

**PEMILIHAN PARAMETER TERBAIK MENGGUNAKAN
METODE ID3 UNTUK PENENTUAN *CLUSTER* TERBAIK
PADA METODE K-MEANS CLUSTERING
(STUDI KASUS PENENTUAN GOLONGAN UANG KULIAH
TUNGGAL UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA
MALIK IBRAHIM)**

SKRIPSI

Oleh :

AULIYA SETIANTI WAHYUANI

NIM. 13650084



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

LEMBAR PENGAJUAN

**PEMILIHAN PARAMETER TERBAIK MENGGUNAKAN METODE ID3
UNTUK PENTUAN *CLUSTER* TERBAIK PADA METODE
K-MEANS CLUSTERING
(STUDI KASUS PENENTUAN GOLONGAN UANG KULIAH TUNGGAL
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM)**

SKRIPSI

Diajukan kepada :

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

Oleh :

**AULIYA SETIANTI WAHYUANI
NIM. 13650084**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMILIHAN PARAMETER TERBAIK MENGGUNAKAN METODE ID3
UNTUK PENTUAN *CLUSTER* TERBAIK PADA METODE
K-MEANS CLUSTERING
(STUDI KASUS PENENTUAN GOLONGAN UANG KULIAH TUNGGAL
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM)**

SKRIPSI

Oleh :

AULIYA SETIANTI WAHYUANI
NIM. 13650084

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 26 Juni 2018**

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,


Syahiduz Zaman, M.Kom
NIP. 19700502 200501 1 005


M. Ainul Yaqin, M.Kom
NIP. 19761013 200604 1 004

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
Malang**




Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

LEMBAR PENGESAHAN

PEMILIHAN PARAMETER TERBAIK MENGGUNAKAN METODE ID3 UNTUK PENENTUAN *CLUSTER* TERBAIK PADA METODE K-MEANS CLUSTERING (STUDI KASUS PENENTUAN GOLONGAN UANG KULIAH TUNGGAL UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM)

SKRIPSI

Oleh:

AULIYA SETIANTI WAHYUANI
NIM. 13650084

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

Tanggal: 14 Juni 2019

Susunan Dewan Penguji

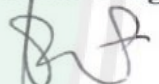
Penguji Utama : Dr. Suhartono, M.Kom
NIP. 19680519 200312 1 001

Ketua Penguji : Dr. M. Faisal, MT
NIP. 19740510 200501 1 007

Sekretaris Penguji : Syahiduz Zaman, M.Kom
NIP. 19700502 200501 1 005

Anggota Penguji : M. Ainul Yaqin, M.Kom
NIP. 19761013 200604 1 004

Tanda Tangan

()

()

()

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Auliya Setianti Wahyuani

NIM : 13650084

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

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

Malang, 21 Juni 2019

Yang membuat pernyataan



AULIYA SETIANTI WAHYUANI
NIM. 13650084

MOTTO

*“I was born to make mistake, not to
fake the perfection”*

- Matsui Yusei -



HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

Kedua orangtuaku, Bapak dan Ibu, terimakasih atas kasih sayang dan dukungan semangat yang terus diberikan, meskipun hanya bisa terucap lewat telepon, namun semua tersampaikan dengan baik dan begitu membekas. Terimakasih pula atas do'a yang selalu dipanjatkan dan usaha keras kalian, yang tiap pagi buta hingga tengah hari selalu bekerja keras untuk membiayai pendidikan anak-anaknya. Meskipun karya sederhana ini tak bisa membalas sedikitpun jasa-jasa kalian, namun insya Allah semua ini hanyalah langkah awalku untuk bisa membahagiakan kalian.

Adikku, yang telah sering mengingatkan dan memberi support agar aku bisa segera menyelesaikan skripsi ini.

Teman-teman nun jauh disana, yang tak henti-hentinya selalu mendukung dan memberi semangat, serta banyak memberi masukan. Terimakasih karena sudah mau mendengar keluh kesahku dan terus memberi dorongan. Terimakasih juga atas kiriman-kiriman foto wisuda kalian, yang secara tidak langsung, mendorongku untuk segera menyelesaikan skripsi, dan segera wisuda juga.

Teman-teman kuliah, yang telah banyak membantu dan memberikan semangat. Terimakasih atas bantuannya baik berupa ilmu, pengalaman, dan kesabaran yang telah diberikan.

Dosen Pembimbing, Bapak Syahiduz Zaman dan Bapak M. Ainul Yaqin, terimakasih banyak karena telah membimbing dan memberikan banyak dukungan, baik berupa nasihat maupun waktu yang telah diluangkan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim.

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata-1 program studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. Abdul Haris, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
2. Dr. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Dr. Cahyo Crysdiyan, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Syahiduz Zaman, M.Kom. dan M. Ainul Yaqin, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan arahan, waktu, dan kontribusi dalam penyelesaian skripsi ini
5. Hani Nurhayati, MT., selaku dosen wali yang telah memberikan saran dan nasihat yang berguna
6. Segenap sivitas academia Jurusan Teknik Informatika, terutama seluruh dosen, terima kasih atas segenap ilmu dan bimbingannya

7. Bapak, ibu, dan adik tercinta yang senantiasa memberikan do'a serta semangat kepada penulis
8. Keluarga besar Teknik Informatika angkatan 2013 yang telah membantu dan memberikan semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, terimakasih atas segala bentuk dukungannya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun penulis berharap karya sederhana ini dapat bermanfaat dan menjadi inspirasi bagi peneliti lain, serta menambah khasanah ilmu pengetahuan bagi semua pembacanya, khususnya penulis sendiri. *Aamiin.*

Malang, 21 Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGAJUAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
ملخص البحث.....	xvi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
KAJIAN PUSTAKA.....	8
2.1 Data Mining.....	8
2.1.1 Pembagian Data Mining.....	11
2.1.2 Klasifikasi (<i>Classification</i>).....	13
2.1.3 Klastering (<i>Clustering</i>).....	14
2.2 Iterative Dichotomiser 3 (ID3)	19
2.2.1 Entropi.....	21
2.2.2 Information Gain.....	22
2.3 K-Means Clustering	23
2.3.1 Distance Space	24
2.3.2 Metode Pengalokasian Data	26
2.3.3 Objective Function	28

2.4	Uang Kuliah Tunggal (UKT)	29
2.4.1	Undang-Undang Mengenai UKT	30
2.4.2	Parameter.....	32
2.5	RapidMiner.....	33
2.6	Personal Home Page (PHP).....	34
2.7	Penelitian Terkait.....	35
METODE PENELITIAN.....		38
3.1	Objek Penelitian	38
3.2	Jenis Penelitian	38
3.3	Data dan Sumber Data.....	38
3.4	Tahapan Penelitian	38
3.5	Alat Penelitian	39
3.6	Desain Penelitian	40
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		52
4.1	Perhitungan Komputasi	52
4.1.1	Pembentukan Pohon Keputusan Menggunakan ID3	52
4.2	Pengujian Aplikasi.....	84
4.2.1	Tampilan Menu Utama	84
	Gambar 4.12 Tampilan Menu Utama	84
4.2.2	Pengujian Proses Klastering.....	84
	Gambar 4.13 Tampilan Output Pengklasteran.....	85
4.3	Analisa Hasil.....	85
4.4	Integrasi Penelitian dan Islam	111
PENUTUP.....		114
5.1	Kesimpulan.....	114
5.2	Saran.....	115
DAFTAR PUSTAKA		116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Blok Penelitian	48
Gambar 3.2 Contoh Gambar Pohon Keputusan	48
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Penelitian	49
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Algoritma ID3.....	50
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Algoritma K-Means Clustering	51
Gambar 4.1 Akar Pohon Keputusan	66
Gambar 4.2 Klasifikasi Menggunakan RapidMine.....	67
Gambar 4.3 Proses Klasifikasi Menggunakan RapidMine	72
Gambar 4.4 Grafik Hasil Klastering Tingkat 1	73
Gambar 4.5 Grafik Banding Antara Hasil Klaster dan Golongan Asal	74
Gambar 4.6 Grafik Hasil Klastering Tingkat 2	76
Gambar 4.7 Grafik Banding Antara Hasil Klaster dan Golongan Asal	77
Gambar 4.8 Grafik Hasil Klastering Tingkat 3	79
Gambar 4.9 Grafik Banding Antara Hasil Klaster dan Golongan Asal	80
Gambar 4.10 Grafik Hasil Klastering Tingkat 4.....	82
Gambar 4.11 Grafik Banding Antara Hasil Klaster dan Golongan Asal	83
Gambar 4.12 Tampilan Menu Utama.....	84
Gambar 4.13 Tampilan Output Pengklasteran	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	35
Tabel 3.1 Parameter Penentu Kelompok UKT	41
Tabel 3.2 Data Mahasiswa	45
Tabel 3.3 Data Mahasiswa Setelah Dikonversi.....	46
Tabel 4.1 Parameter Penentu Kelompok UKT	53
Tabel 4.2 Data Mahasiswa Baru Tahun 2015	57
Tabel 4.3 Jumlah Objek Data.....	58
Tabel 4.4 Entropi dan Information Gain.....	64
Tabel 4.5 Contoh Pengalokasian Data	71
Tabel 4.6 Centroid Akhir Klastering Percobaan 1	71
Tabel 4.7 Centroid Akhir Klastering Percobaan 2	75
Tabel 4.8 Centroid Akhir Klastering Percobaan 3	78
Tabel 4.9 Centroid Akhir Klastering Percobaan 4	82
Tabel 4.10 Perbandingan Kelompok UKT Awal dan Kelompok UKT Hasil Klastering	85

ABSTRAK

Wahyuani, Auliya Setianti. 2018. **Pemilihan Parameter Terbaik Menggunakan ID3 Untuk Penentuan *Cluster* Terbaik Menggunakan K-Means Clustering (Studi Kasus Penentuan Golongan Uang Kuliah Tunggal Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim)**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Syahiduz Zaman, M.Kom dan (II) M. Ainul Yaqin, M.Kom

Kata Kunci: uang kuliah tunggal, pohon keputusan, ID3, *clustering*, K-Means

Uang Kuliah Tunggal (UKT) merupakan sebuah kebijakan baru dari pemerintah mengenai pembiayaan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri. Melalui sistem pembayaran ini, calon mahasiswa baru akan dikelompokkan menjadi beberapa *cluster* dengan didasarkan pada parameter-parameter tertentu. Pemberlakuan UKT bertujuan untuk memberikan rasa keadilan, efesiensi, serta kepastian besaran biaya pendidikan. Maka dari itu, digunakanlah metode K-Means Clustering dalam pengklasteran terhadap mahasiswa baru Universitas Islam Negeri Malang tahun 2015. Dari 944 data dan 28 kali iterasi yang dilakukan, terdapat kesamaan sebesar 24,7% dengan pengelompokkan UKT awal yang dilakukan menggunakan pembobotan oleh pihak kampus.

Selain itu, tidak hanya pengklasteran menggunakan K-Means Clustering saja yang dilakukan pada penelitian ini. Evaluasi pada seluruh parameter juga dilakukan menggunakan pohon keputusan Iterative Dichotomiser 3 (ID3) untuk mendapatkan prioritas parameter guna pengelompokkan UKT yang lebih baik. Dari kesembilan parameter yang ada, didapat enam parameter diantaranya merupakan parameter-parameter dengan pengaruh paling tinggi pada pengklasteran. Keenam parameter ini memberikan nilai paling optimal pada pengklasteran UKT.

ABSTRACT

Wahyuani, Auliya Setianti. 2018. **The Best Parameters Selection Using ID3 for Determining The Best Clusters with K-Means Clustering (Case Study: Determination Class of Uang Kuliah Tunggal in State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim)**. Thesis. Department of Informatic Engineering, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang.

Supervisor: (I) Syahiduz Zaman, M.Kom dan (II) M. Ainul Yaqin, M.Kom

Keywords: uang kuliah tunggal, decision tree, ID3, clustering, K-Means

Uang Kuliah Tunggal (UKT) is a new policy from the government regarding the financing of education in State Universities. Through this payment system, prospective new students will be grouped into several clusters based on certain parameters. The application of UKT aims to provide a sense of justice, efficiency, and certainty of the amount of education costs. Therefore, the K-Means Clustering method was used in the clustering of new students of Malang State Islamic University in 2015. From the 944 data and 28 iterations carried out, there was a similarity of 24.7% with the initial grouping of UKT conducted using weighting by the university.

In addition, not only clustering using the K-Means Clustering was carried out in this study. Evaluation of all parameters was also carried out using decision tree of Iterative Dichotomiser 3 (ID3) to get priority parameters for better grouping of UKT. From the nine existing parameters, six parameters are obtained, which are the parameters with the highest influence on clustering. These six parameters provide the most optimal value for UKT clustering.

ملخص البحث

وهيواني، أوليا سيتيانتي. 2018. اختيار أفضل المعلمات باستخدام ID3 لتحديد أفضل الكتلة باستخدام K-Means Clustering (دراسة حالة حول تحديد مجموعة الأموال لمحاضرة واحدة في جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية). البحث الجامعي. قسم الهندسة المعلوماتية كلية العلوم والتكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية ملانج. المشريف شهيد الزمان الما جستير، المشريف الديني : عين اليقين الماجستير.

الكلمات الأساسية : التعليم الفردي، شجرة القرار، ID3, clustering, K-Means.

التعليم الفردي (UKT) هي سياسة جديدة من الحكومة فيما يتعلق بتمويل التعليم في جامعات الدولة. من خلال نظام الدفع هذا ، سيتم تجميع الطلاب الجدد المحتملين في مجموعات متعددة بناءً على معايير معينة. يهدف تطبيق UKT إلى توفير الشعور بالعدالة والكفاءة واليقين من مبلغ تكاليف التعليم. لذلك ، تم استخدام طريقة K-Means Clustering في تجميع طلاب الجامعات الجدد في الجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية ملانج عام 2015. من بين 944 بيانات و 28 تكرار تم إجراؤها ، كان هناك تشابه بنسبة 24.7% مع التجميع الأولي ل UKT الذي تم إجراؤه باستخدام ترجيح من قبل الحرم الجامعي.

بالإضافة إلى ذلك ، لم يتم إجراء التجميع باستخدام نظام K-Means Clustering في هذه الدراسة فقط. كما تم تقييم جميع المعلمات باستخدام شجرة القرارات (ID3) Dichotomiser 3 التكرارية للحصول على معلمات الأولوية لتجميع أفضل من UKT. من المعلمات التسعة الموجودة ، يتم الحصول على ستة معلمات ، وهي المعلمات ذات التأثير الأعلى على التجميع. توفر هذه المعلمات الستة القيمة المثلى لتجمع UKT

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu proses yang dialami manusia dalam mengembangkan kemampuan dan potensi dirinya sehingga ia dapat meningkatkan kualitas hidupnya. Pendidikan juga merupakan salah satu hal penting dalam meningkatkan kemajuan dan perkembangan suatu bangsa, karena dengan Sumber Daya Manusia yang berkualitas, yang ditunjang dengan pendidikan yang mendukung, dapat meningkatkan kualitas hidup bangsa tersebut. Setiap warga berhak untuk dapat menikmati segala akses pendidikan yang telah disediakan pemerintah. Namun pada kenyataannya keadaan ekonomi masyarakat berbeda-beda, begitu juga dengan biaya pendidikan di Indonesia.

Kemiskinan masih menjadi salah satu konflik sosial yang sering menghambat terwujudnya pemerataan akses pendidikan di Indonesia. Mahalnya biaya pendidikan seringkali menjadi penghambat utama masyarakat untuk menempuh pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Padahal menurut Edi (2009), tiga tugas utama yang mesti dilakukan sebagai negara dalam pembangunan sosial ialah melalui pertumbuhan ekonomi (*economic growth*), perawatan masyarakat (*community care*), dan pengembangan manusia (*human development*). Pengembangan manusia ini mengarah pada peningkatan kompetensi Sumber Daya Manusia yang menjamin tersedianya angkatan kerja berkualitas melalui sektor pendidikan.

Berbagai usaha telah dilakukan oleh pemerintah dalam mewujudkan pemerataan akses pendidikan di Indonesia. Salah satunya adalah dengan mengeluarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 5 ayat 1, yang menyatakan bahwa setiap warga negara memiliki hak yang sama untuk memperoleh pendidikan yang bermutu, dan Pasal 11 ayat 1 yang mewajibkan Pemerintah dan Pemerintah Daerah untuk memberikan layanan dan kemudahan, serta menjamin terselenggaranya pendidikan yang bermutu bagi setiap warga negara tanpa ada diskriminasi. Hal ini sejalan dengan firman Allah, yang berbunyi:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا وَإِذَا حَكَمْتُمْ بَيْنَ النَّاسِ أَنْ تَحْكُمُوا بِالْعَدْلِ ۚ إِنَّ اللَّهَ نِعِمَّا يَعِظُكُمْ بِهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ كَانَ سَمِيعًا بَصِيرًا

Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanat kepada yang berhak menerimanya, dan (menyuruh kamu) apabila menetapkan hukum diantara manusia supaya kamu menetapkan dengan adil. Sesungguhnya Allah memberi pengajaran yang sebaik-baiknya kepadamu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Mendengar lagi Maha Melihat. (Q.S. An-Nisa, 4:58)

Surah An-Nisa ayat 58 dijelaskan dalam tafsir Quraish Shihab bahwa sesungguhnya Allah memerintahkan orang-orang yang beriman untuk menyampaikan segala amanat Allah atau amanat orang lain kepada yang berhak secara adil, serta tidak berlaku curang dalam menentukan suatu keputusan hukum. Dalam hal pendidikan, setiap warga Indonesia memiliki hak yang sama untuk dapat menempuh pendidikan hingga ke jenjang yang lebih tinggi. Oleh karena itu pemerintah perlu untuk menetapkan kebijakan yang adil tidak hanya pada satu golongan masyarakat menengah atas atau menengah bawah saja, melainkan adil bagi semua golongan masyarakat, sehingga seluruh rakyat Indonesia memiliki

kesempatan yang sama untuk mengenyam pendidikan yang layak, terutama pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri (PTN).

Salah satu kebijakan pemerintah mengenai pembiayaan pendidikan di PTN adalah sistem Uang Kuliah Tunggal (UKT). UKT merupakan sistem pembayaran yang saat ini berlaku di seluruh PTN di Indonesia. Kebijakan mengenai UKT diatur melalui Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2013 tentang Biaya Kuliah dan Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Negeri.

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan tersebut, dijelaskan bahwa Uang Kuliah Tunggal adalah sebagian dari Biaya Kuliah Tunggal (BKT) yang diberikan berdasarkan kemampuan ekonominya masing-masing kepada tiap mahasiswa pada setiap jurusan/program studi untuk program diploma dan program sarjana. Sedangkan sebagian lainnya ditanggung oleh pemerintah melalui Biaya Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) dan biaya kegiatan lainnya. Pemberlakuan sistem UKT dilaksanakan dengan harapan calon mahasiswa dengan kemampuan ekonomi yang tergolong rendah tetap dapat menikmati pendidikan yang sama dengan calon mahasiswa dengan kemampuan ekonomi memadai melalui subsidi silang yang diterapkan pada sistem pembayaran ini. Selain itu, pemberlakuan UKT juga bertujuan untuk memberikan rasa keadilan, efisiensi, serta kepastian besaran biaya pendidikan sesuai dengan jenis program studi dan kemahalan wilayah.

Semua mahasiswa baru di seluruh PTN akan dikelompokkan menjadi beberapa kelompok menurut kemampuan ekonomi tiap calon mahasiswa. Oleh

karena itu, seluruh PTN diharuskan untuk menetapkan besaran UKT yang akan ditanggung calon mahasiswanya dan mengelompokkannya menjadi beberapa klaster (*cluster*) setiap tahun ajaran baru. Pengelompokkan ini didasarkan pada parameter-parameter yang menjadi pertimbangan dalam penentuan pengelompokkan UKT. Parameter UKT ditetapkan oleh pemimpin PTN melalui berbagai pertimbangan dana yang akan dibutuhkan calon mahasiswa untuk menempuh kuliah hingga tamat, serta pertimbangan terwujudnya capaian optimal keuangan kampus. Di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, parameter penentuan kelompok UKT berjumlah 9, diantaranya:

1. Pekerjaan Ayah
2. Pekerjaan Ibu
3. Penghasilan Ayah
4. Penghasilan Ibu
5. Kesejahteraan
6. Status Rumah
7. Pajak Bumi dan Bangunan (PBB)
8. Rekening Listrik
9. Daya Listrik

Tiap parameternya diberi bobot yang berbeda-beda. Diduga beberapa parameter tidak perlu digunakan, dengan asumsi bahwa hanya dengan beberapa parameter tertentu saja sudah dapat mencapai tujuan pemasukan keuangan yang optimal. Oleh karena itu, untuk membuktikan teori tersebut digunakanlah algoritma Data Mining. Aturan klasifikasi pohon keputusan akan digunakan dalam menentukan kedudukan

tiap parameternya dan mengeliminasi beberapa parameter dengan kedudukan yang lebih rendah. Lalu dibuktikan kembali melalui aturan *clustering*. Dengan K-Means Clustering, akan dibentuk klaster-klaster terbaik melalui sekian parameter yang diujicobakan. Ini sekaligus membuktikan bahwa pembobotan parameter tidak perlu lagi untuk digunakan dalam penentuan kelompok UKT.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jazuli (2016) tentang *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelompok Uang Kuliah Tunggal Menggunakan Metode K-Means Clustering*, hasil penelitian menunjukkan jika hasil pengelompokan UKT dengan menggunakan K-Means Clustering didapatkan 64,72% data sama dengan pengelompokan secara manual yang dilakukan oleh pihak Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Namun dari penelitian tersebut belum didapatkan kesimpulan apakah hasil *clustering* menggunakan K-Means Clustering dan dengan kesembilan parameter digunakan sekaligus dapat menghasilkan penetapan golongan UKT yang lebih tepat dan target keuangan yang lebih optimal bagi kampus.

Berdasarkan hal-hal yang telah dijelaskan tersebut, maka dibutuhkanlah pengkajian ulang pada parameter dan *clustering* yang telah ada, untuk dianalisis kembali agar didapatkan penetapan golongan UKT yang lebih tepat sasaran serta didapatkan bahan untuk pertimbangan capaian optimal keuangan kampus.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah yang telah disampaikan, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini, yaitu bagaimana menentukan parameter yang perlu digunakan dalam penggolongan Uang Kuliah Tunggal

menggunakan metode ID3 agar didapatkan klaster-klaster terbaik yang sesuai dengan keadaan ekonomi mahasiswa dan target keuangan optimal bagi kampus dengan menggunakan metode K-Means Clustering.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini ialah untuk menentukan parameter yang perlu digunakan dalam penggolongan Uang Kuliah Tunggal menggunakan metode ID3 agar didapatkan klaster-klaster terbaik yang sesuai dengan keadaan ekonomi mahasiswa dan target keuangan optimal bagi kampus dengan menggunakan metode K-Means Clustering.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini ialah data latih dan data uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah data golongan Uang Kuliah Tunggal di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim pada tahun ajaran 2015.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan dalam penentuan golongan Uang Kuliah Tunggal (UKT) selanjutnya, karena dengan menerapkan cara ini, dapat membantu pihak kampus dalam meningkatkan keuntungan pemasukan keuangan UKT. Selain itu, penerapannya memberikan efisiensi waktu dan mengurangi biaya-biaya yang dianggap tidak perlu selama proses penentuan golongan UKT berlangsung. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjawab beberapa kekurangan dari penelitian sebelumnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Data Mining

Larose (2005) mengatakan, Gartner Group mendefinisikan Data Mining sebagai sebuah proses untuk menemukan hubungan, pola tertentu, dan kecenderungan dengan cara mengecek sekumpulan besar data yang disimpan dalam penyimpanan. Teknik yang digunakan adalah teknik pengenalan pola, sebagai contoh teknik statistik dan matematika. Sedangkan menurut Hand, dkk. (2001), Data Mining merupakan analisis dari kumpulan data observasi (seringkali dalam jumlah besar) yang digunakan untuk menemukan hubungan yang tidak diketahui sebelumnya dan meringkas kumpulan data tersebut agar mudah dimengerti dan berguna bagi pemilik data. Hubungan dan ringkasan yang diperoleh dari latihan Data Mining tersebut biasa disebut *model* atau *pattern* (pola), contohnya seperti: persamaan linier, aturan, klaster, grafik, struktur pohon, dan pola berulang dalam deret waktu.

