mega Nur Hidayah	2,6560968	3,225368	5,80288	C1
19	Meina Lisa	2,8481822	1,852166	6,75821	C2
20	Muhammad Sulam Al-Habid	2,8481822	1,852166	6,75821	C2
...					
...					
499	Mayang Sekar Ningrum	1,1913998	4,226312	8,49129	C1
500	Adella Ayu Putri Pasaribu	1,3120659	3,921157	7,88954	C1

Tabel 4.16 Perhitungan *Centroid* Baru Iterasi 3

Data ke -	C1						C2						C3					
	Pk	Pb	Pa	Pi	Js	Ka	Pk	Pb	Pa	Pi	Js	Ka	Pk	Pb	Pa	Pi	Js	Ka
1	3	5	7	9	2	0												
2	3	5	7	9	1	0												
3	6	3	9	8	1	0												
4	5	5	7	9	2	0												
5	3	5	7	9	1	0												
6							1	5	5	9	2	0						
7	4	5	7	9	2	0												
8	5	5	7	8	3	0												
9	4	4	8	9	1	0												
10	5	2	7	8	2	0												
11	7	3	9	8	1	0												
12	5	5	8	8	1	0												
13	4	4	8	8	2	0												
14	5	4	7	9	3	0												
15	4	5	6	9	2	0												
16							1	5	4	9	1	0						
17	8	3	9	9	1	1												
18	4	4	7	6	1	0												
19							2	4	6	9	1	0						
20							2	4	6	9	1	0						
...																		
49																		
9	5	5	7	9	1	0												
50																		
0	4	5	8	8	1	0												
Jumlah	16	14	26	30	5	2	4	6	1	10	5	6	1	1	1	1	1	1
	31	93	34	17	3	1	2	6	3	02	4	0	1	0	6	5	7	0
Rat-rata	5	4	7	9	1,	0	2	4	5	8	1	0	2	1	6	4	1	3
					5	0												0

Dari data tersebut didapatkan pusat *centroid* baru yang menepati *cluster* C1, C2, C3. Data yang menempati masing-masing *cluster* akan dijumlahkan serta

dihitung nilai rata-rata yang akan menjadi pusat *cluster* yang baru. Iterasi akan dilanjutkan ketika posisi *cluster* berubah dan akan berhenti jika posisi *cluster* tidak mengalami perubahan posisi.

Kesimpulan yang didapat dari *iterasi* ke-2 dengan perhitungan pertama ialah posisi *cluster* mengalami perubahan maka akan dilakukan iterasi selanjutnya menggunakan *centroid* yang baru. Berikut ini adalah tabel pusat *centroid* baru :

Tabel 4.17 *Centroid* Baru Pada Iterasi-3

<i>Centroid</i>	Pk (Pekerjaan Ayah)	Pb (Pekerjaan Ibu)	Pa (Penghasilan ayah)	Pi (Penghasilan Ibu)	Js (Jumlah Saudara)	Ka (Kondisi anak)	<i>Cluster</i>
1	4,6073	4,218	7,4407	8,5226	1,508	0,031	C1 (Layak)
2	1,9	3,975	5,195	8,4915	1,3051	0	C2 (Tidak Layak)
3	2,179	1,429	5,571	3,75	1,3214	0	C3 (Dipertimbangkan)

Berikut ini adalah perhitungan jarak data dengan *centroid* yang baru pada *iterasi* ke-3 :

Jarak data 1 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 4,607)^2 + (5 - 4,217)^2 + (7 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (2 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\ = 1,964819$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 1,906)^2 + (5 - 3,974)^2 + (7 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (2 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 2,499282$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 2,179)^2 + (5 - 1,429)^2 + (7 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (2 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 6,594969$$

Jarak data 2 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 4,607)^2 + (5 - 4,217)^2 + (7 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (1 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\ = 1,969127$$

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 1,906)^2 + (5 - 3,974)^2 + (7 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (1 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,420037 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 2,179)^2 + (5 - 1,429)^2 + (7 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (1 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,567837
 \end{aligned}$$

Jarak data 3 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(6 - 4,607)^2 + (3 - 4,217)^2 + (9 - 7,440)^2 + (8 - 8,522)^2 + (1 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 2,527041 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(6 - 1,906)^2 + (3 - 3,974)^2 + (9 - 5,194)^2 + (8 - 8,491)^2 + (1 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,70242 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(6 - 2,179)^2 + (3 - 1,429)^2 + (9 - 5,571)^2 + (8 - 3,75)^2 + (1 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,855189
 \end{aligned}$$

Jarak data 4 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 4,607)^2 + (5 - 4,217)^2 + (7 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (2 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,1963 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 1,906)^2 + (5 - 3,974)^2 + (7 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (2 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,823518 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 2,179)^2 + (5 - 1,429)^2 + (7 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (2 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 7,125962
 \end{aligned}$$

Jarak data 5 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 4,607)^2 + (5 - 4,217)^2 + (7 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (1 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,969127 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 1,906)^2 + (5 - 3,974)^2 + (7 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (1 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,420037 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 2,179)^2 + (5 - 1,429)^2 + (7 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (1 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,567837
 \end{aligned}$$

Jarak data 6 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \sqrt{(1 - 4,607)^2 + (5 - 4,217)^2 + (5 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (2 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 4,478013 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(1 - 1,906)^2 + (5 - 3,974)^2 + (5 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (2 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 1,62886 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(-2,179)^2 + (5 - 1,429)^2 + (5 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (2 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,518713
 \end{aligned}$$

Jarak data 7 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \sqrt{(4 - 4,607)^2 + (5 - 4,217)^2 + (7 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (2 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,282896 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(4 - 1,906)^2 + (5 - 3,974)^2 + (7 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (2 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,071294 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(4 - 2,179)^2 + (5 - 1,429)^2 + (7 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (2 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,792384
 \end{aligned}$$

Jarak data 8 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 4,607)^2 + (5 - 4,217)^2 + (7 - 7,440)^2 + (8 - 8,522)^2 + (3 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,859942 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 1,906)^2 + (5 - 3,974)^2 + (7 - 5,194)^2 + (8 - 8,491)^2 + (3 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 4,122156 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 2,179)^2 + (5 - 1,429)^2 + (7 - 5,571)^2 + (8 - 3,75)^2 + (3 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,605791
 \end{aligned}$$

Jarak data 9 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \sqrt{(4 - 4,607)^2 + (4 - 4,217)^2 + (8 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (1 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,102926 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(4 - 1,906)^2 + (4 - 3,974)^2 + (8 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (1 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,549978
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \\ &\sqrt{(4 - 2,179)^2 + (4 - 1,429)^2 + (8 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (1 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 6,594969 \end{aligned}$$

Jarak data 10 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \\ &\sqrt{(5 - 4,607)^2 + (2 - 4,217)^2 + (7 - 7,440)^2 + (8 - 8,522)^2 + (2 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\ &= 2,404458 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \\ &\sqrt{(5 - 1,906)^2 + (2 - 3,974)^2 + (7 - 5,194)^2 + (8 - 8,491)^2 + (2 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 4,177296 \\ d(ai, bj) &= \\ &\sqrt{(5 - 2,179)^2 + (2 - 1,429)^2 + (7 - 5,571)^2 + (8 - 3,75)^2 + (2 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 5,371291 \end{aligned}$$

Jarak data 11 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \\ &\sqrt{(7 - 4,607)^2 + (3 - 4,217)^2 + (9 - 7,440)^2 + (8 - 8,522)^2 + (1 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\ &= 3,189239 \\ d(ai, bj) &= \\ &\sqrt{(7 - 1,906)^2 + (3 - 3,974)^2 + (9 - 5,194)^2 + (8 - 8,491)^2 + (1 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 6,457866 \\ d(ai, bj) &= \\ &\sqrt{(7 - 2,179)^2 + (3 - 1,429)^2 + (9 - 5,571)^2 + (8 - 3,75)^2 + (1 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 7,458986 \end{aligned}$$

Jarak data 12 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned} d(ai, bj) &= \\ &\sqrt{(5 - 4,607)^2 + (5 - 4,217)^2 + (8 - 7,440)^2 + (8 - 8,522)^2 + (1 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\ &= 1,269616 \\ d(ai, bj) &= \\ &\sqrt{(5 - 1,906)^2 + (5 - 3,974)^2 + (8 - 5,194)^2 + (8 - 8,491)^2 + (1 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 4,338511 \\ d(ai, bj) &= \\ &\sqrt{(5 - 2,179)^2 + (5 - 1,429)^2 + (8 - 5,571)^2 + (8 - 3,75)^2 + (1 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\ &= 6,691736 \end{aligned}$$

Jarak data 13 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,607)^2 + (4 - 4,217)^2 + (8 - 7,440)^2 + (8 - 8,522)^2 + (2 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,115658 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 1,906)^2 + (4 - 3,974)^2 + (8 - 5,194)^2 + (8 - 8,491)^2 + (2 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,602114 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 2,179)^2 + (4 - 1,429)^2 + (8 - 5,571)^2 + (8 - 3,75)^2 + (2 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,860953
 \end{aligned}$$

Jarak data 14 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 4,607)^2 + (4 - 4,217)^2 + (7 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (3 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,687961 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 1,906)^2 + (4 - 3,974)^2 + (7 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (3 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,994781 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 2,179)^2 + (4 - 1,429)^2 + (7 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (3 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,855189
 \end{aligned}$$

Jarak data 15 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,607)^2 + (5 - 4,217)^2 + (6 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (2 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,878079 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 1,906)^2 + (5 - 3,974)^2 + (6 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (2 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,612026 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 2,179)^2 + (5 - 1,429)^2 + (6 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (2 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,654272
 \end{aligned}$$

Jarak data 16 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 4,607)^2 + (5 - 4,217)^2 + (4 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (1 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 5,094203 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 1,906)^2 + (5 - 3,974)^2 + (4 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (1 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 1,911332
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 2,179)^2 + (5 - 1,429)^2 + (4 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (1 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,654272
 \end{aligned}$$

Jarak data 17 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(8 - 4,607)^2 + (3 - 4,217)^2 + (9 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (1 - 1,508)^2 + (1 - 0,03)^2} \\
 &= 4,104779 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(8 - 1,906)^2 + (3 - 3,974)^2 + (9 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (1 - 1,305)^2 + (1 - 0)^2} \\
 &= 7,342168 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(8 - 2,179)^2 + (3 - 1,429)^2 + (9 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (1 - 1,321)^2 + (1 - 0)^2} \\
 &= 8,762382
 \end{aligned}$$

Jarak data 18 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,607)^2 + (4 - 4,217)^2 + (7 - 7,440)^2 + (6 - 8,522)^2 + (1 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 2,689497 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 1,906)^2 + (4 - 3,974)^2 + (7 - 5,194)^2 + (6 - 8,491)^2 + (1 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,733808 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 2,179)^2 + (4 - 1,429)^2 + (7 - 5,571)^2 + (6 - 3,75)^2 + (1 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 4,139623
 \end{aligned}$$

Jarak data 19 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2 - 4,607)^2 + (4 - 4,217)^2 + (6 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (1 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 3,067334 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2 - 1,906)^2 + (4 - 3,974)^2 + (6 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (1 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 1,00455 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2 - 2,179)^2 + (4 - 1,429)^2 + (6 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (1 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,873127
 \end{aligned}$$

Jarak data 20 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2 - 4,607)^2 + (4 - 4,217)^2 + (6 - 7,440)^2 + (9 - 8,522)^2 + (1 - 1,508)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 3,067334
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2 - 1,906)^2 + (4 - 3,974)^2 + (6 - 5,194)^2 + (9 - 8,491)^2 + (1 - 1,305)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 1,00455 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2 - 2,179)^2 + (4 - 1,429)^2 + (6 - 5,571)^2 + (9 - 3,75)^2 + (1 - 1,321)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,873127
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan jarak data dengan *centroid* pada *iterasi* ke-3 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.18 Perhitungan Jarak Data Dengan *Centroid* Pada Iterasi 3

No	Nama Pendaftar	C1	C2	C3	Cluster
1	Abridah Harian Nst	1,964819	2,499282	6,594969	C1
2	Adlin Ashari Nst	1,969127	2,420037	6,567837	C1
3	Afifah	2,527041	5,70242	6,855189	C1
4	Amelia Putri Nasuha	1,1963	3,823518	7,125962	C1
5	Arief Hidayat Nst	1,969127	2,420037	6,567837	C1
6	Arina Ramadani	4,478013	1,628861	6,518713	C2
7	Chantika Putri Daulay	1,282896	3,071294	6,792384	C1
8	Egry Lisiendri	1,859942	4,122156	6,605791	C1
9	Elwida Sari	1,102926	3,549978	6,594969	C1
10	Fikri Syahputra	2,404458	4,177296	5,371291	C1
11	Fitri Khairani	3,189239	6,457866	7,458986	C1
12	Indah Octavia	1,269616	4,338511	6,691736	C1
13	Indah Permata Sari	1,115658	3,602114	5,860953	C1
14	Irlan Nabawi SHB	1,687961	3,994781	6,855189	C1
15	Khairun Nikmah	1,878079	2,612026	6,654272	C1

16	Maulidatul Fadhilah	5,094203	1,911332	6,654272	C2
17	Maulida Syahmi	4,104779	7,342168	8,762382	C1
18	Mega Nur Hidayah	2,689497	3,733808	4,139623	C1
19	Meina Lisa	3,067334	1,00455	5,873127	C2
20	Muhammad Sulam Al-Habid	3,067334	1,00455	5,873127	C2
...					
..					
499	Mayang Sekar Ningrum	1,203363	3,772196	7,100859	C1
500	Adella Ayu Putri Pasaribu	1,351523	3,692728	6,335336	C1

Tabel 4.19 Perhitungan *Centroid* Baru Iterasi 4

Tabel 4.20 *Centroid* Baru Pada Iterasi-4

<i>Centroid</i>	Pk (Pekerjaan Ayah)	Pb (Pekerja an Ibu)	Pa (Pengha silan ayah)	Pi (Penghasilan Ibu)	Js (Jumlah Saudara)	Ka (Kondi si anak)	<i>Cluster</i>
1	4,6767372	4,22658 6	7,48942 6	8,567976	1,49245	0,0332	C1 (Layak)
2	2	4,32258 1	5,21774 19	8,83871	1,387097	0	C2 (Tidak Layak)
3	2,688889	1,48888 9	6,15555 56	4,26667	1,311111	0	C3 (Dipertim bangkan)

Jarak data 1 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(a_i, b_j) =$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{(3 - 4,676)^2 + (5 - 4,226)^2 + (7 - 7,489)^2 + (9 - 8,567)^2 + (2 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\ &= 2,02349 \end{aligned}$$

$$d(a_i, b_j) =$$

$$\sqrt{(3-2)^2 + (5-4,322)^2 + (7-5,217)^2 + (9-8,838)^2 + (2-1,387)^2 + (0-0)^2} = 2,244327$$

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 2,688)^2 + (5 - 1,488)^2 + (7 - 6,155)^2 + (9 - 4,266)^2 + (2 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,387961
 \end{aligned}$$

Jarak data 2 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 4,676)^2 + (5 - 4,226)^2 + (7 - 7,489)^2 + (9 - 8,567)^2 + (1 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 2,019754 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 2)^2 + (5 - 4,322)^2 + (7 - 5,217)^2 + (9 - 8,838)^2 + (1 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,193445 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 2,688)^2 + (5 - 1,488)^2 + (7 - 6,155)^2 + (9 - 4,266)^2 + (1 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,352789
 \end{aligned}$$

Jarak data 3 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(6 - 4,676)^2 + (3 - 4,226)^2 + (9 - 7,489)^2 + (8 - 8,567)^2 + (1 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 2,470542 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(6 - 2)^2 + (3 - 4,322)^2 + (9 - 5,217)^2 + (8 - 8,838)^2 + (1 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,736547 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(6 - 2,688)^2 + (3 - 1,488)^2 + (9 - 6,155)^2 + (8 - 4,266)^2 + (1 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,760701
 \end{aligned}$$

Jarak data 4 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 4,676)^2 + (5 - 4,226)^2 + (7 - 7,489)^2 + (9 - 8,567)^2 + (2 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,177949 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 2)^2 + (5 - 4,322)^2 + (7 - 5,217)^2 + (9 - 8,838)^2 + (2 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,610679 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 2,688)^2 + (5 - 1,488)^2 + (7 - 6,155)^2 + (9 - 4,266)^2 + (2 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,854449
 \end{aligned}$$

Jarak data 5 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 4,676)^2 + (5 - 4,226)^2 + (7 - 7,489)^2 + (9 - 8,567)^2 + (1 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 2,019754
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 2)^2 + (5 - 4,322)^2 + (7 - 5,217)^2 + (9 - 8,838)^2 + (1 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,193445 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 2,688)^2 + (5 - 1,488)^2 + (7 - 6,155)^2 + (9 - 4,266)^2 + (1 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,352789
 \end{aligned}$$

Jarak data 6 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 4,676)^2 + (5 - 4,226)^2 + (5 - 7,489)^2 + (9 - 8,567)^2 + (2 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 4,556223 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 2)^2 + (5 - 4,322)^2 + (5 - 5,217)^2 + (9 - 8,838)^2 + (2 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 1,381294 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 2,688)^2 + (5 - 1,488)^2 + (5 - 6,155)^2 + (9 - 4,266)^2 + (2 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,692794
 \end{aligned}$$

Jarak data 7 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,676)^2 + (5 - 4,226)^2 + (7 - 7,489)^2 + (9 - 8,567)^2 + (2 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,319484 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 2)^2 + (5 - 4,322)^2 + (7 - 5,217)^2 + (9 - 8,838)^2 + (2 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,834961 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 2,688)^2 + (5 - 1,488)^2 + (7 - 6,155)^2 + (9 - 4,266)^2 + (2 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,536456
 \end{aligned}$$

Jarak data 8 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 4,676)^2 + (5 - 4,226)^2 + (7 - 7,489)^2 + (8 - 8,567)^2 + (3 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,881123 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 2)^2 + (5 - 4,322)^2 + (7 - 5,217)^2 + (8 - 8,838)^2 + (3 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,992522 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 2,688)^2 + (5 - 1,488)^2 + (7 - 6,155)^2 + (8 - 4,266)^2 + (3 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,309019
 \end{aligned}$$

Jarak data 9 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \sqrt{(4 - 4,676)^2 + (4 - 4,226)^2 + (8 - 7,489)^2 + (9 - 8,567)^2 + (1 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,095561 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(4 - 2)^2 + (4 - 4,322)^2 + (8 - 5,217)^2 + (9 - 8,838)^2 + (1 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,467114 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(4 - 2,688)^2 + (4 - 1,488)^2 + (8 - 6,155)^2 + (9 - 4,266)^2 + (1 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,416755
 \end{aligned}$$

Jarak data 10 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 4,676)^2 + (2 - 4,226)^2 + (7 - 7,489)^2 + (8 - 8,567)^2 + (2 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 2,425496 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 2)^2 + (2 - 4,322)^2 + (7 - 5,217)^2 + (8 - 8,838)^2 + (2 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 4,318554 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 2,688)^2 + (2 - 1,488)^2 + (7 - 6,155)^2 + (8 - 4,266)^2 + (2 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 4,576159
 \end{aligned}$$

Jarak data 11 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \sqrt{(7 - 4,676)^2 + (3 - 4,226)^2 + (9 - 7,489)^2 + (8 - 8,567)^2 + (1 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 3,122515 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(7 - 2)^2 + (3 - 4,322)^2 + (9 - 5,217)^2 + (8 - 8,838)^2 + (1 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,473637 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(7 - 2,688)^2 + (3 - 1,488)^2 + (9 - 6,155)^2 + (8 - 4,266)^2 + (1 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,388106
 \end{aligned}$$

Jarak data 12 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 4,676)^2 + (5 - 4,226)^2 + (8 - 7,489)^2 + (8 - 8,567)^2 + (1 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,236753 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 2)^2 + (5 - 4,322)^2 + (8 - 5,217)^2 + (8 - 8,838)^2 + (1 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 4,248898
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 2,688)^2 + (5 - 1,488)^2 + (8 - 6,155)^2 + (8 - 4,266)^2 + (1 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,302736
 \end{aligned}$$

Jarak data 13 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,676)^2 + (4 - 4,226)^2 + (8 - 7,489)^2 + (8 - 8,567)^2 + (2 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,162459 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 2)^2 + (4 - 4,322)^2 + (8 - 5,217)^2 + (8 - 8,838)^2 + (2 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,595011 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 2,688)^2 + (4 - 1,488)^2 + (8 - 6,155)^2 + (8 - 4,266)^2 + (2 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 4,610027
 \end{aligned}$$

Jarak data 14 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 4,676)^2 + (4 - 4,226)^2 + (7 - 7,489)^2 + (9 - 8,567)^2 + (3 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,689924 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 2)^2 + (4 - 4,322)^2 + (7 - 5,217)^2 + (9 - 8,838)^2 + (3 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,861084 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 2,688)^2 + (4 - 1,488)^2 + (7 - 6,155)^2 + (9 - 4,266)^2 + (3 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,747184
 \end{aligned}$$

Jarak data 15 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,676)^2 + (5 - 4,226)^2 + (6 - 7,489)^2 + (9 - 8,567)^2 + (2 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,928702 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 2)^2 + (5 - 4,322)^2 + (6 - 5,217)^2 + (9 - 8,838)^2 + (2 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,339335 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 2,688)^2 + (5 - 1,488)^2 + (6 - 6,155)^2 + (9 - 4,266)^2 + (2 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,473889
 \end{aligned}$$

Jarak data 16 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 4,676)^2 + (5 - 4,226)^2 + (4 - 7,489)^2 + (9 - 8,567)^2 + (1 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 5,169421
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1-2)^2 + (5-4,322)^2 + (4-5,217)^2 + (9-8,838)^2 + (1-1,387)^2 + (0-0)^2} \\
 &= 1,765687 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1-2,688)^2 + (5-1,488)^2 + (4-6,155)^2 + (9-4,266)^2 + (1-1,311)^2 + (0-0)^2} \\
 &= 5,944849
 \end{aligned}$$

Jarak data 17 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(8-4,676)^2 + (3-4,226)^2 + (9-7,489)^2 + (9-8,567)^2 + (1-1,492)^2 + (1-0,03)^2} \\
 &= 4,024203 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(8-2)^2 + (3-4,322)^2 + (9-5,217)^2 + (9-8,838)^2 + (1-1,387)^2 + (1-0)^2} \\
 &= 7,295927 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(8-2,688)^2 + (3-1,488)^2 + (9-6,155)^2 + (9-4,266)^2 + (1-1,311)^2 + (1-0)^2} \\
 &= 7,739302
 \end{aligned}$$

Jarak data 18 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4-4,676)^2 + (4-4,226)^2 + (7-7,489)^2 + (6-8,567)^2 + (1-1,492)^2 + (0-0,03)^2} \\
 &= 2,754444 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4-2)^2 + (4-4,322)^2 + (7-5,217)^2 + (6-8,838)^2 + (1-1,387)^2 + (0-0)^2} \\
 &= 3,935558 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4-2,688)^2 + (4-1,488)^2 + (7-6,155)^2 + (6-4,266)^2 + (1-1,311)^2 + (0-0)^2} \\
 &= 2,693018
 \end{aligned}$$

Jarak data 19 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2-4,676)^2 + (4-4,226)^2 + (6-7,489)^2 + (9-8,567)^2 + (1-1,492)^2 + (0-0,03)^2} \\
 &= 3,140845 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2-2)^2 + (4-4,322)^2 + (6-5,217)^2 + (9-8,838)^2 + (1-1,387)^2 + (0-0)^2} \\
 &= 0,944375 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(2-2,688)^2 + (4-1,488)^2 + (6-6,155)^2 + (9-4,266)^2 + (1-1,311)^2 + (0-0)^2} \\
 &= 4,971822
 \end{aligned}$$

Jarak data 20 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(2 - 4,676)^2 + (4 - 4,226)^2 + (6 - 7,489)^2 + (9 - 8,567)^2 + (1 - 1,492)^2 + (0 - 0,03)^2} \\ = 3,140845$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(2 - 2)^2 + (4 - 4,322)^2 + (6 - 5,217)^2 + (9 - 8,838)^2 + (1 - 1,387)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 0,944375$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(2 - 2,688)^2 + (4 - 1,488)^2 + (6 - 6,155)^2 + (9 - 4,266)^2 + (1 - 1,311)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 4,971822$$

Hasil perhitungan jarak data dengan *centroid* baru pada *iterasi* ke-4 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.21 Perhitungan Jarak Data dengan *Centroid* Iterasi 4

No	Nama Pendaftar	C1	C2	C3	Cluster
1	Abridah Harian Nst	2,02349	2,244327	5,387961	C1
2	Adlin Ashari Nst	2,019754	2,193445	5,352789	C1
3	Afifah	2,470542	5,736547	5,760701	C1
4	Amelia Putri Nasuha	1,177949	3,610679	5,854449	C1
5	Arief Hidayat Nst	2,019754	2,193445	5,352789	C1
6	Arina Ramadani	4,556223	1,381294	5,692794	C2
7	Chantika Putri Daulay	1,319484	2,834961	5,536456	C1
8	Egry Lisiendri	1,881123	3,992522	5,309019	C1
9	Elwida Sari	1,095561	3,467114	5,416755	C1
10	Fikri Syahputra	2,425496	4,318554	4,576159	C1
11	Fitri Khairani	3,122515	6,473637	6,388106	C1
12	Indah Octavia	1,236753	4,248898	5,302736	C1
13	Indah Permata Sari	1,162459	3,595011	4,610027	C1
14	Irlan Nabawi SHB	1,689924	3,861084	5,747184	C1

15	Khairun Nikmah	1,928702	2,339335	5,473889	C1
16	Maulidatul Fadhilah	5,169421	1,765687	5,944849	C2
17	Maulida Syahmi	4,024203	7,295927	7,739302	C1
18	Mega Nur Hidayah	2,754444	3,935558	2,693018	C3
19	Meina Lisa	3,140845	0,944375	4,971822	C2
20	Muhammad Sulam Al-Habid	3,140845	0,944375	4,971822	C2
...					
...					
499	Mayang Sekar Ningrum	1,17152	3,579274	5,822095	C1
500	Adella Ayu Putri Pasaribu	1,372237	3,612912	4,949423	C1

Tabel 4.22 Perhitungan *Centroid* Iterasi 5

18														4	4	7	6	1	0
19							2	4	6	9	1	0							
20							2	4	6	9	1	0							
...																			
499	5	5	7	9	1	0													
500	4	5	8	8	1	0													
Jumlah	14 93	13 74	23 88	27 68	4 79	11 46	2 40	5 43	6 93	10 69	1 0		1 78	8 8	3 72	2 63	77 77	0 0	
Rata-rata	4, 67	4, 29	7, 46	8, 65	1, ,5	0	2	4	5,	8, 89	1, 4		3, 0	1 1	2 2	5 5	4, 6	1 1	0 0

Tabel 4.23 Centroid Baru Iterasi 5

Centroid	Pk (Pekerjaan Ayah)	Pb (Pekerjaan Ibu)	Pa (Penghasilan ayah)	Pi (Penghasilan Ibu)	Js (Jumlah Saudara)	Ka (Kondisi anak)	Cluster
1	4,6656 2	4,2937 5	7,4625	8,65	1,496875	0,03	C1 (Layak)
2	2	4,3902 4	5,2276 4	8,886179	1,373984	0	C2 (Tidak Layak)
3	3,1228 0	1,5438 6	6,5263 1	4,614035	1,350877	0	C3 (Dipertimbangkan)

Jarak data 1 dengan centroid 1, 2 ,3 :

$$d(ai,bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 4,665)^2 + (5 - 4,293)^2 + (7 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (2 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\ = 1,96566$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 2)^2 + (5 - 4,390)^2 + (7 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (2 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 2,217635$$

$$d(ai,bj) =$$

$$\sqrt{(3 - 3,122)^2 + (5 - 1,543)^2 + (7 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (2 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 5,642908$$

Jarak data 2 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \sqrt{(3 - 4,665)^2 + (5 - 4,293)^2 + (7 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (1 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,964069 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(3 - 2)^2 + (5 - 4,390)^2 + (7 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (1 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,160063 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(3 - 3,122)^2 + (5 - 1,543)^2 + (7 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (1 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,616419
 \end{aligned}$$

Jarak data 3 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \sqrt{(6 - 4,665)^2 + (3 - 4,293)^2 + (9 - 7,462)^2 + (8 - 8,65)^2 + (1 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 2,547316 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(6 - 2)^2 + (3 - 4,390)^2 + (9 - 5,227)^2 + (8 - 8,886)^2 + (1 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,752272 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(6 - 3,122)^2 + (3 - 1,543)^2 + (9 - 6,526)^2 + (8 - 4,614)^2 + (1 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,301469
 \end{aligned}$$

Jarak data 4 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 4,665)^2 + (5 - 4,293)^2 + (7 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (2 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,096047 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 2)^2 + (5 - 4,390)^2 + (7 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (2 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,594149 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(5 - 3,122)^2 + (5 - 1,543)^2 + (7 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (2 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,945686
 \end{aligned}$$

Jarak data 5 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \sqrt{(3 - 4,665)^2 + (5 - 4,293)^2 + (7 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (1 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,964069 \\
 d(ai, bj) &= \sqrt{(3 - 2)^2 + (5 - 4,390)^2 + (7 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (1 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,160063
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(3 - 3,122)^2 + (5 - 1,543)^2 + (7 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (1 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,616419
 \end{aligned}$$

Jarak data 6 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 4,665)^2 + (5 - 4,293)^2 + (5 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (2 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 4,514014 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{1 - 2)^2 + (5 - 4,390)^2 + (5 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (2 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 1,352211 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 3,122)^2 + (5 - 1,543)^2 + (5 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (2 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,199912
 \end{aligned}$$

Jarak data 7 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,665)^2 + (5 - 4,293)^2 + (7 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (2 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,237969 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{4 - 2)^2 + (5 - 4,390)^2 + (7 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (2 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,813877 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 3,122)^2 + (5 - 1,543)^2 + (7 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (2 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,709361
 \end{aligned}$$

Jarak data 8 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 4,665)^2 + (5 - 4,293)^2 + (7 - 7,462)^2 + (8 - 8,65)^2 + (3 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,87285 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{5 - 2)^2 + (5 - 4,390)^2 + (7 - 5,227)^2 + (8 - 8,886)^2 + (3 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,992781 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 3,122)^2 + (5 - 1,543)^2 + (7 - 6,526)^2 + (8 - 4,614)^2 + (3 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,466032
 \end{aligned}$$

Jarak data 9 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,665)^2 + (4 - 4,293)^2 + (8 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (1 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,090329 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{4 - 2)^2 + (4 - 4,390)^2 + (8 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (1 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,462813 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 3,122)^2 + (4 - 1,543)^2 + (8 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (1 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,322935
 \end{aligned}$$

Jarak data 10 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 4,665)^2 + (2 - 4,293)^2 + (7 - 7,462)^2 + (8 - 8,65)^2 + (2 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 2,502762 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{5 - 2)^2 + (2 - 4,390)^2 + (7 - 5,227)^2 + (8 - 8,886)^2 + (2 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 4,362537 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 3,122)^2 + (2 - 1,543)^2 + (7 - 6,526)^2 + (8 - 4,614)^2 + (2 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,980253
 \end{aligned}$$

Jarak data 11 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(7 - 4,665)^2 + (3 - 4,293)^2 + (9 - 7,462)^2 + (8 - 8,65)^2 + (1 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 3,187094 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{7 - 2)^2 + (3 - 4,390)^2 + (9 - 5,227)^2 + (8 - 8,886)^2 + (1 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 6,487576 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(7 - 3,122)^2 + (3 - 1,543)^2 + (9 - 6,526)^2 + (8 - 4,614)^2 + (1 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,904232
 \end{aligned}$$

Jarak data 12 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 4,665)^2 + (5 - 4,293)^2 + (8 - 7,462)^2 + (8 - 8,65)^2 + (1 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,253024 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{5 - 2)^2 + (5 - 4,390)^2 + (8 - 5,227)^2 + (8 - 8,886)^2 + (1 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 4,24063
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 3,122)^2 + (5 - 1,543)^2 + (8 - 6,526)^2 + (8 - 4,614)^2 + (1 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,406328
 \end{aligned}$$

Jarak data 13 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,665)^2 + (4 - 4,293)^2 + (8 - 7,462)^2 + (8 - 8,65)^2 + (2 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,22273 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{4 - 2)^2 + (4 - 4,390)^2 + (8 - 5,227)^2 + (8 - 8,886)^2 + (2 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,607696 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 3,122)^2 + (4 - 1,543)^2 + (8 - 6,526)^2 + (8 - 4,614)^2 + (2 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 4,56727
 \end{aligned}$$

Jarak data 14 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(5 - 4,665)^2 + (4 - 4,293)^2 + (7 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (3 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,671846 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{5 - 2)^2 + (4 - 4,390)^2 + (7 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (3 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 3,866578 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(-3,122)^2 + (4 - 1,543)^2 + (7 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (3 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,633573
 \end{aligned}$$

Jarak data 15 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 4,665)^2 + (5 - 4,293)^2 + (6 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (2 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 1,859454 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{4 - 2)^2 + (5 - 4,390)^2 + (6 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (2 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 2,318014 \\
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(4 - 3,122)^2 + (5 - 1,543)^2 + (6 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (2 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\
 &= 5,713968
 \end{aligned}$$

Jarak data 16 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$\begin{aligned}
 d(ai, bj) &= \\
 &\sqrt{(1 - 4,665)^2 + (5 - 4,293)^2 + (6 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (1 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\
 &= 5,127872
 \end{aligned}$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{(1 - 2)^2 + (5 - 4,390)^2 + (4 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (1 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1,741186$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{(1 - 3,122)^2 + (5 - 1,543)^2 + (4 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (1 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 6,495636$$

Jarak data 17 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) = \sqrt{(8 - 4,665)^2 + (3 - 4,293)^2 + (9 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (1 - 1,496)^2 + (1 - 0,03)^2}$$

$$= 4,056793$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{8 - 2)^2 + (3 - 4,390)^2 + (9 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (1 - 1,373)^2 + (1 - 0)^2}$$

$$= 7,3018$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{(8 - 3,122)^2 + (3 - 1,543)^2 + (9 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (1 - 1,350)^2 + (1 - 0)^2}$$

$$= 7,237836$$

Jarak data 18 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) = \sqrt{(4 - 4,665)^2 + (4 - 4,293)^2 + (7 - 7,462)^2 + (6 - 8,65)^2 + (1 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2}$$

$$= 2,830869$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{4 - 2)^2 + (4 - 4,390)^2 + (7 - 5,227)^2 + (6 - 8,886)^2 + (1 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,970319$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{(4 - 3,122)^2 + (4 - 1,543)^2 + (7 - 6,526)^2 + (6 - 4,614)^2 + (1 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 3,011724$$

Jarak data 19 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai, bj) = \sqrt{(2 - 4,665)^2 + (4 - 4,293)^2 + (6 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (1 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2}$$

$$= 3,114694$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{2 - 2)^2 + (4 - 4,390)^2 + (6 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (1 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 0,94955$$

$$d(ai, bj) = \sqrt{(2 - 3,122)^2 + (4 - 1,543)^2 + (6 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (1 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 5,189425$$

Jarak data 20 dengan *centroid* 1, 2 ,3 :

$$d(ai,bj) =$$

$$\sqrt{(2 - 4,665)^2 + (4 - 4,293)^2 + (6 - 7,462)^2 + (9 - 8,65)^2 + (1 - 1,496)^2 + (0 - 0,03)^2} \\ = 3,114694$$

$$d(ai, bj) =$$

$$\sqrt{2 - 2)^2 + (4 - 4,390)^2 + (6 - 5,227)^2 + (9 - 8,886)^2 + (1 - 1,373)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 0,94955$$

$$d(ai,bj)=$$

$$\sqrt{(2 - 3,122)^2 + (4 - 1,543)^2 + (6 - 6,526)^2 + (9 - 4,614)^2 + (1 - 1,350)^2 + (0 - 0)^2} \\ = 5,189425$$

Hasil perhitungan jarak data dengan *centroid* baru pada iterasi ke-5

Tabel 4.24 Perhitungan Jarak Data dengan *Centroid* Baru

No	Nama Pendaftar	C1	C2	C3	cluster
1	Abridah Harian Nst	1,96566	2,217635	5,642908	C1
2	Adlin Ashari Nst	1,964069	2,160063	5,616419	C1
3	Afifah	2,547316	5,752272	5,301469	C1
4	Amelia Putri Nasuha	1,096047	3,594149	5,945686	C1
5	Arief Hidayat Nst	1,964069	2,160063	5,616419	C1
6	Arina Ramadani	4,514014	1,352211	6,199912	C2
7	Chantika Putri Daulay	1,237969	2,813877	5,709361	C1
8	Egry Lisiendri	1,87285	3,992781	5,466032	C1
9	Elwida Sari	1,090329	3,462813	5,322935	C1

10	Fikri Syahputra	2,502762	4,362537	3,980253	C1
11	Fitri Khairani	3,187094	6,487576	5,904232	C1
12	Indah Octavia	1,253024	4,24063	5,406328	C1
13	Indah Permata Sari	1,22273	3,607696	4,56727	C1
14	Irlan Nabawi SHB	1,671846	3,866578	5,633573	C1
15	Khairun Nikmah	1,859454	2,318014	5,713968	C1
16	Maulidatul Fadhilah	5,127872	1,741186	6,495636	C2
17	Maulida Syahmi	4,056793	7,3018	7,237836	C1
18	Mega Nur Hidayah	2,830869	3,970319	3,011724	C1
19	Meina Lisa	3,114694	0,94955	5,189425	C2
20	Muhammad Sulam Al-Habid	3,114694	0,94955	5,189425	C2
...					
...					
499	Mayang Sekar Ningrum	1,093192	3,558915	5,920552	C1
500	Adella Ayu Putri Pasaribu	1,378883	3,603186	5,145288	C1

4.2.4 Tahap Evaluasi Pola (*Pattern Evaluation*)

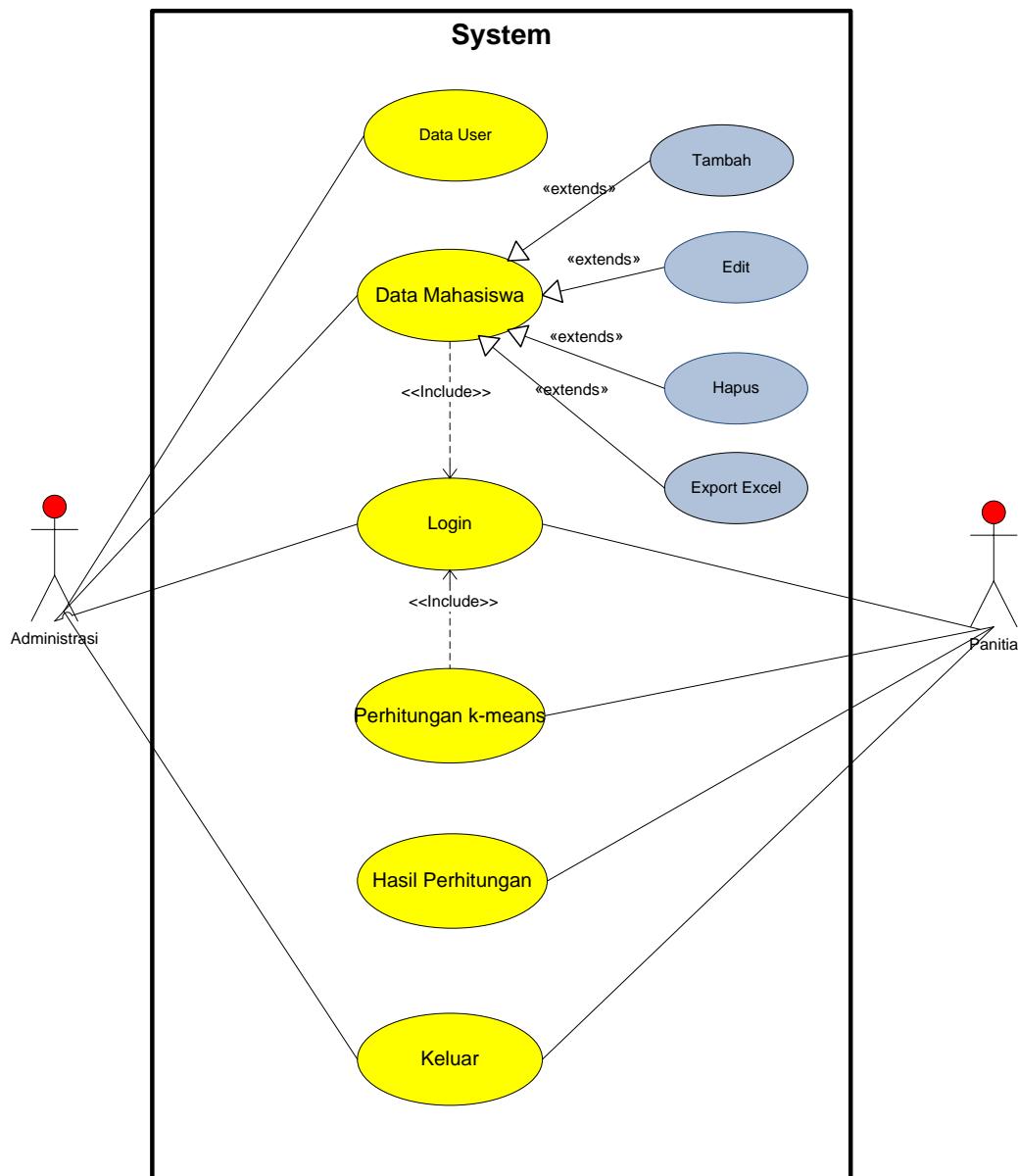
Tahap ini merupakan hasil kesimpulan yang diperoleh dari tahap *mining*. Kesimpulan yang dapat diperoleh dari tahap *mining* ialah posisi *cluster* pada iterasi ke-5 tidak mengalami perubahan dengan iterasi ke-6. Maka iterasi dihentikan pada iterasi ke-5.

4.3 Desain Model Proses

Desain model proses dibutuhkan untuk mempermudah dalam mengembangkan aplikasi yang akan dirancang. Dalam membangun sistem dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan dengan penerapan algoritma *k-means* dibutuhkan sebuah rancangan model proses yaitu rancangan *use case diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram*.

4.3.1 Use Case Diagram

Use case diagram berfungsi untuk melakukan aktifitas-aktifitas dalam suatu proses pada sebuah sistem yang akan dibangun. Berikut adalah *use case diagram* dalam studi kasus sistem data mining dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan.