Turban, dkk. (2005) dalam Kusri, dkk. (2009) mendefinisikan Data Mining sebagai sebuah proses dengan penggunaan teknik statistik, matematika, *artificial intelligence*, dan *machine learning* dalam mengekstraksi dan pengidentifikasian informasi yang diperlukan dan pengetahuan yang terbentuk dari berbagai *database* besar. Sedangkan Pramudiono (2006) menjelaskan Data Mining dengan definisi yang lebih singkat sebagai serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara

manual. Selain itu, Larose (2005) mengatakan Data Mining sendiri kini dianggap sebagai bidang dari beberapa bidang keilmuan yang menyatukan teknik dari pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistik, *database*, dan visualisasi untuk penanganan permasalahan pengambilan informasi dari *database* yang besar.

Menurut Fayyad (1996) dalam Kusriani, dkk. (2009), istilah Data Mining seringkali digunakan secara bergantian dengan istilah Knowledge Discovery in Database (KDD) dalam menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam basis data yang besar. Padahal keduanya memiliki konsep berbeda, meskipun saling berkaitan satu sama lain. Data Mining merupakan salah satu tahapan dalam keseluruhan proses KDD. Proses KDD secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. *Data Selection*

Pada tahap ini dilakukan pemilihan data-data yang relevan dari *database* sebelum tahap penggalian informasi dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses Data Mining disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari *database* operasional.

- 2 *Pre-processing/Cleaning*

Proses *Cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (tipografi). Pada tahap ini juga dilakukan proses *Enrichment*, yaitu proses ‘memperkaya’ data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.

3 *Transformation*

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

4 Data Mining

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

5 *Interpretation/Evaluation*

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

Penggalian informasi yang dilakukan dalam Data Mining selaras dengan firman Allah dalam Surah Al-Hujarat ayat 6 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِن جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَن تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ
فَتُصِيبُوا عَلَى مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ

Hai orang-orang yang beriman, jika datang kepadamu orang fasik membawa suatu berita, maka periksalah dengan teliti agar kamu tidak menimpakan suatu musibah kepada suatu kaum tanpa mengetahui keadaannya yang menyebabkan kamu menyesal atas perbuatanmu itu. (Q.S. Al-Hujarat, 49:6)

Ayat ini menjelaskan kepada kaum muslimin tentang perlunya berhati-hati dalam menerima berita dan informasi, karena informasi sangat menentukan mekanisme pengambilan keputusan, dan bahkan entitas keputusan itu sendiri. Syaikh Muhammad Ali Ash-Shabuni menjelaskan bahwa menurut ayat ini adalah suatu keharusan untuk pengecekan suatu berita, dan juga keharaman untuk berpegang kepada berita orang-orang fasik yang banyak menimbulkan bahaya. Dalam keterkaitannya dengan penelitian ini, penggunaan Data Mining dalam penggalian informasi pada suatu data merupakan langkah yang tepat untuk mengidentifikasi lebih dalam suatu kumpulan data.

2.1.1 Pembagian Data Mining

Menurut Larose (2005), Data Mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukannya, diantaranya:

1. Deskripsi (*Description*)

Terkadang peneliti dan analis secara sederhana ingin mencoba mencari cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data. Deskripsi dari pola dan kecenderungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecenderungan.

2. Estimasi (*Estimation*)

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

3. Prediksi (*Prediction*)

Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa mendatang. Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat pula digunakan (dalam keadaan yang tepat) untuk melakukan prediksi.

4. Klasifikasi (*Classification*)

Klasifikasi merupakan tugas Data Mining yang paling umum. Ciri dari klasifikasi adalah memiliki definisi yang jelas tentang kelas-kelas dan *training set*. Klasifikasi bertujuan memprediksi kelas dari suatu data yang belum diketahui kelas-nya. Dalam mencapai tujuan tersebut, proses klasifikasi membentuk suatu model yang mampu membedakan data kedalam kelas-kelas yang berbeda berdasarkan aturan atau fungsi tertentu.

5. Klastering (*Clustering*)

Pengklasteran merupakan pengelompokkan *record*, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan.

Klaster adalah kumpulan *record* yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan *record-record* dalam klaster lain.

6. Asosiasi (*Assosiation*)

Tugas asosiasi dalam Data Mining adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Metode aturan asosiasi membuat aturan berdasarkan kondisi yang sering terjadi. Aturan yang dibuat untuk data dalam kondisi X, diharapkan dapat diterapkan untuk data-data lainnya dalam kondisi Y.

2.1.2 Klasifikasi (*Classification*)

Klasifikasi merupakan tugas Data Mining yang paling umum. Ciri dari klasifikasi adalah memiliki definisi yang jelas tentang kelas-kelas dan *training set*. Klasifikasi bertujuan memprediksi kelas dari suatu data yang belum diketahui kelasnya. Dalam mencapai tujuan tersebut, proses klasifikasi membentuk suatu model yang mampu membedakan data kedalam kelas-kelas yang berbeda berdasarkan aturan atau fungsi tertentu.

Dalam surah An-Nur ayat 45, Allah berfirman:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْ مَّاءٍ ۖ فَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي
عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ
كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan diatas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan

apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu. (Q.S. An-Nur, 24:45)

Dijelaskan dalam tafsir Quraish Shihab bahwa Allah adalah Pencipta segala sesuatu dengan kehendak-Nya. Dia menciptakan semua jenis hewan dari asal yang sama yaitu air. Maka tidak satupun hewan yang tidak memerlukan air. Kemudian dijadikanlah hewan-hewan itu bervariasi dari segi jenis, potensi, dan perbedaan-perbedaan lainnya. Seperti halnya variasi dari hewan-hewan, data-data pun memiliki atribut-atribut yang bervariasi. Hal inilah yang kemudian dianalisis untuk didapatkan klasifikasi-klasifikasi data.

2.1.3 Klastering (*Clustering*)

Klaster adalah kumpulan *record* yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan *record-record* dalam klaster lain. Pengklasteran berbeda dengan klasifikasi, yaitu tidak adanya variabel target dalam pengklasteran. Pengklasteran tidak mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan (homogen), yang mana kemiripan *record* dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan dengan *record* dalam kelompok lain akan bernilai minimal.

Dalam al-qur'an dijelaskan bahwa Allah membagi surga kedalam delapan tingkatan yang diperuntukkan bagi orang-orang beriman dan bertakwa. Karena setiap tingkatan surga memiliki kriterianya masing-masing, setiap calon penghuni surga akan dimasukkan ke tingkatan surga yang menurut Allah sesuai dengannya. Berikut pembagian tingkatan surga yang dijelaskan dalam al-qur'an.

1. Surga Firdaus

Allah berfirman:

إِنَّ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ كَانَتْ لَهُمْ جَنَّاتُ الْفِرْدَوْسِ نُزُلًا

Sesungguhnya orang-orang yang beriman dan beramal saleh, bagi mereka adalah Surga Firdaus menjadi tempat tinggal. (Q.S. Al-Kahfi, 18:107)

Surga Firdaus diciptakan oleh Allah dari emas. Calon penghuninya dijelaskan dalam Surah Al-Mukminun ayat 1-11, yaitu diantaranya:

- a. Orang-orang yang memelihara amanat-amanat dan janjinya
- b. Orang-orang yang memelihara sholat
- c. Orang-orang yang berpaling dari pekerjaan yang sia-sia
- d. Orang-orang yang menjaga kemaluannya, kecuali kepada istri-istri mereka

2. Surga Adn

Salah satu ayat yang menjelaskan tentang Surga And ialah Surah Thaaha ayat 76, yang berbunyi:

جَنَّاتٌ عَدْنٍ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ خَالِدِينَ فِيهَا ذَلِكَ جَزَاءُ مَنْ تَزَكَّى

(Yaitu) surga-surga 'And, yang mengalir dibawahnya sungai-sungai, mereka kekal didalamnya. Itulah balasan bagi orang yang menyucikan diri. (Q.S. Thaaha, 20:76)

Surga And diciptakan oleh Allah dari intan putih. Calon penghuninya, diantaranya:

- a. Orang-orang yang sabar karena mencari keridhoan Allah, mendirikan sholat dan menafkahkan sebagian rezeki yang diberikan kepada mereka secara sembunyi atau terang-terangan serta menolak kejahatan dengan kebaikan (Q.S. Ar-Ra'du, 22:24)

b. Orang-orang yang bertaubat, beriman, dan beramal saleh (Q.S. Maryam, 60-61)

c. Orang-orang yang benar-benar bertakwa (Q.S. Shod, 49:50)

3. Surga Na'im

Dalam Surah Al-Hajj ayat 56, Allah berfirman:

الْمَلِكُ يَوْمَئِذٍ لِلَّهِ يَحْكُمُ بَيْنَهُمْ فَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ فِي حَيَاتِهِمُ النَّعِيمِ

Kekuasaan di hari itu ada pada Allah, Dia memberi keputusan diantara mereka. Maka orang-orang yang beriman dan beramal saleh adalah di dalam surga yang penuh kenikmatan. (Q.S. Al-Hajj, 22:56)

Surga Na'im diciptakan oleh Allah dari perak putih. Calon penghuninya, diantaranya:

a. Orang-orang yang beriman dan beramal saleh (Q.S. Luqman, 31:8)

b. Orang-orang yang bertakwa (Q.S. Al-Qolam, 68:34)

4. Surga Ma'wa

Allah menegaskan dalam Surah As-Sajdah ayat 19, yang berbunyi:

أَمَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ فَلَهُمْ جَنَّاتُ الْمَأْوَى نُزُلًا بِمَا كَانُوا يَعْمَلُونَ

Adapun orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal saleh, maka bagi mereka jannah tempat kediaman, sebagai pahala terhadap apa yang mereka kerjakan. (Q.S. As-Sajdah, 32:19)

Firman-Nya lagi dalam Surah An-Nazi'at ayat 41:

فَإِنَّ الْجَنَّةَ هِيَ الْمَأْوَى

Maka sesungguhnya Surga Ma'walah tempat tinggalnya. (Q.S. An-Nazi'at, 79:41)

Surga Ma'wa diciptakan oleh Allah dari zamrud hijau. Calon penghuninya, diantaranya:

- a. Orang-orang yang bertakwa kepada Allah (Q.S. An-Najm, 53:15)
- b. Orang-orang yang benar-benar beriman dan beramal saleh (Q.S. As-Sajdah, 32:19)
- c. Orang-orang yang takut kepada kebesaran Allah dan menahan diri dari hawa nafsu yang buruk (Q.S. An-Nazi'at, 79:40-41)

5. Surga Darussalam

Surga Darussalam dijelaskan salah satunya dalam Surah Yunus ayat 25, yang berbunyi:

وَاللّٰهُ يَدْعُوْ اِلَى دَارِ السَّلَامِ وَيَهْدِيْ مَنْ يَّشَاءُ اِلَى صِرَاطٍ مُّسْتَقِيْمٍ

Allah menyeru (manusia) ke Darussalam (surga), dan menunjuki orang yang dikehendaki-Nya kepada jalan yang lurus (Islam). (Q.S. Yunus, 10:25)

Surga Darussalam diciptakan Allah dari yaqut merah. Calon penghuninya dijelaskan dalam Surah Al-An'am ayat 127, yaitu diantaranya:

- a. Orang-orang yang kuat iman dan islamnya
- b. Orang-orang yang memperhatikan ayat-ayat al-qur'an dan mengamalkannya dalam kehidupan sehari-hari karena Allah

6. Surga Daarul Muqoomah

Allah berfirman dalam Surah Faathir ayat 34-35, yang berbunyi:

وَقَالُوا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي أَذْهَبَ عَنَّا الْحَزْنَ إِنَّ رَبَّنَا لَغَفُورٌ شَكُورٌ. الَّذِي أَحَلَّنَا دَارَ الْمُقَامَةِ مِنْ فَضْلِهِ لَا يَمَسُّنَا فِيهَا نُصَبٌ وَلَا يَمَسُّنَا فِيهَا لُغُوبٌ

Dan mereka berkata: “Segala puji bagi Allah yang telah menghilangkan duka cita dari kami. Sesungguhnya Tuhan kami benar-benar Maha Pengampun lagi Maha Mensyukuri. Yang menempatkan kami dalam tempat yang kekal (surga) dari karunia-Nya, didalamnya kami tiada merasa lelah dan tiada pula merasa lesu. (Q.S. Faathir, 35:34-35)

Surga Daarul Muqoomah diciptakan oleh Allah dari permata putih. Calon penghuninya ialah orang yang kebbaikannya amat banyak dan sangat jarang berbuat kesalahan.

7. Surga Maqoomul Amiin

Allah menegaskan dalam Sura Ad-Dukhan ayat 51, yang berbunyi:

إِنَّ الْمُتَّقِينَ فِي مَقَامٍ أَمِينٍ

Sesungguhnya orang-orang yang bertakwa berada dalam tempat yang aman. (Q.S. Ad-Dukhan, 44:51)

Durga Maqoomul Amin diciptakan oleh Allah dari emas. Calon penghuninya adalah orang-orang yang keimanannya telah mencapai tingkat *muttaqin*, yakni orang yang benar-benar bertakwa kepada Allah.

8. Surga Khuldi

Allah berfirman dalam Surah Al-Furqan ayat 15, yang berbunyi:

قُلْ أَذَلِكَ خَيْرٌ أَمْ جَنَّةُ الْخُلْدِ الَّتِي وُعِدَ الْمُتَّقُونَ ۚ كَانَتْ لَهُمْ جَزَاءً وَمَصِيرًا

Katakanlah: “Apa (azab) yang demikian itukah yang baik, atau surga yang kekal yang telah dijanjikan kepada orang-orang yang bertakwa, sebagai balasan dan tempat kembali bagi mereka?”. (Q.S. Al-Furqan, 25:15)

Surga Khuldi diciptakan oleh Allah dari marjan merah dan kuning. Calon penghuninya adalah orang-orang yang taat menjalankan perintah Allah dan menjauhi segala larangan-Nya.

Seperti halnya tingkatan-tingkatan surga yang telah dijelaskan diatas, pengklasteran menghasilkan klaster-klaster yang berbeda. Setiap klaster memiliki kriteria tertentu yang meminimalkan perbedaan antar data didalamnya dan memaksimalkan perbedaannya dengan klaster lain. Begitu pula dengan setiap tingkatan surga yang memiliki kriterianya masing-masing bagi calon penghuni surga.

2.2 Iterative Dichotomiser 3 (ID3)

Menurut Artaty (2014), pohon keputusan atau *decision tree* merupakan teknik Data Mining yang digunakan untuk mengeksplorasi data dengan membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan *record* yang lebih kecil dan memperhatikan variabel tujuannya. Adiana, dkk. (2014) menjabarkan bahwa pada sebuah pohon keputusan setiap node merepresentasikan atribut yang telah diuji, setiap cabang merupakan suatu pembagian hasil uji, dan node daun (*leaf*) merepresentasikan kelompok kelas tertentu. Level node teratas dari sebuah pohon keputusan adalah node akar (*root*) yang biasanya berupa atribut yang memiliki pengaruh terbesar kepada suatu kelas tertentu. Pada umumnya pohon keputusan melakukan strategi pencarian secara *top-down* untuk solusinya. Pada proses mengklasifikasi data yang tidak diketahui, nilai atribut akan diuji dengan cara melacak jalur dari node akar sampai node akhir (daun) dan kemudian akan diprediksi kelas yang dimiliki oleh suatu data baru tertentu. Proses dalam pohon

keputusan yaitu mengubah bentuk data (tabel) menjadi model pohon (*tree*) kemudian mengubah model pohon tersebut menjadi aturan (*rule*).

Menurut Sofi dan Crispina (2016), Iterative Dichotomiser 3 (ID3) adalah sebuah metode yang digunakan untuk membuat pohon keputusan dengan menggunakan konsep dari entropi informasi. Arief dan Dadang (2015) mengatakan bahwa algoritma ID3 dapat diimplementasikan menggunakan fungsi rekursif (fungsi yang memanggil dirinya sendiri). Algoritma ID3 berusaha membangun pohon keputusan secara *top-down* (dari atas ke bawah), dimulai dengan atribut mana yang pertama kali harus dicek dan diletakan sebagai akar (*root*). Caranya adalah dengan mengevaluasi semua atribut yang ada dengan menggunakan suatu ukuran statistik (yang banyak digunakan adalah *information gain*) untuk mengukur efektivitas suatu atribut dalam mengklasifikasikan kumpulan sampel data.

Secara ringkas, Defiyanti dan Pardede (2016) menjelaskan langkah kerja ID3 sebagai berikut.

1. Penghitungan *information gain* dari setiap atribut menggunakan

$$\text{Gain}(S, A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{v=\text{nilai}(A)} \frac{|S_v|}{|S|} \text{Entropy}(S_v)$$

dimana

$$\text{Entropy}(S) = -P^+ \log_2 P^+ - P^- \log_2 P^-$$

2. Pemilihan atribut yang memiliki nilai *information gain* terbesar.
3. Pembentukan simpul yang berisi atribut tersebut.

4. Proses perhitungan *information gain* akan terus diulang dan dilaksanakan sampai semua data telah termasuk dalam kelas yang sama. Atribut yang telah dipilih tidak diikuti lagi dalam perhitungan nilai *information gain*.

2.2.1 Entropi

Arief dan Dadang (2015) menjelaskan bahwa sebuah obyek yang diklasifikasikan dalam pohon harus dipesan nilai entropinya. Entropi adalah ukuran dari teori informasi yang dapat mengetahui karakteristik dari *impurity* dan *homogeneity* dari kumpulan data. Dari nilai entropi tersebut kemudian dihitung nilai *information gain* masing-masing atribut.

$$Entropy(S) = -P^+ \log_2 P^+ - P^- \log_2 P^-$$

dimana

S : ruang (data) sample yang digunakan untuk training

p^+ : jumlah yang bersolusi positif pada data sampel untuk kriteria tertentu

p^- : jumlah yang bersolusi negatif pada data sampel untuk kriteria tertentu

Dari persamaan diatas dapat disimpulkan bahwa definisi entropi (S) adalah jumlah bit yang diperkirakan dibutuhkan untuk dapat mengekstrak suatu kelas (+ atau -) dari sejumlah data acak pada suatu ruang sampel S. Entropi bisa dikatakan sebagai kebutuhan bit untuk menyatakan suatu kelas. Semakin kecil nilai entropi, maka semakin baik digunakan dalam mengekstraksi suatu kelas.

Panjang kode untuk menyatakan informasi secara optimal adalah $-\log_2 p$ bits untuk pesan yang mempunyai probabilitas p . Sehingga jumlah bit yang diperkirakan untuk mengekstraksi dalam suatu kelas adalah $-P^+ \log_2 P^+ - P^- \log_2 P^-$.

2.2.2 Information Gain

Menurut Adiana, dkk. (2014), dalam ID3, *information gain* digunakan untuk mengukur seberapa baik suatu atribut memisahkan *training example* kedalam kelas target. Atribut dengan informasi tertinggi akan dipilih. Dengan tujuan untuk mendefinisikan *gain*, pertama-tama digunakanlah ide dari teori informasi yang disebut entropi. Entropi mengukur jumlah dari informasi yang ada pada atribut. Tujuan dari pengukuran nilai *information gain* adalah untuk memilih atribut yang akan dijadikan cabang pada pembentukan pohon keputusan. Pilih atribut yang memiliki nilai *information gain* terbesar. Algoritma ID3 berhenti jika atribut atau variabel yang dinilai sempurna mengklasifikasikan *training sets* atau secara rekursif mengoperasikan nilai n , dimana n adalah banyaknya nilai kemungkinan dari sesuatu untuk mendapatkan atribut terbaik.

Menurut Arief dan Dadang (2015), secara matematis, *information gain* dari suatu atribut A dituliskan sebagai berikut.

$$\text{Information Gain} = \sum \text{value}(A) \frac{|S_v|}{|S|}$$

$$\text{Gain}(S, A) = \text{Entropy}(S) - \text{Entropy}(S_v)$$

dimana

A = atribut

V = suatu nilai yang mungkin untuk atribut A

$\text{Value}(A)$ = himpunan yang mungkin untuk atribut A

$|S_v|$ = jumlah sampel untuk nilai v

$|S|$ = jumlah seluruh sampel data

Entropi (S_v) = entropi untuk sampel-sampel yang memiliki nilai v

2.3 K-Means Clustering

Dua dan Choriappa (2013) mengatakan jika klastering digunakan dalam membagi atau mempartisi objek (atau data) kedalam beberapa kelompok/klaster berdasarkan kesamaan maupun ketidaksamaannya satu sama lain. Menurut Santosa (2007), teknik klastering bisa dikelompokkan kedalam dua kelas besar, yaitu *partitioning cluster* dan *hierarcichal cluster*. K-Means merupakan salah satu teknik *partitioning cluster* yang cukup sering dipakai. Agusta (2007) mengatakan bahwa K-Means mempartisi data kedalam klaster/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan kedalam satu klaster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan kedalam kelompok lain. Adapun tujuan dari *data clustering* ini adalah untuk meminimalisasikan *objective function* yang diset dalam proses klastering, yang pada umumnya berusaha meminimalisasikan variasi di dalam suatu klaster dan memaksimalkan variasi antar klaster.

Agrawal dan Gupta (2013) menjelaskan bahwa algoritma K-Means menggunakan proses secara berulang-ulang untuk mendapatkan basis data klaster. Dibutuhkan jumlah klaster awal yang diinginkan sebagai masukan dan menghasilkan jumlah klaster akhir sebagai output. Jika algoritma diperlukan untuk menghasilkan klaster k , maka akan ada k awal dan k akhir. Metode K-Means akan memilih pola k sebagai titik awal centroid secara acak. Jumlah iterasi untuk mencapai klaster centroid akan dipengaruhi oleh calon klaster centroid awal secara random dimana jika posisi centroid baru tidak berubah. Nilai k yang dipilih menjadi pusat awal, akan dihitung dengan menggunakan rumus Euclidean Distance yaitu

mencari jawak terdekat antara titik centroid dengan data/objek. Data yang memiliki jarak pendek atau terdekat dengan centroid akan membentuk sebuah klaster.

Santosa (2007) meringkas langkah-langkah algoritma K-Means sebagai berikut.

1. Pilih jumlah klaster k .
2. Inisialisasi k pusat klaster ini bisa dilakukan dengan berbagai cara, yang paling sering dilakukan adalah dengan cara random. Pusat-pusat klaster diberi nilai awal dengan angka-angka random.
3. Tempatkan setiap data/objek ke klaster terdekat. Kedekatan dua objek ditentukan berdasar jarak kedua objek tersebut. Demikian juga kedekatan suatu data ke klaster tertentu ditentukan jarak antara data dengan pusat klaster. Jarak paling dekat antara satu data dengan satu klaster tertentu akan menentukan suatu data masuk dalam klaster mana.
4. Hitung kembali pusat klaster dengan keanggotaan klaster yang sekarang. Pusat klaster adalah rata-rata dari semua data/objek dalam klaster tertentu. Jika dikehendaki bisa juga memakai median dari klaster tersebut. Jadi rata-rata (*mean*) bukan satu-satunya ukuran yang bisa dipakai.

Tugaskan lagi setiap objek dengan memakai pusat klaster yang baru. Jika pusat klaster sudah tidak berubah lagi, maka proses pengklasteran selesai Atau kembali lagi ke langkah nomor 3 sampai pusat klaster tidak berubah lagi.