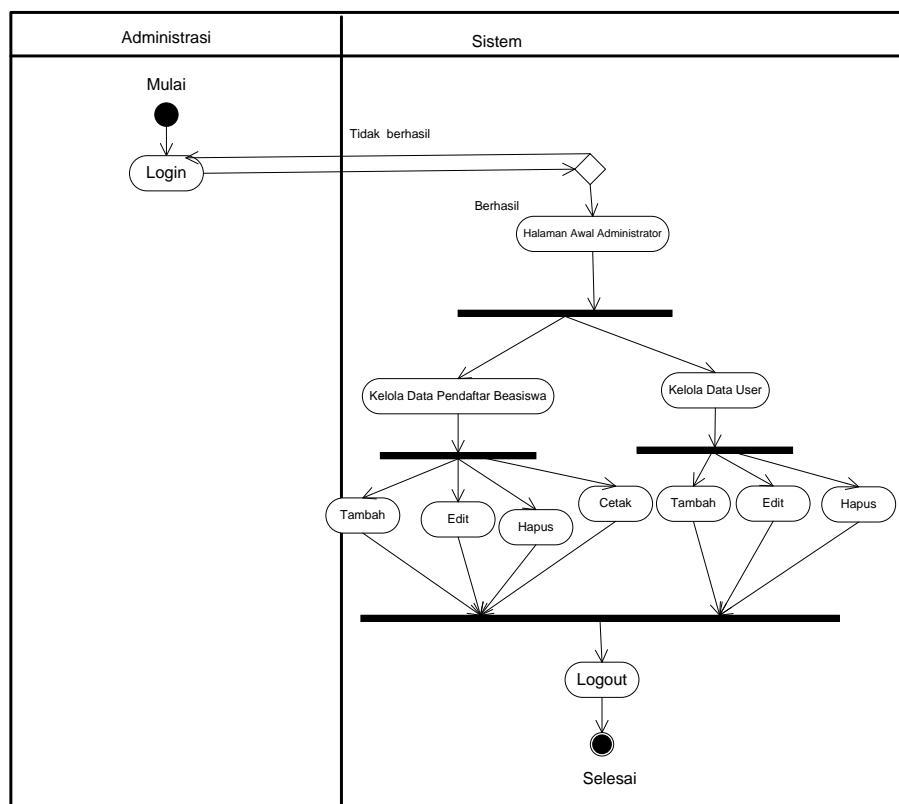


Gambar 4.2 *Use Case Diagram* Sistem Penentuan Penerima Beasiswa UPZ

4.3.2 Activity Diagram

1. Activity Diagram Administrasi

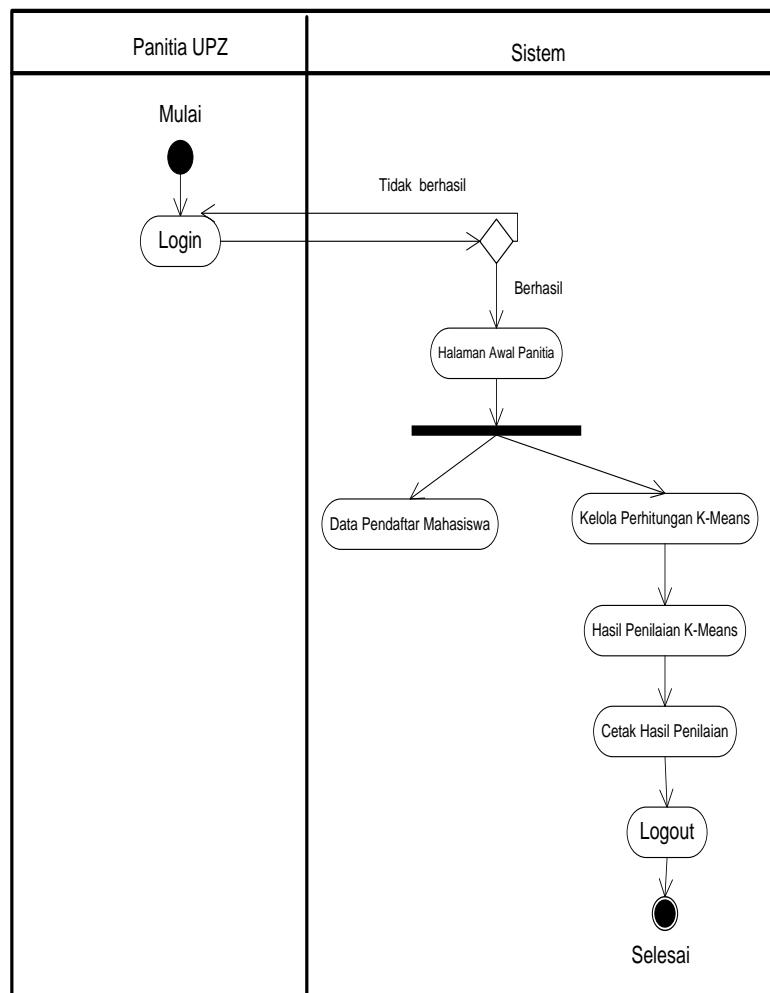
Aktifitas ini dimulai dari menjalankan aplikasi kemudian melakukan input *username* dan *password* yang benar akan menampilkan halaman awal admininstrasi. Berikut adalah rancangan *activity diagram* pada administrasi:



Gambar 4.3 Activity Diagram Administrasi

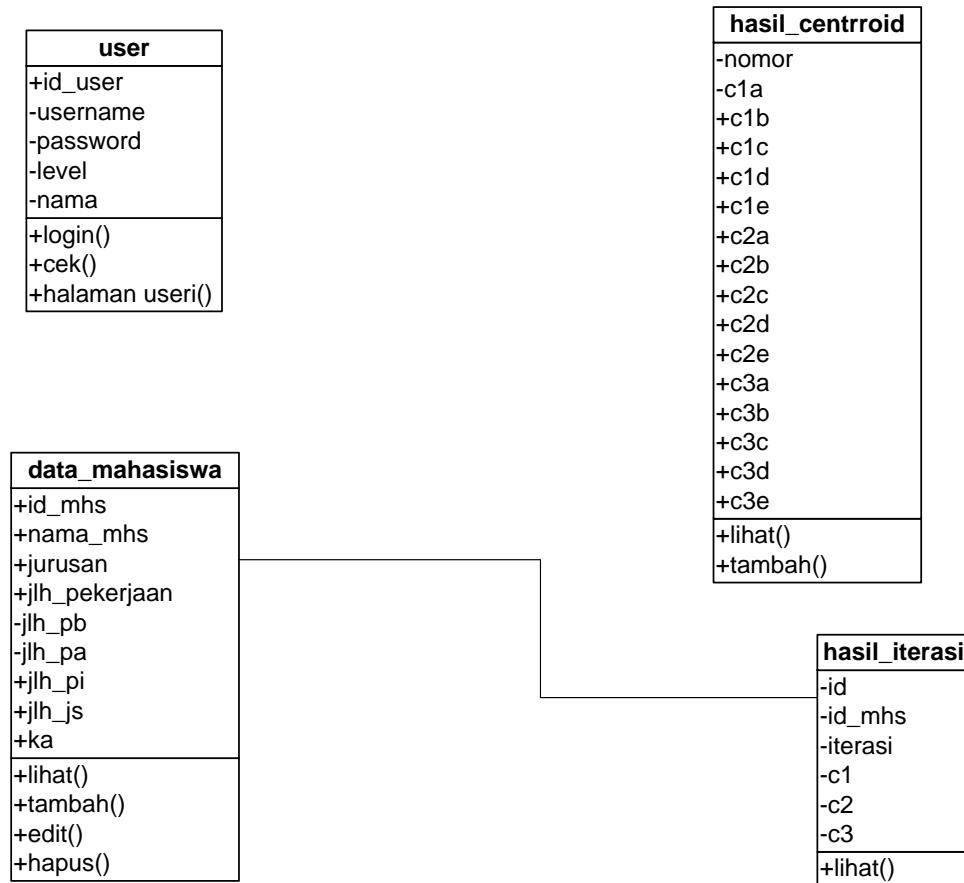
2. Activity diagram Panitia

Aktifitas ini dimulai dari menjalankan aplikasi kemudian melakukan input *username* dan *password* yang benar akan menampilkan halaman awal Panitia. Berikut adalah rancangan *activity diagram* pada Panitia UPZ:

Gambar 4.4 *Activity Diagram Panitia*

4.3.3 *Class Diagram*

Class diagram mendeskripsikan sebuah atribut-atribut ataupun operasi-operasi dari sebuah kelas yang saling berinteraksi dengan objek yang terkoneksi. Hal ini membantu dalam pembuatan *database*. Berikut adalah gambar *class diagram* pada sistem penentuan kelayakan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan :

Gambar 4.5 *Class Diagram*

4.3.4 Desain Database

Adapun Desain *database* yang akan digunakan dalam membangun sebuah sistem penentuan kelayakan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan ialah Sebagai berikut:

4.3.4.1 Perancangan Tabel

1. Tabel *User*

Nama tabel : *user*

Adapun struktur tabel user sebagai berikut:

Tabel 4.25 Tabel *User*

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran
1	id_user	int (primary key)	5
2	username	varchar	25
3	password	varchar	255
4	level	int	1
5	nama	varchar	255

2. Tabel Data Mahasiswa

Nama tabel : data_mahasiswa

Adapun struktur tabel pendaftar adalah sebagai berikut:

Tabel 4.26 Tabel Pendaftar

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran
1	id_mhs	int (primary key)	5
2	nama	varchar	50
3	jurusan	varchar	255
4	jlh_pekerjaan	int	30
5	Jlh_pa	int	30
6	Jlh_pi	int	30
7	Jlh_js	int	30
8	Ka	int	30

3. Tabel Hasil Iterasi

Nama tabel : *hasil_iterasi*

Adapun struktur tabel hasil iterasi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.27 Tabel Hasil Iterasi

No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran
1	Id	int (primary key)	5
2	Iterasi	int	11

4.	id_mhs	int	5
3	c1	varchar	50
4	c2	varchar	50
5	c3	varchar	50

4. Tabel Hasil *Centroid*

Nama tabel : hasil_*centroid*

Adapun struktur pada tabel hasil *centroid* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.28 Tabel Hasil *Centroid*

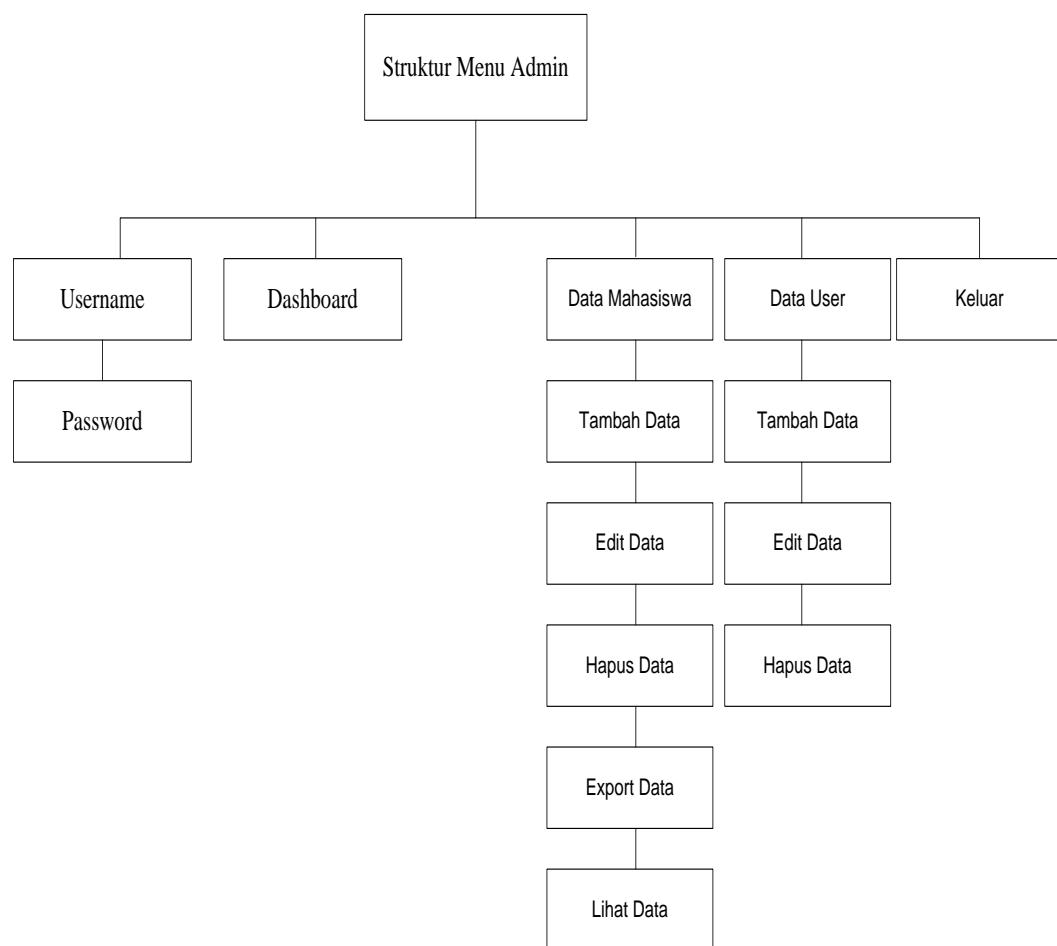
No	Nama Field	Tipe Data	Ukuran
1	nomor	int (primary key)	5
2	c1a	varchar	50
3	c1b	varchar	50
4	c1c	varchar	50
5	c1d	varchar	50
6	c1e	varchar	50
7	c1f	varchar	50
8	c2a	varchar	50
9	c2b	varchar	50
10	c2c	varchar	50
11	c2d	varchar	50
12	c2e	varchar	50
13	c2f	varchar	50
14	c3a	varchar	50
15	c3b	varchar	50
16	c3c	varchar	50
17	c3d	varchar	50
18	c3e	varchar	50
19	c3f	varchar	50

4.4 Rancangan Antarmuka Sistem

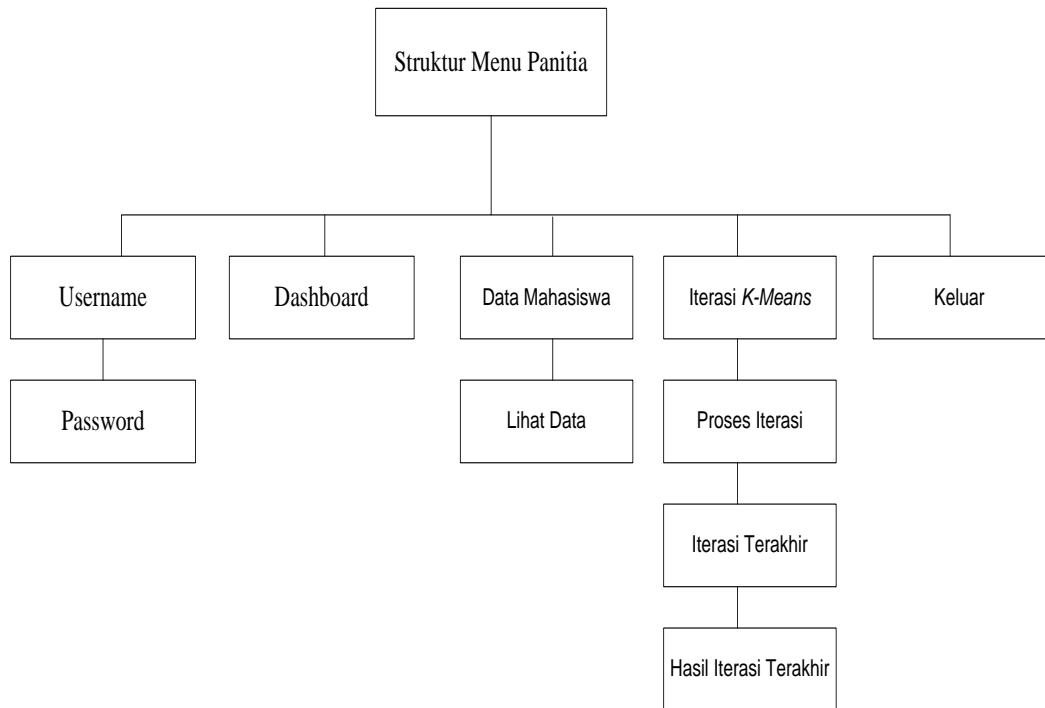
Perancangan antarmuka yang diperlukan dalam membangun sistem ini yaitu meliputi struktur menu, perancangan *input*, dan perancangan *output*.

4.4.1 Struktur Menu

Struktur menu digunakan agar mempermudah user dalam mengoperasikan sistem penentuan kelayakan beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan. Berikut ini adalah struktur data dari Admin, Panitia serta Pendaftar Beasiswa:



Gambar 4.6 Struktur Menu Adminstrasi



Gambar 4.7 Struktur Menu Panitia

4.4.2 Rancangan Antarmuka Menu *Login*

Berikut ini adalah antarmuka pada menu *login* admin dan panitia pada Sistem *k-means clustering* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan:

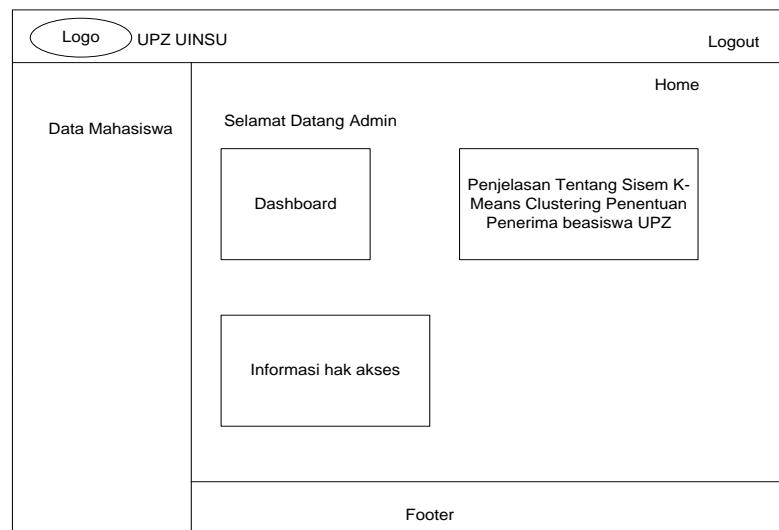
The interface design for the login screen is as follows:

- Title:** Sistem K-Means Clustering Dalam Menentukan Penerima Beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan
- Logo:** An oval placeholder for the logo.
- Input Fields:**
 - Username
 - Password
 - Level
- Buttons:**
 - A large rectangular button labeled "Login" at the bottom.

Gambar 4.8 Rancangan *Login* Admin dan Panitia

4.4.3 Rancangan Antarmuka Beranda Administrasi

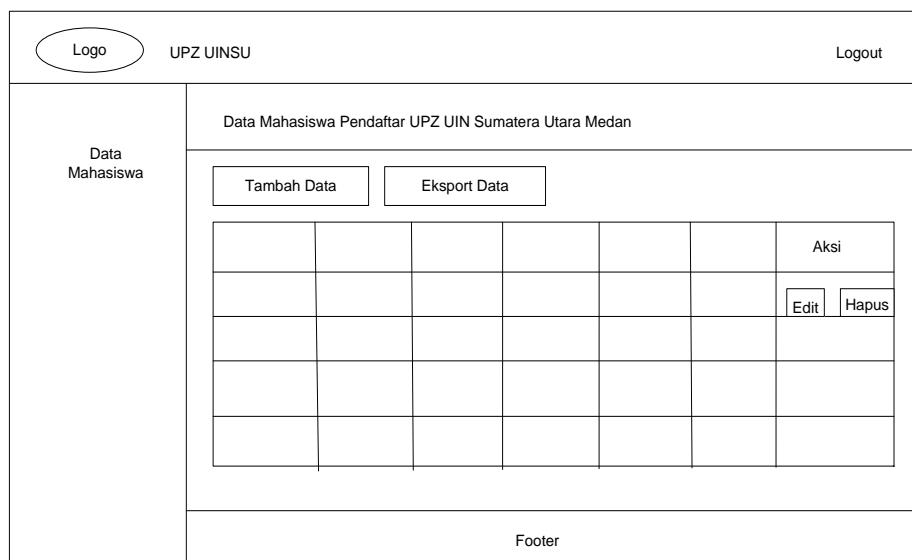
Berikut ini adalah rancangan antarmuka beranda admin pada sistem *k-means clustering* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan:



Gambar 4.9 Rancangan Antarmuka Beranda Administrasi

4.4.4 Rancangan Antarmuka Tampil Data Mahasiswa Pendaftar

Berikut ini adalah rancangan antarmuka pada tampil data mahasiswa pendaftar beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan:



Gambar 4.10 Rancangan Antarmuka Tampil Data Mahasiswa Pendaftar

4.4.5 Rancangan Antarmuka Tambah Data Mahasiswa Pendaftar

Berikut ini adalah rancangan antarmuka tambah data mahasiswa pendaftar pada sistem *k-means clustering* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan:

The screenshot shows a user interface for adding student data. At the top, there is a logo for 'UPZ UINSU' and a 'Logout' button. On the left, a vertical 'Menu' bar is visible. The main content area is titled 'Tambah Data Mahasiswa' and contains a form with the following fields: Nama Mahasiswa, Nim Mahasiswa, Semester, Jurusan, Pekerjaan Ayah, Penghasilan Ayah, Penghasilan Ibu, Jumlah Saudara, and Kondisi Anak (Yatim/Tidak). At the bottom of the form are two buttons: 'Simpan' and 'Kembali'.