2.3.1 *Distance Space*

Agusta (2007) mengatakan bahwa beberapa *distance space* telah diimplementasikan dalam menghitung jarak (*distance*) antara data dan *centroid*

termasuk diantaranya L_1 (*Manhattan/City Block distance space*), L_2 (*Euclidean distance space*), dan L_p (*Minkowski distance space*). Jarak antara dua titik x_1 dan x_2 pada *Manhattan/City Block distance space* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$D_{L_1}(x_2, x_1) = \|x_2, x_1\| = \sum_{j=1}^p |x_{2j} - x_{1j}|$$

dimana

p = dimensi data

$|\cdot|$ = nilai absolut

Sedangkan untuk L_2 (*Euclidean distance space*), jarak antara dua titik dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$D_{L_2}(x_2, x_1) = \|x_2 - x_1\| = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_{2j} - x_{1j})^2}$$

L_p (*Minkowski distance space*) yang merupakan generalisasi dari beberapa *distance space* yang ada seperti L_1 (*Manhattan/City Block*) dan L_2 (*Euclidean*), juga telah diimplementasikan. Tetapi secara umum *distance space* yang sering digunakan adalah *Manhattan* dan *Euclidean*. *Euclidean* sering digunakan karena penghitungan jarak dalam *distance space* ini merupakan jarak terpendek yang bisa didapatkan antara dua titik yang diperhitungkan, sedangkan *Manhattan* sering digunakan karena kemampuannya dalam mendeteksi keadaan khusus seperti keberadaan *outliers* dengan lebih baik.

2.3.2 Metode Pengalokasian Data

Agusta (2007) menyatakan ada dua cara pengalokasian data kembali kedalam masing-masing klaster pada saat proses iterasi klastering. Kedua cara tersebut adalah pengalokasian dengan tegas (*hard*), dimana data item secara tegas dinyatakan sebagai anggota klaster yang satu dan tidak menjadi anggota klaster lainnya, dan dengan cara *fuzzy*, dimana masing-masing data item diberikan nilai kemungkinan untuk bisa bergabung ke setiap klaster yang ada. Kedua cara pengalokasian tersebut diakomodasikan pada dua metode Hard K-Means dan Fuzzy K-Means. Perbedaan diantara kedua metode ini terletak pada asumsi yang dipakai sebagai dasar pengalokasian.

1. Hard K-Means

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

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

dimana

a_{ik} = keanggotaan data ke- k ke klaster ke- i

v_i = nilai *centroid* klaster ke- i

2. Fuzzy K-Means

Metode Fuzzy K-Means (atau lebih sering disebut sebagai Fuzzy C-Means) mengalokasikan kembali data ke dalam masing-masing klaster dengan

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

Membership function untuk suatu data ke suatu klaster tertentu dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

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

dimana

u_{ik} = *membership function* data ke- k ke klaster ke- i

v_i = nilai *centroid* klaster ke- i

m = *Weighting Exponent*

Membership function, u_{ik} , mempunyai wilayah nilai $0 \leq u_{ik} \leq 1$. Data item yang mempunyai tingkat kemungkinan yang lebih tinggi ke suatu kelompok

akan mempunyai nilai *membership function* ke kelompok tersebut yang mendekati angka 1 dan ke kelompok lain mendekati angka 0.

2.3.3 Objective Function

Menurut Agusta (2007), *objective function* yang digunakan khususnya untuk Hard K-Means dan Fuzzy K-Means ditentukan dalam 2.3.2 dan 2.3.3. Untuk metode Hard K-Means, *objective function* yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$J(U, V) = \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^c a_{ik} D(x_k, v_i)^2$$

dimana

N = jumlah data

c = jumlah klaster

a_{ik} = keanggotaan data ke- k ke klaster ke- i

v_i = nilai *centroid* klaster ke- i

a_{ik} mempunyai nilai 0 atau 1. Apabila suatu data merupakan anggota suatu kelompok maka nilai $a_{ik} = 1$ dan sebaliknya. Untuk metode Fuzzy K-Means, *objective function* yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$J(U, V) = \sum_{k=1}^N \sum_{i=1}^c (u_{ik})^m D(x_k, v_i)^2$$

dimana

N = jumlah data

c = jumlah klaster

m = *weighting exponent*

u_{ik} = *membership function* data ke- k ke klaster ke- i

Disini u_{ik} bisa mengambil nilai mulai dari 0 sampai 1.

2.4 Uang Kuliah Tunggal (UKT)

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2013 tentang Biaya Kuliah dan Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Negeri, dijelaskan bahwa Uang Kuliah Tunggal adalah sebagian Biaya Kuliah Tunggal (BKT) yang diberikan berdasarkan kemampuan ekonominya masing-masing kepada tiap mahasiswa pada setiap jurusan/program studi untuk program diploma dan sarjana, sedangkan sebagian lainnya ditanggung oleh pemerintah melalui Biaya Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) dan biaya kegiatan lainnya.

Levardy (2016) mengatakan Biaya Kuliah Tunggal (BKT) merupakan keseluruhan biaya operasional setiap mahasiswa per semester pada suatu program studi. Perhitungan BKT ini didasarkan pada Biaya Langsung (BL) dan Biaya Tidak Langsung (BTL) setelah dikurangi biaya non-operasional dan biaya rutin. Biaya Langsung merupakan nilai sumber daya yang digunakan untuk melaksanakan aktivitas inti. Sementara, Biaya Tidak Langsung merupakan nilai sumber daya yang digunakan untuk kegiatan manajerial, baik di tingkat fakultas maupun universitas. Dengan demikian, untuk menentukan BKT di suatu universitas, bisa menggunakan rumus $BKT = C \times K1 \times K2 \times K3$, dengan penjelasan:

C : Biaya Kuliah Tunggal Basis yang dihitung dari data yang ada di PTN

K1 : indeks program studi

K2 : indeks mutu perguruan tinggi

K3 : indeks kemahalan wilayah

Perianto (2016) menjelaskan bahwa Sistem Uang Kuliah Tunggal menggunakan sistem perhitungan akumulatif (*unit cost*) yang memudahkan bagi masyarakat untuk memprediksikan jumlah biaya yang dikeluarkan mulai saat mendaftar kuliah hingga memperoleh ijazah sebagai tanda selesainya studi tanpa adanya pungutan-pungutan saat sistem perkuliahan sedang berjalan, seperti uang gedung, uang SKS, yang praktikum, uang buku kuliah/modul, uang wisuda, dan biaya lainnya.

2.4.1 Undang-Undang Mengenai UKT

Kebijakan mengenai Uang Kuliah Tunggal diatur melalui beberapa peraturan menteri sebagai berikut.

1. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2013 tentang Biaya Kuliah Tunggal di Perguruan Tinggi Negeri Indonesia
2. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 55 Tahun 2013
3. Peraturan Menteri Agama Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2013 tentang Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal Bagi Mahasiswa Baru pada Perguruan Tinggi Agama Negeri di Lingkungan Kementerian Agama
4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 97 Tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Penetapan Tarif Biaya Pendidikan pada Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum

5. Surat Edaran Dirjen Dikti No. 272/E1.1/KU/2013 tentang Kisaran Tarif Uang Kuliah Tunggal
6. Surat Edaran Dirjen Dikti No. 97/E/KU/2013 tentang Permintaan Dirjen Dikti kepada Pemimpin PTN untuk menghapus uang pangkal dan melaksanakan Uang Kuliah Tunggal bagi mahasiswa baru program S1 Reguler

Berdasarkan pada Peraturan Menteri dan Surat Edaran Dirjen Dikti diatas, dapat diambil beberapa poin penting, diantaranya:

1. Biaya Kuliah Tunggal (BKT) dijadikan dasar penetapan biaya yang dibebankan kepada mahasiswa dan pemerintah
2. Uang pangkal dihapus bagi mahasiswa baru program S1 reguler mulai Tahun Akademik 2013/2014
3. Penetapan dan pelaksanaan tarif Uang Kuliah Tunggal (UKT) bagi mahasiswa baru program S1 reguler mulai Tahun Akademik 2013/2014
4. UKT terdiri dari beberapa kelompok yang ditentukan berdasarkan kemampuan ekonomi masyarakat
5. UKT Kelompok I diterapkan paling sedikit 5 (lima) persen dari jumlah mahasiswa yang diterima di setiap PTN
6. Tarif UKT kelompok paling rendah (Kelompok 1) rentangnya bisa dijangkau oleh masyarakat tidak mampu, misal Rp. 0,- sampai dengan Rp. 500.000,-.
7. Paling sedikit ada 5 (lima) persen dari total mahasiswa yang diterima membayar UKT kelompok 2 dengan rentang Rp. 500.000,- sampai dengan Rp. 1.000.000,-
8. Kriteria Kelompok UKT I sampai dengan VIII berdasarkan kemampuan ekonomi mahasiswa, orangtua mahasiswa, atau pihak lain yang membiayainya

9. Ketentuan lebih lanjut mengenai kriteria kelompok UKT ditetapkan oleh pemimpin PTN
10. PTN Badan Hukum tidak boleh memungut uang pangkal dan pungutan lain selain UKT dari mahasiswa program S1 dan Diploma reguler
11. PTN Badan Hukum dapat memungut di luar ketentuan UKT dari mahasiswa baru program S1 dan Diploma reguler paling banyak 20% dari jumlah mahasiswa baru

2.4.2 Parameter

Adapun beberapa parameter yang dijadikan pertimbangan dalam penentuan kelompok UKT, diantaranya:

1. Pekerjaan Orangtua
2. Penghasilan Orangtua
3. Pendidikan Orangtua
4. Daya Listrik
5. Rekening Listrik
6. Pajak Bumi dan Bangunan
7. Tanggungan Keluarga
8. Status Rumah
9. Kesejahteraan

Mengenai parameter dan kriteria kelompok UKT ditetapkan oleh pemimpin PTN melalui berbagai pertimbangan dana yang akan dibutuhkan calon mahasiswa untuk menempuh kuliah hingga tamat, serta pertimbangan terwujudnya capaian optimal keuangan kampus.

2.5 RapidMiner

Menurut Bertus (2015), RapidMiner adalah salah satu *software* untuk pengolahan Data Mining. Pekerjaan yang dilakukan oleh RapidMiner *text mining* adalah berkisar dengan analisis teks, mengekstrak pola-pola dari data set yang besar dan mengkombinasikannya dengan metode statistika, kecerdasan buatan, dan *database*. Tujuan dari analisis teks ini adalah untuk mendapatkan informasi bermutu tertinggi dari teks yang diolah. RapidMiner menyediakan prosedur Data Mining dan *machine learning*, didalamnya termasuk: Extraction-Transformation-Loading (ETL), *data processing*, visualisasi, *modelling*, dan evaluasi. Proses Data Mining tersusun atas operator-operator yang *nestable*, dideskripsikan dengan XML, dan dibuat dengan Graphic User Interface (GUI).

RapidMiner menyediakan GUI untuk merancang sebuah *pipeline* analitis. GUI ini akan menghasilkan file Extensible Markup Language (XML) yang mendefinisikan proses analitis keinginan pengguna untuk diterapkan ke data. File ini kemudian dibaca oleh RapidMiner untuk menjalankan analisis secara otomatis. RapidMiner memiliki beberapa sifat sebagai berikut.

1. Ditulis dengan bahasa pemrograman Java sehingga dapat dijalankan di berbagai sistem operasi
2. Proses penemuan pengetahuan dimodelkan sebagai *operator trees*
3. Representasi XML internal untuk memastikan format standar pertukaran data
4. Bahasa *scripting* memungkinkan untuk eksperimen skala besar dan otomatisasi eksperimen

5. Konsep *multi-layer* untuk menjamin tampilan data yang efisien dan menjamin penanganan data
6. Memiliki GUI, *command line mode*, dan Java API yang dapat dipanggil dari program lain

Beberapa fitur dari RapidMiner, diantaranya:

1. Banyaknya algoritma data mining, seperti decision tree dan sel-organization map
2. Bentuk grafis yang canggih, seperti tumpang tindih diagram histogram, tree chart, dan 3D scatter plots
3. Banyaknya variasi *plugin*, seperti *text plugin* untuk melakukan analisis teks
4. Menyediakan prosedur Data Mining dan *machine learning* termasuk ETL, *data preprocessing*, visualisasi, *modelling*, dan evaluasi
5. Proses Data Mining tersusun atas operator-operator yang *nestable*, dideskripsikan dengan XML, dan dibuat dengan GUI
6. Mengintegrasikan proyek Data Mining Weka dan statistika R

2.6 Personal Home Page (PHP)

Menurut Nugroho (2006), PHP adalah bahasa skrip yang tertanam dalam HTML untuk dieksekusi bersifat *server side*. PHP termasuk dalam *open source product*, sehingga *source code* PHP dapat diubah dan didistribusikan secara bebas.

PHP juga dapat berjalan pada berbagai *web server* seperti Internet Information Server (IFS), Personal Web Server (PWS), Apache, dan Xitami. PHP juga mampu berjalan di banyak sistem operator yang beredar saat ini, diantaranya: Sistem Operasi Microsoft Windows (semua versi), Linux, Mac OS, dan Solaris.

PHP juga dapat dibangun sebagai modul *web server* Apache dan sebagai *binary* yang dapat berjalan sebagai Common Gateway Interface (CGI).

2.7 Penelitian Terkait

Berikut ini beberapa penelitian terdahulu yang memiliki topik hampir sama dengan penelitian ini dan menjadi acuan penulis.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Penulis, Judul	Uraian	Relevansi
1.	Muhammad Jazuli, 2016. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelompok Uang Kuliah Tunggal Menggunakan Metode K-Means Clustering	Jazuli (2016) melakukan penelitian mengenai Sistem Pendukung Keputusan Uang Kuliah Tunggal menggunakan metode K-Means Clustering. Penelitian tersebut dilakukan untuk membuat sebuah aplikasi pendukung keputusan yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan penentuan kelompok Uang Kuliah Tunggal.	Sistem Pendukung Keputusan ini berelevansi dengan topik dari penelitian penulis, yaitu membahas mengenai pengelompokan UKT dengan menggunakan metode yang sama pula yaitu K-Means Clustering. Dari hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa dari 944 data yang diujicobakan, terdapat 64,72% dari hasil pengelompokan UKT menggunakan K-Means Clustering sama dengan pengelompokan secara manual.
2.	Muhammad Fahmi, 2016. Pengembangan Sistem Penentuan Uang Kuliah Tunggal dengan Metode Fuzzy C-Means	Fahmi (2016) melakukan penelitian mengenai bagaimana mengembangkan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk penentuan Uang Kuliah Tunggal, namun menggunakan metode Fuzzy C-Means.	Sistem Pendukung Keputusan ini berelevansi dengan topik dari penelitian penulis, yaitu membahas mengenai pengelompokan UKT namun dengan menggunakan metode yang berbeda, yaitu Fuzzy C-Means. Dari hasil

No.	Penulis, Judul	Uraian	Relevansi
		pengembangan Sistem Penentuan Uang Kuliah Tunggal dengan metode Fuzzy C-Means. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun aplikasi sebagai pendukung keputusan untuk penentuan kelompok Uang Kuliah Tunggal.	penelitian didapatkan kesimpulan bahwa dari 944 data yang diujicobakan, terdapat 48,41% dari hasil pengelompokkan UKT menggunakan Fuzzy C-Means sama dengan pengelompokkan secara manual.

Kedua penelitian tersebut memiliki tujuan yang sama, yaitu untuk menghasilkan klastering dan membandingkannya dengan pengelompokkan UKT secara manual. Hasil yang didapat menunjukkan perbandingan yang cukup berbeda.

Pada penelitian ini, baik data dan jumlah data yang digunakan sama dengan kedua penelitian tersebut. Namun penelitian ini tidak bertujuan untuk hal yang sama. Parameter-parameter yang akan digunakan terlebih dulu diproses dan dipilih untuk pengklasteran. Hasil pengklasteran akan dibandingkan satu sama lain menggunakan sekian parameter. Pengklasteran terbaik yang didapat diharapkan dapat membantu dalam menentukan keputusan pemilihan kelompok-kelompok UKT secara adil dan praktis. Hasil pengklasteran dari penelitian ini tidak melakukan perbandingan dengan pengelompokkan UKT secara manual, karena keduanya pada dasarnya memang berbeda. Penelitian ini menggunakan algoritma Data Mining, sedangkan pengelompokkan UKT oleh Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim menggunakan pembobotan manual. Keduanya merupakan dua kebenaran yang berbeda, sehingga tidak dapat dibandingkan.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Adapun dalam penelitian ini terdapat tiga variabel, diantaranya:

1. Variabel Independen, berupa data golongan Uang Kuliah Tunggal di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
2. Variabel Dependen, berupa data golongan Uang Kuliah Tunggal hasil klastering
3. Variabel Kontrol, data dibatasi hanya data pada tahun 2015

3.3 Data dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan jenis data primer yang berupa data golongan Uang Kuliah Tunggal mahasiswa baru Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim tahun 2015. Data diperoleh dari Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

3.4 Tahapan Penelitian

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1. Observasi

Dengan mengadakan penelitian dan analisa terhadap proses penggolongan Uang Kuliah Tunggal di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, sehingga dapat dilihat inti permasalahan dan metode apa yang tepat untuk menyelesaikannya.

2. Studi Literatur

Mempelajari data manual dan referensi yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi serta metode yang akan digunakan.

3. Interview

Interview dilakukan secara langsung di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim untuk mendapatkan informasi serta data yang dibutuhkan bagi penelitian.

3.5 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat komputer yang dilengkapi perangkat lunak (*software*) pendukung. Berikut spesifikasi dari komputer.

1. Laptop Acer 4738
2. Processor Intel Core i3
3. RAM 3 GB
4. *Hard drive* internal 500 GB

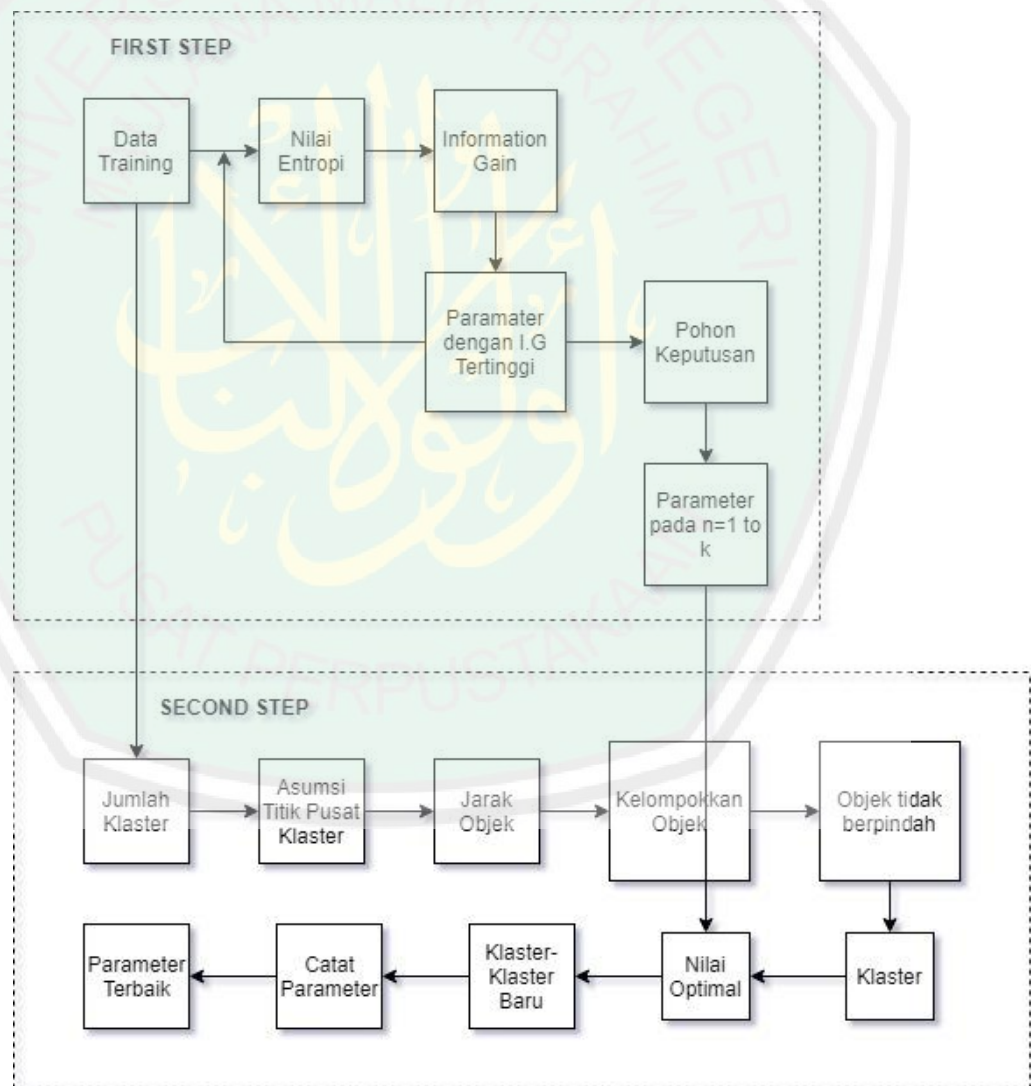
Sistem Operasi: Microsoft Windows 10

Perangkat Lunak:

1. Microsoft Office 2013
2. RapidMiner Studio 7.6.001
3. Xampp I.7.3
4. Notepad++ 7.5.7

3.6 Desain Penelitian

Sebelum penelitian dilakukan, rencana penelitian secara singkat dapat dijelaskan pada diagram blok berikut ini.



Gambar 3.1 Diagram Blok Penelitian

Penelitian ini menerapkan rumus kuantitatif dengan menggunakan data penggolongan UKT mahasiswa baru tahun 2015 di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Data yang digunakan merupakan data mahasiswa SBMPTN dan UMPTKIN berjumlah 944 data. Data tersebut dijadikan sebagai data sampel. Pada tahun 2015, golongan/kelompok UKT dibagi berdasarkan tingkat ekonominya menjadi tiga kelompok, yaitu dari kelompok 1 (kondisi ekonomi kurang mampu), kelompok 2 (kondisi ekonomi menengah), dan kelompok 3 (kondisi ekonomi mampu/kaya). Dalam pembagian mahasiswa menjadi tiga kelompok tersebut, maka digunakanlah beberapa parameter dasar, yang akan dijelaskan pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Parameter Penentu Kelompok UKT

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

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

No	Parameter	Kategori	Bobot
	500.000 - 1.000.000	2	
	1.000.000 – 2.000.000	2	
	2.000.000 – 4.000.000	3	
	>4.000.000	3	
5.	Kesejahteraan		40%
	<500.000	1	
	500.000 - 1.000.000	2	
	1.000.000 – 2.000.000	2	
	2.000.000 – 4.000.000	3	
	>4.000.000	3	
6.	Status Rumah		5%
	Kos	1	
	Sewa	2	
	Hak Milik Sendiri	3	
7.	Pajak Bumi dan Bangunan (PBB)		5%
	<50.000	1	
	50.000 – 100.000	2	
	100.000 – 300.000	3	
	>300.000	3	
8.	Daya Listrik		10%
	450 w	1	
	900 w	2	
	1300 w	3	
	2200 w	3	
9.	Rekening Listrik		10%
	<100.000	1	
	100.000 – 200.000	2	
	200.000 – 400.000	3	
	>400.000	3	

Sumber: Petugas Bagian Keuangan dan Administrasi UIN Maulana Malik Ibrahim

Data sampel selanjutnya dikonversi berdasarkan kategori parameternya. Misal pada parameter pekerjaan ayah, terdapat tiga kategori pekerjaan, yaitu 1, 2, dan 3. Setelah setiap data dikonversi menjadi per kategori, dilakukan proses algoritma ID3 untuk membangun pohon keputusan dari data dengan jumlah 944 tersebut. Agar lebih jelasnya, berikut ini ditampilkan contoh 10 data mahasiswa beserta parameter-parameternya.



Tabel 3.2 Data Mahasiswa

NAMA	PEKERJAAN AYAH	PENGHASILAN AYAH	PEKERJAAN IBU	PENGHASILAN IBU	STATUS RUMAH	PBB	DAYA LISTRIK	REKENING LISTRIK	KESEJAHTERAAN	GOLONG -AN
Mahasiswa 1	Pensiunan/ Almarhum	316411	Tidak Bekerja	0	Hak Milik Sendiri	3006 0	900	78000	208351	1
Mahasiswa 2	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	450000	Tidak Bekerja	0	Hak Milik Sendiri	1000 0	450	31500	408500	1
Mahasiswa 3	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	500000	Tidak Bekerja	0	Hak Milik Sendiri	2579 5	450	26536	447669	1
Mahasiswa 4	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	1000000	Tidak Bekerja	0	Hak Milik Sendiri	4700 0	450	40000	913000	1
Mahasiswa 5	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	800000	Tidak Bekerja	0	Hak Milik Sendiri	1000 0	450	65000	725000	1
Mahasiswa 6	Petani/ Pernak	500000	Tidak Bekerja	0	Hak Milik Sendiri	1596 0	450	40000	444040	1
Mahasiswa 7	Petani/ Pernak	1000000	Tidak Bekerja	0	Hak Milik Sendiri	6000	450	60000	934000	1
Mahasiswa 8	Petani/ Pernak	700000	Tidak Bekerja	0	Hak Milik Sendiri	0	450	50000	650000	1
Mahasiswa 9	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	1000000	Tidak Bekerja	100000	Hak Milik Sendiri	6000	450	35000	1059000	1
Mahasiswa 10	Buruh (Tani/Pabrik/Bangunan)	800000	Tidak Bekerja	0	Hak Milik Sendiri	6523 2	450	30000	704768	1

Sumber: Petugas Bagian Keuangan dan Administrasi UIN Maulana Malik Ibrahim

Tabel 3.3 Data Mahasiswa Setelah Dikonversi

NAMA	PEKERJA- AN AYAH	PENGHASI- LAN AYAH	PEKERJA- AN IBU	PENGHASI- LAN IBU	STATUS RUMAH	PBB	DAYA LISTRIK	REKENING LISTRIK	KESEJAH- TERAAN	GOLO- NGAN
Mahasiswa 1	3	1	1	1	3	1	2	1	1	UKT 1
Mahasiswa 2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	UKT 1
Mahasiswa 3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	UKT 1
Mahasiswa 4	1	2	1	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 5	1	1	1	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 6	1	1	1	1	3	1	1	1	1	UKT 1
Mahasiswa 7	1	2	1	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 8	1	1	1	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 9	1	2	1	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 10	1	1	1	1	3	2	1	1	2	UKT 1

Sumber: Petugas Bagian Keuangan dan Aministrasi UIN Maulana Malik Ibrahim

Langkah selanjutnya ialah membangun pohon keputusan menggunakan ID3. Langkah-langkah algoritma ID3 secara ringkasnya dapat dijelaskan sebagai berikut (Defiyanti, dkk., 2016).

1. Penghitungan *information gain* dari setiap atribut menggunakan

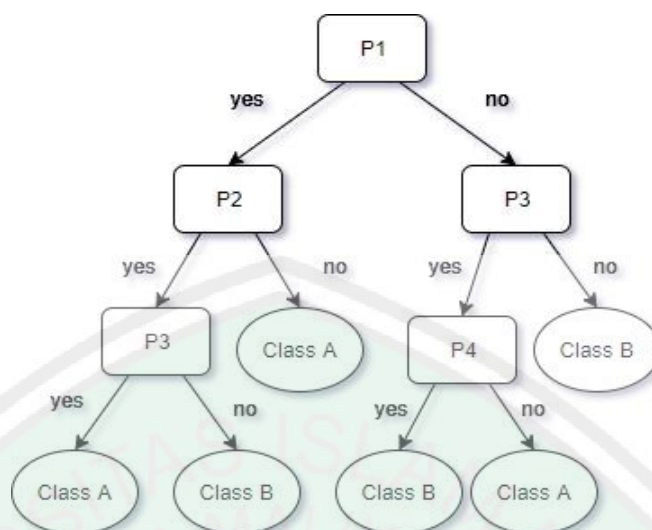
$$\text{Gain}(S, A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{v=\text{nilai}(A)} \frac{|S_v|}{|S|} \text{Entropy}(S_v) \quad (1)$$

dimana

$$\text{Entropy}(S) = -P^+ \log_2 P^+ - P^- \log_2 P^- \quad (2)$$

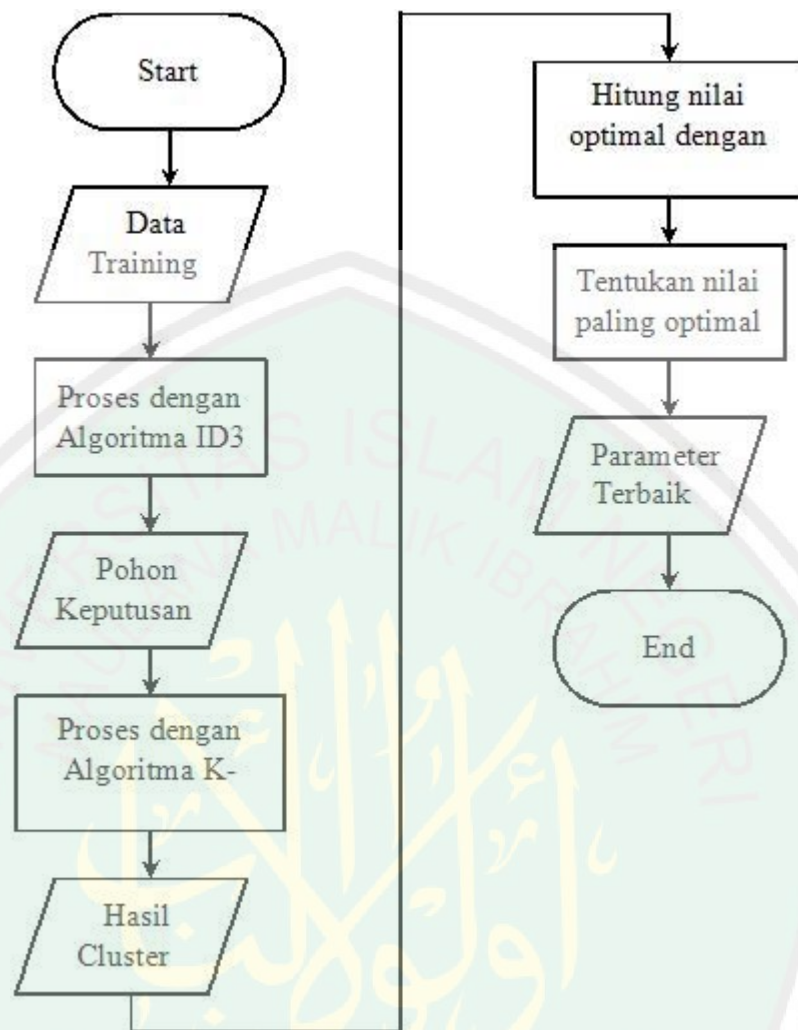
2. Pemilihan atribut yang memiliki nilai *information gain* terbesar.
3. Pembentukan simpul yang berisi atribut tersebut.
4. Proses perhitungan *information gain* akan terus diulang dan dilaksanakan sampai semua data telah termasuk dalam kelas yang sama. Atribut yang telah dipilih tidak diikuti lagi dalam perhitungan nilai *information gain*.

Setelah pohon keputusan terbentuk, akan terlihat tingkatan-tingkatan parameter yang terbentuk. Tingkatan parameter tersebut menunjukkan seberapa besar kedudukan suatu parameter dalam data. Sehingga setiap tingkatan parameter dalam pohon keputusan tersebut menampilkan parameter apa saja yang berperan penting dalam data. Semakin tinggi tingkatan parameter, semakin tinggi pula bobot parameter tersebut. Untuk lebih jelasnya, berikut ini adalah salah satu contoh bentuk gambar pohon keputusan.



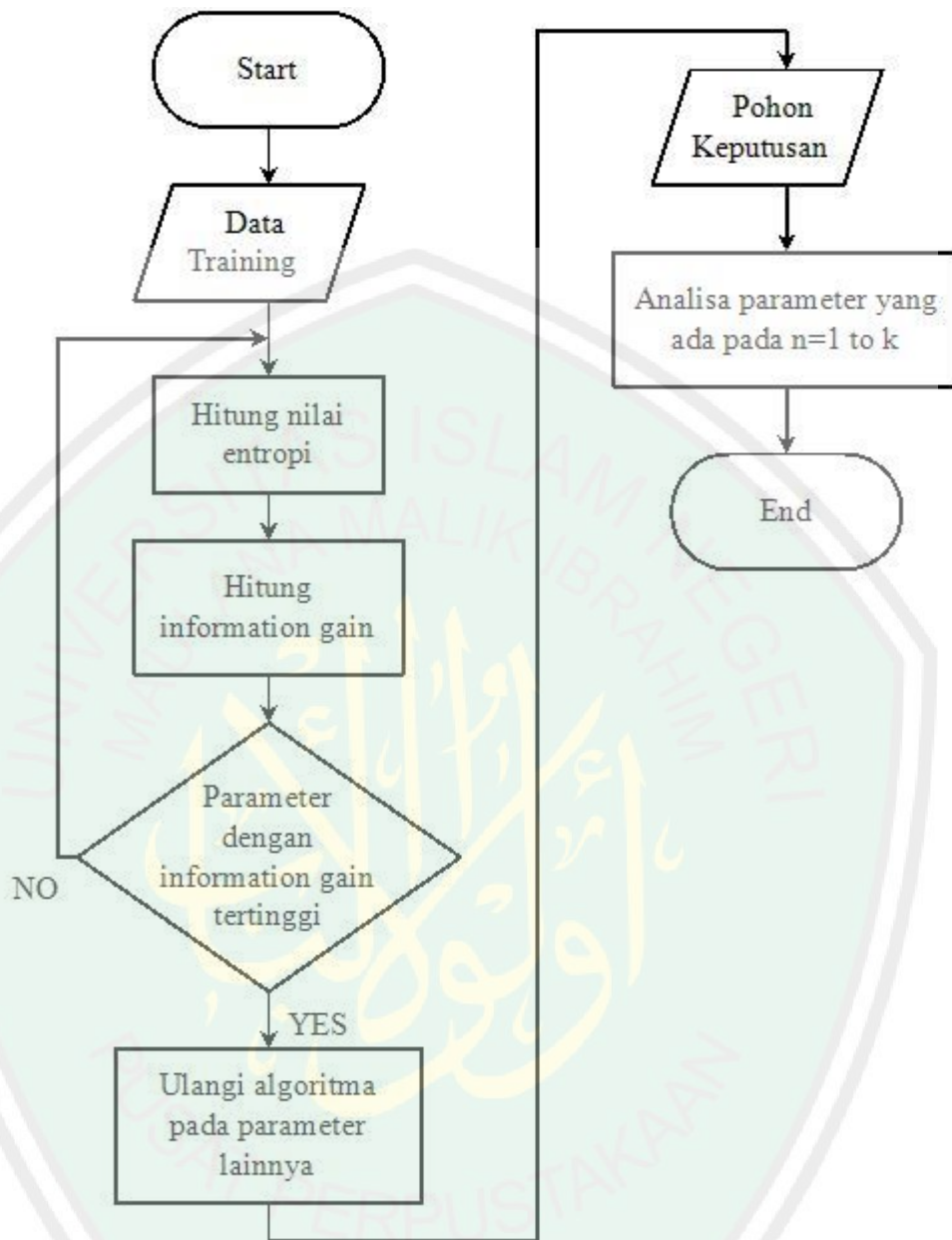
Gambar 3.2 Contoh Gambar Pohon Keputusan

Setelah pohon keputusan terbentuk, uji data dilakukan menggunakan beberapa parameter sesuai tingkatannya pada pohon keputusan. Seperti misalnya pada Gambar 3.1, parameter tingkat pertama pada pohon keputusan merupakan P1. Maka selanjutnya yang perlu dilakukan ialah melakukan *data clustering* (pengklasteran data) hanya dengan menggunakan parameter yang ada pada tingkat pertama, yaitu P1. Uji data dilakukan secara berulang hingga pada tingkatan dimana terdapat kesembilan parameter didalamnya. Setelah pengklasteran seluruh tingkatan parameter dilakukan, hitung pemasukan keuangan UKT-nya. Setelah itu akan didapat perbandingan total pemasukan keuangannya. *Clustering* dengan nilai pemasukan UKT paling optimal, maka parameter-parameter didalamnya itulah yang menjadi parameter-parameter terbaik dari sekian parameter yang ada. Adapun penjabaran-penjelasan ini dijelaskan secara singkat dalam *flowchart* berikut ini.



Gambar 3.3 Flowchart Penelitian

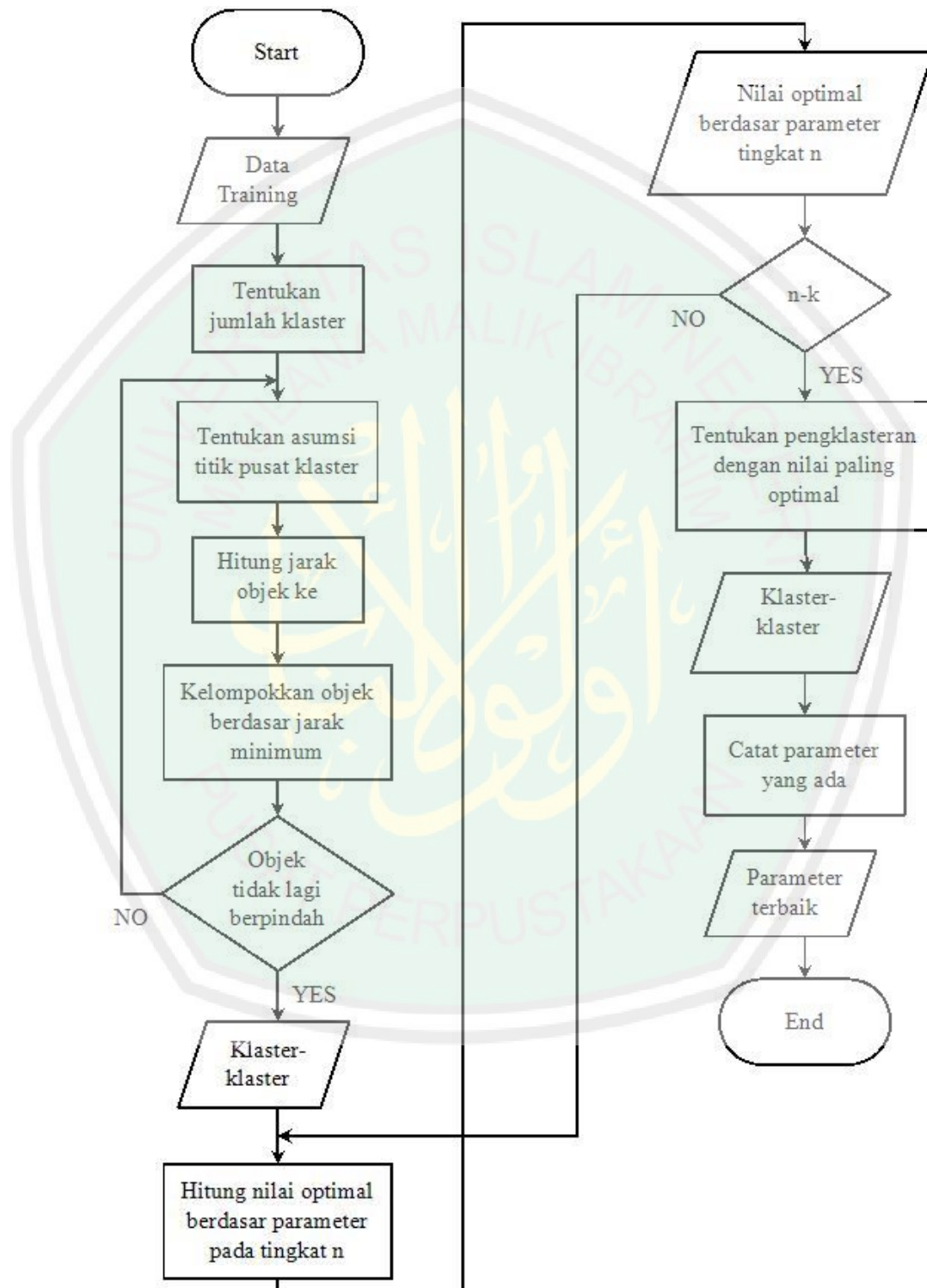
Seperti yang ada pada *flowchart* di Gambar 3.2, untuk membentuk pohon keputusan digunakanlah metode ID3. Metode ID3 memiliki serangkaian algoritma yang dilakukan berulang-ulang dengan menghitung nilai entropi dan *information gain*. Berikut *flowchart* algoritma ID3 dari penelitian ini.



Gambar 3.4 Flowchart Algoritma ID3

Setelah serangkaian proses algoritma ID3 dilakukan, maka akan didapatkan pohon keputusan dari data training. Setelah itu akan dianalisa parameter-parameter yang ada pada tingkat (n) ke-1 hingga tingkat k, tingkat dimana sudah mencakup kesembilan parameter. Lalu dilakukan proses menggunakan K-Means Clustering

hingga didapatkan pengklasteran dengan nilai paling optimal. Berikut *flowchart*-nya.



Gambar 3.5 Flowchart Algoritma K-Means Clustering

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Komputasi

Pada penelitian ini data sampel yang digunakan berjumlah 944 data mahasiswa baru Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim angkatan 2015. Untuk mendapatkan rincian perhitungannya, selain menggunakan *software* RapidMiner, proses perhitungan data juga dilakukan dengan membangun sebuah aplikasi PHP sederhana. Rumus-rumus penerapan metode ID3 dan K-Means Clustering disesuaikan dan ditulis dalam formula-formula Microsoft Excel, lalu dibuktikan pengklasterannya melalui aplikasi PHP.

4.1.1 Pembentukan Pohon Keputusan Menggunakan ID3

Algoritma ID3 pada penggolongan UKT digunakan dalam membangun sebuah pohon keputusan yang dibentuk berdasarkan ukuran statistik dari data-data yang ada menggunakan konsep dari entropi informasi. Penelitian ini dimulai dengan mencari tahu bagaimana kedudukan suatu parameter penggolongan UKT dalam penggolongan UKT itu sendiri. Bagaimana untuk menentukan suatu parameter berpengaruh atau tidaknya terhadap penggolongan UKT dapat dilihat melalui tingkat kedudukannya pada pohon keputusan ID3.

Seperti yang telah diketahui, jumlah parameter yang digunakan dalam penggolongan Uang Kuliah Tunggal (UKT) di UIN Maulana Malik Ibrahim tahun 2015 adalah sembilan parameter, salah satunya adalah kesejahteraan. Perlu

diketahui bahwa parameter kesejahteraan berasal dari perhitungan menggunakan rumus:

Kesejahteraan

$$= (Gaji Ayah + Gaji Ibu) - (Pajak PBB + Rekening Listrik)$$

Sehingga total dari keseluruhan parameter berjumlah 9, dengan salah satu parameter yang merupakan hasil dari kalkulasi 4 parameter lainnya. Secara lengkapnya parameter-parameter tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 Parameter Penentu Kelompok UKT

No	Parameter	Kategori	Bobot
1.	Pekerjaan Ayah		5%
	Buruh	1	
	Petani/Peternak	1	
	Tidak Bekerja	1	
	Nelayan	2	
	Pedagang	2	
	PNS (selain guru/dosen/bidan)	3	
	TNI/Polisi	3	
	Guru/Dosen	3	
	Pegawai Swasta	3	
	Pengusaha/Wiraswasta	3	
	Pengacara/Hakum/Jaksa/Notaris	3	
	Seniman/Pelukis/Artis	3	
	Dokter/Bidan/Perawat	3	
	Pilot/Pramugari	3	
	Pensiunan/Almarhum	3	
	Sopir/Masinis/Kondektur	3	
	Politikus	3	
	Lainnya	3	

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

No	Parameter	Kategori	Bobot
5.	Kesejahteraan		40%
	<500.000	1	
	500.000 - 1.000.000	2	
	1.000.000 – 2.000.000	2	
	2.000.000 – 4.000.000	3	
	>4.000.000	3	
6.	Status Rumah		5%
	Kos	1	
	Sewa	2	
	Hak Milik Sendiri	3	
7.	Pajak Bumi dan Bangunan (PBB)		5%
	<50.000	1	
	50.000 – 100.000	2	
	100.000 – 300.000	3	
	>300.000	3	
8.	Daya Listrik		10%
	450 w	1	
	900 w	2	
	1300 w	3	
	2200 w	3	
9.	Rekening Listrik		10%
	<100.000	1	
	100.000 – 200.000	2	
	200.000 – 400.000	3	
	>400.000	3	

Sumber: Petugas Bagian Keuangan dan Administrasi UIN Maulana Malik Ibrahim

Pada pembentukan pohon keputusan ID3, setiap parameter yang akan diproses perlu untuk dikategorikan menjadi beberapa kategori. Data dalam bentuk integer ataupun *real* tidak bisa diproses. ID3 dapat memproses parameter/atribut

dengan bentuk binomial dan polinomial. Begitu pula pada kelas datanya. Pada kasus ini, maka parameter-parameter tersebut masing-masing dikategorikan menjadi 3 bagian, yaitu 1, 2, dan 3. Sedangkan untuk kelas data-nya dikategorikan menjadi UKT 1, UKT 2, dan UKT 3. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini.



Tabel 4.2 Data Mahasiswa Baru Tahun 2015

Nama	Pekerjaan Ayah	Pekerjaan Ibu	Penghasilan Ayah	Penghasilan Ibu	Status Rumah	Pajak PBB	Daya Listrik	Rek. Listrik	Kesejahteraan	Golongan
Mahasiswa 1	3	1	1	1	3	1	2	1	1	UKT 1
Mahasiswa 2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	UKT 1
Mahasiswa 3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	UKT 1
Mahasiswa 4	1	1	2	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 5	1	1	1	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 6	1	1	1	1	3	1	1	1	1	UKT 1
Mahasiswa 7	1	1	2	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 8	1	1	1	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 9	1	1	2	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 10	1	1	1	1	3	2	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 11	1	1	2	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 12	3	1	2	1	3	1	1	2	2	UKT 1
Mahasiswa 13	1	1	1	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 14	1	1	2	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 15	1	1	2	1	3	2	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 16	1	1	1	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 17	1	1	2	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 18	1	1	2	1	3	1	1	1	2	UKT 1
Mahasiswa 19	3	1	1	1	3	1	1	1	1	UKT 1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Setelah seluruh data dikategorikan, maka langkah selanjutnya ialah mengklasifikasikan data-data tersebut dengan menguji nilai entropinya. Dari nilai entropi yang telah dihitung, maka dapat dihitung nilai *information gain* dari masing-masing atribut. Sebelum masuk ke perhitungan entropi, perlu untuk dilakukan perhitungan jumlah objek data sampel dengan golongan (kelas data), serta dibagi berdasarkan kesembilan parameter tersebut. Tabel berikut menggambarkan hasil perhitungan jumlah objek data sampel tersebut.