Gambar 4.11 Rancangan Antarmuka Tambah Data Mahasiswa Pendaftar

4.4.6 Rancangan Antarmuka Edit Data Mahasiswa Pendaftar

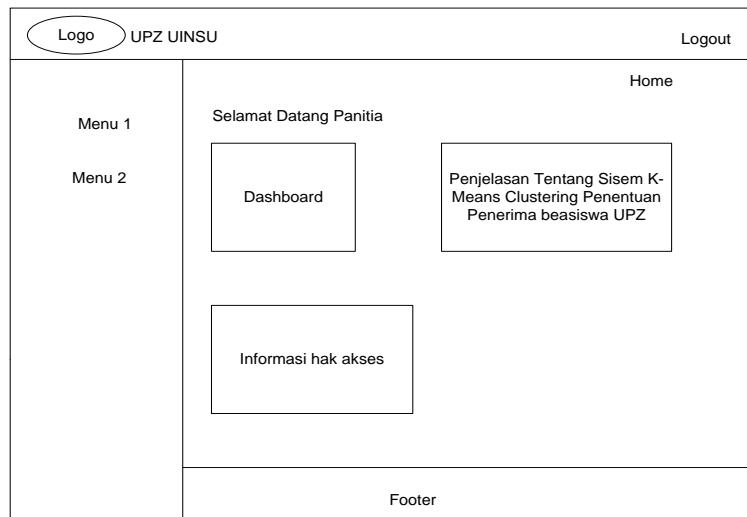
Berikut ini adalah rancangan antarmuka edit data mahasiswa pendaftar pada sistem *k-means clustering* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan:

The screenshot shows a user interface for editing student data. At the top, there is a logo for 'UPZ UINSU' and a 'Logout' button. On the left, a vertical 'Menu' bar is visible. The main content area is titled 'Edit Data Mahasiswa' and contains a form with the same set of fields as the add form: Nama Mahasiswa, Nim Mahasiswa, Semester, Jurusan, Pekerjaan Ayah, Penghasilan Ayah, Penghasilan Ibu, Jumlah Saudara, and Kondisi Anak (Yatim/Tidak). At the bottom of the form are two buttons: 'Update' and 'Kembali'.

Gambar 4.12 Rancangan Antarmuka Edit Data Mahasiswa Pendaftar

4.4.7 Rancangan Antarmuka Beranda Panitia

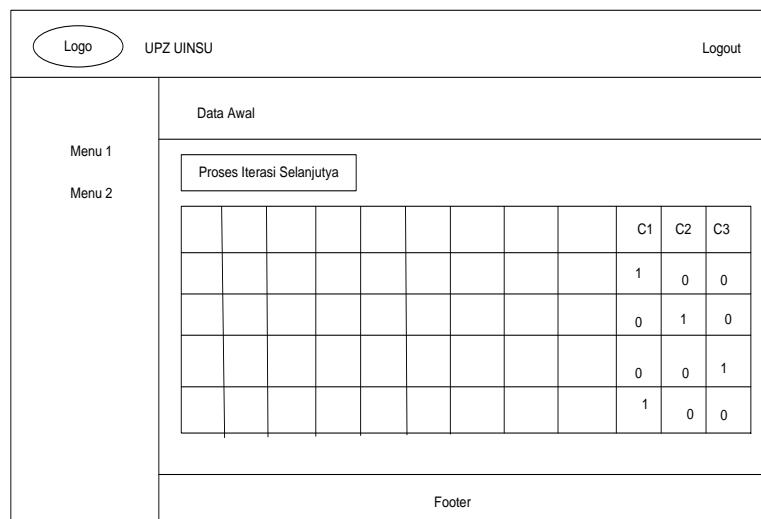
Berikut ini adalah rancangan antarmuka beranda panitia pada sistem *k-means clustering* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan:



Gambar 4.13 Rancangan Antarmuka Beranda Panitia

4.4.8 Rancangan Antarmuka Perhitungan Awal Algoritma *K-Means*

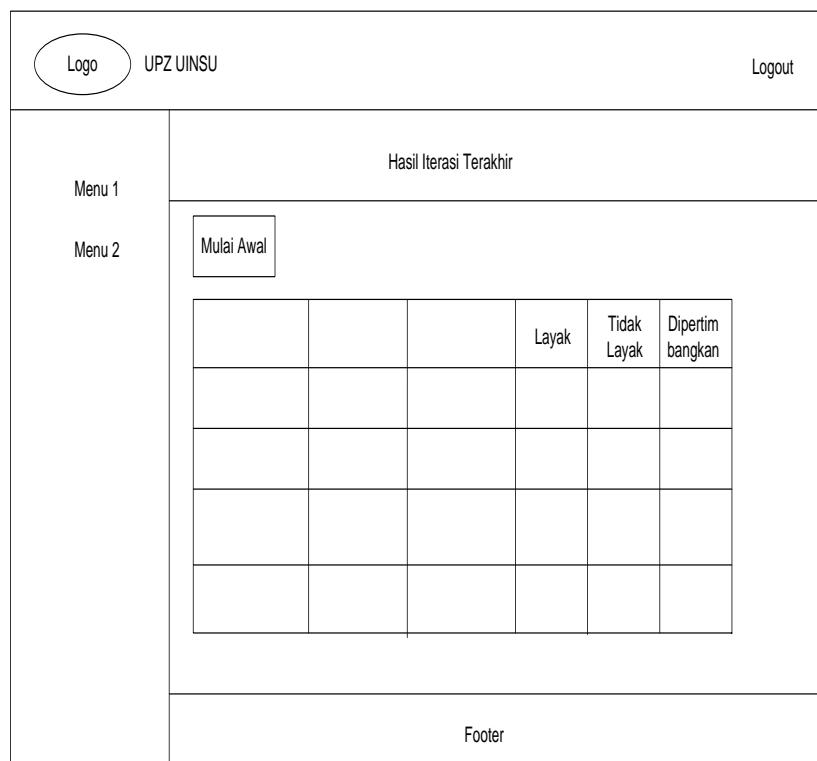
Berikut ini adalah rancangan antarmuka perhitungan awal algoritma *k-means* pada sistem *k-means clustering* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan:



Gambar 4.14 Rancangan Antarmuka Perhitungan Awal Algoritma *k-Means*

4.4.9 Rancangan Antarmuka Hasil Iterasi Terakhir

Berikut ini adalah rancangan antarmuka hasil iterasi terakhir pada sistem *k-means clustering* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan:



Gambar 4.15 Rancangan Antarmuka Hasil Iterasi Terakhir

4.5 Implementasi dan Pengujian

Pada tahap ini akan dilakukan implementasi dan pengujian pada sistem yang akan dibangun. Data yang akan digunakan pada implementasi sistem *data mining* ini ialah data hasil *cleaning* yang berjumlah 4598.

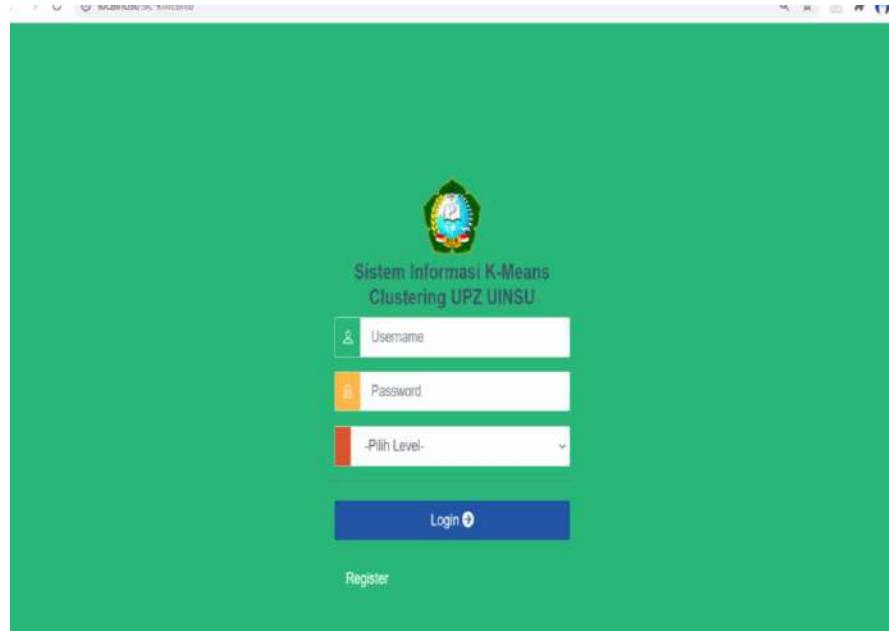
4.5.1 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka pada sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

4.5.1.1 Implementasi Antarmuka Administrasi

1. Implementasi tampil *login* administrasi

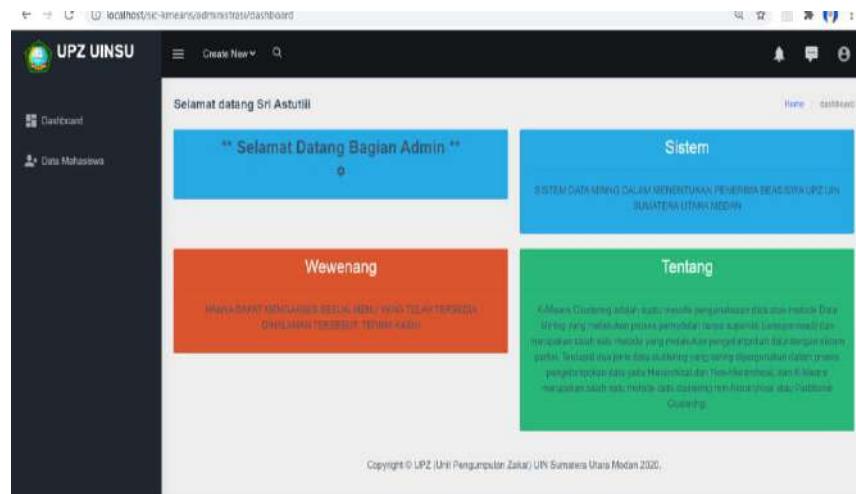
Berikut ini adalah implementasi antarmuka *login* pada level administrasi



Gambar 4.16 Tampilan Login Administrasi

2. Implementasi tampil halaman utama administrasi

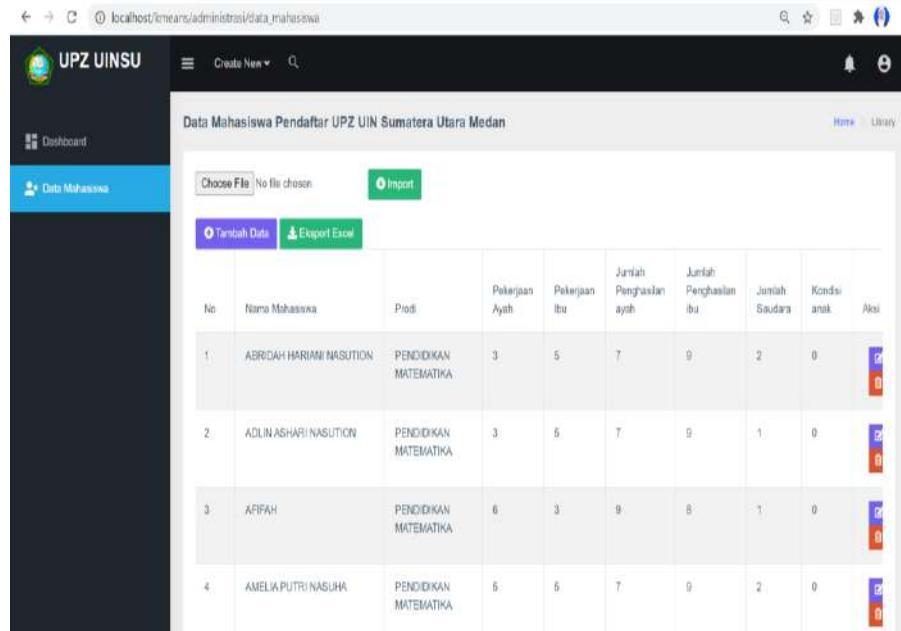
Berikut ini adalah implementasi antarmuka halaman utama administrasi ketika *login* benar.



Gambar 4.17 Tampilan Halaman Awal Administrasi

3. Implementasi tampil halaman data mahasiswa

Berikut ini adalah implementasi antarmuka pada menu data mahasiswa

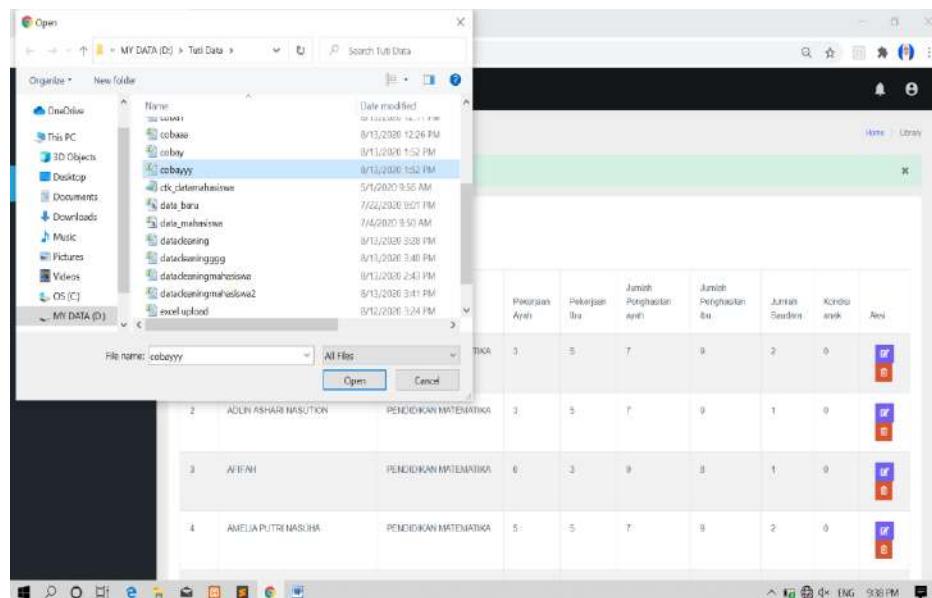


No	Nama Mahasiswa	Prodi	Pelajaran Ayah	Pelajaran Ibu	Jumlah Penghasilan ayah	Jumlah Penghasilan ibu	Jumlah Saudara	Kondisi anak	Aksi
1	ABRIAH HARIANI NASUTION	PENDIDIKAN MATEMATIKA	3	5	7	9	2	0	 
2	ADIL ASHARI NASUTION	PENDIDIKAN MATEMATIKA	3	6	7	9	1	0	 
3	AFIFAH	PENDIDIKAN MATEMATIKA	6	3	9	8	1	0	 
4	AMELIA PUTRI NASUHA	PENDIDIKAN MATEMATIKA	5	6	7	9	2	0	 

Gambar 4.18 Tampilan Halaman Data Mahasiswa

4. Implementasi tampil halaman import data mahasiswa

Berikut ini implementasi pada menu *choose* pada *import* data mahasiswa.



No	Nama Mahasiswa	Prodi	Pelajaran Ayah	Pelajaran Ibu	Jumlah Penghasilan ayah	Jumlah Penghasilan ibu	Jumlah Saudara	Kondisi anak	Aksi
1	ABRIAH HARIANI NASUTION	PENDIDIKAN MATEMATIKA	3	5	7	9	2	0	 
2	ADIL ASHARI NASUTION	PENDIDIKAN MATEMATIKA	3	6	7	9	1	0	 
3	AFIFAH	PENDIDIKAN MATEMATIKA	6	3	9	8	1	0	 

Gambar 4.19 Tampilan Halaman Tambah Data Mahasiswa

5. Implementasi tampil halaman edit data mahasiswa

Berikut ini adalah implementasi halaman edit data mahasiswa.

Gambar 4.20 Tampilan Halaman Edit Data Mahasiswa

6. Implementasi Tampilan Menu Data User

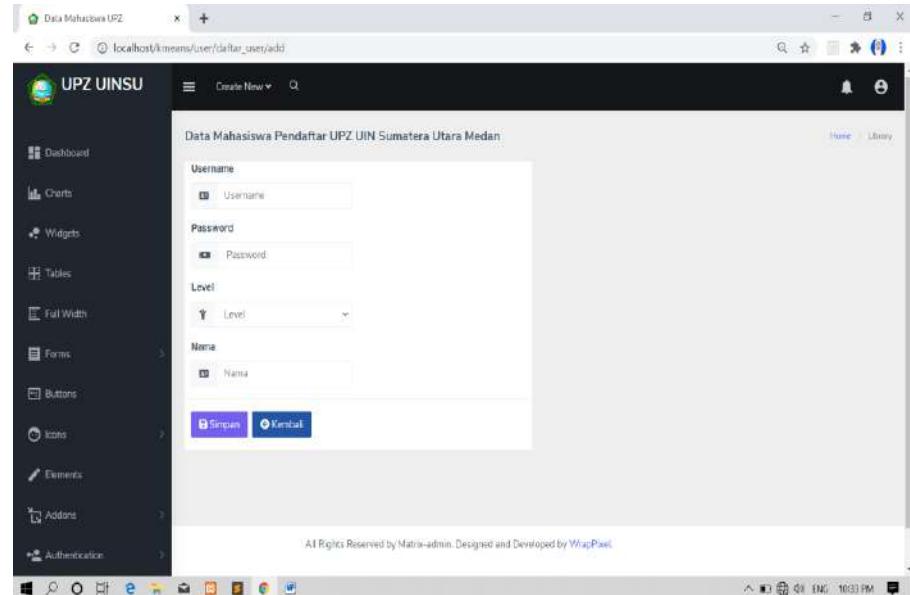
Berikut ini adalah data menu tampil pada data user.

No	Username	Password	Level	Nama	Aksi
1	admin	e033d22ac348acb5060fc2140aac25890c4da997	Admin	Sri Astuti	
2	ponita	ec827e0bf2d4cf50bca0a109412e2b79fa2c2b6	Admin	SRIH	
3	administrator	e033e22ae348acb5060fc2140aac25890c4da997	Admin	Nadia	
4	erastuli	a3e71cbe81897050547819ad2f9e71	Admin	Sri Astuti	
5	an	ac3c71cbe81897050547819ad2f9e71	Pandita	an	

Gambar 4.21 Tampilan Halaman Tampil Data User

7. Implementasi Tampil Menu Tambah *User*

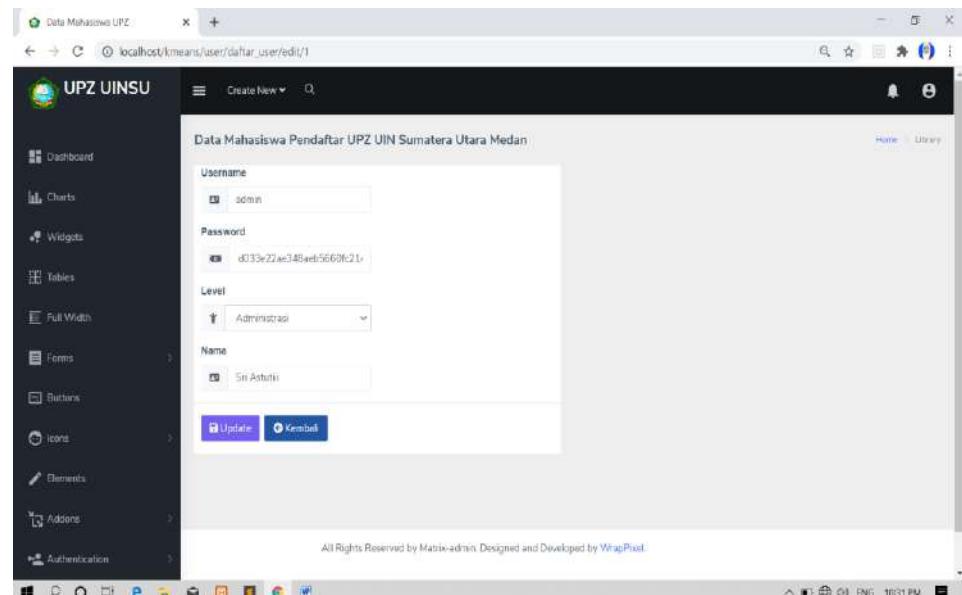
Berikut ini adalah tampilan menu tambah *user*



Gambar 4.22 Tampil Menu Tambah *User*

8. Implementasi Tampil Menu Edit *User*

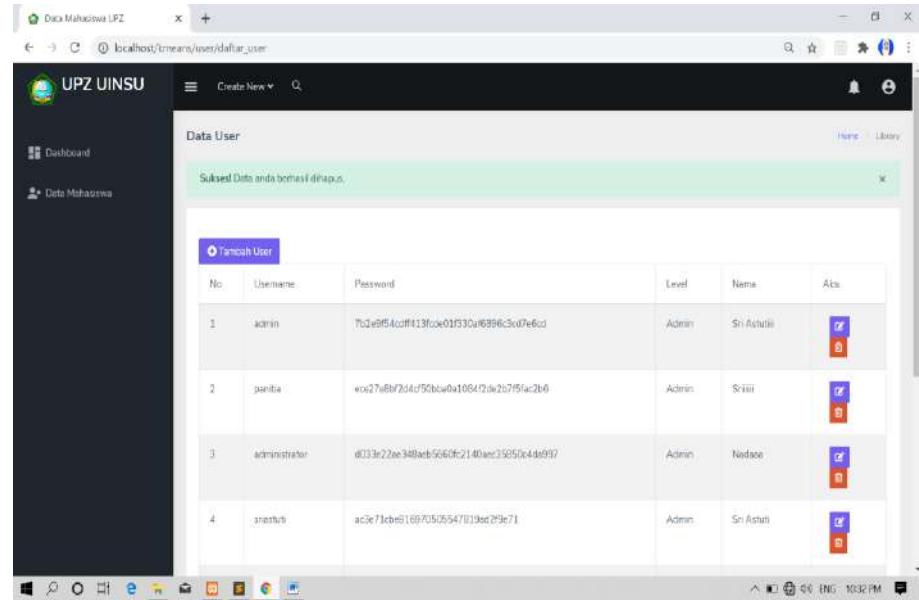
Berikut ini adalah tampilan menu edit *user*