Tabel 4.3 Jumlah Objek Data

Atribut		Jumlah Kasus	Golongan		
			UKT 1	UKT 2	UKT 3
Total		944	87	410	447
Pekerjaan Ayah	1	206	54	111	41
	2	111	6	66	39
	3	627	27	233	367
Pekerjaan Ibu	1	590	87	340	163
	2	58	0	20	38
	3	296	0	50	246
Penghasilan Ayah	1	138	33	74	31
	2	465	52	266	147
	3	341	2	70	269
Penghasilan Ibu	1	640	85	360	195
	2	92	2	43	47
	3	212	0	7	205
Status Rumah	1	0	0	0	0
	2	58	4	26	28
	3	886	83	384	419
Pajak Bangunan	1	580	75	292	213
	2	185	10	69	106
	3	179	2	49	128
Daya Listrik	1	310	60	165	85
	2	481	27	225	229
	3	153	0	20	133
Rekening Listrik	1	608	78	326	204
	2	221	9	74	138

Atribut		Jumlah Kasus	Golongan		
			UKT 1	UKT 2	UKT 3
Total		944	87	410	447
	3	115	0	10	105
Kesejahteraan	1	24	9	13	2
	2	399	76	268	55
	3	521	2	129	390

Selanjutnya adalah melakukan perhitungan entropi. Perhitungan entropi dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$Entropy(S) = -P^+ \log_2 P^+ - P^- \log_2 P^-$$

Berikut perhitungannya:

Entropi Total:

$$E = \left(\left(-\frac{87}{944} \right) \log_2 \frac{87}{944} \right) + \left(\left(-\frac{410}{944} \right) \log_2 \frac{410}{944} \right) + \left(\left(-\frac{447}{944} \right) \log_2 \frac{447}{944} \right)$$

$$= 1,350$$

Entropi Pekerjaan Ayah:

$$E(1) = \left(\left(-\frac{54}{206} \right) \log_2 \frac{54}{206} \right) + \left(\left(-\frac{111}{206} \right) \log_2 \frac{111}{206} \right) + \left(\left(-\frac{41}{206} \right) \log_2 \frac{41}{206} \right)$$

$$= 1,450$$

$$E(2) = \left(\left(-\frac{6}{111} \right) \log_2 \frac{6}{111} \right) + \left(\left(-\frac{66}{111} \right) \log_2 \frac{66}{111} \right) + \left(\left(-\frac{39}{111} \right) \log_2 \frac{39}{111} \right)$$

$$= 1,203$$

$$E(3) = \left(\left(-\frac{27}{627} \right) \log_2 \frac{27}{627} \right) + \left(\left(-\frac{233}{627} \right) \log_2 \frac{233}{627} \right) + \left(\left(-\frac{367}{627} \right) \log_2 \frac{367}{627} \right)$$

$$= 1,178$$

Entropi Pekerjaan Ibu:

$$E(1) = \left(\left(-\frac{87}{590} \right) \log_2 \frac{87}{590} \right) + \left(\left(-\frac{340}{590} \right) \log_2 \frac{340}{590} \right) + \left(\left(-\frac{163}{590} \right) \log_2 \frac{163}{590} \right)$$

$$= 1,378$$

$$E(2) = \left(\left(-\frac{0}{58} \right) \log_2 \frac{0}{58} \right) + \left(\left(-\frac{20}{58} \right) \log_2 \frac{20}{58} \right) + \left(\left(-\frac{38}{58} \right) \log_2 \frac{38}{58} \right) = 0,929$$

$$E(3) = \left(\left(-\frac{0}{296} \right) \log_2 \frac{0}{296} \right) + \left(\left(-\frac{50}{296} \right) \log_2 \frac{50}{296} \right) + \left(\left(-\frac{246}{296} \right) \log_2 \frac{246}{296} \right)$$

$$= 0,655$$

Entropi Penghasilan Ayah

$$E(1) = \left(\left(-\frac{33}{138} \right) \log_2 \frac{33}{138} \right) + \left(\left(-\frac{74}{138} \right) \log_2 \frac{74}{138} \right) + \left(\left(-\frac{31}{138} \right) \log_2 \frac{31}{138} \right)$$

$$= 1,459$$

$$E(2) = \left(\left(-\frac{52}{465} \right) \log_2 \frac{52}{465} \right) + \left(\left(-\frac{266}{465} \right) \log_2 \frac{266}{465} \right) + \left(\left(-\frac{147}{465} \right) \log_2 \frac{147}{465} \right)$$

$$= 1,339$$

$$E(3) = \left(\left(-\frac{2}{341} \right) \log_2 \frac{2}{341} \right) + \left(\left(-\frac{70}{341} \right) \log_2 \frac{70}{341} \right) + \left(\left(-\frac{269}{341} \right) \log_2 \frac{269}{341} \right)$$

$$= 0,782$$

Entropi Penghasilan Ibu

$$E(1) = \left(\left(-\frac{85}{640} \right) \log_2 \frac{85}{640} \right) + \left(\left(-\frac{360}{640} \right) \log_2 \frac{360}{640} \right) + \left(\left(-\frac{195}{640} \right) \log_2 \frac{195}{640} \right)$$

$$= 1,376$$

$$E(2) = \left(\left(-\frac{2}{92} \right) \log_2 \frac{2}{92} \right) + \left(\left(-\frac{43}{92} \right) \log_2 \frac{43}{92} \right) + \left(\left(-\frac{47}{92} \right) \log_2 \frac{47}{92} \right) = 1,127$$

$$E(3) = \left(\left(-\frac{0}{212} \right) \log_2 \frac{0}{212} \right) + \left(\left(-\frac{7}{212} \right) \log_2 \frac{7}{212} \right) + \left(\left(-\frac{205}{212} \right) \log_2 \frac{205}{212} \right)$$

$$= 0,209$$

Entropi Status Rumah

$$E(1) = \left(\left(-\frac{0}{0} \right) \log_2 \frac{0}{0} \right) + \left(\left(-\frac{0}{0} \right) \log_2 \frac{0}{0} \right) + \left(\left(-\frac{0}{0} \right) \log_2 \frac{0}{0} \right) = 0$$

$$E(2) = \left(\left(-\frac{4}{58} \right) \log_2 \frac{4}{58} \right) + \left(\left(-\frac{26}{58} \right) \log_2 \frac{26}{58} \right) + \left(\left(-\frac{28}{58} \right) \log_2 \frac{28}{58} \right) = 1,292$$

$$E(3) = \left(\left(-\frac{83}{886} \right) \log_2 \frac{83}{886} \right) + \left(\left(-\frac{384}{886} \right) \log_2 \frac{384}{886} \right) + \left(\left(-\frac{419}{886} \right) \log_2 \frac{419}{886} \right)$$

$$= 1,353$$

Entropi PBB

$$E(1) = \left(\left(-\frac{75}{580} \right) \log_2 \frac{75}{580} \right) + \left(\left(-\frac{292}{580} \right) \log_2 \frac{292}{580} \right) + \left(\left(-\frac{213}{580} \right) \log_2 \frac{213}{580} \right)$$

$$= 1,410$$

$$E(2) = \left(\left(-\frac{10}{185} \right) \log_2 \frac{10}{185} \right) + \left(\left(-\frac{69}{185} \right) \log_2 \frac{69}{185} \right) + \left(\left(-\frac{106}{185} \right) \log_2 \frac{106}{185} \right)$$

$$= 1,218$$

$$\begin{aligned}
 E(3) &= \left(\left(-\frac{2}{179} \right) \log_2 \frac{2}{179} \right) + \left(\left(-\frac{49}{179} \right) \log_2 \frac{49}{179} \right) + \left(\left(-\frac{128}{179} \right) \log_2 \frac{128}{179} \right) \\
 &= 0,930
 \end{aligned}$$

Entropi Daya Listrik

$$\begin{aligned}
 E(1) &= \left(\left(-\frac{60}{310} \right) \log_2 \frac{60}{310} \right) + \left(\left(-\frac{165}{310} \right) \log_2 \frac{165}{310} \right) + \left(\left(-\frac{85}{310} \right) \log_2 \frac{85}{310} \right) \\
 &= 1,454
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E(2) &= \left(\left(-\frac{27}{481} \right) \log_2 \frac{27}{481} \right) + \left(\left(-\frac{225}{481} \right) \log_2 \frac{225}{481} \right) + \left(\left(-\frac{229}{481} \right) \log_2 \frac{229}{481} \right) \\
 &= 1,255
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E(3) &= \left(\left(-\frac{0}{153} \right) \log_2 \frac{0}{153} \right) + \left(\left(-\frac{20}{153} \right) \log_2 \frac{20}{153} \right) + \left(\left(-\frac{133}{153} \right) \log_2 \frac{133}{153} \right) \\
 &= 0,559
 \end{aligned}$$

Entropi Rekening Listrik

$$\begin{aligned}
 E(1) &= \left(\left(-\frac{78}{608} \right) \log_2 \frac{78}{608} \right) + \left(\left(-\frac{326}{608} \right) \log_2 \frac{326}{608} \right) + \left(\left(-\frac{204}{608} \right) \log_2 \frac{204}{608} \right) \\
 &= 1,390
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E(2) &= \left(\left(-\frac{9}{221} \right) \log_2 \frac{9}{221} \right) + \left(\left(-\frac{74}{221} \right) \log_2 \frac{74}{221} \right) + \left(\left(-\frac{138}{221} \right) \log_2 \frac{138}{221} \right) \\
 &= 1,140
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E(3) &= \left(\left(-\frac{0}{115} \right) \log_2 \frac{0}{115} \right) + \left(\left(-\frac{10}{115} \right) \log_2 \frac{10}{115} \right) + \left(\left(-\frac{105}{115} \right) \log_2 \frac{105}{115} \right) \\
 &= 0,426
 \end{aligned}$$

Entropi Kesejahteraan

$$E(1) = \left(\left(-\frac{9}{24} \right) \log_2 \frac{9}{24} \right) + \left(\left(-\frac{13}{24} \right) \log_2 \frac{13}{24} \right) + \left(\left(-\frac{2}{24} \right) \log_2 \frac{2}{24} \right) = 1,308$$

$$E(2) = \left(\left(-\frac{76}{399} \right) \log_2 \frac{76}{399} \right) + \left(\left(-\frac{268}{399} \right) \log_2 \frac{268}{399} \right) + \left(\left(-\frac{55}{399} \right) \log_2 \frac{55}{399} \right) \\ = 1,235$$

$$E(3) = \left(\left(-\frac{2}{521} \right) \log_2 \frac{2}{521} \right) + \left(\left(-\frac{129}{521} \right) \log_2 \frac{129}{521} \right) + \left(\left(-\frac{390}{521} \right) \log_2 \frac{390}{521} \right) \\ = 0,842$$

Setelah selesai dengan perhitungan entropi seluruh parameter, maka kemudian dilakukan perhitungan nilai *information gain*. Berikut perhitungannya.

I. G (Total, Pekerjaan Ayah)

$$= 1,350 - \left(\left(\frac{206}{944} \right) 1,450 + \left(\frac{111}{944} \right) 1,203 + \left(\frac{627}{944} \right) 1,178 \right) = 0,11$$

I. G (Total, Pekerjaan Ibu)

$$= 1,350 - \left(\left(\frac{590}{944} \right) 1,378 + \left(\frac{58}{944} \right) 0,929 + \left(\frac{296}{944} \right) 0,655 \right) = 0,22$$

I. G (Total, Penghasilan Ayah)

$$= 1,350 - \left(\left(\frac{138}{944} \right) 1,459 + \left(\frac{465}{944} \right) 1,339 + \left(\frac{341}{944} \right) 0,782 \right) = 0,19$$

I. G (Total, Penghasilan Ibu)

$$= 1,350 - \left(\left(\frac{640}{944} \right) 1,376 + \left(\frac{92}{944} \right) 1,127 + \left(\frac{212}{944} \right) 0,209 \right) = 0,26$$

I. G (Total, Status Rumah)

$$= 1,350 - \left(\left(\frac{0}{944} \right) 0 + \left(\frac{58}{944} \right) 1,292 + \left(\frac{886}{944} \right) 1,353 \right) = 0,0003$$

$$I. G (Total, PBB) = 1,350 - \left(\left(\frac{580}{944} \right) 1,410 + \left(\frac{185}{944} \right) 1,218 + \left(\frac{179}{944} \right) 0,930 \right)$$

$$= 0,06$$

I. G (Total, Daya Listrik)

$$= 1,350 - \left(\left(\frac{310}{944} \right) 1,454 + \left(\frac{481}{944} \right) 1,255 + \left(\frac{153}{944} \right) 0,559 \right) = 0,14$$

I. G (Total, Rekening Listrik)

$$= 1,350 - \left(\left(\frac{608}{944} \right) 1,390 + \left(\frac{221}{944} \right) 1,140 + \left(\frac{115}{944} \right) 0,426 \right) = 0,13$$

I. G (Total, Kesejahteraan)

$$= 1,350 - \left(\left(\frac{24}{944} \right) 1,308 + \left(\frac{399}{944} \right) 1,235 + \left(\frac{521}{944} \right) 0,842 \right) = 0,33$$

Hasil perhitungan entropi dan *information gain* diatas dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Entropi dan *Information Gain*

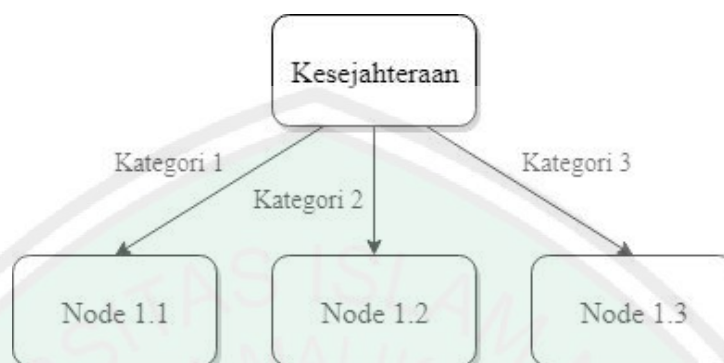
Atribut		Entropi per Kategori	Gain $ S - S_v $
Total Entropi S		1,350260114	
Pekerjaan Ayah	1	1,450560146	0,109511276
	2	1,203690881	
	3	1,178376116	
Pekerjaan Ibu	1	1,378178447	0,226345715
	2	0,929363626	

Atribut		Entropi per Kategori	Gain $ S - S_v $
Total Entropi S		1,350260114	
	3	0,655225738	
Penghasilan Ayah	1	1,459650249	0,194400733
	2	1,339624911	
	3	0,782328261	
Penghasilan Ibu	1	1,37615504	0,260338401
	2	1,127963473	
	3	0,209312413	
Status Rumah	1	0	0,000329947
	2	1,292164263	
	3	1,353711682	
Pajak Bangunan	1	1,410799914	0,068284769
	2	1,218586668	
	3	0,93006839	
Daya Listrik	1	1,45465721	0,142070363
	2	1,255713462	
	3	0,559406628	
Rekening Listrik	1	1,390819748	0,135476301
	2	1,140819984	
	3	0,426228657	
Kesejahteraan	1	1,308502445	0,330002504
	2	1,235409903	
	3	0,842208395	

Dari perhitungan diatas, didapat hasil bahwa parameter dengan nilai *information gain* tertinggi adalah Kesejahteraan, yaitu sebesar 0,33. Oleh karena itu, maka parameter Kesejahteraan dijadikan akar dari pohon keputusan golongan UKT.

Parameter Kesejahteraan memiliki tiga kategori, yaitu 1, 2, dan 3. Tiap kategori tersebut selanjutnya dijadikan cabang dari akar Kesejahteraan. Lalu

seluruh data kemudian dipisah berdasarkan kategori dari Kesejahteraan. Setelah dipisah, maka akan terbentuk pohon keputusan seperti pada gambar berikut.

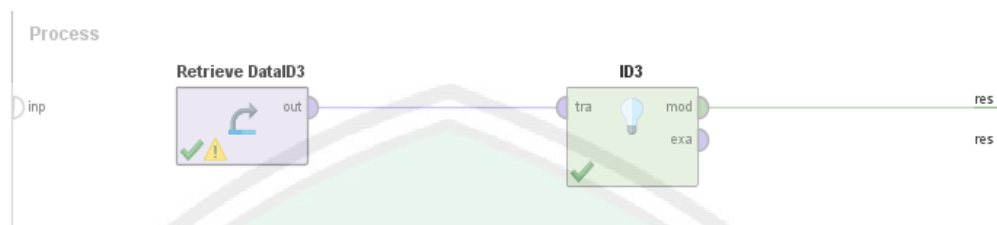


Gambar 4.1 Akar Pohon Keputusan

Pembentukan node keputusan dilakukan dengan memilih parameter dengan nilai *information gain* tertinggi, selain parameter Kesejahteraan. Sama seperti langkah-langkah sebelumnya, dimulai dari menghitung jumlah objek data sampel dengan kelas data, lalu dibagi berdasarkan kedelapan parameter sisanya. Jumlah objek data yang dihitung adalah data dengan kategori Kesejahteraan-nya masing-masing. Sebagai contoh, ketika hendak mengerjakan node 1.1, maka data yang digunakan adalah data dengan parameter Kesejahteraan kategori 1. Suatu node keputusan akan berhenti apabila seluruh data didalamnya memiliki kelas data yang sama. Pohon keputusan dinyatakan telah selesai apabila semua cabang telah berakhir pada kelas data.

Pengklasifikasian data menggunakan *software* RapidMiner dapat dilakukan hanya dengan satu proses. Untuk inputnya, digunakan seluruh data mahasiswa yang telah sebelumnya dikonversi kedalam bentuk atribut polinomial. Data berupa file berbetuk format excel (.xlsx). Operator yang digunakan tentunya menggunakan

operator ID3, dengan sedikit pengaturan dimana kriteria (*criterion*) yang digunakan adalah *information gain*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.2 Klasifikasi Menggunakan RapidMiner

Besarnya jumlah data yang digunakan menyebabkan pohon keputusan memiliki cabang yang rumit dan sangat banyak, hal ini menyebabkan tidak mungkin pohon keputusan untuk ditampilkan pada bab ini secara keseluruhan.

4.1.2 Pembentukan *Cluster* Menggunakan K-Means Clustering

Setelah pembangunan pohon keputusan selesai, langkah selanjutnya adalah membentuk klaster-klaster (golongan) UKT baru menggunakan K-Means Clustering. Pada pohon keputusan, terdapat cabang-cabang (node) yang banyak dan bertingkat. Seperti yang terlihat pada gambar 4.1, parameter kesejahteraan memiliki 3 node, dimana 3 node tersebut kemudian diketahui berisi 2 parameter berbeda, yaitu: node 1 diisi oleh parameter Rekening Listrik, sementara node 2 dan node 3 diisi oleh parameter Pekerjaan Ibu. Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat kedua pohon keputusan berisi 3 parameter, yaitu: Kesejahteraan, Rekening Listrik, dan Pekerjaan Ibu. Pada tingkat ketiga didapati ada enam parameter, yang diantaranya adalah Kesejahteraan, Rekening Listrik, Pekerjaan Ibu, Pekerjaan Ayah, Daya Listrik, dan Penghasilan Ibu. Sedangkan pada tingkat keempat terdapat kesembilan

parameter, sehingga tingkat 4 dianggap sebagai tingkat terakhir dalam menentukan prioritas atau kedudukan parameter penggolongan UKT.

Pada penelitian ini, metode K-Means diaplikasikan pada 944 data mahasiswa dengan jumlah klaster yang telah ditentukan, yaitu tiga kelompok UKT. Percobaan dilakukan sebanyak empat kali. Ini dilakukan untuk melihat percobaan mana yang memiliki nilai akhir paling optimal. Percobaan pertama data dikelompokkan menjadi tiga klaster dengan hanya menggunakan parameter pada tingkat pertama, yaitu Kesejahteraan. Lalu percobaan kedua data dikelompokkan dengan menggunakan parameter pada tingkat pertama dan kedua. Percobaan ketiga data dikelompokkan dengan menggunakan parameter pada tingkat pertama, kedua, dan ketiga. Percobaan terakhir data dikelompokkan menggunakan parameter pada tingkat pertama hingga keempat.

1. Pembentukan *Cluster* Berdasarkan Parameter Tingkat 1

Pengklasteran diawali dengan menentukan jumlah klaster yang akan dibuat. Karena penggolongan UKT terbagi menjadi 3 golongan, maka jumlah klaster yang akan dibuat adalah 3 klaster. Kemudian langkah selanjutnya adalah menentukan *centroid* awal yang dapat dipilih secara random. Pada penelitian ini, baik pada percobaan pertama, kedua, ketiga, dan keempat, digunakan *centroid* awal yang sama, yaitu data mahasiswa ke-1, data mahasiswa ke-242, dan data mahasiswa ke-944.

$$C_1 = 208351$$

$$C_2 = 2187200$$

$$C_3 = 9100000$$

dimana $C = \text{centroid}$

Kemudian tempatkan setiap data/objek ke kluster terdekat. Kedekatan suatu data ke kluster tertentu ditentukan jarak antara data dengan pusat kluster. Dengan menggunakan rumus Euclidean (*distance space*), jarak setiap data ke pusat kluster dapat dihitung. Jarak paling dekat antara suatu data dengan suatu kluster tertentu akan menentukan masuk ke kluster mana data tersebut. Berikut rumus Euclidian (*distance space*).

$$D_{L_2}(x_2, x_1) = \|x_2 - x_1\| = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_{2j} - x_{1j})^2}$$

a. Mahasiswa 1

1) Jarak ke Kluster 1:

$$D_{L_2} = \sqrt{(208351 - 208351)^2} = \mathbf{0}$$

2) Jarak ke Kluster 2:

$$D_{L_2} = \sqrt{(208351 - 2187200)^2} = \mathbf{1978849}$$

3) Jarak ke Kluster 3:

$$D_{L_2} = \sqrt{(208351 - 9100000)^2} = \mathbf{8891649}$$

b. Mahasiswa 2

1) Jarak ke Kluster 1:

$$D_{L_2} = \sqrt{(408500 - 208351)^2} = \mathbf{200149}$$

2) Jarak ke Kluster 2:

$$D_{L_2} = \sqrt{(408500 - 2187200)^2} = \mathbf{1778700}$$

3) Jarak ke Kluster 3:

$$D_{L_2} = \sqrt{(408500 - 9100000)^2} = 8691500$$

c. Mahasiswa 3, dst.

```
$jml = 0;
$tmpCluster = 0;
c = null;
for ($i=0;$i<count($cls);$i++){
    $jml = 0;
    for ($j=0;$j<count($this->data);$j++){
        $jml += pow(($this->data[$j] - $cls[$i][$j]),2);
    }
    $tmpC = sqrt($jml);
    if ($c==null){
        $c = $tmpC;
        $tmpCluster = $i;
    }
    if ($tmpC < $c){
        $c = $tmpC;
        $tmpCluster = $i;
    }
}
$this->cluster = $tmpCluster;
```

Source Code 4.1 Kode Program Fungsi Penentuan *Cluster*

Gambar 4.2 menunjukkan fungsi *source code* untuk perhitungan jarak dari nilai objek ke *centroid*, menerapkan rumus Euclidean Distance, yang digunakan pada Persamaan 3.

Perhitungan terus berlanjut hingga seluruh data dihitung *Euclidean*-nya. Setelah didapatkan semua nilai jarak antar data ke centroid di setiap klaster, maka selanjutnya tiap-tiap data akan dialokasikan ke *centroid* yang paling dekat, dengan menggunakan rumus:

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

```
for ($i=0;$i<count($this->centroidCluster);$i++){
    $countObj = 0;
    $x = array();
    for ($j=0;$j<count($this->objek);$j++){
        if ($this->objek[$j]->getCluster()==$i){
            for ($k=0;$k<count($this->objek[$j]->data);$k++){
```

```

        $x[$k] += $this->objek[$j]->data[$k];
    }
    $countObj++;
}
}
for ($k=0;$k<count($this->centroidCluster[$i]);$k++){
    if ($countObj>0)
        $this->centroidCluster[$i][$k] =
        $x[$k]/$countObj;
    else{
        echo "Terdapat ketidaksesuaian Nilai Awal
Cluster";
        break;
    }
}
}
}

```

Source Code 4.2 Kode Program Menentukan Nilai Centroid

Data dengan jarak terdekat (terendah) ditandai dengan nilai 1, sebagai contoh perhatikan tabel 4.5. Hal ini menjelaskan bahwa jarak data Mahasiswa 1 dan Mahasiswa 2 lebih dekat ke klaster 1 dibanding ke klaster-klaster lainnya. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa Mahasiswa 1 dan Mahasiswa 2 masuk ke klaster 1.

Tabel 4.5 Contoh Pengalokasian Data

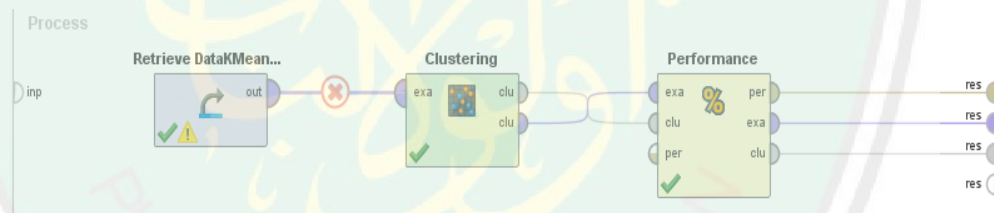
Nama	Kesejahteraan	C1	C2	C3
Mahasiswa 1	208351	1		
Mahasiswa 2	408500	1		
Mahasiswa 3, dst	...	...	...	...