Gambar 4.23 Tampil Menu Edit *User*

9. Implementasi Tampil Menu Hapus *User*

Berikut ini adalah tampilan menu hapus *user*

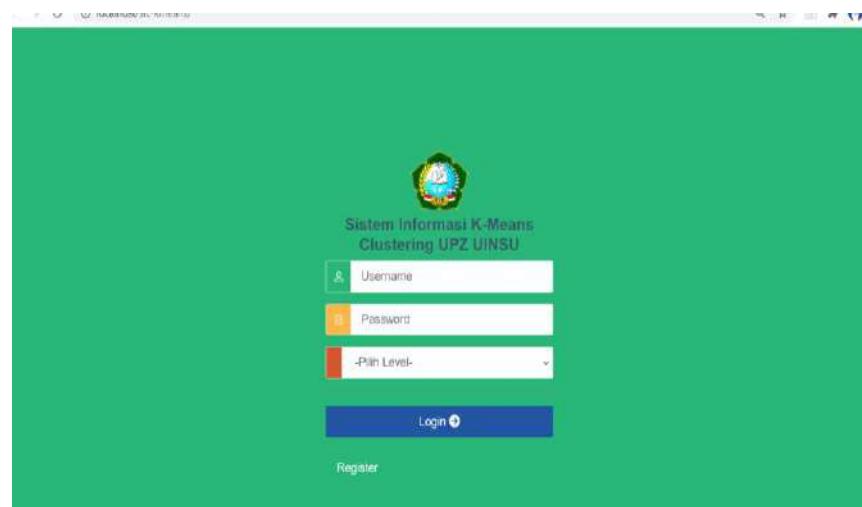


Gambar 4.24 Tampilan Menu Hapus *User*

4.5.1.2 Implementasi Antarmuka Panitia

1. Implementasi tampil halaman login panitia

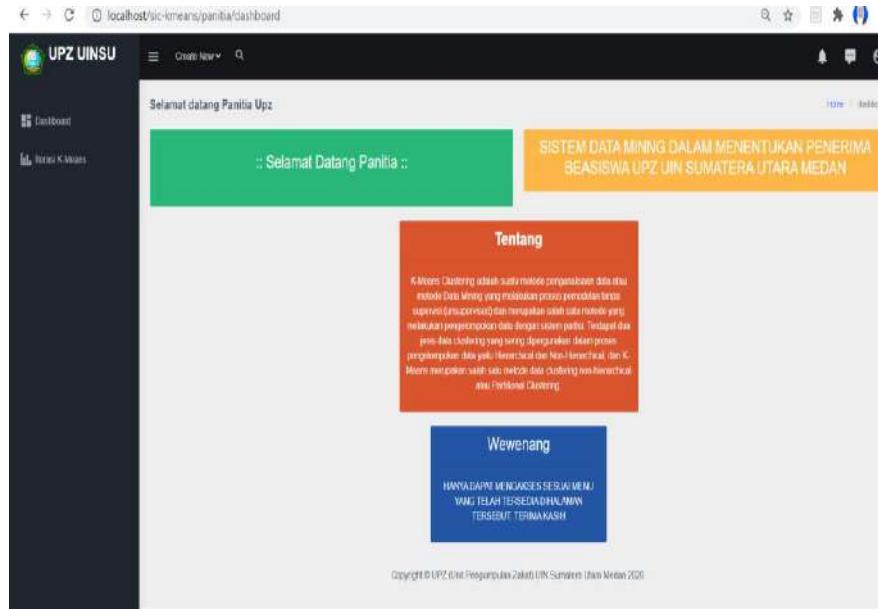
Berikut ini adalah implementasi halaman *login* pada panitia



Gambar 4.25 Tampilan Halaman Login Panitia

2. Implementasi tampil halaman utama panitia

Berikut ini adalah ahalamn awal panitia setelah berhasil *login*



Gambar 4.26 Tampilan Halaman Awal Panitia

3. Implementasi tampil halaman iterasi *k-means*

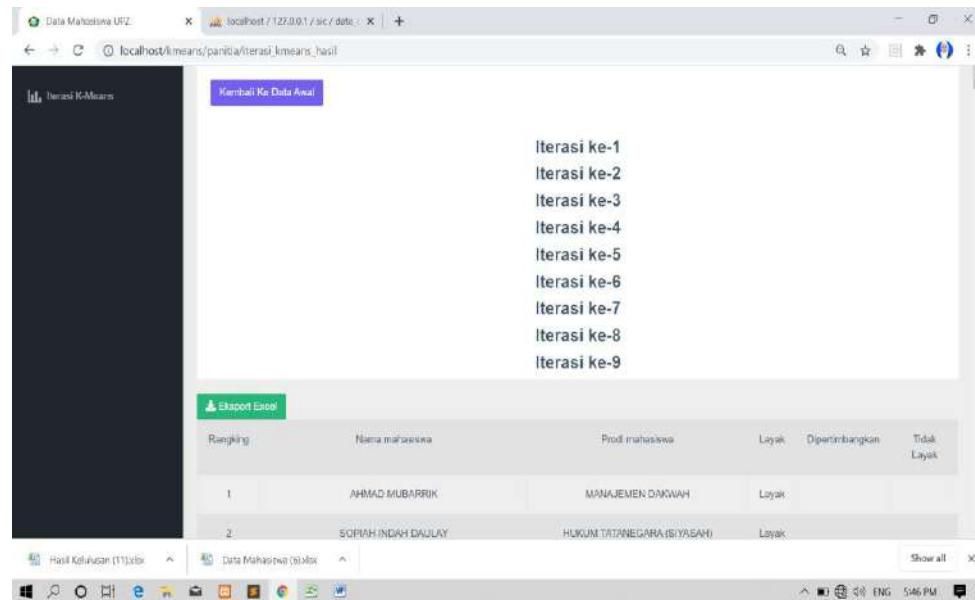
Berikut ini adalah implementasi antarmuka halaman pada mmenu iterasi *k-means*

No	Nama Mahasiswa	Prodi Mahasiswa	Pekerjaan Saya		penghasilan		penghasilan		jumlah	kondisi	Centroid 1				Centroid 2			
			Pekerjaan	Saya	pekerjaan	pekerjaan	pekerjaan	pekerjaan			5	5	6	6	3	1	3	3
1	ABRIDAH HABIBI NASUTION	PENDIDIKAN MATEMATIKA	3	5	7	9	2	0	4									5.5031940072345
2	ADIL ASHRI NASUTION	PENDIDIKAN MATEMATIKA	3	5	7	9	1	0	4									5.477225759617
3	ARIFAH	PENDIDIKAN MATEMATIKA	8	3	0	8	1	0	4									5.632426607198
4	AMELIAPUTRI NASUHA	PENDIDIKAN MATEMATIKA	5	5	7	9	2	0	4									5.744502546533
5	ARIEF HIDAYAT NASUTION	PENDIDIKAN MATEMATIKA	3	5	7	9	1	0	4									5.477225759617
6	ARINA RAHMADANI	PENDIDIKAN MATEMATIKA	1	5	5	9	2	0	5									5
7	CHANTHA CINDA PUTRI	PENDIDIKAN MATEMATIKA	4	5	7	9	2	0	3.605551275464									5.477225759617

Gambar 4.27 Tampilan Halama Iterasi *K-means*

4. Implementasi halaman hasil iterasi terakhir *k-means*

Berikut ini adalah tampilan dari iterasi akhir pada perhitungan k-means clustering



Gambar 4.28 Tampilan Halaman *Iterasi Terakhir*

4.5.2 Pengujian

Pengujian pada sistem bertujuan untuk menguji kesesuaian atau keberhasilan sebuah sistem berdasarkan tujuan dari perencanaan pada penelitian yang telah dibuat. Pengujian *black box* merupakan pengujian yang didasarkan atas detail sebuah sistem seperti tampilan dari sistem, fungsi menu-menu pada sistem dan kesesuaian alur fungsi dari model yang telah dirancang pada penelitian. Pengujian ini tidak melihat *souce code* dari program. Berikut adalah tabel rancangan pengujian pada sistem :

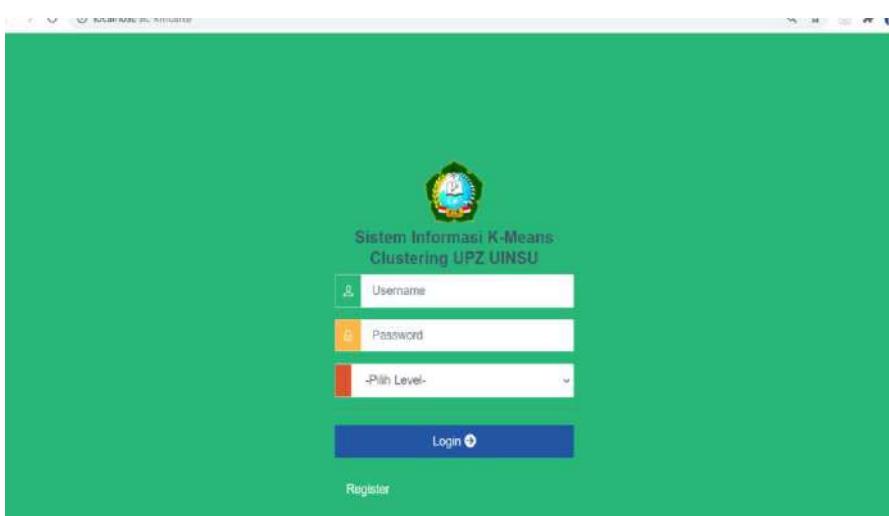
Tabel 4.29 Rencana Pengujian

Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian
Pengujian Data Pengisian	Pengisian Mahasiswa UIN Sumatera Utara Medan	<i>Black Box</i>

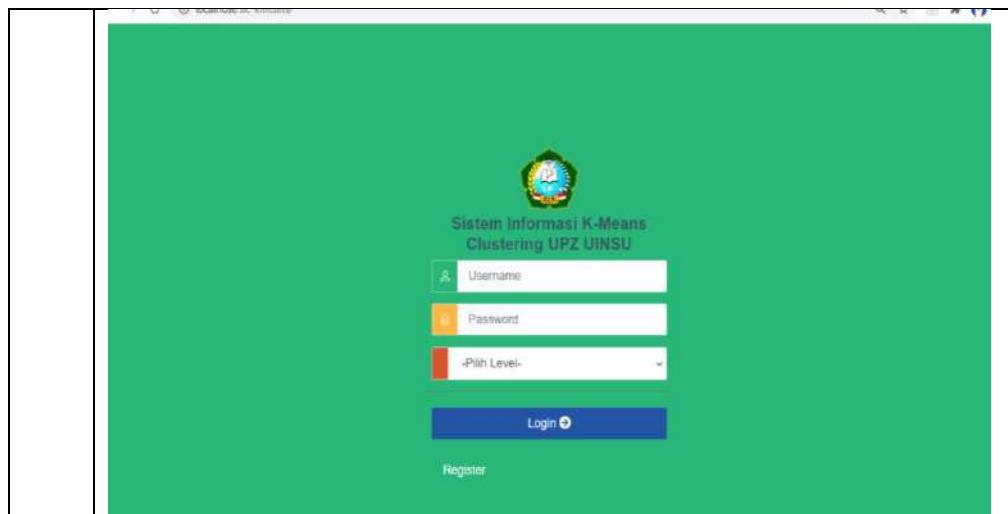
Verifikasi Proses	Proses Import Proses Edit Proses Hapus Proses Export	<i>Black box</i> <i>Black Box</i> <i>Black Box</i> <i>Black Box</i>
-------------------	---------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

4.5.2.1 Kasus dan Hasil Pengujian

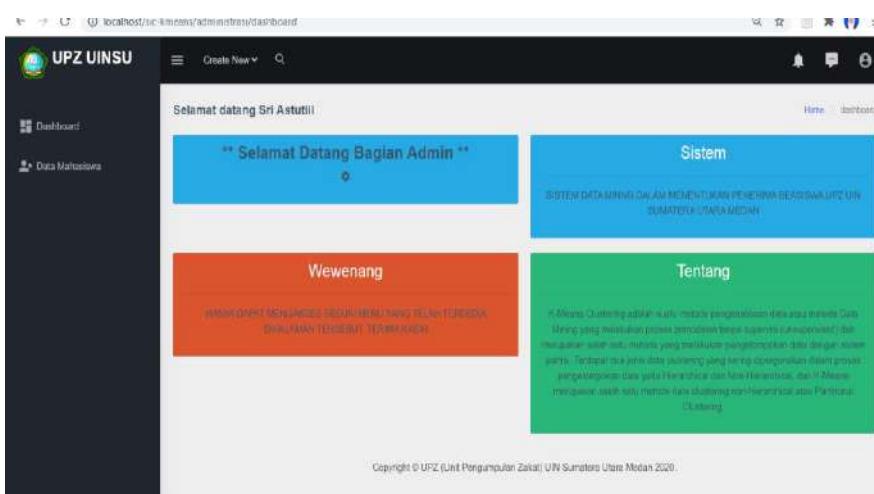
Tabel 4.30 Pengujian Metode *Black Box* Pada Level Administrasi

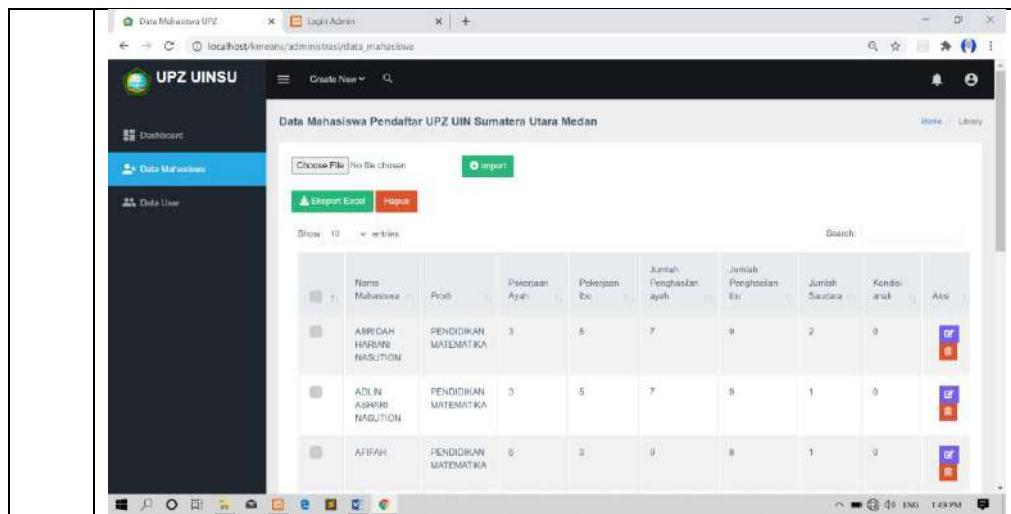
No	Rancangan Input/Output	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual
1	Membuka Sistem Tampilan:	Masuk halaman login	OK
			
	2. Klik → login (Username/Password salah) Tampilan:	Kembali ke halaman login	OK

Gambar 4.29 Menampilkan Halaman Login



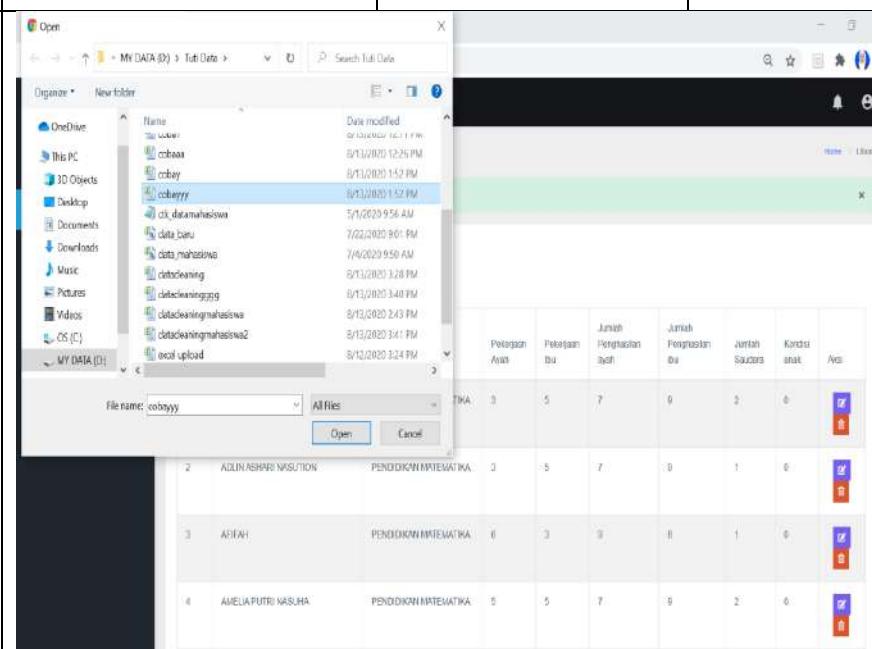
Gambar 4.30 Menampilkan Halaman Login (*Username dan Password*) Salah

3.	Klik → login (<i>Username/Password</i>) Benar	Masuk kehalaman utama administrasi	OK
Tampilan:			
			
Gambar 4.31 Menampilkan Halaman Awal Administrasi			
4.	Klik → Data Mahasiswa	Menampilkan Data Mahasiswa	OK
Tampilan:			



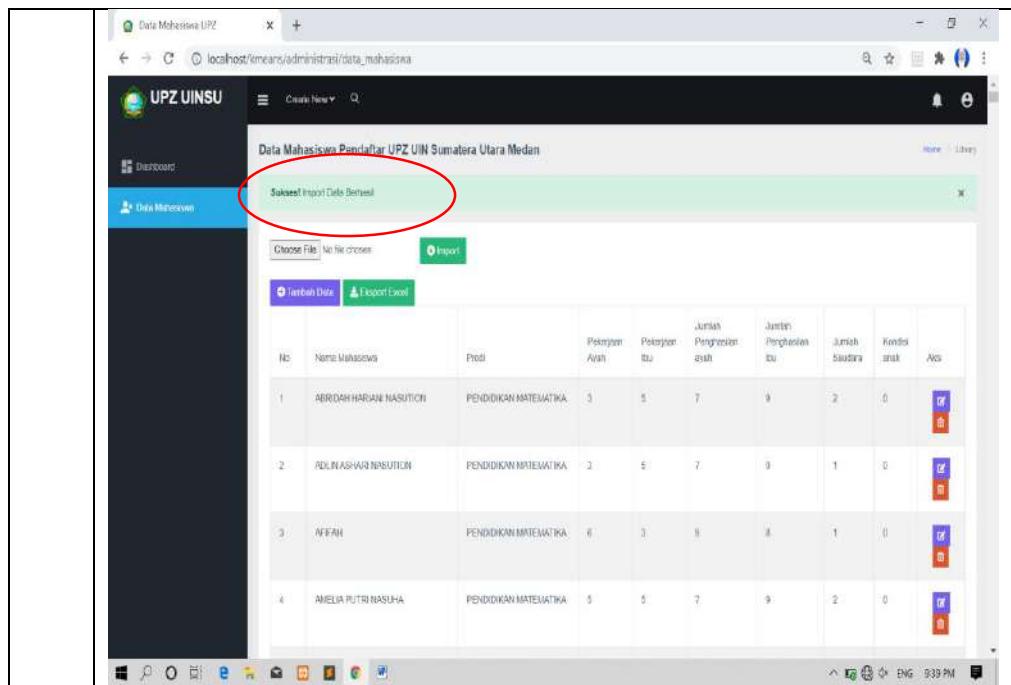
Gambar 4.32 Menampilkan Menu Data Mahasiswa

Klik → *Choose File* | Menampilkan file explorer | Ok



Gambar 4.33 Menampilkan Menu Choose File

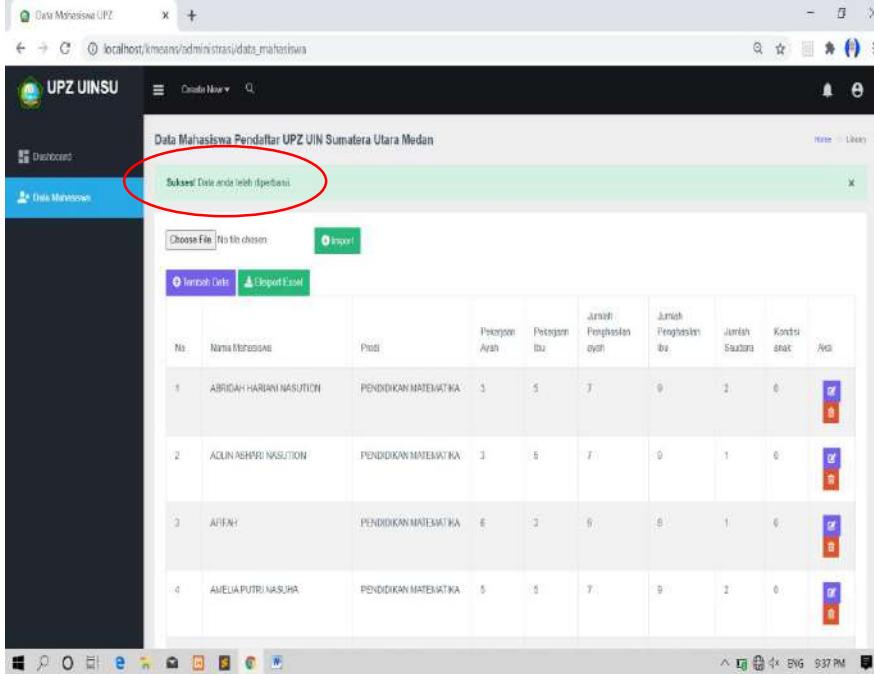
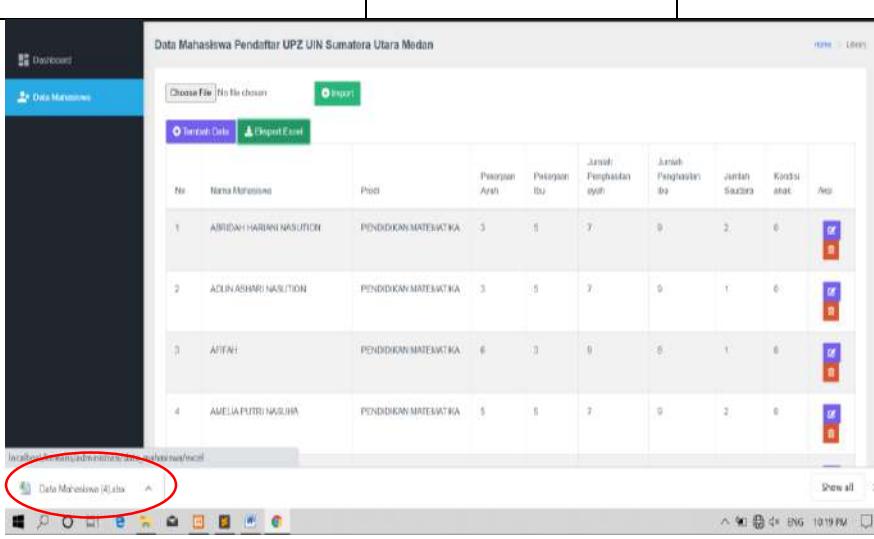
Klik → Import | Menampilkan alert message import data berhasil | Ok



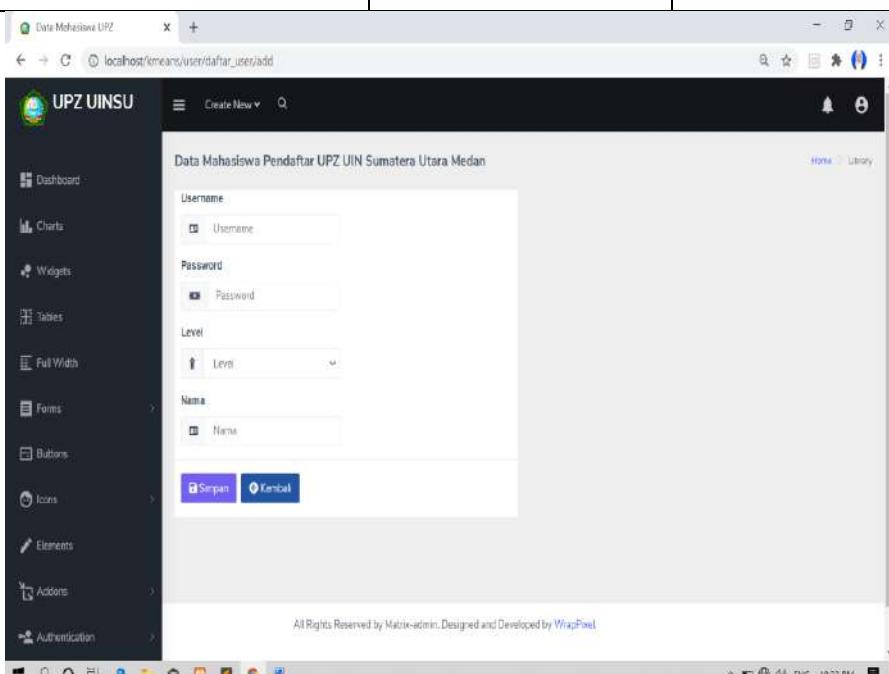
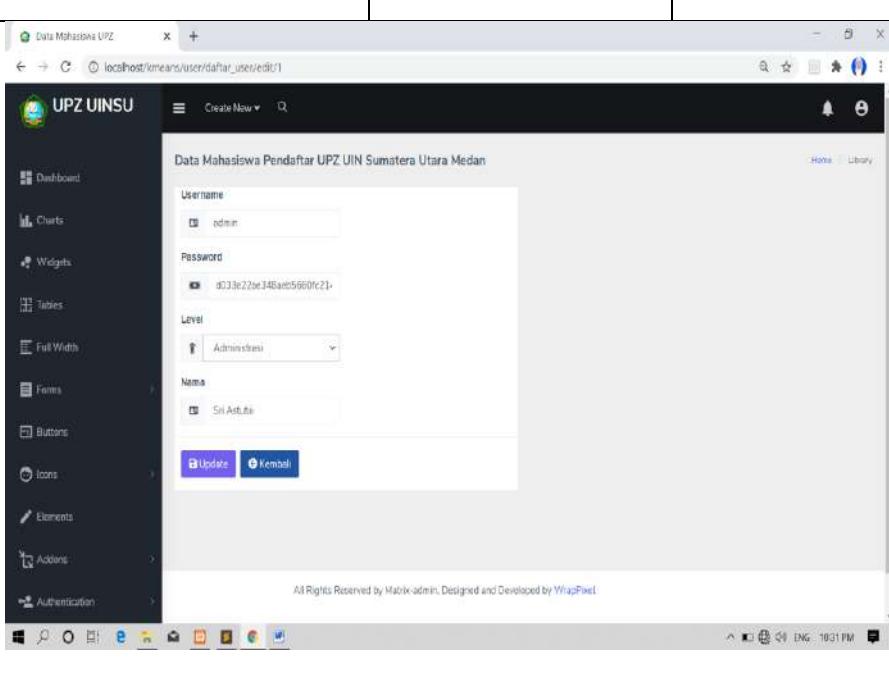
Gambar 4.34 Menampilkan Halaman *Import* Berhasil

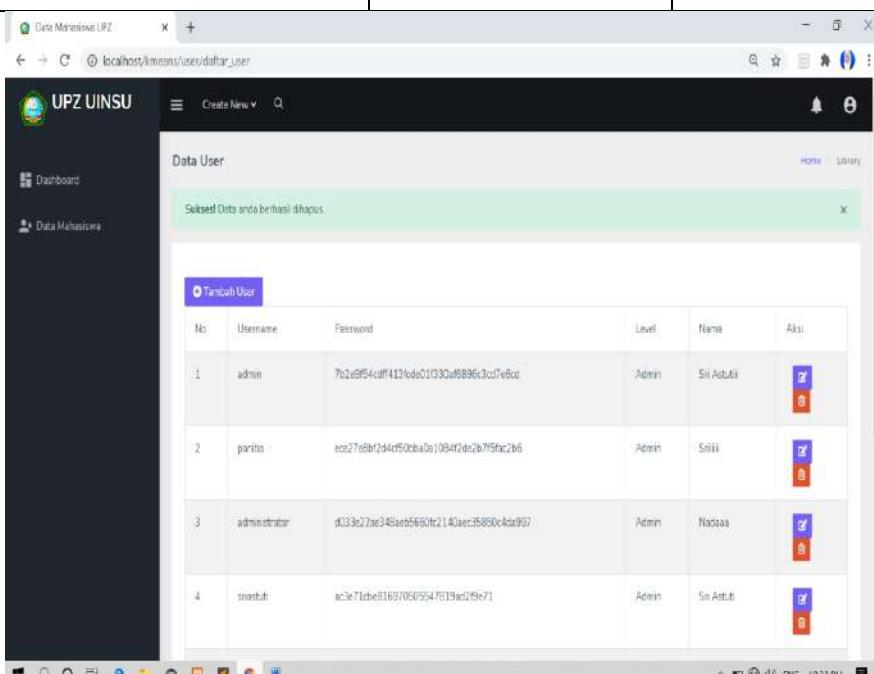
	Klik → Edit	Menampilkan form edit data	Ok
	<p>The screenshot shows an edit form for a student named ABIDAH HARBANI NASUTION. The form fields include: Nama Mahasiswa (text input), Prodi Mahasiswa (dropdown menu selected to PENDIDIKAN MATEMATIKA), Penghasilan Ayah (text input 3), Penghasilan Ibu (text input 5), Jumlah Penghasilan (text input 7), Jumlah Saudara (text input 2), and Kondisi Anak (radio buttons for Tidak yakin and Yakin). At the bottom are Update and Cancel buttons.</p>		

Gambar 4.35 Menampilkan Halaman Menu Edit

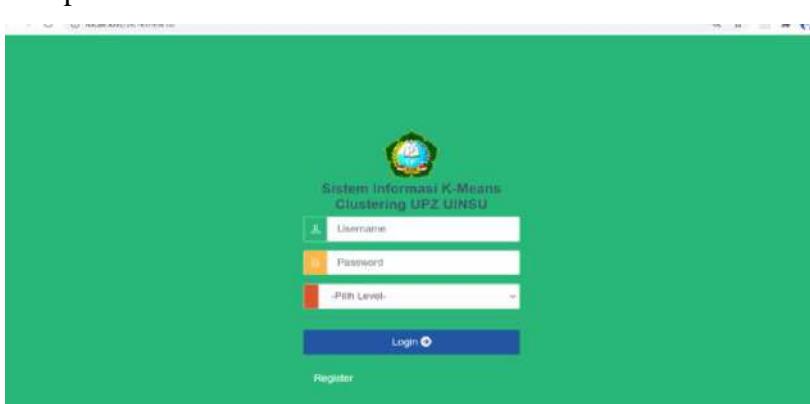
	Klik → Update	Menampilkan update dan alert message	Ok
			
Gambar 4.36 Menampilkan Halaman Edit Berhasil			
	Klik → Export	Menampilkan download dalam bentuk excel	Ok
Hasil Export Excel Pada Data Mahasiswa			
			

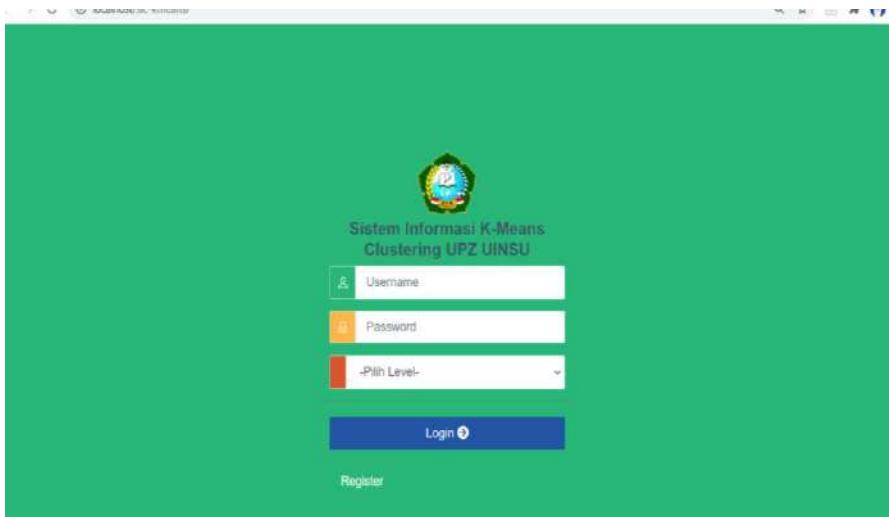
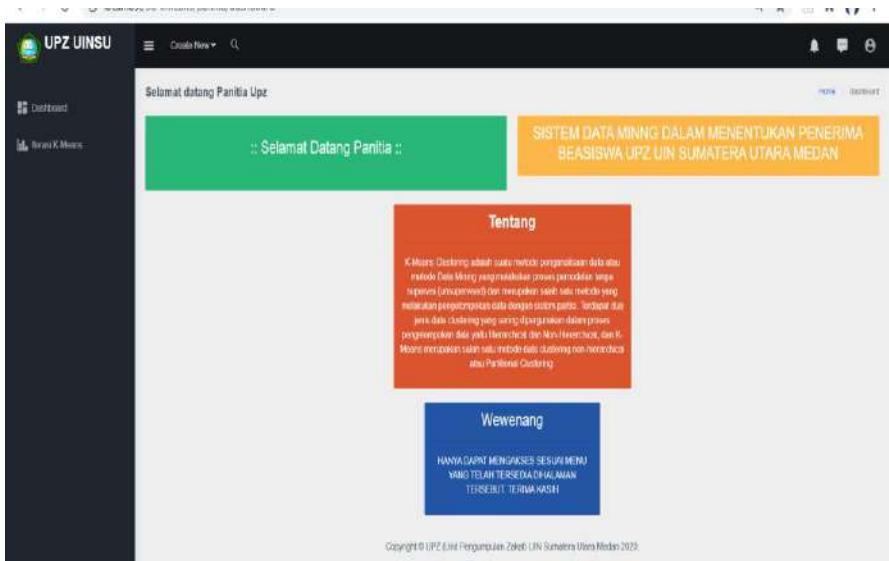
	Klik → Hapus	Menampilkan <i>alert message</i> dan kembali ke halaman awal	Ok
		<p>The screenshot shows a table of student data. The last row, which was deleted, is highlighted with a red circle. The message 'Sukses! Data anda berhasil dihapus.' is displayed above the table.</p>	Gambar 4.38 Tampilan Halaman Setelah Hapus Data
	Klik → Data User	Tampilan Data User	OK
		<p>The screenshot shows a table of user data. The columns are No, Username, Password, Level, Nama, and Alsi. There are five users listed, each with edit and delete icons.</p>	Gambar 4.39 Tampilan Halaman Menu Data User

	Klik → Tambah User	Menampilkan Form Tambah Data User	OK
			
Gambar 4.40 Tampilan Menu Tambah Data User			
	Klik → Icon Edit	Menampilkan Form Edit	OK
			
Gambar 4.41 Tampilan Edit Data User			

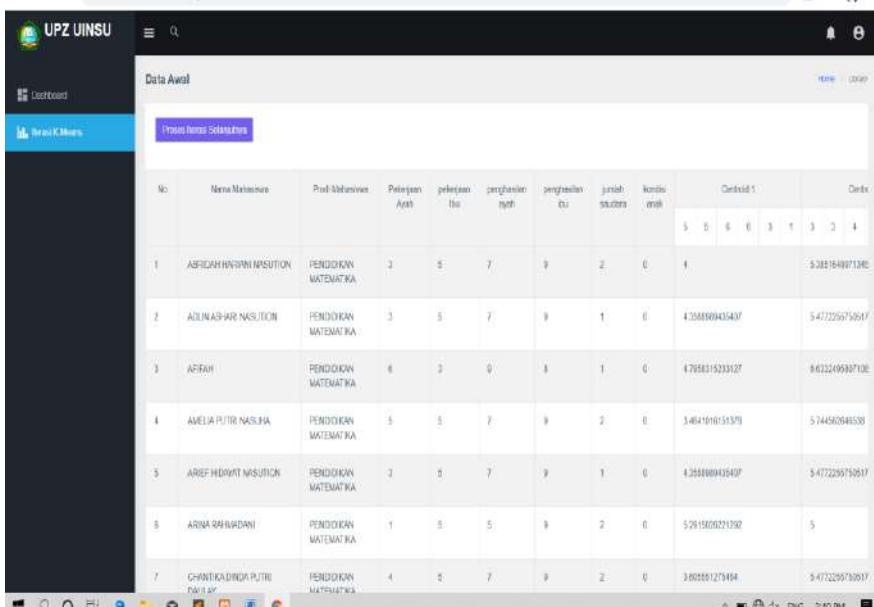
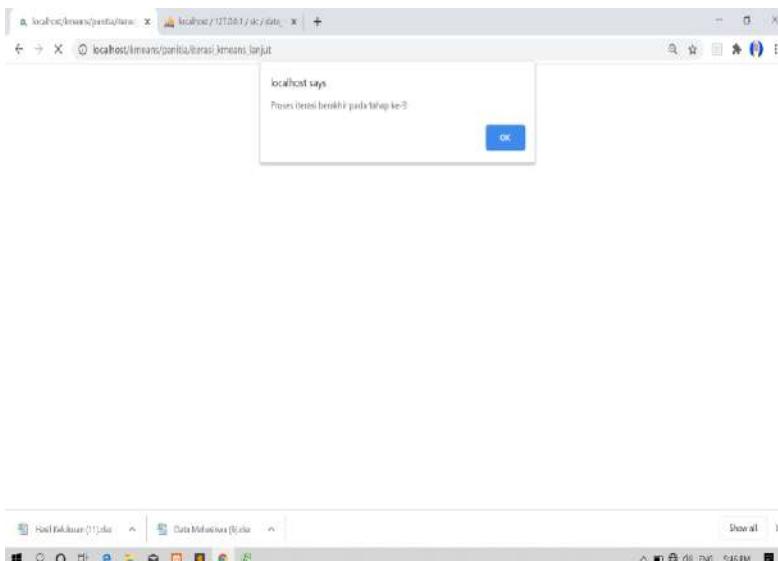
	Klik → <i>Icon Hapus</i>	Menampilkan form hapus data <i>user</i>	OK
			Gambar 4.42 Tampilan Hapus Data <i>User</i>

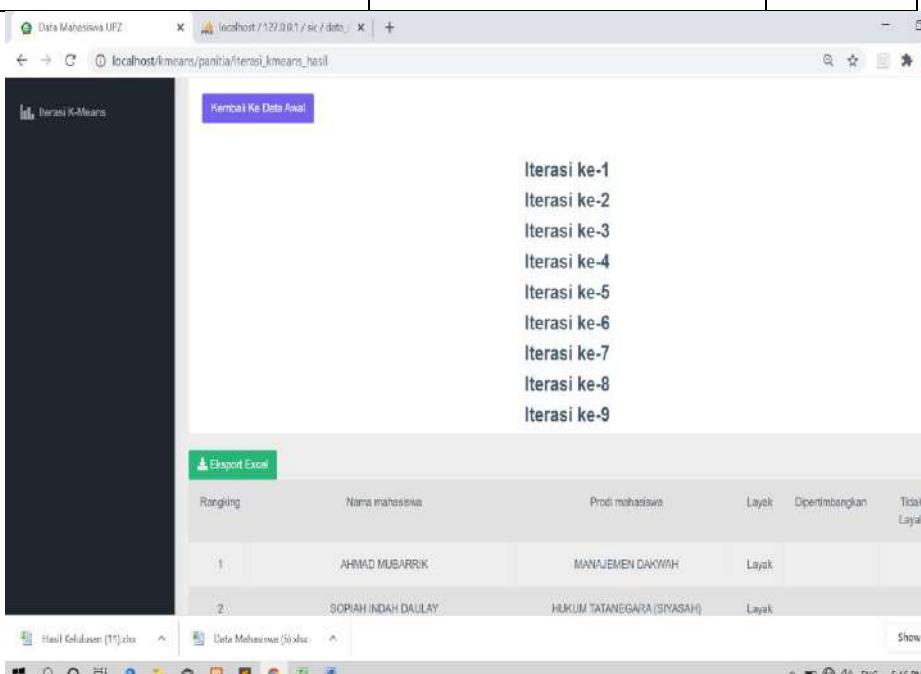
Tabel 4.31 Pengujian Metode *Black Box* Pada Level Panitia

No	Rancangan Input/Output	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	
1	Membuka Sistem	Masuk Halaman Login	OK	
	Tampilan:			
		Gambar 4.43 Tampilan Halaman Awal Sistem		

2.	Klik → Login (<i>Username/Password</i> salah)	Kembali ke halaman login	Ok
	<p>Tampilan:</p> 		
3.	Klik → Login (<i>Username</i> <i>dan Password</i>) Benar	Menampilkan Halaman Awal Panitia	Ok
	<p>Tampilan:</p> 		

Gambar 4.45 Tampilan Login (*Username dan Password*) Benar

4.	Klik→ Iterasi <i>k-Means</i>	Menampilkan Data Panitia beserta iterasi pertama	Ok
	Tampilan :		
			
5.	Klik→ Proses Iterasi Selanjutnya	Menampilkan alert message pada iterasi terakhir	Ok
	Tampilan :		
			
	Gambar 4.46 Tampilan Menu Iterasi <i>K-Means</i>		
	Gambar 4.47 Tampilan Iterasi <i>K-Means</i> Berakhir		

6.	Klik → Ok	Menampilkan Hasil Akhir Iterasi <i>K-Means</i>	Ok
			
7.	Klik <i>Export</i>	Menampilkan hasil download format excel	Ok
			

Gambar 4.48 Tampilan Hasil Akhir Iterasi *K-Means*Gambar 4.49 Tampilan Hasil Export Excel Iterasi terakhir *K-Means*

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh beberapa kesimpulan :

1. Sistem *data mining* menggunakan algoritma *k-means clustering* dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan yang telah berhasil dibangun untuk memenuhi kebutuhan panitia dalam menentukan kelayakan penerima beasiswa UPZ dengan efektif dan efisien.
2. Penerapan sistem *data mining* menggunakan algoritma *k-means clustering* pada seleksi penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan telah berhasil menghitung dengan cepat dan tepat berbasis web dengan menginputkan data mahasiswa yang telah melalui tahap *cleaning* yaitu berjumlah 4598 Mahasiswa maka diperoleh hasil bahwa 2380 dinyatakan Layak, 1624 dinyatakan dipertimbangkan dan 594 dinyatakan tidak layak mendapatkan beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan. beasiswa UPZ secara objektif pada sistem *data mining* tersebut.