Dari percobaan pertama dengan hanya menggunakan parameter Kesejahteraan, setelah melakukan 22 kali iterasi, seluruh data tidak berpindah kelompok dari iterasi sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa pengklasteran berhenti di iterasi ke-22. Semua *centroid* konvergen ke dalam nilai pada tabel 4.6 berikut.

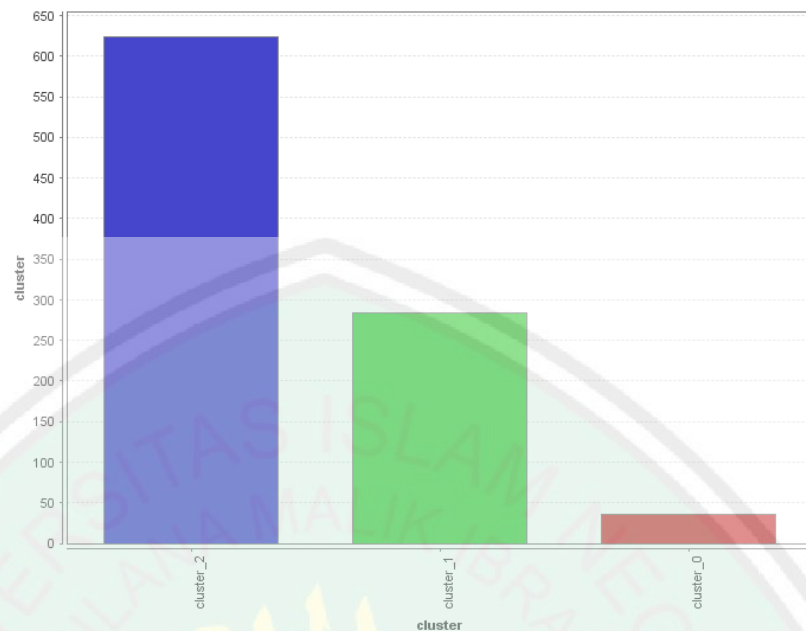
Tabel 4.6 Centroid Akhir Klastering Percobaan 1

Parameter	cluster_2	cluster_1	cluster_0
Kesejahteraan	1689425	5287427	12555316

Pengklasteran data menggunakan RapidMiner dapat dilakukan dengan menggunakan operator K-Means dan Performance. Untuk inputnya, digunakan seluruh data mahasiswa yang seluruh parameternya telah dikonversi ke dalam bentuk atribut numerik. Berbeda dengan pengklasifikasian, pengklasteran membutuhkan data-data numerik. Data berupa atribut polinomial seperti pekerjaan orangtua, status rumah, dan daya listrik perlu untuk dikonversi menjadi angka agar bisa dieksekusi oleh operator K-Means. Model pengklasteran menggunakan RapidMiner dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

**Gambar 4.3** Proses Klastering Menggunakan RapidMiner

Berikut ini merupakan grafik dari pembentukan klaster menggunakan parameter pada tingkat 1, yaitu Kesejahteraan.



Gambar 4.4 Grafik Hasil Klastering Tingkat 1

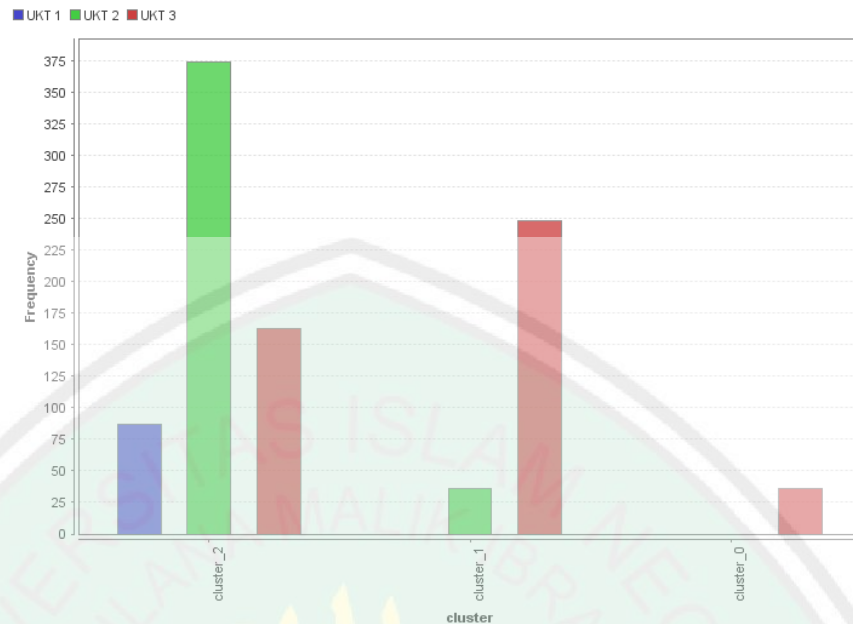
Keterangan:

Cluster_2: Klaster UKT 1

Cluster_1: Klaster UKT 2

Cluster_0: Klaster UKT 3

Seperti yang tertera pada grafik diatas, dengan hanya menggunakan parameter Kesejahteraan, bisa didapatkan tiga klaster dengan jumlah 624 data untuk klaster UKT 1, 284 data untuk klaster UKT 2, dan 36 data untuk klaster UKT 3. Selain itu, untuk menganalisis seberapa banyak data yang hasil klasteringnya berubah dari golongan asalnya, dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.5 Grafik Banding Antara Hasil Klaster dan Golongan Asal

Berdasarkan pada grafik diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- Klaster UKT 1 (*cluster_2*) berisi >75 data berasal dari Kelompok UKT 1, ± 375 data berasal dari Kelompok UKT 2, dan >150 data berasal dari Kelompok UKT 3
- Klaster UKT 2 (*cluster_1*) berisi >25 data berasal dari Kelompok UKT 2 dan ± 250 data berasal dari Kelompok UKT 3
- Klaster UKT 3 (*cluster_0*) hanya berisi >25 data yang berasal dari Kelompok UKT 3

Hal ini menunjukkan bahwa melalui percobaan pembentukan klaster baru dengan menggunakan parameter pada tingkat 1, didapati bahwa sebagian data berpindah dari kelompok asalnya. Untuk nilai optimum yang didapat dari hasil klastering ini dapat diasumsikan sebagai berikut.

$$\text{Nilai Opt} = \text{jumlah total (cluster_2 * 1 + cluster_1 * 2 + cluster_0 * 3)}$$

$$\text{Nilai Opt} = 624 + (284 * 2) + (36 * 3) = 1300$$

2. Pembentukan Cluster Berdasarkan Parameter Tingkat 2

Langkah-langkah pembentukan klaster masih sama seperti sebelumnya, hanya saja pada percobaan ini menggunakan 3 parameter, yaitu: Kesejahteraan, Rekening Listrik, dan Pekerjaan Ibu. *Centroid* awal yang digunakan juga merupakan data mahasiswa ke-1, data mahasiswa ke-242, dan data mahasiswa ke-944. Berikut ini *centroid* awal yang digunakan pada pembentukan klaster berdasarkan parameter tingkat 2.

$$C1 = (208351, 78000, 1)$$

$$C2 = (2187200, 200000, 1)$$

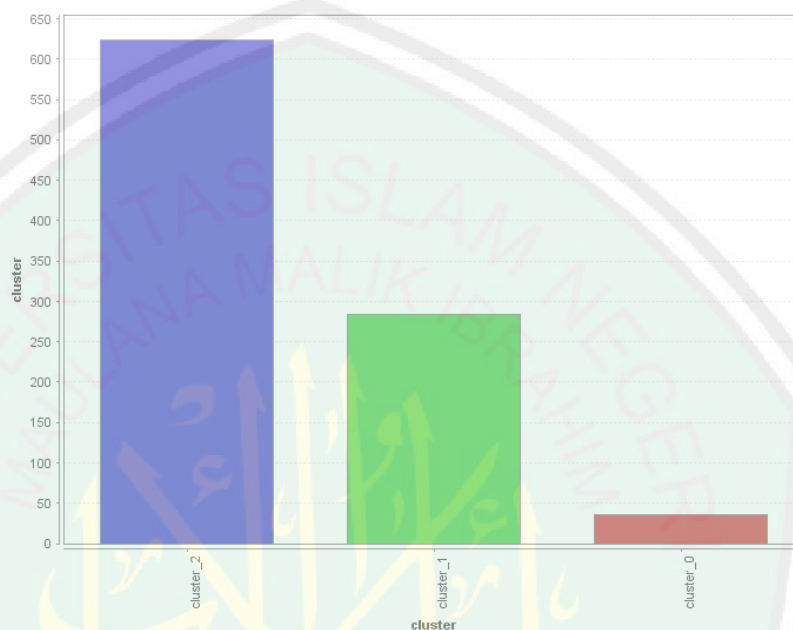
$$C3 = (9100000, 600000, 3)$$

Dari percobaan kedua dengan menggunakan parameter Kesejahteraan, Rekening Listrik, dan Pekerjaan Ibu, setelah melakukan 22 kali iterasi, seluruh data tidak berpindah kelompok dari iterasi sebelumnya. Sama seperti percobaan sebelumnya, hal ini menunjukkan bahwa pengklasteran berhenti di iterasi ke-22. Semua *centroid* konvergen ke dalam nilai pada tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 *Centroid* Akhir Klastering Percobaan 2

Parameter	cluster_2	cluster_1	cluster_0
Kesejahteraan	1689425	5287427	12555316
Rekening Listrik	88633,51	140876,1	319964,2
Pekerjaan Ibu	1,456731	2,105634	2,416667

Berikut ini merupakan grafik dari pembentukan klaster menggunakan parameter pada tingkat 2, yaitu: Kesejahteraan, Rekening Listrik, dan Pekerjaan Ibu.



Gambar 4.6 Grafik Hasil Klastering Tingkat 2

Keterangan:

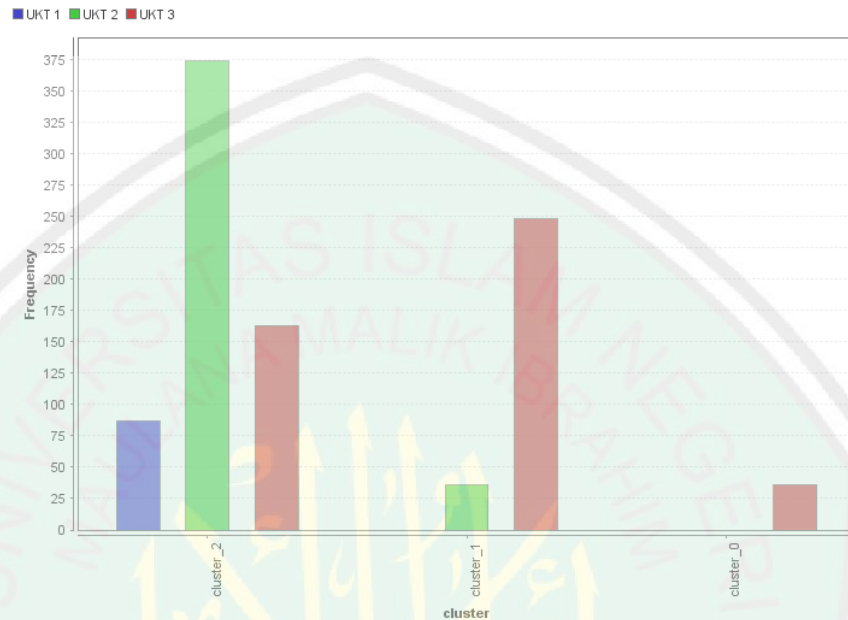
Cluster_2: Klaster UKT 1

Cluster_1: Klaster UKT 2

Cluster_0: Klaster UKT 3

Seperti yang digambarkan pada grafik diatas, dengan menggunakan parameter Kesejahteraan, Rekening Listrik, dan Pekerjaan Ibu, didapatkan tiga klaster dengan jumlah 624 data untuk klaster UKT 1, 284 data untuk klaster UKT 2, dan 36 data untuk klaster UKT 3. Untuk menganalisis

seberapa banyak data yang hasil klasteringnya berubah dari golongan asalnya, dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.7 Grafik Banding Antara Hasil Klaster dan Golongan Asal

Berdasarkan pada grafik diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- Klaster UKT 1 (*cluster_2*) berisi >75 data berasal dari Kelompok UKT 1, ± 375 data berasal dari Kelompok UKT 2, dan >150 data berasal dari Kelompok UKT 3
- Klaster UKT 2 (*cluster_1*) berisi >25 data berasal dari Kelompok UKT 2 dan ± 250 data berasal dari Kelompok UKT 3
- Klaster UKT 3 (*cluster_0*) hanya berisi >25 data yang berasal dari Kelompok UKT 3

Hal ini menunjukkan bahwa melalui percobaan pembentukan klaster baru dengan menggunakan parameter pada tingkat 2, didapati bahwa sebagian

data berpindah dari kelompok asalnya. Untuk nilai optimum yang didapat dari hasil klastering ini dapat diasumsikan sebagai berikut.

$$\text{Nilai Op} = 624 + (284 * 2) + (36 * 3) = 1300$$

3. Pembentukan *Cluster* Berdasarkan Parameter Tingkat 3

Langkah-langkah pembentukan klaster kembali diulang seperti sebelumnya dengan menggunakan 6 parameter yang ada pada tingkat 3, yaitu: Kesejahteraan, Rekening Listrik, Pekerjaan Ibu, Pekerjaan Ayah, Penghasilan Ibu, dan Daya Listrik. *Centroid* awal yang digunakan juga merupakan data mahasiswa ke-1, data mahasiswa ke-242, dan data mahasiswa ke-944. Berikut ini *centroid* awal yang digunakan pada pembentukan klaster berdasarkan parameter tingkat 3.

$$C1 = (208351, 78000, 1, 3, 0, 2)$$

$$C2 = (2187200, 200000, 1, 3, 0, 3)$$

$$C3 = (9100000, 600000, 3, 3, 5000000, 3)$$

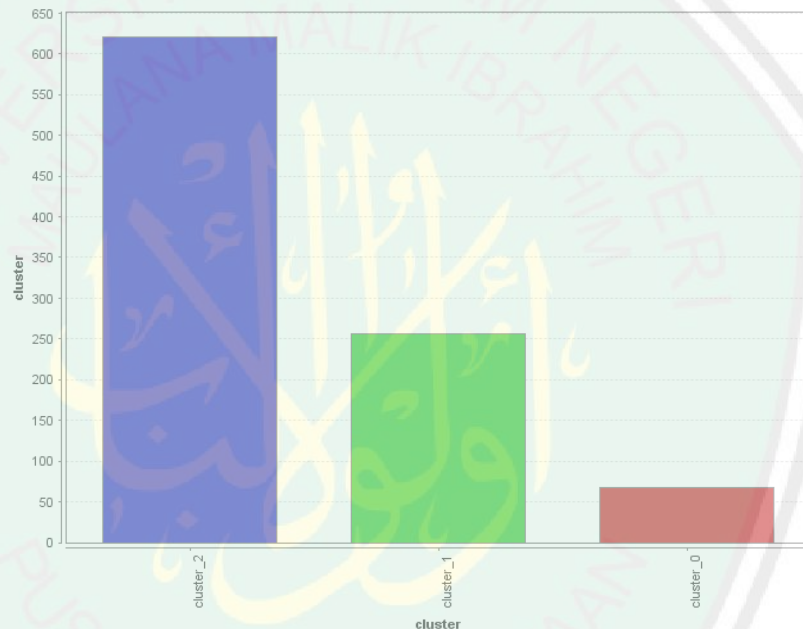
Dari percobaan ketiga dengan menggunakan parameter pada tingkat tiga, setelah melakukan 28 kali iterasi, seluruh data tidak berpindah kelompok dari iterasi sebelumnya. Sama seperti percobaan sebelumnya, hal ini menunjukkan bahwa pengklasteran berhenti di iterasi ke-28. Semua *centroid* konvergen ke dalam nilai pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 *Centroid* Akhir Klastering Percobaan 3

Parameter	cluster_2	cluster_1	cluster_0
Kesejahteraan	1684076	4938489	10414291
Rek Listrik	88296,13	137028,2	252592,7

Pekerjaan Ibu	1,441224	2,046875	2,61194
Pekerjaan Ayah	2,254428	2,800781	2,865672
Penghasilan Ibu	164931	1402742	3301058
Daya Listrik	1,713366	2,007813	2,283582

Berikut ini merupakan grafik dari pembentukan klaster menggunakan parameter pada tingkat 3, yaitu: Kesejahteraan, Rekening Listrik, Pekerjaan Ibu, Pekerjaan Ayah, Penghasilan Ibu, dan Daya Listrik.



Gambar 4.8 Grafik Hasil Klastering Tingkat 3

Keterangan:

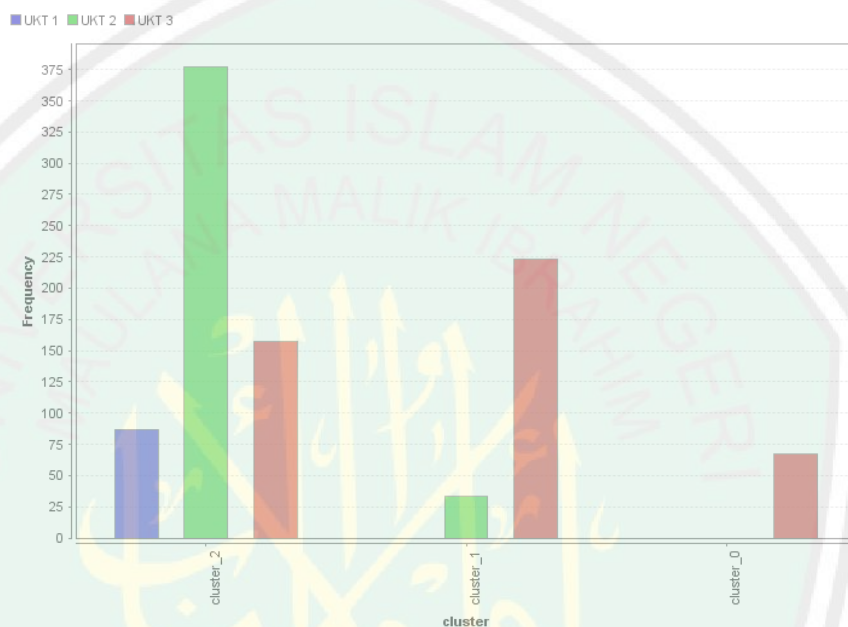
Cluster_2: Klaster UKT 1

Cluster_1: Klaster UKT 2

Cluster_0: Klaster UKT 3

Seperti yang digambarkan pada grafik diatas, dengan menggunakan parameter Kesejahteraan, Rekening Listrik, Pekerjaan Ibu, Pekerjaan Ayah,

Penghasilan Ibu, dan Daya Listrik, didapatkan tiga klaster dengan jumlah 621 data untuk klaster UKT 1, 256 data untuk klaster UKT 2, dan 67 data untuk klaster UKT 3. Untuk menganalisis seberapa banyak data yang hasil klasteringnya berubah dari golongan asalnya, dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.9 Grafik Banding Antara Hasil Klaster dan Golongan Asal

Berdasarkan pada grafik diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- Klaster UKT 1 (*cluster_2*) berisi >75 data berasal dari Kelompok UKT 1, ± 375 data berasal dari Kelompok UKT 2, dan >150 data berasal dari Kelompok UKT 3
- Klaster UKT 2 (*cluster_1*) berisi >25 data berasal dari Kelompok UKT 2 dan ± 225 data berasal dari Kelompok UKT 3
- Klaster UKT 3 (*cluster_0*) hanya berisi >50 data yang berasal dari Kelompok UKT 3

Hal ini menunjukkan bahwa melalui percobaan pembentukan klaster baru dengan menggunakan parameter pada tingkat 3, didapati bahwa sebagian data berpindah dari kelompok asalnya. Untuk nilai optimum yang didapat dari hasil klastering ini dapat diasumsikan sebagai berikut.

$$\text{Nilai Op} = 621 + (256 * 2) + (67 * 3) = 1334$$

4. Pembentukan *Cluster* Berdasarkan Parameter Tingkat 4

Langkah-langkah pembentukan klaster kembali diulang seperti sebelumnya dengan menggunakan 9 parameter yang ada pada tingkat 4, yaitu: Kesejahteraan, Rekening Listrik, Pekerjaan Ibu, Pekerjaan Ayah, Penghasilan Ibu, Daya Listrik, Penghasilan Ayah, Status Rumah, dan PBB. *Centroid* awal yang digunakan juga merupakan data mahasiswa ke-1, data mahasiswa ke-242, dan data mahasiswa ke-944. Berikut ini *centroid* awal yang digunakan pada pembentukan klaster berdasarkan parameter tingkat 4.

$$C1 = (208351, 78000, 1, 3, 0, 2, 316411, 3, 30060)$$

$$C2 = (2187200, 200000, 1, 3, 0, 3, 2500000, 2, 112800)$$

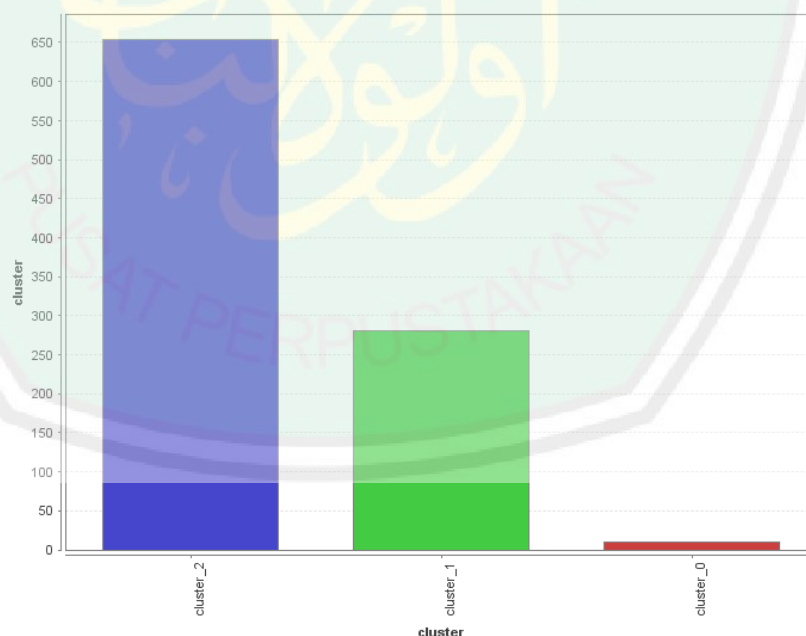
$$C3 = (9100000, 600000, 3, 3, 5000000, 3, 5000000, 3, 300000)$$

Dari percobaan ketiga dengan menggunakan parameter pada tingkat tiga, setelah melakukan 28 kali iterasi, seluruh data tidak berpindah kelompok dari iterasi sebelumnya. Sama seperti percobaan sebelumnya, hal ini menunjukkan bahwa pengklasteran berhenti di iterasi ke-28. Semua *centroid* konvergen ke dalam nilai pada tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Centroid Akhir Klastering Percobaan 4

Parameter	cluster_2	cluster_1	cluster_0
Kesejahteraan	1785612	5889823	19088102
Rek Listrik	88843,35	163580,8	292864,8
Pekerjaan Ibu	1,5	2,132143	1,6
Pekerjaan Ayah	2,261468	2,878571	2,4
Penghasilan Ibu	287316,4	1729607	1050000
Daya Listrik	1,712538	2,1	2,3
Penghasilan Ayah	1645446	4416482	18435782
Status Rumah	2,934251	2,946429	3
Pajak PBB	58306,66	92685,08	104814,9

Berikut ini merupakan grafik dari pembentukan klaster menggunakan parameter pada tingkat 3, yaitu: Kesejahteraan, Rekening Listrik, Pekerjaan Ibu, Pekerjaan Ayah, Penghasilan Ibu, Daya Listrik, Penghasilan Ayah, Status Rumah, dan PBB.