5.2 Saran

Saran yang dapat diajukan dalam pengembangan sistem selanjutnya ialah:

1. Sistem selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan dalam sistem berbasis android.
2. Sistem selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan sistem dengan menghubungkan *database* data Mahasiswa yang terdapat pada PUSTIPADA UIN Sumatera Utara Medan agar data mahasiswa tidak lagi diinputkan melainkan telah terintegrasi secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Kadir, A., T. C. T. (2013). *Pengantar Teknologi Informasi Edisi Revisi*. Andi Offset.
- Tedyyyana, A., Fajar Ratnawati, R. K. (2019). Rancangan Sistem Informasi Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Bengkalis Menggunakan Metode UML (Unified Modeling Language). *Sstemasi*, 8(September), 413–423.
- Bastian, A., Sujadi, H., Febrianto, G., Studi, P., Informatika, T., Majalengka, U., Universitas, J., & No, M. (2018). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Analysis Pada Penyakit Menular Manusia (Studi Kasus Kabupaten Majalengka). *Sistem Informasi*, 14(1), 26–32.
- Dantes, G. (2019). *Pengantar Basis Data*. Rajagrafindo Persada.
- Darmi, Y., & Setiawan, A. (2016). Penerapan Metode Clustering K-Means Dalam Pengelompokan Pejualan Produk. *Media Infotama*, 12(2), 148–157.
- Destiningrum, M., & Adrian, Q. J. (2017). Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre). *Jurnal Teknoinfo*, 11(2), 30–37.
- Nofriansyah, D., G. W. N. (2015). *Algoritma Data Mining dan Pengujian*. CV Budi Utama.
- Lavarino, D., W. Y. (2016). Rancangan Bangun E-Voting Berbasis Website Di Universitas Negeri Surabaya. *Manajemen Informatika*, 6, 72–81.
- Ependi, U. (2018). Pemodelan Sistem Informasi Monitoring Inventory Sekretariat Daerah Kabupaten Musi Banyuasin. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 5(1), 49. <https://doi.org/10.20527/klik.v5i1.124>
- Fadly, Yulia Darmi, D. A. P. (2017). *Sistem Penentu Calon Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Smarter dan Forward Chaining*. 13(2), 101–110.
- Fathansyah. (2018). *Pengantar Basis Data*. Informatika.
- Gushelmi, D. R. K. (2012). Pemodelan UML Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Berbasis WAP (Studi Kasus : Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru UPI “YPTK” Padang). *Ilmu Komputer*, 1(1), 24–44.
- Gustina. (2016). Analisis Penerapan sistem Informasi Akademik (SIAKAD) Online

- Di STMIK Surya Intan Kotabumi. *Informatika*, 16(1), 36–42.
- Heriyanto, Y. (2018). Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web Pada PT. APM Rent Car. *Intra-Tech*, 2(2), 64–77.
- Indra gриha, G. pri hartawan. (2017). Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Web (Studi Kasus Koperasi Mitra Setia). *Ilmiah Ilmu Ekonomi*, 5, 139–151.
- Kusumawati, D. (2015). Penentuan Penerima Beasiswa Menggunakan Simple Additive Weighting Dan Weighted Product. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer (Jesik)*, 1(1), 1–4.
- Masrur, M. (2016). *Pemrograman Web Dinamis menggunakan Java Server Pages dengan Database Relational MySQL*. Andi Offset.
- Maulida, L. (2018). Penerapan Datamining Dalam Mengelompokkan Kunjungan Wisatawan Ke Objek Wisata Unggulan Di Prov. DKI Jakarta Dengan K-Means. *Informatika Sunan Kalijaga*, 2(3), 167–174.
- Rohmawati W, N., Sofi Defiyanti, M. J. (2015). Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa. *Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1(2), 62–68.
- Pahlevi, O., Astriana Mulyani, M. K. (2018). *Sistem Informasi Inventori Barang Menggunakan Metode Object Oriented Di PT. Livaza Teknologi Indonesia Jakarta*. 5(1).
- Ommi Alfina, F. H. (2019). Pemodelan Uml Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Kelas Siswa Siswa Tunagrahita. *Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, 3(2), 143–150.
- Prasetyo, E. (2012). *Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Andi Offset.
- Purnomo, D. (2017). Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2(2), 54–61.
- S. Pramana, B. Yuniarso, S. Mariyah, I. Santoso, R. N. (2018). *Data Mining dengan R Konsep Serta Implementasi*. In Media.
- Samsudin. (2019). Optimalisasi Penerimaan Remunerasi Dosen Menggunakan Metode Rule Base Reasoning. *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLICK)*,

- 06(3), 224–240.
- Sibuea, F. L., Sapta, A., Informasi, S., & Royal, S. (2017). Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Teknologi dan Sistem Informasi*, IV(1), 85–92.
- Suendri. (2018). Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan). *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 3(1), 1–9.
- Suryanto. (2019). *Data Mining Untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data Informatika*.
- Urva, G., Siregar, H. F., Prof, J., Kisaran, M. Y., & Utara, S. (2015). Pemodelan UML E- Marketing Minyak Goreng. *Teknologi dan Sistem Informasi*, 1(9), 92–101.
- Wati, E. F., & Kusumo, A. A. (2016). Penerapan Metode Unified Modeling Language (UML) Berbasis Desktop Pada Sistem Pengolahan Kas Kecil Studi Kasus Pada PT Indo Mada Yasa Tangerang. *Jurnal Informatika*, 5(1), 24–36.
- Wicaksono, A. E. (2016). Implementasi data mining dalam pengelompokan data peserta didik di sekolah untuk memprediksi calon penerima beasiswa dengan menggunakan algoritma k- means (studi kasus sman 16 bekasi). *Teknologi Rekayasa*, 21(3).
- Wira, D., Putra, T., & Andriani, R. (2019). Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD. *Teknoif*, 7(1), 32–39.
- Yasin, V. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek* (1 ed.). Mitra Wacana Media.

LAMPIRAN

1. Surat Izin Melaksanakan Penelitian

Berikut ini adalah surat izin penelitian kepada Unit Pengumpulan Zakat (UPZ) UIN Sumatera Utara Medan:



Nomor : B.20/ ST.I/ST.V.2/HM.00/01/2020 27 Januari 2020
Lampiran :
Hal : Izin Penelitian

Yth.
Ketua Unit Pengumpulan Zakat (UPZ)
Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate

Assalamu'alaikum Wr. Wb.
Dengan hormat, sehubungan dengan penyelesaian Skripsi (karya Ilmiah) mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan, maka kami mohon menerima dan membimbing mahasiswa di bawah ini:

Nama : Sri Astuti
Nim : 0702163103
Tempat/ Tgl. Lahir : Sei Rampah, 05 Mei 1998
Sem./Prodi : VII (Tujuh) / Sistem Informasi
Alamat : Jl.M. Yakub No. 174 Medan Perjuangan

Untuk melaksanakan penelitian skripsi dengan judul "*Data Mining Pada Penerapan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Calon Penerima Beasiswa UPZ berbasis Web (Studi Kasus UPZ UIN Sumatera Utara Medan)*".

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih

Filtri
John Colton persimma
Thm 2008's A Sekering
var organismi VPZ
As berthierijos VPZ -
A 1995
2000

Wassalam,
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kemajuan

Dr. Rifa'i Miftahurri, M. Si
NIP. 197303012005012006

Tembusar
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan,
2. Ka. Prodi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan

2. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian

Berikut ini adalah surat keterangan telah melaksanakan penelitian pada Unit Pengumpulan Zakat (UPZ) UIN Sumatera Utara Medan:



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
UNIT PENGUMPUL ZAKAT
Jalan William Iskandar Pasar V Medan Estate 20731
Telepon (061) 6615683-6622925, Faximili (061) 6615683,
Website: www.upz.uinsu.ac.id

Nomor : B.0059/UPZ/UINSU.00/09/2020
Lamp :
Hal : Keterangan Riset

Medan, 14 September 2020

Yth.Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sumatera Utara Medan

Assalamualaikum. Wr. Wb.

Dengan hormat, menindaklanjuti surat Dekan Fakultas Sains dan

Teknologi UIN Sumatera Utara Medan, Nomor: B.20/ ST.I/ST.V.2/HM.00/01/,
perihal Izin Penelitian , Atas Nama :

Nama	:	Sri Astuti
NIM	:	0702163103
Tempat/ Tgl. Lahir	:	Sei Rampah, 05 Mei 1998
Sem/ Prodi	:	VII (Tujuh)/ Sistem Informasi
Judul Skripsi	:	"Data Mining Pada Penerapan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Calon Penerima Beasiswa UPZ berbasis Web (Studi Kasus UPZ UIN Sumatera Utara Medan)"

Benar nama tersebut di atas telah melakukan Riset/Penelitian di pengurus UPZ (Unit Pengumpul Zakat) UIN Sumatera Utara Medan pada bulan Februari s.d. April 2020.

Demikian surat ini di sampaikan, atas perhatian dan kerja samanya di ucapan terima kasih.



Drs. Abdullah Syaha

Tembusan :

- Ketua UPZ (Unit Pengumpul Zakat) UINSU Medan

3. Source Code

Berikut ini adalah source code pada sistem data mining dalam menentukan penerima beasiswa UPZ UIN Sumatera Utara Medan:

1. Administrasi/data_mahasiswa

```
<!DOCTYPE html>
<html dir="ltr" lang="en">
<head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <!-- Tell the browser to be responsive to screen width -->
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
    <meta name="description" content="">
    <meta name="author" content="">
    <!-- Favicon icon -->
    <link rel="icon" type="image/png" sizes="16x16" href="<?php echo
base_url('assets/images/logo_uin.png')?>">
    <title>SIK-UPZ UINSU</title>
    <!-- Custom CSS -->
    <link href="<?php echo base_url('assets/libs/flot/css/float-chart.css')?>" rel="stylesheet">
    <!-- Custom CSS -->
    <link href="<?php echo base_url('assets/css/style.min.css')?>" rel="stylesheet">
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="<?php echo base_url('assets/extralibs/multicheck/multicheck.css') ?>">
    <link href="<?php echo base_url('assets/libs/datatables.net-bs4/css/dataTables.bootstrap4.css') ?>" rel="stylesheet">

</head>

<body>

    <div class="preloader">
        <div class="lds-ripple">
            <div class="lds-pos"></div>
            <div class="lds-pos"></div>
        </div>
    </div>

    <div id="main-wrapper">

        <aside class="left-sidebar" data-sidebarbg="skin5">
            <!-- Sidebar scroll-->
            <div class="scroll-sidebar">
                <!-- Sidebar navigation-->
                <nav class="sidebar-nav">
                    <ul id="sidebarnav" class="p-t-30">
                        <li class="sidebar-item"><a class="sidebar-link waves-effect waves-dark sidebar-link" href="index.html" aria-expanded="false"><i class="mdi mdi-view-dashboard"></i><span class="hide-menu">Dashboard</span></a></li>
                        <li class="sidebar-item"><a class="sidebar-link waves-effect waves-dark sidebar-link" href="<?php echo base_url(); ?>administrasi/data_mahasiswa" aria-expanded="false"><i class="mdi mdi-account-star-variant"></i><span class="hide-menu">Data Mahasiswa</span></a></li>
                        <!--<li class="sidebar-item"><a class="sidebar-link waves-effect waves-dark sidebar-link" href="<?php echo base_url(); ?>panitia/iterasi_kmeans" aria-
```

```

        expanded="false">><i class="mdi mdi-account-multiple"></i><span class="hide-
menu">Data User</span></a></li> -->

        </ul>
    </nav>
    <!-- End Sidebar navigation -->
</div>
<!-- End Sidebar scroll-->
</aside>

<div class="page-wrapper">

    <div class="page-breadcrumb">
        <div class="row">
            <div class="col-12 d-flex no-block align-items-center">
                <h4 class="page-title">Data Mahasiswa Pendaftar UPZ UIN Sumatera Utara Medan</h4>
                <div class="ml-auto text-right">
                    <nav aria-label="breadcrumb">
                        <ol class="breadcrumb">
                            <li class="breadcrumb-item"><a href="#">Home</a></li>
                            <li class="breadcrumb-item active" aria-current="page">Library</li>
                        </ol>
                    </nav>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
    <div class="container-fluid">
        <div class="row">
            <div class="col-12">
                <?php
                    if($msg = $this->session->flashdata('sukses')){
                        echo $msg;
                    }
                ?>
            <div class="card">
                <div class="card-body">
                    <form method="post" action="<?php echo base_url('administrasi/importExcel') ?>">
                    <input type="file" name="file">
                    <button type="submit" class="btn btn-success"><i class="fas fa-arrow-alt-circle-down">
                    Import </button>
                </form>
                <br>
                <!-- <a class="btn btn-primary" href="<?php echo base_url()
                ?>administrasi/data_mahasiswa/add"><i class="fa fa-plus-circle"></i> Tambah Data</a> -->
                <a class="btn btn-success" href="<?php echo base_url('administrasi/data_mahasiswa/excel') ?>">
                <i class="fa fa-download"> </i> Eksport Excel </a>
                <a class="btn btn-success" href="<?=base_url();?>administrasi/data_mahasiswa/delall ?>">
                class="col-sm-6 col-md-4 col-lg-3 f-iconr" onclick="return confirm('Apakah Anda yakin akan menghapus data
                ini?')> <?php echo base_url();?> <?php echo base_url('administrasi/data_mahasiswa/delall') ?>
                class="btn btn-danger" rel="tooltip" data-original-title="Menghapus Data pada baris ini" data-
                placement="top"> <div class="btn btn-danger btn-sm"><i class="far fa-trash-alt"></i> Hapus All</div></a>

                <div class="table-responsive">
                    <table id="zero_config" class="table table-striped table-bordered">
                        <thead class="thead-light">
                            <tr>
                                <th>
```

```

<label class="customcheckbox m-b-20">
    <input type="checkbox" id="mainCheckbox" />
    <span class="checkmark"></span>
</label>
</th>
<!-- <th>No</th> -->
<th>Nama Mahasiswa</th>
<th>Prodi</th>
<th>Pekerjaan Ayah</th>
<th>Pekerjaan Ibu</th>
<th>Jumlah Penghasilan ayah</th>
<th>Jumlah Penghasilan ibu</th>
<th>Jumlah Saudara</th>
<th>Kondisi anak</th>
<th>Aksi </th>

</tr>
</thead>
<tbody class="customtable">
    <?php $no=0; foreach ($data as $key => $value): $no++; ?>
    <tr>
        <th>
            <label class="customcheckbox">
                <input type="checkbox" class="listCheckbox" />
                <span class="checkmark"></span>
            </label>
        </th>
        <!-- <td><?= $no; ?></td> -->
        <td><?= $value['nama_mhs'] ?></td>
        <td><?= $value['prodi']; ?></td>
        <td><?= $value['jlh_pekerjaan'] ?></td>
        <td><?= $value['jlh_pb']; ?></td>
        <td><?= $value['jlh_pa'] ?></td>
        <td><?= $value['jlh_pi']; ?></td>
        <td><?= $value['jlh_js'] ?></td>
        <td><?= $value['ka']; ?></td>

        <td>
            <a href=<?=base_url();?>administrasi/data_mahasiswa/edit/<?=$value['id_mhs'] ?>" class="col-sm-6 col-md-4 col-lg-3 f-iconr" rel="tooltip" data-original-title="Mengubah data pada baris ini" data-placement="top"> <div class=" btn btn-primary btn-sm"><i class=" fas fa-edit"></i></div></a>
            <br>
            <a href=<?=base_url();?>administrasi/data_mahasiswa/del/<?=$value['id_mhs'] ?>" class="col-sm-6 col-md-4 col-lg-3 f-iconr" onclick="return confirm('Apakah Anda yakin akan menghapus data ini?')" class="btn btn-danger " rel="tooltip" data-original-title="Menghapus Data pada baris ini" data-placement="top"> <div class=" btn btn-danger btn-sm"><i class="far fa-trash-alt"></i></div></a>
        </td>
        </tr>
        <?php endforeach ?>
    </tbody>

    </table>
</div>
</div>
</div>
</div>

```

```

        </div>
    </div>
<footer class="footer text-center">
    All Rights Reserved by Matrix-admin. Designed and Developed by <a href="https://wrappixel.com">WrapPixel</a>
</footer>
</div>
</div>
</body>
</html>

```

Administrasi/data_mahasiswa_form

```

<div class="container-fluid">
    <!-- ===== Start Page Content -->
    <!-- ===== Start Page Content -->
    <div class="row">
        <div class="col-md-6">
            <div class="card">
                <form class="form-horizontal" role="form" method="post"
action=<?base_url();?>administrasi/data_mahasiswa/save" enctype="multipart/form-data">

                    <input type="hidden" class="form-control" name="id_mhs" value=<?=$id_mhs ?> />
                    <input type="hidden" class="form-control" name="status" value=<?=$status ?> />
                    <div class="form-group">

                        <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Nama Mahasiswa </label>
                        <div class="col-sm-10">
                            <div class="input-group">
                                <div class="input-group-prepend">
                                    <span class="input-group-text" id="basic-addon1"><i class="fas fa-address-card"></i></span>
                                </div>
                                <input type="text" name="nama_mhs" value=<?php echo $nama_mhs ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="Nama Mahasiswa" />
                            </div>
                        </div>
                    </div>
                    <div class="form-group">

                        <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Prodi Mahasiswa </label>
                        <div class="col-sm-10">
                            <div class="input-group">
                                <div class="input-group-prepend">
                                    <span class="input-group-text" id="basic-addon1"><i class="fas fa-address-card"></i></span>
                                </div>
                                <input type="text" name="prodi" value=<?php echo $prodi ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="Prodi Mahasiswa" />
                            </div>
                        </div>
                    </div>
                    <div class="form-group">
                        <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Pekerjaan Ayah </label>
                        <div class="col-sm-10">
                            <div class="input-group">
                                <div class="input-group-prepend">

```

```

        <span class="input-group-text" id="basic-addon1"><i class="fas fa-money-bill-alt"></i></i></span>
        </div>
        <input type="text" name="jlh_pekerjaan" value="<?php echo $jlh_pekerjaan ?>" required
class="form-control" id="inputKK" placeholder="pekerjaan" />
        </div>
        </div>
        </div>
        <div class="form-group">
            <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Pekerjaan Ibu </label>
            <div class="col-sm-6">
                <div class="input-group">
                    <div class="input-group-prepend">
                        <span class="input-group-text" id="basic-addon1"><i class="fas fa-child"></i></span>
                    </div>
                    <input type="text" name="jlh_pb" value="<?php echo $jlh_pb ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="Pekerjaan Ibu" />
                    </div>
                </div>
                </div>
            </div>
            <div class="form-group">
                <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Penghasilan Ayah </label>
                <div class="col-sm-6">
                    <div class="input-group">
                        <div class="input-group-prepend">
                            <span class="input-group-text" id="basic-addon1"><i class="fas fa-child"></i></span>
                        </div>
                        <input type="text" name="jlh_pa" value="<?php echo $jlh_pa ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="Penghasilan ayah" />
                        </div>
                    </div>
                    </div>
                </div>
                <div class="form-group">
                    <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Penghasilan Ibu</label>
                    <div class="col-sm-6">
                        <div class="input-group">
                            <div class="input-group-prepend">
                                <span class="input-group-text" id="basic-addon1"> <i class="fas fa-cubes"></i></span>
                            </div>
                            <input type="text" name="jlh_pi" value="<?php echo $jlh_pi ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="Penghasilan Ibu" />
                            </div>
                        </div>
                        </div>
                    </div>
                    <div class="form-group">
                        <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">jumlah saudara</label>
                        <div class="col-sm-6">
                            <div class="input-group">
                                <div class="input-group-prepend">
                                    <span class="input-group-text" id="basic-addon1"> <i class="fab fa-jenkins"></i></span>
                                </div>
                                <input type="text" name="jlh_js" value="<?php echo $jlh_js ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="Jumlah saudara" />
                                </div>
                            </div>
                            </div>
                        </div>
                    </div>
                </div>
            </div>
        </div>
    
```

```

<div class="form-group">
    <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Kondisi Anak</label>
    <div class="col-sm-6">
        <div class="input-group">
            <div class="input-group-prepend">
                <span class="input-group-text" id="basic-addon1"></span>
            </div>
            <input type="radio" name="ka" value="0" required class="form-control" id="inputKK" />
            tidak yatim
            <input type="radio" name="ka" value="1" checked required class="form-control" id="inputKK" />
            Yatim
        </div>
    </div>
</div>

<hr class="hr1">
<div class="form-group">
    <div class="col-sm-offset-3 col-sm-9">
        <button type="submit" class="btn btn-primary bold"><i class="fa fa-save"></i>
        <?php
        if($status == 'baru'){
            echo "Simpan";
        }
        else {
            echo "Update";
        }
        ?>
        </button>&nbsp;&nbsp;<a href=<?php echo base_url() ?>administrasi/data_mahasiswa" class="btn btn-default"><i class="fa fa-arrow-circle-left"></i> Kembali</a>
    </div>
</div>
</form>
</div>
</div>

```

2. Admin/data_mahasiswa_form

```

<!DOCTYPE html>
<html dir="ltr" lang="en">
<head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <!-- Tell the browser to be responsive to screen width -->
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
    <meta name="description" content="">
    <meta name="author" content="">
    <!-- Favicon icon -->
    <link rel="icon" type="image/png" sizes="16x16" href="<?php echo base_url('assets/images/logo_uin.png')?>">
    <title>SIK-UPZ UINSU</title>
    <!-- Custom CSS -->
    <link href="<?php echo base_url('assets/libs/flot/css/float-chart.css' rel='stylesheet')?>">
    <!-- Custom CSS -->
    <link href="<?php echo base_url('assets/css/style.min.css' rel='stylesheet')?>">

```



```

<div class="input-group-prepend">
    <span class="input-group-text" id="basic-addon1"><i class="fas fa-address-card"></i></span>
</div>
<input type="text" name="nama_mhs" value="<?php echo $nama_mhs ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="Nama Mahasiswa" />
</div>
</div>
<div class="form-group">
    <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Prodi Mahasiswa </label>
    <div class="col-sm-10">
        <div class="input-group">
            <div class="input-group-prepend">
                <span class="input-group-text" id="basic-addon1"><i class="fas fa-address-card"></i></span>
            </div>
            <input type="text" name="prodi" value="<?php echo $prodi ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="Prodi Mahasiswa" />
        </div>
        </div>
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Pekerjaan Ayah </label>
        <div class="col-sm-10">
            <div class="input-group">
                <div class="input-group-prepend">
                    <span class="input-group-text" id="basic-addon1"><i class="fas fa-money-bill-alt"></i></span>
                </div>
                <input type="text" name="jlh_pekerjaan" value="<?php echo $jlh_pekerjaan ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="pekerjaan" />
            </div>
            </div>
        </div>
        <div class="form-group">
            <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Pekerjaan Ibu </label>
            <div class="col-sm-6">
                <div class="input-group">
                    <div class="input-group-prepend">
                        <span class="input-group-text" id="basic-addon1"><i class="fas fa-child"></i></span>
                    </div>
                    <input type="text" name="jlh_pb" value="<?php echo $jlh_pb ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="Pekerjaan Ibu" />
                </div>
                </div>
            </div>
            <div class="form-group">
                <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Penghasilan Ayah </label>
                <div class="col-sm-6">
                    <div class="input-group">
                        <div class="input-group-prepend">
                            <span class="input-group-text" id="basic-addon1"><i class="fas fa-child"></i></span>
                        </div>
                        <input type="text" name="jlh_pa" value="<?php echo $jlh_pa ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="Penghasilan ayah" />
                    </div>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

</div>
<div class="form-group">
    <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Penghasilan Ibu</label>
    <div class="col-sm-6">
        <div class="input-group">
            <div class="input-group-prepend">
                <span class="input-group-text" id="basic-addon1"><i class="fas fa-cubes"></i></span>
            </div>
            <input type="text" name="jlh_pi" value="<?php echo $jlh_pi ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="Penghasilan Ibu" />
        </div>
    </div>
</div>
<div class="form-group">
    <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">jumlah saudara</label>
    <div class="col-sm-6">
        <div class="input-group">
            <div class="input-group-prepend">
                <span class="input-group-text" id="basic-addon1"><i class="fab fa-jenkins"></i></span>
            </div>
            <input type="text" name="jlh_js" value="<?php echo $jlh_js ?>" required class="form-control" id="inputKK" placeholder="Jumlah saudara" />
        </div>
    </div>
</div>
<div class="form-group">
    <label for="inputKK" class="col-sm-3 control-label">Kondisi Anak</label>
    <div class="col-sm-6">
        <div class="input-group">
            <div class="input-group-prepend">
                <span class="input-group-text" id="basic-addon1"></span>
            </div>
            <input type="radio" name="ka" value="0" required class="form-control" id="inputKK" />
            tidak yatim
            <input type="radio" name="ka" value="1" checked required class="form-control" id="inputKK" />
            Yatim
        </div>
    </div>
</div>
<hr class="hr1">
<div class="form-group">
    <div class="col-sm-offset-3 col-sm-9">
        <button type="submit" class="btn btn-primary bold"><i class="fa fa-save"></i>
        <?php
            if($status == 'baru'){
                echo "Simpan";
            }
            else {
                echo "Update";
            }
        ?>
        </button>&nbsp;&nbsp;<a href="<?php echo base_url() ?>administrasi/data_mahasiswa" class="btn btn-default"><i class="fa fa-arrow-circle-left"></i>
        Kembali</a>
    </div>
</div>

```

```

        </div>
    </div>
</form>
</div>
</div>
        </div>
    </div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<script src="../../assets/libs/jquery/dist/jquery.min.js"></script>
<!-- Bootstrap tether Core JavaScript -->
<script src="../../assets/libs/popper.js/dist/umd/popper.min.js"></script>
<script src="../../assets/libs/bootstrap/dist/js/bootstrap.min.js"></script>
<!-- slimscrollbar scrollbar JavaScript -->
<script src="../../assets/libs/perfect-scrollbar/dist/perfect-scrollbar.jquery.min.js"></script>
<script src="../../assets/extras/sparkline/sparkline.js"></script>
<!--Wave Effects -->
<script src="../../dist/js/waves.js"></script>
<!--Menu sidebar -->
<script src="../../dist/js/sidebar-menu.js"></script>
<!--Custom JavaScript -->
<script src="../../dist/js/custom.min.js"></script>
<!-- this page js -->
<script src="../../assets/extras/multicheck/datatables-checkbox-init.js"></script>
<script src="../../assets/extras/multicheck/jquery.multicheck.js"></script>
<script src="../../assets/extras/DataTables/datatables.min.js"></script>
<script>
    $('#zero_config').DataTable();
</script>
</body>
</html>

```

3. Panitia/Iterasi_k-means

```

<div class="page-wrapper">
<div class="page-breadcrumb">
<div class="row">
    <div class="col-12 d-flex no-block align-items-center">
        <h4 class="page-title">Data Awal</h4>
        <div class="ml-auto text-right">
            <nav aria-label="breadcrumb">
                <ol class="breadcrumb">
                    <li class="breadcrumb-item"><a href="#">Home</a></li>
                    <li class="breadcrumb-item active" aria-current="page">Library</li>
                </ol>
            </nav>
        </div>
    </div>
</div>
<div class="container-fluid">
    <div class="row">
        <div class="col-md-12">
            <div class="card">
                <div class="card-body">

```

```

<a class="btn btn-primary" href="<?php echo base_url();
?>panitia/iterasi_kmeans_lanjut">Proses Iterasi Selanjutnya</a><br><br>
</div>
<div class="chat-box scrollable">
<table id="zero_config" class="table table-striped table-bordered">
    <tr align="center"><td rowspan="2">No </td><td rowspan="2">Nama
Mahasiswa</td><td rowspan="2">Prodi Mahasiswa</td><td rowspan="2">Pekerjaan Ayah</td><td
rowspan="2">pekerjaan Ibu</td><td rowspan="2">penghasilan ayah</td><td rowspan="2">penghasilan
ibu</td><td rowspan="2">jumlah saudara</td><td rowspan="2">kondisi anak</td>
    <td colspan="6">Centroid 1</td><td colspan="6">Centroid 2</td><td colspan="6">Centroid
3</td><td rowspan="2">C1</td><td rowspan="2">C2</td><td rowspan="2">C3</td>
    </tr>
    <tr align="center">
        <td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td>
        <td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>2</td><td>0</td>
        <td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>0</td>
    </tr>
    <?php
$c1a = 5;
$c1b = 5;
$c1c = 6;
$c1d = 6;
$c1e = 3;
$c1f = 1;

$c2a = 3;
$c2b = 3;
$c2c = 4;
$c2d = 5;
$c2e = 2;
$c2f = 0;

$c3a = 1;
$c3b = 1;
$c3c = 2;
$c3d = 3;
$c3e = 1;
$c3f = 0;

$c1a_b = "";
$c1b_b = "";
$c1c_b = "";
$c1d_b = "";
$c1e_b = "";
$c1f_b = "";

$c2a_b = "";
$c2b_b = "";
$c2c_b = "";
$c2d_b = "";
$c2e_b = "";
$c2f_b = "";

$c3a_b = "";
$c3b_b = "";
$c3c_b = "";
$c3d_b = "";
$c3e_b = "";

```

```

$c3f_b = "";

$hc1=0;
$hc2=0;
$hc3=0;

$no=0;
$arr_c1 = array();
$arr_c2 = array();
$arr_c3 = array();

$arr_c1_temp = array();
$arr_c2_temp = array();
$arr_c3_temp = array();
$arr_c4_temp = array();
$arr_c5_temp = array();
$arr_c6_temp = array();

$this->db->query('truncate table hasil_iterasi');
$this->db->query('truncate table hasil_centroid');
foreach($data_mahasiswa->result_array() as $s){ ?>
<tr><td><?php echo $s['id_mhs']; ?></td><td><?php echo $s['nama_mhs']; ?></td><td><?php echo
$s['prodi']; ?></td><td><?php echo $s['jlh_pekerjaan']; ?></td><td><?php echo $s['jlh_pb'];
?></td><td><?php echo $s['jlh_pa']; ?></td><td><?php echo $s['jlh_pi']; ?></td><td><?php echo $s['jlh_js'];
?></td><td><?php echo $s['ka']; ?></td>

<td colspan="6"><?php
$hc1 = sqrt(pow(($s['jlh_pekerjaan']-$c1a),2)+pow(($s['jlh_pb']-$c1b),2)+pow(($s['jlh_pa']-
$c1c),2)+pow(($s['jlh_pi']-$c1d),2)+pow(($s['jlh_js']-$c1e),2)+pow(($s['ka']-$c1f),2));
echo $hc1;
?></td>
<td colspan="6"><?php
$hc2 = sqrt(pow(($s['jlh_pekerjaan']-$c2a),2)+pow(($s['jlh_pb']-$c2b),2)+pow(($s['jlh_pa']-
$c2c),2)+pow(($s['jlh_pi']-$c2d),2)+pow(($s['jlh_js']-$c2e),2)+pow(($s['ka']-$c2f),2));
echo $hc2;
?></td>
<td colspan="6"><?php
$hc3 = sqrt(pow(($s['jlh_pekerjaan']-$c3a),2)+pow(($s['jlh_pb']-$c3b),2)+pow(($s['jlh_pa']-
$c3c),2)+pow(($s['jlh_pi']-$c3d),2)+pow(($s['jlh_js']-$c3e),2)+pow(($s['ka']-$c3f),2));
echo $hc3;
?></td>

<?php

if($hc1 <= $hc2)
{
    if($hc1 <= $hc3)
    {
        $arr_c1[$no] = 1;
    }
    else
    {
        $arr_c1[$no] = '0';
    }
}
else
{
    $arr_c1[$no] = '0';
}

```

```

}

if($hc2<=$hc1)
{
  if($hc2<=$hc3)
  {
    $arr_c2[$no] = 1;
  }
  else
  {
    $arr_c2[$no] = '0';
  }
}
else
{
  $arr_c2[$no] = '0';
}

if($hc3<=$hc1)
{
  if($hc3<=$hc2)
  {
    $arr_c3[$no] = 1;
  }
  else
  {
    $arr_c3[$no] = '0';
  }
}
else
{
  $arr_c3[$no] = '0';
}

$arr_c1_temp[$no] = $s['jlh_pekerjaan'];
$arr_c2_temp[$no] = $s['jlh_pb'];
$arr_c3_temp[$no] = $s['jlh_pa'];
$arr_c4_temp[$no] = $s['jlh_pi'];
$arr_c5_temp[$no] = $s['jlh_js'];
$arr_c6_temp[$no] = $s['ka'];

$warna1="";
$warna2="";
$warna3="";

?>
<?php if($arr_c1[$no]==1){$warna1='#00FF00';} else{$warna1='#3b5320';} ?><td bgcolor="<?php
echo $warna1; ?>"><?php echo $arr_c1[$no] ;?></td>
<?php if($arr_c2[$no]==1){$warna2='#00FF00';} else{$warna2='#3b5320';} ?><td bgcolor="<?php
echo $warna2; ?>"><?php echo $arr_c2[$no] ;?></td>
<?php if($arr_c3[$no]==1){$warna3='#00FF00';} else{$warna3='#3b5320';} ?><td bgcolor="<?php
echo $warna3; ?>"><?php echo $arr_c3[$no] ;?></td>

</tr>
<?php
$nilai = floor(($s['jlh_pekerjaan']+ $s['jlh_pb']+ $s['jlh_pa']+ $s['jlh_pi']+ $s['jlh_js']+ $s['ka'])/6);

```

```

$q = "insert into hasil_iterasi(iterasi,id_mhs,c1,c2,c3,rata_rata)
values(1,'.$s['id_mhs'].','".$$arr_c1[$no].','".$$arr_c2[$no].','".$$arr_c3[$no].','".$$nilai."');
$this->db->query($q);

$no++; }

//centroid baru 1.a
$jum = 0; // variabel baru yang digunakan untuk menjumlahkan banyak data yang menduduki setiap
cluster
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c1);$i++) //artinya menentukan nilai 1 pada cluster
{
    $arr[$i] = $arr_c1_temp[$i]*$arr_c1[$i]; //untuk menentukan nilai yang menduduki cluster
tersebut c1_temp menyatakan sebuah kriteria
    if($arr_c1[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c1a_b = array_sum($arr)/$jum; // jumlah data yang menduduki cluster bagi dengan

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

//centroid baru 1.c
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c3);$i++) //artinya menentukan nilai 1 pada cluster
{
    $arr[$i] = $arr_c3_temp[$i]*$arr_c1[$i];
    if($arr_c1[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c1c_b = array_sum($arr)/$jum;

//centroid baru 1.d
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c2);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c4_temp[$i]*$arr_c1[$i];
    if($arr_c1[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}

```

```

$c1d_b = array_sum($arr)/$jum;
//centroid baru 1.e
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c3);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c5_temp[$i]*$arr_c1[$i];
    if($arr_c1[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c1e_b = array_sum($arr)/$jum;
//centroid baru 1.f
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c1);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c6_temp[$i]*$arr_c1[$i];
    if($arr_c1[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c1f_b = array_sum($arr)/$jum;

//centroid baru 2.a
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c1);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c1_temp[$i]*$arr_c2[$i];
    if($arr_c2[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c2a_b = array_sum($arr)/$jum;

//centroid baru 2.b
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c2);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c2_temp[$i]*$arr_c2[$i];
    if($arr_c2[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c2b_b = array_sum($arr)/$jum;
//centroid baru 2.c
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c3);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c3_temp[$i]*$arr_c2[$i];
    if($arr_c2[$i]==1)

```

```

{
    $jum++;
}
}
$c2c_b = array_sum($arr)/$jum;
//centroid baru 2.d
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c3);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c4_temp[$i]*$arr_c2[$i];
    if($arr_c2[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c2d_b = array_sum($arr)/$jum;
//centroid baru 2.e
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c2);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c5_temp[$i]*$arr_c2[$i];
    if($arr_c2[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c2e_b = array_sum($arr)/$jum;

//centroid baru 2.f
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c1);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c6_temp[$i]*$arr_c2[$i];
    if($arr_c2[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c2f_b = array_sum($arr)/$jum;
//centroid baru 3.a
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c1);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c1_temp[$i]*$arr_c3[$i];
    if($arr_c3[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c3a_b = array_sum($arr)/$jum;

//centroid baru 3.b
$jum = 0;
$arr = array();

```

```

for($i=0;$i<count($arr_c2);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c2_temp[$i]*$arr_c3[$i];
    if($arr_c3[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c3b_b = array_sum($arr)/$jum;

//centroid baru 3.c
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c3);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c3_temp[$i]*$arr_c3[$i];
    if($arr_c3[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c3c_b = array_sum($arr)/$jum;

//centroid baru 3.d
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c1);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c4_temp[$i]*$arr_c3[$i];
    if($arr_c3[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c3d_b = array_sum($arr)/$jum;

//centroid baru 3.e
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c2);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c5_temp[$i]*$arr_c3[$i];
    if($arr_c3[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}
$c3e_b = array_sum($arr)/$jum;

//centroid baru 3.f
$jum = 0;
$arr = array();
for($i=0;$i<count($arr_c3);$i++)
{
    $arr[$i] = $arr_c6_temp[$i]*$arr_c3[$i];
    if($arr_c3[$i]==1)
    {
        $jum++;
    }
}

```

```

        }
    }
$c3f_b = array_sum($arr)/$jum;

$q = "insert into
hasil_centroid(c1a,c1b,c1c,c1d,c1e,c1f,c2a,c2b,c2c,c2d,c2e,c2f,c3a,c3b,c3c,c3d,c3e,c3f)
values('".$c1a_b."','".$c1b_b."','".$c1c_b."','".$c1d_b."','".$c1e_b."','".$c1f_b."','".$c2a_b."','".$c2b_b."','".$c2c_b."','".$c2d_b."','".$c2e_b."','".$c2f_b."','".$c3a_b."','".$c3b_b."','".$c3c_b."','".$c3d_b."','".$c3e_b."','".$c3f_b."');
$this->db->query($q);
?>
        </table>
    </div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<script src=<?php echo base_url('assets/extras/multicheck/jquery.multicheck.js')?>></script>
<script src=<?php echo base_url('assets/extras/DataTables/datatables.min.js')?>></script>
<script>
/*************************************
 *      Basic Table
 *****/
$('#zero_config').DataTable();
</script>
</body>
</html>

```

4. Panitia/Iterasi_kmeans_hasil

```

<!DOCTYPE html>
<html dir="ltr" lang="en">

<head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
    <!-- Tell the browser to be responsive to screen width -->
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
    <meta name="description" content="">
    <meta name="author" content="">
    <!-- Favicon icon -->
    <link rel="icon" type="image/png" sizes="16x16" href=<?php echo
base_url('assets/images/logo_uin.png')?>>
    <title>SIK-UPZ UINSU</title>
    <!-- Custom CSS -->
    <link href=<?php echo base_url('assets/libs/float/css/float-chart.css')?>> rel="stylesheet">
    <!-- Custom CSS -->
    <link href=<?php echo base_url('assets/css/style.min.css')?>> rel="stylesheet">

    <link href=<?php echo base_url('assets/libs/datatables.net-bs4/css/dataTables.bootstrap4.css') ?>>
    rel="stylesheet">
</head>

<body>
    <div class="preloader">
        <div class="lds-ripple">
            <div class="lds-pos"></div>
            <div class="lds-pos"></div>

```

```

        </div>
    </div>
    <div id="main-wrapper">
        <aside class="left-sidebar" data-sidebarbg="skin5">
            <!-- Sidebar scroll-->
            <div class="scroll-sidebar">
                <!-- Sidebar navigation-->
                <nav class="sidebar-nav">
                    <ul id="sidebarnav" class="p-t-30">
                        <li class="sidebar-item"><a class="sidebar-link waves-effect waves-dark sidebar-link" href="index.html" aria-expanded="false"><i class="mdi mdi-view-dashboard"></i><span class="hide-menu">Dashboard</span></a></li>
                        <!-- <li class="sidebar-item"><a class="sidebar-link waves-effect waves-dark sidebar-link" href=<?php echo base_url(); ?>panitia/generate_awal" aria-expanded="false"><i class="mdi mdi-chart-bar"></i><span class="hide-menu">Generate awal</span></a></li> -->
                        <li class="sidebar-item"><a class="sidebar-link waves-effect waves-dark sidebar-link" href=<?php echo base_url(); ?>panitia/iterasi_kmeans" aria-expanded="false"><i class="mdi mdi-chart-bar"></i><span class="hide-menu">Iterasi K-Means</span></a></li>

                    </ul>
                </nav>
            </div>
        </aside>
        <div class="page-wrapper">
            <div class="page-breadcrumb">
                <div class="row">
                    <div class="col-12 d-flex no-block align-items-center">
                        <h4 class="page-title">Data Awal</h4>
                        <div class="ml-auto text-right">
                            <nav aria-label="breadcrumb">
                                <ol class="breadcrumb">
                                    <li class="breadcrumb-item"><a href="#">Home</a></li>
                                    <li class="breadcrumb-item active" aria-current="page">Library</li>
                                </ol>
                            </nav>
                        </div>
                    </div>
                </div>
            </div>
            <div class="container-fluid">
                <div class="row">
                    <div class="col-md-12">
                        <div class="card">
                            <div class="card-body">
                                <a class="btn btn-primary" href=<?php echo base_url(); ?>panitia/iterasi_kmeans">Kembali Ke Data Awal</a><br><br>
                            </div>
                            <?php
                                foreach($q->result_array() as $hq)
                                {
                                ?>
                                <center><h3>Iterasi ke-<?php echo $hq['iterasi']; ?></h3></center>
                            <?php
                                }
                                ?>
                            </div>
                            <a class="btn btn-success" href=<?php echo base_url('panitia/data_excel') ?>"><i class="fa fa-download"></i> Eksport Excel </a>
                        </div>
                    </div>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

<div class="table-responsive">
    <table id="zero_config" class="table table-striped table-bordered">

        <thead>
            <tr align="center">
                <td>Rangking </td>
                <td>Nama mahasiswa</td>
                <td>Prodi mahasiswa</td>
                <td>Layak</td>
                <td>Dipertimbangkan</td>
                <td>Tidak Layak</td>
            </tr>
        </thead>
        <?php

            $no = 1;

            $q2 = $this->db->query('select * from hasil_iterasi INNER JOIN data_mahasiswa
on data_mahasiswa.id_mhs=hasil_iterasi.id_mhs where iterasi='.$hql['iterasi'].' order by c1 DESC, c2 DESC,
c3 DESC, rata_rata DESC');
            ?>
            <tbody>
                <?php foreach($q2->result() as $tq)
                {

                    ?>
                    <tr align="center">

                        <td><?php echo $no++ ?></td>

                        <td><?php echo $tq->nama_mhs ?></td>
                        <td><?php echo $tq->prodi ?></td>

                        <td><?php if($tq->c1 == "1")
                        {
                            echo "Layak";
                        }
                        ?></td>

                        <td><?php if($tq->c2 == "1")
                        {
                            echo "Dipertimbangkan";
                        }
                        ?></td>
                        <td><?php if($tq->c3 == "1")
                        {
                            echo "Tidak Layak";
                        }
                        ?></td>
                    </tr>
                    <?php

                }
                ?>
            </tbody>
        </table>
    </div>

```

```
</div>
</div>
</div>
<script src="php echo base_url('assets/extralibs/multicheck/jquery.multicheck.js')?&gt;""></script>
<script src="php echo base_url('assets/extralibs/DataTables/datatables.min.js')?&gt;""></script>
<script>
    ****
    *      Basic Table      *
    ****
    $('#zero_config').DataTable();
</script>
</body>
</html>
```