**Gambar 4.10** Grafik Hasil Klastering Tingkat 4

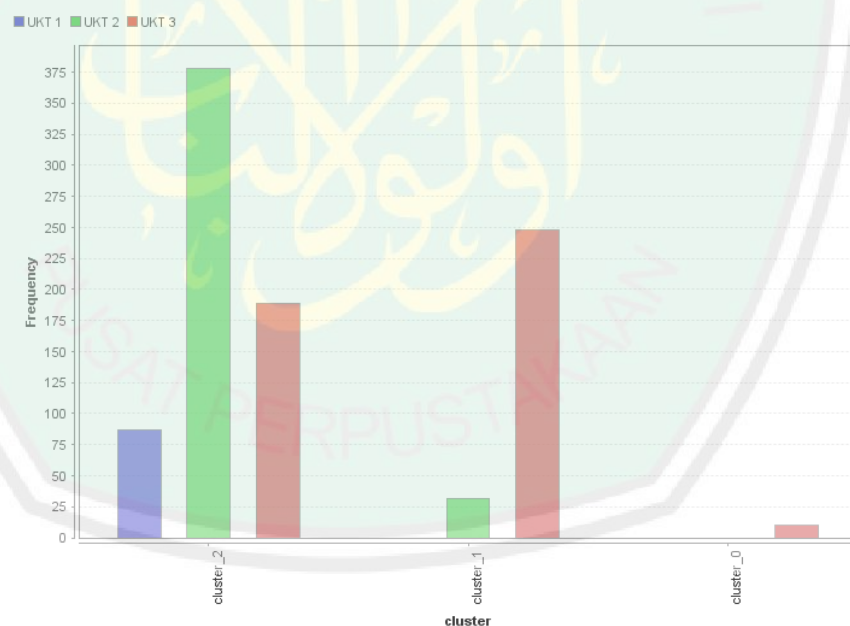
Keterangan:

Cluster_2: Klaster UKT 1

Cluster_1: Klaster UKT 2

Cluster_0: Klaster UKT 3

Seperti yang digambarkan pada grafik diatas, dengan menggunakan parameter Kesejahteraan, Rekening Listrik, Pekerjaan Ibu, Pekerjaan Ayah, Penghasilan Ibu, Daya Listrik, Penghasilan Ayah, Status Rumah, dan PBB, didapatkan tiga klaster dengan jumlah 654 data untuk klaster UKT 1, 280 data untuk klaster UKT 2, dan 10 data untuk klaster UKT 3. Untuk menganalisis seberapa banyak data yang hasil klasteringnya berubah dari golongan asalnya, dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 4.11 Grafik Banding Antara Hasil Klaster dan Golongan Asal

Berdasarkan pada grafik diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- Klaster UKT 1 (*cluster_2*) berisi >75 data berasal dari Kelompok UKT 1, >375 data berasal dari Kelompok UKT 2, dan >175 data berasal dari Kelompok UKT 3
- Klaster UKT 2 (*cluster_1*) berisi >25 data berasal dari Kelompok UKT 2 dan ± 250 data berasal dari Kelompok UKT 3
- Klaster UKT 3 (*cluster_0*) hanya berisi <25 data yang berasal dari Kelompok UKT 3

Hal ini menunjukkan bahwa melalui percobaan pembentukan klaster baru dengan menggunakan parameter pada tingkat 4, didapati bahwa sebagian data berpindah dari kelompok asalnya. Untuk nilai optimum yang didapat dari hasil klastering ini dapat diasumsikan sebagai berikut.

$$\text{Nilai Op} = 654 + (280 * 2) + (10 * 3) = 1244$$

4.2 Pengujian Aplikasi

4.2.1 Tampilan Menu Utama

Berikut ini adalah tampilan menu utama dari aplikasi sederhana Pengklasteran Data Menggunakan K-Means Clustering.

PENGLASTERAN DATA MENGGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING

DATA OBJEK

Hapus Data
Tambah Data

Objek	Data
1	

DATA CLUSTER

Hapus Cluster
Tambah Cluster

Cluster	Centroid Awal
1	

Proses

Gambar 4.12 Tampilan Menu Utama

4.2.2 Pengujian Proses Klastering

Pada aplikasi ini, data diinputkan satu persatu ke tabel Data Objek untuk dapat diproses dan dihasilkan klasteringnya. Setiap menambah data baru, maka perlu untuk mengklik *button* Tambah Data.

Setelah seluruh data diinputkan, maka penting untuk menentukan jumlah klaster yang akan dibentuk. Setelah jumlah klaster ditentukan dimana pada penelitian ini adalah 3 klaster, maka tentukan tiga data mahasiswa baru yang ingin dijadikan pusat awal klaster, lalu inputkan ke tabel Data Cluster. Berikut contoh tampilan hasil dari aplikasi pengklasteran menggunakan K-Means.

ITERASI 4									
Objek	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Objek 1	208351	78000	1	3	0	2		X	
Objek 2	408500	31500	1	1	0	1		X	
Objek 3	447669	26536	1	1	0	1		X	
Objek 4	913000	40000	1	1	0	1			X
Objek 5	725000	65000	1	1	0	1			X
Objek 6	444040	40000	1	1	0	1		X	
Objek 7	934000	60000	1	1	0	1			X
Objek 8	650000	50000	1	1	0	1			X
Objek 9	1059000	35000	1	1	100000	1			X
Objek 10	704768	30000	1	1	0	1			X

Gambar 4.13 Tampilan Output Pengklasteran

4.3 Analisa Hasil

Dari keempat percobaan yang telah dilakukan, klastering yang hasil pengklasterannya menunjukkan nilai paling optimal adalah klastering pada percobaan ke-3 dengan menggunakan 6 parameter, yang diantaranya adalah Kesejahteraan, Rekening Listrik, Pekerjaan Ibu, Pekerjaan Ayah, Penghasilan Ibu, dan Daya Listrik. Rincian hasil pengklasteran pada percobaan 3 dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Perbandingan Kelompok UKT Awal dan Kelompok UKT Hasil Klastering

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
1	Mahasiswa 1	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
2	Mahasiswa 2	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
3	Mahasiswa 3	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
4	Mahasiswa 4	SBMPTN	UKT 1	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
5	Mahasiswa 5	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
6	Mahasiswa 6	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
7	Mahasiswa 7	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
8	Mahasiswa 8	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
9	Mahasiswa 9	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
10	Mahasiswa 10	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
11	Mahasiswa 11	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
12	Mahasiswa 12	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
13	Mahasiswa 13	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
14	Mahasiswa 14	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
15	Mahasiswa 15	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
16	Mahasiswa 16	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
17	Mahasiswa 17	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
18	Mahasiswa 18	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
19	Mahasiswa 19	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
20	Mahasiswa 20	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
21	Mahasiswa 21	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
22	Mahasiswa 22	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
23	Mahasiswa 23	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
24	Mahasiswa 24	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
25	Mahasiswa 25	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
26	Mahasiswa 26	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
27	Mahasiswa 27	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
28	Mahasiswa 28	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
29	Mahasiswa 29	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
30	Mahasiswa 30	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
31	Mahasiswa 31	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
32	Mahasiswa 32	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
33	Mahasiswa 33	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
34	Mahasiswa 34	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
35	Mahasiswa 35	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
36	Mahasiswa 36	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
37	Mahasiswa 37	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
38	Mahasiswa 38	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
39	Mahasiswa 39	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
40	Mahasiswa 40	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
41	Mahasiswa 41	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
42	Mahasiswa 42	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
43	Mahasiswa 43	SBMPTN	UKT 1	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
44	Mahasiswa 44	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
45	Mahasiswa 45	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
46	Mahasiswa 46	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
47	Mahasiswa 47	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
48	Mahasiswa 48	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
49	Mahasiswa 49	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
50	Mahasiswa 50	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
51	Mahasiswa 51	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
52	Mahasiswa 52	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
53	Mahasiswa 53	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
54	Mahasiswa 54	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
55	Mahasiswa 55	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
56	Mahasiswa 56	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
57	Mahasiswa 57	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
58	Mahasiswa 58	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
59	Mahasiswa 59	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
60	Mahasiswa 60	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
61	Mahasiswa 61	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
62	Mahasiswa 62	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
63	Mahasiswa 63	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
64	Mahasiswa 64	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
65	Mahasiswa 65	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
66	Mahasiswa 66	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
67	Mahasiswa 67	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
68	Mahasiswa 68	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
69	Mahasiswa 69	SBMPTN	UKT 1	UKT 1
70	Mahasiswa 70	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
71	Mahasiswa 71	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
72	Mahasiswa 72	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
73	Mahasiswa 73	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
74	Mahasiswa 74	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
75	Mahasiswa 75	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
76	Mahasiswa 76	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
77	Mahasiswa 77	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
78	Mahasiswa 78	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
79	Mahasiswa 79	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
80	Mahasiswa 80	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
81	Mahasiswa 81	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
82	Mahasiswa 82	SBMPTN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
83	Mahasiswa 83	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
84	Mahasiswa 84	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
85	Mahasiswa 85	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
86	Mahasiswa 86	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
87	Mahasiswa 87	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
88	Mahasiswa 88	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
89	Mahasiswa 89	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
90	Mahasiswa 90	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
91	Mahasiswa 91	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
92	Mahasiswa 92	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
93	Mahasiswa 93	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
94	Mahasiswa 94	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
95	Mahasiswa 95	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
96	Mahasiswa 96	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
97	Mahasiswa 97	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
98	Mahasiswa 98	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
99	Mahasiswa 99	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
100	Mahasiswa 100	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
101	Mahasiswa 101	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
102	Mahasiswa 102	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
103	Mahasiswa 103	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
104	Mahasiswa 104	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
105	Mahasiswa 105	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
106	Mahasiswa 106	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
107	Mahasiswa 107	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
108	Mahasiswa 108	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
109	Mahasiswa 109	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
110	Mahasiswa 110	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
111	Mahasiswa 111	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
112	Mahasiswa 112	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
113	Mahasiswa 113	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
114	Mahasiswa 114	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
115	Mahasiswa 115	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
116	Mahasiswa 116	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
117	Mahasiswa 117	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
118	Mahasiswa 118	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
119	Mahasiswa 119	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
120	Mahasiswa 120	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
121	Mahasiswa 121	SBMPTN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
122	Mahasiswa 122	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
123	Mahasiswa 123	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
124	Mahasiswa 124	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
125	Mahasiswa 125	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
126	Mahasiswa 126	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
127	Mahasiswa 127	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
128	Mahasiswa 128	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
129	Mahasiswa 129	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
130	Mahasiswa 130	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
131	Mahasiswa 131	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
132	Mahasiswa 132	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
133	Mahasiswa 133	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
134	Mahasiswa 134	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
135	Mahasiswa 135	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
136	Mahasiswa 136	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
137	Mahasiswa 137	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
138	Mahasiswa 138	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
139	Mahasiswa 139	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
140	Mahasiswa 140	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
141	Mahasiswa 141	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
142	Mahasiswa 142	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
143	Mahasiswa 143	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
144	Mahasiswa 144	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
145	Mahasiswa 145	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
146	Mahasiswa 146	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
147	Mahasiswa 147	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
148	Mahasiswa 148	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
149	Mahasiswa 149	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
150	Mahasiswa 150	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
151	Mahasiswa 151	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
152	Mahasiswa 152	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
153	Mahasiswa 153	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
154	Mahasiswa 154	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
155	Mahasiswa 155	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
156	Mahasiswa 156	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
157	Mahasiswa 157	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
158	Mahasiswa 158	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
159	Mahasiswa 159	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
160	Mahasiswa 160	SBMPTN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
161	Mahasiswa 161	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
162	Mahasiswa 162	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
163	Mahasiswa 163	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
164	Mahasiswa 164	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
165	Mahasiswa 165	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
166	Mahasiswa 166	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
167	Mahasiswa 167	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
168	Mahasiswa 168	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
169	Mahasiswa 169	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
170	Mahasiswa 170	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
171	Mahasiswa 171	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
172	Mahasiswa 172	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
173	Mahasiswa 173	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
174	Mahasiswa 174	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
175	Mahasiswa 175	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
176	Mahasiswa 176	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
177	Mahasiswa 177	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
178	Mahasiswa 178	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
179	Mahasiswa 179	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
180	Mahasiswa 180	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
181	Mahasiswa 181	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
182	Mahasiswa 182	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
183	Mahasiswa 183	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
184	Mahasiswa 184	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
185	Mahasiswa 185	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
186	Mahasiswa 186	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
187	Mahasiswa 187	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
188	Mahasiswa 188	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
189	Mahasiswa 189	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
190	Mahasiswa 190	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
191	Mahasiswa 191	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
192	Mahasiswa 192	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
193	Mahasiswa 193	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
194	Mahasiswa 194	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
195	Mahasiswa 195	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
196	Mahasiswa 196	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
197	Mahasiswa 197	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
198	Mahasiswa 198	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
199	Mahasiswa 199	SBMPTN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
200	Mahasiswa 200	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
201	Mahasiswa 201	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
202	Mahasiswa 202	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
203	Mahasiswa 203	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
204	Mahasiswa 204	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
205	Mahasiswa 205	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
206	Mahasiswa 206	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
207	Mahasiswa 207	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
208	Mahasiswa 208	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
209	Mahasiswa 209	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
210	Mahasiswa 210	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
211	Mahasiswa 211	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
212	Mahasiswa 212	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
213	Mahasiswa 213	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
214	Mahasiswa 214	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
215	Mahasiswa 215	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
216	Mahasiswa 216	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
217	Mahasiswa 217	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
218	Mahasiswa 218	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
219	Mahasiswa 219	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
220	Mahasiswa 220	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
221	Mahasiswa 221	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
222	Mahasiswa 222	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
223	Mahasiswa 223	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
224	Mahasiswa 224	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
225	Mahasiswa 225	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
226	Mahasiswa 226	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
227	Mahasiswa 227	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
228	Mahasiswa 228	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
229	Mahasiswa 229	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
230	Mahasiswa 230	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
231	Mahasiswa 231	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
232	Mahasiswa 232	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
233	Mahasiswa 233	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
234	Mahasiswa 234	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
235	Mahasiswa 235	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
236	Mahasiswa 236	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
237	Mahasiswa 237	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
238	Mahasiswa 238	SBMPTN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
239	Mahasiswa 239	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
240	Mahasiswa 240	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
241	Mahasiswa 241	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
242	Mahasiswa 242	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
243	Mahasiswa 243	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
244	Mahasiswa 244	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
245	Mahasiswa 245	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
246	Mahasiswa 246	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
247	Mahasiswa 247	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
248	Mahasiswa 248	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
249	Mahasiswa 249	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
250	Mahasiswa 250	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
251	Mahasiswa 251	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
252	Mahasiswa 252	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
253	Mahasiswa 253	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
254	Mahasiswa 254	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
255	Mahasiswa 255	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
256	Mahasiswa 256	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
257	Mahasiswa 257	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
258	Mahasiswa 258	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
259	Mahasiswa 259	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
260	Mahasiswa 260	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
261	Mahasiswa 261	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
262	Mahasiswa 262	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
263	Mahasiswa 263	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
264	Mahasiswa 264	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
265	Mahasiswa 265	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
266	Mahasiswa 266	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
267	Mahasiswa 267	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
268	Mahasiswa 268	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
269	Mahasiswa 269	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
270	Mahasiswa 270	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
271	Mahasiswa 271	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
272	Mahasiswa 272	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
273	Mahasiswa 273	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
274	Mahasiswa 274	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
275	Mahasiswa 275	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
276	Mahasiswa 276	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
277	Mahasiswa 277	SBMPTN	UKT 2	UKT 2

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
278	Mahasiswa 278	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
279	Mahasiswa 279	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
280	Mahasiswa 280	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
281	Mahasiswa 281	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
282	Mahasiswa 282	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
283	Mahasiswa 283	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
284	Mahasiswa 284	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
285	Mahasiswa 285	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
286	Mahasiswa 286	SBMPTN	UKT 2	UKT 2
287	Mahasiswa 287	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
288	Mahasiswa 288	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
289	Mahasiswa 289	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
290	Mahasiswa 290	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
291	Mahasiswa 291	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
292	Mahasiswa 292	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
293	Mahasiswa 293	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
294	Mahasiswa 294	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
295	Mahasiswa 295	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
296	Mahasiswa 296	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
297	Mahasiswa 297	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
298	Mahasiswa 298	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
299	Mahasiswa 299	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
300	Mahasiswa 300	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
301	Mahasiswa 301	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
302	Mahasiswa 302	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
303	Mahasiswa 303	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
304	Mahasiswa 304	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
305	Mahasiswa 305	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
306	Mahasiswa 306	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
307	Mahasiswa 307	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
308	Mahasiswa 308	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
309	Mahasiswa 309	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
310	Mahasiswa 310	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
311	Mahasiswa 311	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
312	Mahasiswa 312	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
313	Mahasiswa 313	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
314	Mahasiswa 314	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
315	Mahasiswa 315	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
316	Mahasiswa 316	SBMPTN	UKT 3	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
317	Mahasiswa 317	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
318	Mahasiswa 318	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
319	Mahasiswa 319	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
320	Mahasiswa 320	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
321	Mahasiswa 321	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
322	Mahasiswa 322	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
323	Mahasiswa 323	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
324	Mahasiswa 324	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
325	Mahasiswa 325	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
326	Mahasiswa 326	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
327	Mahasiswa 327	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
328	Mahasiswa 328	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
329	Mahasiswa 329	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
330	Mahasiswa 330	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
331	Mahasiswa 331	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
332	Mahasiswa 332	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
333	Mahasiswa 333	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
334	Mahasiswa 334	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
335	Mahasiswa 335	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
336	Mahasiswa 336	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
337	Mahasiswa 337	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
338	Mahasiswa 338	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
339	Mahasiswa 339	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
340	Mahasiswa 340	SBMPTN	UKT 2	UKT 1
341	Mahasiswa 341	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
342	Mahasiswa 342	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
343	Mahasiswa 343	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
344	Mahasiswa 344	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
345	Mahasiswa 345	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
346	Mahasiswa 346	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
347	Mahasiswa 347	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
348	Mahasiswa 348	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
349	Mahasiswa 349	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
350	Mahasiswa 350	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
351	Mahasiswa 351	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
352	Mahasiswa 352	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
353	Mahasiswa 353	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
354	Mahasiswa 354	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
355	Mahasiswa 355	SBMPTN	UKT 3	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
356	Mahasiswa 356	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
357	Mahasiswa 357	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
358	Mahasiswa 358	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
359	Mahasiswa 359	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
360	Mahasiswa 360	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
361	Mahasiswa 361	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
362	Mahasiswa 362	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
363	Mahasiswa 363	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
364	Mahasiswa 364	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
365	Mahasiswa 365	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
366	Mahasiswa 366	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
367	Mahasiswa 367	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
368	Mahasiswa 368	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
369	Mahasiswa 369	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
370	Mahasiswa 370	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
371	Mahasiswa 371	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
372	Mahasiswa 372	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
373	Mahasiswa 373	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
374	Mahasiswa 374	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
375	Mahasiswa 375	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
376	Mahasiswa 376	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
377	Mahasiswa 377	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
378	Mahasiswa 378	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
379	Mahasiswa 379	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
380	Mahasiswa 380	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
381	Mahasiswa 381	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
382	Mahasiswa 382	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
383	Mahasiswa 383	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
384	Mahasiswa 384	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
385	Mahasiswa 385	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
386	Mahasiswa 386	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
387	Mahasiswa 387	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
388	Mahasiswa 388	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
389	Mahasiswa 389	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
390	Mahasiswa 390	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
391	Mahasiswa 391	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
392	Mahasiswa 392	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
393	Mahasiswa 393	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
394	Mahasiswa 394	SBMPTN	UKT 3	UKT 2

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
395	Mahasiswa 395	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
396	Mahasiswa 396	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
397	Mahasiswa 397	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
398	Mahasiswa 398	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
399	Mahasiswa 399	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
400	Mahasiswa 400	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
401	Mahasiswa 401	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
402	Mahasiswa 402	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
403	Mahasiswa 403	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
404	Mahasiswa 404	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
405	Mahasiswa 405	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
406	Mahasiswa 406	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
407	Mahasiswa 407	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
408	Mahasiswa 408	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
409	Mahasiswa 409	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
410	Mahasiswa 410	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
411	Mahasiswa 411	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
412	Mahasiswa 412	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
413	Mahasiswa 413	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
414	Mahasiswa 414	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
415	Mahasiswa 415	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
416	Mahasiswa 416	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
417	Mahasiswa 417	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
418	Mahasiswa 418	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
419	Mahasiswa 419	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
420	Mahasiswa 420	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
421	Mahasiswa 421	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
422	Mahasiswa 422	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
423	Mahasiswa 423	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
424	Mahasiswa 424	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
425	Mahasiswa 425	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
426	Mahasiswa 426	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
427	Mahasiswa 427	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
428	Mahasiswa 428	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
429	Mahasiswa 429	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
430	Mahasiswa 430	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
431	Mahasiswa 431	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
432	Mahasiswa 432	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
433	Mahasiswa 433	SBMPTN	UKT 3	UKT 2

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
434	Mahasiswa 434	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
435	Mahasiswa 435	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
436	Mahasiswa 436	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
437	Mahasiswa 437	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
438	Mahasiswa 438	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
439	Mahasiswa 439	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
440	Mahasiswa 440	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
441	Mahasiswa 441	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
442	Mahasiswa 442	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
443	Mahasiswa 443	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
444	Mahasiswa 444	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
445	Mahasiswa 445	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
446	Mahasiswa 446	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
447	Mahasiswa 447	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
448	Mahasiswa 448	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
449	Mahasiswa 449	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
450	Mahasiswa 450	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
451	Mahasiswa 451	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
452	Mahasiswa 452	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
453	Mahasiswa 453	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
454	Mahasiswa 454	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
455	Mahasiswa 455	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
456	Mahasiswa 456	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
457	Mahasiswa 457	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
458	Mahasiswa 458	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
459	Mahasiswa 459	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
460	Mahasiswa 460	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
461	Mahasiswa 461	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
462	Mahasiswa 462	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
463	Mahasiswa 463	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
464	Mahasiswa 464	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
465	Mahasiswa 465	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
466	Mahasiswa 466	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
467	Mahasiswa 467	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
468	Mahasiswa 468	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
469	Mahasiswa 469	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
470	Mahasiswa 470	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
471	Mahasiswa 471	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
472	Mahasiswa 472	SBMPTN	UKT 3	UKT 2

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
473	Mahasiswa 473	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
474	Mahasiswa 474	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
475	Mahasiswa 475	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
476	Mahasiswa 476	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
477	Mahasiswa 477	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
478	Mahasiswa 478	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
479	Mahasiswa 479	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
480	Mahasiswa 480	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
481	Mahasiswa 481	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
482	Mahasiswa 482	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
483	Mahasiswa 483	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
484	Mahasiswa 484	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
485	Mahasiswa 485	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
486	Mahasiswa 486	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
487	Mahasiswa 487	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
488	Mahasiswa 488	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
489	Mahasiswa 489	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
490	Mahasiswa 490	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
491	Mahasiswa 491	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
492	Mahasiswa 492	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
493	Mahasiswa 493	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
494	Mahasiswa 494	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
495	Mahasiswa 495	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
496	Mahasiswa 496	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
497	Mahasiswa 497	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
498	Mahasiswa 498	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
499	Mahasiswa 499	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
500	Mahasiswa 500	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
501	Mahasiswa 501	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
502	Mahasiswa 502	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
503	Mahasiswa 503	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
504	Mahasiswa 504	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
505	Mahasiswa 505	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
506	Mahasiswa 506	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
507	Mahasiswa 507	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
508	Mahasiswa 508	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
509	Mahasiswa 509	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
510	Mahasiswa 510	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
511	Mahasiswa 511	SBMPTN	UKT 3	UKT 2

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
512	Mahasiswa 512	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
513	Mahasiswa 513	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
514	Mahasiswa 514	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
515	Mahasiswa 515	SBMPTN	UKT 3	UKT 1
516	Mahasiswa 516	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
517	Mahasiswa 517	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
518	Mahasiswa 518	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
519	Mahasiswa 519	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
520	Mahasiswa 520	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
521	Mahasiswa 521	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
522	Mahasiswa 522	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
523	Mahasiswa 523	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
524	Mahasiswa 524	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
525	Mahasiswa 525	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
526	Mahasiswa 526	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
527	Mahasiswa 527	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
528	Mahasiswa 528	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
529	Mahasiswa 529	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
530	Mahasiswa 530	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
531	Mahasiswa 531	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
532	Mahasiswa 532	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
533	Mahasiswa 533	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
534	Mahasiswa 534	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
535	Mahasiswa 535	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
536	Mahasiswa 536	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
537	Mahasiswa 537	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
538	Mahasiswa 538	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
539	Mahasiswa 539	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
540	Mahasiswa 540	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
541	Mahasiswa 541	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
542	Mahasiswa 542	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
543	Mahasiswa 543	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
544	Mahasiswa 544	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
545	Mahasiswa 545	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
546	Mahasiswa 546	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
547	Mahasiswa 547	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
548	Mahasiswa 548	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
549	Mahasiswa 549	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
550	Mahasiswa 550	SBMPTN	UKT 3	UKT 3

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
551	Mahasiswa 551	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
552	Mahasiswa 552	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
553	Mahasiswa 553	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
554	Mahasiswa 554	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
555	Mahasiswa 555	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
556	Mahasiswa 556	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
557	Mahasiswa 557	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
558	Mahasiswa 558	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
559	Mahasiswa 559	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
560	Mahasiswa 560	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
561	Mahasiswa 561	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
562	Mahasiswa 562	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
563	Mahasiswa 563	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
564	Mahasiswa 564	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
565	Mahasiswa 565	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
566	Mahasiswa 566	SBMPTN	UKT 3	UKT 2
567	Mahasiswa 567	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
568	Mahasiswa 568	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
569	Mahasiswa 569	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
570	Mahasiswa 570	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
571	Mahasiswa 571	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
572	Mahasiswa 572	SBMPTN	UKT 3	UKT 3
573	Mahasiswa 573	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
574	Mahasiswa 574	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
575	Mahasiswa 575	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
576	Mahasiswa 576	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
577	Mahasiswa 577	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
578	Mahasiswa 578	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
579	Mahasiswa 579	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
580	Mahasiswa 580	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
581	Mahasiswa 581	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
582	Mahasiswa 582	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
583	Mahasiswa 583	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
584	Mahasiswa 584	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
585	Mahasiswa 585	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
586	Mahasiswa 586	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
587	Mahasiswa 587	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
588	Mahasiswa 588	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
589	Mahasiswa 589	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
590	Mahasiswa 590	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
591	Mahasiswa 591	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
592	Mahasiswa 592	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
593	Mahasiswa 593	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
594	Mahasiswa 594	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
595	Mahasiswa 595	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
596	Mahasiswa 596	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
597	Mahasiswa 597	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
598	Mahasiswa 598	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
599	Mahasiswa 599	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
600	Mahasiswa 600	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
601	Mahasiswa 601	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
602	Mahasiswa 602	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
603	Mahasiswa 603	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
604	Mahasiswa 604	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
605	Mahasiswa 605	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
606	Mahasiswa 606	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
607	Mahasiswa 607	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
608	Mahasiswa 608	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
609	Mahasiswa 609	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
610	Mahasiswa 610	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
611	Mahasiswa 611	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
612	Mahasiswa 612	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
613	Mahasiswa 613	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
614	Mahasiswa 614	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
615	Mahasiswa 615	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
616	Mahasiswa 616	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
617	Mahasiswa 617	UMPTKIN	UKT 2	UKT 2
618	Mahasiswa 618	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
619	Mahasiswa 619	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
620	Mahasiswa 620	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
621	Mahasiswa 621	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
622	Mahasiswa 622	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
623	Mahasiswa 623	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
624	Mahasiswa 624	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
625	Mahasiswa 625	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
626	Mahasiswa 626	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
627	Mahasiswa 627	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
628	Mahasiswa 628	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
629	Mahasiswa 629	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
630	Mahasiswa 630	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
631	Mahasiswa 631	UMPTKIN	UKT 2	UKT 2
632	Mahasiswa 632	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
633	Mahasiswa 633	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
634	Mahasiswa 634	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
635	Mahasiswa 635	UMPTKIN	UKT 2	UKT 2
636	Mahasiswa 636	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
637	Mahasiswa 637	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
638	Mahasiswa 638	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
639	Mahasiswa 639	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
640	Mahasiswa 640	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
641	Mahasiswa 641	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
642	Mahasiswa 642	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
643	Mahasiswa 643	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
644	Mahasiswa 644	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
645	Mahasiswa 645	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
646	Mahasiswa 646	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
647	Mahasiswa 647	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
648	Mahasiswa 648	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
649	Mahasiswa 649	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
650	Mahasiswa 650	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
651	Mahasiswa 651	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
652	Mahasiswa 652	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
653	Mahasiswa 653	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
654	Mahasiswa 654	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
655	Mahasiswa 655	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
656	Mahasiswa 656	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
657	Mahasiswa 657	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
658	Mahasiswa 658	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
659	Mahasiswa 659	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
660	Mahasiswa 660	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
661	Mahasiswa 661	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
662	Mahasiswa 662	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
663	Mahasiswa 663	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
664	Mahasiswa 664	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
665	Mahasiswa 665	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
666	Mahasiswa 666	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
667	Mahasiswa 667	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
668	Mahasiswa 668	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
669	Mahasiswa 669	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
670	Mahasiswa 670	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
671	Mahasiswa 671	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
672	Mahasiswa 672	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
673	Mahasiswa 673	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
674	Mahasiswa 674	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
675	Mahasiswa 675	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
676	Mahasiswa 676	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
677	Mahasiswa 677	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
678	Mahasiswa 678	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
679	Mahasiswa 679	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
680	Mahasiswa 680	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
681	Mahasiswa 681	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
682	Mahasiswa 682	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
683	Mahasiswa 683	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
684	Mahasiswa 684	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
685	Mahasiswa 685	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
686	Mahasiswa 686	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
687	Mahasiswa 687	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
688	Mahasiswa 688	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
689	Mahasiswa 689	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
690	Mahasiswa 690	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
691	Mahasiswa 691	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
692	Mahasiswa 692	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
693	Mahasiswa 693	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
694	Mahasiswa 694	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
695	Mahasiswa 695	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
696	Mahasiswa 696	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
697	Mahasiswa 697	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
698	Mahasiswa 698	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
699	Mahasiswa 699	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
700	Mahasiswa 700	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
701	Mahasiswa 701	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
702	Mahasiswa 702	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
703	Mahasiswa 703	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
704	Mahasiswa 704	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
705	Mahasiswa 705	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
706	Mahasiswa 706	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
707	Mahasiswa 707	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
708	Mahasiswa 708	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
709	Mahasiswa 709	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
710	Mahasiswa 710	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
711	Mahasiswa 711	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
712	Mahasiswa 712	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
713	Mahasiswa 713	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
714	Mahasiswa 714	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
715	Mahasiswa 715	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
716	Mahasiswa 716	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
717	Mahasiswa 717	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
718	Mahasiswa 718	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
719	Mahasiswa 719	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
720	Mahasiswa 720	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
721	Mahasiswa 721	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
722	Mahasiswa 722	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
723	Mahasiswa 723	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
724	Mahasiswa 724	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
725	Mahasiswa 725	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
726	Mahasiswa 726	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
727	Mahasiswa 727	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
728	Mahasiswa 728	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
729	Mahasiswa 729	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
730	Mahasiswa 730	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
731	Mahasiswa 731	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
732	Mahasiswa 732	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
733	Mahasiswa 733	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
734	Mahasiswa 734	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
735	Mahasiswa 735	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
736	Mahasiswa 736	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
737	Mahasiswa 737	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
738	Mahasiswa 738	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
739	Mahasiswa 739	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
740	Mahasiswa 740	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
741	Mahasiswa 741	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
742	Mahasiswa 742	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
743	Mahasiswa 743	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
744	Mahasiswa 744	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
745	Mahasiswa 745	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
746	Mahasiswa 746	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
747	Mahasiswa 747	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
748	Mahasiswa 748	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
749	Mahasiswa 749	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
750	Mahasiswa 750	UMPTKIN	UKT 2	UKT 2
751	Mahasiswa 751	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
752	Mahasiswa 752	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
753	Mahasiswa 753	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
754	Mahasiswa 754	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
755	Mahasiswa 755	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
756	Mahasiswa 756	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
757	Mahasiswa 757	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
758	Mahasiswa 758	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
759	Mahasiswa 759	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
760	Mahasiswa 760	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
761	Mahasiswa 761	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
762	Mahasiswa 762	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
763	Mahasiswa 763	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
764	Mahasiswa 764	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
765	Mahasiswa 765	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
766	Mahasiswa 766	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
767	Mahasiswa 767	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
768	Mahasiswa 768	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
769	Mahasiswa 769	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
770	Mahasiswa 770	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
771	Mahasiswa 771	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
772	Mahasiswa 772	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
773	Mahasiswa 773	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
774	Mahasiswa 774	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
775	Mahasiswa 775	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
776	Mahasiswa 776	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
777	Mahasiswa 777	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
778	Mahasiswa 778	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
779	Mahasiswa 779	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
780	Mahasiswa 780	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
781	Mahasiswa 781	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
782	Mahasiswa 782	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
783	Mahasiswa 783	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
784	Mahasiswa 784	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
785	Mahasiswa 785	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
786	Mahasiswa 786	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
787	Mahasiswa 787	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
788	Mahasiswa 788	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
789	Mahasiswa 789	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
790	Mahasiswa 790	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
791	Mahasiswa 791	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
792	Mahasiswa 792	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
793	Mahasiswa 793	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
794	Mahasiswa 794	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
795	Mahasiswa 795	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
796	Mahasiswa 796	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
797	Mahasiswa 797	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
798	Mahasiswa 798	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
799	Mahasiswa 799	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
800	Mahasiswa 800	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
801	Mahasiswa 801	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
802	Mahasiswa 802	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
803	Mahasiswa 803	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
804	Mahasiswa 804	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
805	Mahasiswa 805	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
806	Mahasiswa 806	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
807	Mahasiswa 807	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
808	Mahasiswa 808	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
809	Mahasiswa 809	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
810	Mahasiswa 810	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
811	Mahasiswa 811	UMPTKIN	UKT 2	UKT 2
812	Mahasiswa 812	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
813	Mahasiswa 813	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
814	Mahasiswa 814	UMPTKIN	UKT 2	UKT 2
815	Mahasiswa 815	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
816	Mahasiswa 816	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
817	Mahasiswa 817	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
818	Mahasiswa 818	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
819	Mahasiswa 819	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
820	Mahasiswa 820	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
821	Mahasiswa 821	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
822	Mahasiswa 822	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
823	Mahasiswa 823	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
824	Mahasiswa 824	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
825	Mahasiswa 825	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
826	Mahasiswa 826	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
827	Mahasiswa 827	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
828	Mahasiswa 828	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
829	Mahasiswa 829	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
830	Mahasiswa 830	UMPTKIN	UKT 2	UKT 2
831	Mahasiswa 831	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
832	Mahasiswa 832	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
833	Mahasiswa 833	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
834	Mahasiswa 834	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
835	Mahasiswa 835	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
836	Mahasiswa 836	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
837	Mahasiswa 837	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
838	Mahasiswa 838	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
839	Mahasiswa 839	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
840	Mahasiswa 840	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
841	Mahasiswa 841	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
842	Mahasiswa 842	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
843	Mahasiswa 843	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
844	Mahasiswa 844	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
845	Mahasiswa 845	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
846	Mahasiswa 846	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
847	Mahasiswa 847	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
848	Mahasiswa 848	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
849	Mahasiswa 849	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
850	Mahasiswa 850	UMPTKIN	UKT 2	UKT 2
851	Mahasiswa 851	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
852	Mahasiswa 852	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
853	Mahasiswa 853	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
854	Mahasiswa 854	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
855	Mahasiswa 855	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
856	Mahasiswa 856	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
857	Mahasiswa 857	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
858	Mahasiswa 858	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
859	Mahasiswa 859	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
860	Mahasiswa 860	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
861	Mahasiswa 861	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
862	Mahasiswa 862	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
863	Mahasiswa 863	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
864	Mahasiswa 864	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
865	Mahasiswa 865	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
866	Mahasiswa 866	UMPTKIN	UKT 2	UKT 2
867	Mahasiswa 867	UMPTKIN	UKT 2	UKT 2
868	Mahasiswa 868	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
869	Mahasiswa 869	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
870	Mahasiswa 870	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
871	Mahasiswa 871	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
872	Mahasiswa 872	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
873	Mahasiswa 873	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
874	Mahasiswa 874	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
875	Mahasiswa 875	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
876	Mahasiswa 876	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
877	Mahasiswa 877	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
878	Mahasiswa 878	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
879	Mahasiswa 879	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
880	Mahasiswa 880	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
881	Mahasiswa 881	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
882	Mahasiswa 882	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
883	Mahasiswa 883	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
884	Mahasiswa 884	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
885	Mahasiswa 885	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
886	Mahasiswa 886	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
887	Mahasiswa 887	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
888	Mahasiswa 888	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
889	Mahasiswa 889	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
890	Mahasiswa 890	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
891	Mahasiswa 891	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
892	Mahasiswa 892	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
893	Mahasiswa 893	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
894	Mahasiswa 894	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
895	Mahasiswa 895	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
896	Mahasiswa 896	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
897	Mahasiswa 897	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
898	Mahasiswa 898	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
899	Mahasiswa 899	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
900	Mahasiswa 900	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
901	Mahasiswa 901	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
902	Mahasiswa 902	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
903	Mahasiswa 903	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
904	Mahasiswa 904	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
905	Mahasiswa 905	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
906	Mahasiswa 906	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
907	Mahasiswa 907	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
908	Mahasiswa 908	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
909	Mahasiswa 909	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
910	Mahasiswa 910	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
911	Mahasiswa 911	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
912	Mahasiswa 912	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
913	Mahasiswa 913	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
914	Mahasiswa 914	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
915	Mahasiswa 915	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
916	Mahasiswa 916	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
917	Mahasiswa 917	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
918	Mahasiswa 918	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
919	Mahasiswa 919	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
920	Mahasiswa 920	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3
921	Mahasiswa 921	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
922	Mahasiswa 922	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
923	Mahasiswa 923	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
924	Mahasiswa 924	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
925	Mahasiswa 925	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
926	Mahasiswa 926	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
927	Mahasiswa 927	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
928	Mahasiswa 928	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
929	Mahasiswa 929	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
930	Mahasiswa 930	UMPTKIN	UKT 1	UKT 1
931	Mahasiswa 931	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
932	Mahasiswa 932	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
933	Mahasiswa 933	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
934	Mahasiswa 934	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
935	Mahasiswa 935	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
936	Mahasiswa 936	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
937	Mahasiswa 937	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
938	Mahasiswa 938	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1
939	Mahasiswa 939	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
940	Mahasiswa 940	UMPTKIN	UKT 2	UKT 1

No.	Nama	Jalur Pendaftaran	Kelompok UKT	
			Kelompok Awal	Hasil Klastering
941	Mahasiswa 941	UMPTKIN	UKT 3	UKT 1
942	Mahasiswa 942	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
943	Mahasiswa 943	UMPTKIN	UKT 3	UKT 2
944	Mahasiswa 944	UMPTKIN	UKT 3	UKT 3

Berdasarkan hasil klastering dari 944 data sampel yang merupakan data mahasiswa baru Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim angkatan 2015, dengan menggunakan seluruh parameter pada tingkat 3, didapatkan perbandingan kesamaan hasil pengelompokkan UKT dengan menggunakan ID3 dan K-Means Clustering dan pengelompokkan awal yang menggunakan pembobotan, yaitu sebesar 24,7% atau hanya 187 data dari total 944 data. Hal ini tentunya sangat dipengaruhi oleh keenam parameter yang digunakan.

Mengenai keenam parameter yang menjadi dasar percobaan 3, terdapat salah satu parameter yaitu Kesejahteraan. Parameter ini merupakan parameter dengan kedudukan paling tinggi di pohon keputusan. Parameter Kesejahteraan merupakan hasil kalkulasi dari empat parameter lain, yaitu Penghasilan Ayah, Penghasilan Ibu, Pajak PBB, dan Rekening Listrik, sehingga hal ini memungkinkannya menjadi parameter paling penting dalam penggolongan UKT karena Kesejahteraan merupakan gabungan dari 4 parameter lainnya.

Selain itu, pengelompokkan UKT menggunakan pembobotan merupakan hal yang sangat berbeda dengan pengelompokkan UKT menggunakan metode ID3 dan K-Means Clustering, sehingga keduanya tidak dapat dibandingkan hasilnya.

Jika terdapat kesamaan kelompok UKT diantaranya keduanya, itu tak lebih dari sebuah kebetulan.

Pada penelitian ini, penggunaan aplikasi RapidMiner digunakan untuk mendapatkan bentuk pohon keputusan dari data training secara lebih akurat, cepat, dan tepat. Penggunaan RapidMiner digunakan juga untuk mendapatkan grafik perbandingan dari pengklasteran menggunakan K-Means Clustering. Beberapa hal yang tidak bisa didapatkan dari RapidMiner, seperti informasi mengenai parameter pada tingkatan tertentu di pohon keputusan dan proses klastering yang melibatkan informasi *centroid* awal dan jumlah iterasi dilakukan secara manual.

4.4 Integrasi Penelitian dan Islam

Islam merupakan agama yang selalu mengajarkan tentang keadilan kepada umatnya, baik kepada diri sendiri maupun orang lain. Islam juga mengajarkan tentang pentingnya menuntut ilmu sebanyak-banyaknya, salah satu caranya adalah dengan menuntut ilmu di institusi pendidikan. Namun dalam kenyataannya, sebagian orang masih tidak bisa mengenyam pendidikan yang tinggi meskipun mereka ingin. Penyebabnya tentu dikarenakan keadaan ekonomi yang tidak mendukung.

Keadaan ekonomi tiap orang yang berbeda serta mahalnya biaya pendidikan, terutama pendidikan di tingkat perguruan tinggi, tidak sejalan dengan firman Allah dalam surah An-Nisa ayat 58, yang berbunyi:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا وَإِذَا حَكَمْتُمْ بَيْنَ النَّاسِ أَنْ تَحْكُمُوا بِالْعَدْلِ ۚ إِنَّ اللَّهَ نِعِمَّا يَعِظُكُمْ بِهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ كَانَ سَمِيعًا بَصِيرًا

Sesungguhnya Allah menyuruh kamu menyampaikan amanat kepada yang berhak menerimanya, dan (menyuruh kamu) apabila menetapkan hukum di antara manusia supaya kamu menetapkan dengan adil. Sesungguhnya Allah memberi pengajaran yang sebaik-baiknya kepadamu. Sesungguhnya Allah adalah Maha Mendengar lagi Maha Melihat. (Q.S. An-Nisa, 4:58)

Dalam ayat ini dijelaskan bahwa sesungguhnya Allah memerintahkan orang-orang yang beriman untuk menyampaikan segala amanat Allah atau amanat orang lain kepada yang berhak secara adil. Dalam usaha menerapkan ayat ini, maka kemunculan sistem penggolongan Uang Kuliah Tunggal (UKT) sebagai metode baru dalam menentukan besaran biaya kuliah pun menjadi sesuatu yang perlu untuk dihargai dan dijalankan dengan penuh amanah.

Selain itu, Allah juga berfirman dalam surah An-Nahl ayat 90, yang berbunyi:

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُ بِالْعَدْلِ وَالْإِحْسَانِ وَإِيتَاءِ ذِي الْقُرْبَىٰ وَيَنْهَىٰ عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ وَالْبَغْيِ يَعِظُكُمْ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ

Sesungguhnya Allah menyuruh (kamu) berlaku adil dan berbuat kebajikan, memberi kepada kaum kerabat, dan Allah melarang dari perbuatan keji, kemungkaran dan permusuhan. Dia memberi pengajaran kepadamu agar kamu dapat mengambil pelajaran. (Q.S. An-Nahl, 16:90)

Oleh karena itu, penggolongan UKT sangat perlu untuk diterapkan dengan sebaik-baiknya agar bisa menempatkan semua mahasiswa baru ke golongan-golongan UKT yang sesuai dengan ekonominya masing-masing.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengujian yang telah dikerjakan menggunakan metode ID3 dan K-Means Clustering, pengklasteran yang hasilnya menunjukkan nilai paling optimal adalah pengklasteran dengan menggunakan 6 parameter, yang diantaranya adalah Pekerjaan Ayah, Pekerjaan Ibu, Penghasilan Ibu, Rekening Listrik, Daya Listrik, dan Kesejahteraan, dengan nilai optimal 1334. Hal ini menunjukkan bahwa keenam parameter tersebut tidak hanya merupakan parameter-parameter terpenting dari total 9 parameter yang ada, namun juga dengan menerapkan keenam parameter tersebut, maka nilai paling optimal akan didapat.

Selain itu, berbeda dengan pengelompokkan UKT yang menggunakan pembobotan, pengelompokkan UKT pada penelitian ini menggunakan analisis dan perhitungan metode ID3 dan K-Means Clustering. Sehingga pengelompokkan keduanya tidak dapat dibandingkan atau ditentukan mana yang benar dan salah.

Dalam penerapannya pada penelitian ini, metode ID3 dan K-Means Clustering saling berkaitan. Dengan menggunakan K-Means Clustering, pengelompokkan data menjadi lebih praktis dan akurat. Namun untuk dapat menghasilkan klaster-klaster yang lebih baik dan optimal, diperlukan juga sebuah proses yang dapat mengeliminasi atribut-atribut yang tidak perlu untuk digunakan.

5.2 Saran

Hasil yang telah didapatkan dari pengelompokkan UKT menggunakan metode ID3 dan K-Means Clustering, terdapat beberapa hal yang dapat untuk dipertimbangkan pada pengelompokkan UKT di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, diantaranya yaitu:

1. Dalam melakukan penggolongan UKT, perlu untuk dilakukan evaluasi parameter menggunakan metode ID3 terlebih dahulu agar dapat ditentukan parameter yang memiliki posisi penting dalam data
2. Penambahan parameter baru yang lebih dibutuhkan, seperti misalnya jumlah anggota keluarga, UMR kota asal, dan sebagainya, sehingga pengelompokkan UKT memberikan hasil yang lebih akurat

DAFTAR PUSTAKA

- Suharto, Edi. 2009. *Membangun Masyarakat, Memberdayakan Rakyat*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Republik Indonesia. 2003. *Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 55 Tahun 2013 tentang Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Negeri di Lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 55 Tahun 2013 tentang Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal pada Perguruan Tinggi Negeri di Lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Triandi Bimankalid. *Sistem Uang Kuliah Tunggal: Implementasi yang Tidak Sesuai dengan Regulasi*. Kompasiana. http://www.kompasiana.com/triandi/sistem-uang-kuliah-tunggal-implementasi-yang-tidak-sesuai-dengan-regulasi_572aed254f7a618c069f9892 (diakses 14 Maret 2017).
- Quraish, M. Shihab. 2003. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Ash-Shabuni, Muhammad Ali. 2001. *Ikhtisa Ulumul Qur'an Praktis Terjemahan*. Jakarta: Pustaka Amani.

- Dua, Sumeet & Pradeep Chowriappa. 2013. *Data Mining for Bioinformatics*. Taylor and Francis Group. US.
- Santosa, Budi. 2007. *Data Mining Terapan dengan Matlab*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Jazuli, Muhammad. 2016. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelompok Uang Kuliah Tunggal Menggunakan Metode K-Means Clustering*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Fahmi, Muhammad. 2016. *Pengembangan Sistem Penentuan Uang Kuliah Tunggal dengan Metode Fuzzy C-Means*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Defiyanti, Sofi, & D. L. Crispina Pardede. 2016. *Perbandingan Kinerja Algoritma ID3 dan C4.5 dalam Klasifikasi Spam-Mail*. Universitas Gunadarma.
- Nugroho, Arief K. 2015. *Algoritma Iterative Dichotomizer 3 (ID3) Pengambilan Keputusan*. Universitas Jenderal Soedirman.
- Adiana, Julce, dkk.. 2014 *Pendekatan Metode Pohon Keputusan Menggunakan Algoritma ID3 untuk Sistem Informasi Pengukuran Kinerja PNS*. Universitas Diponegoro.
- Defiyanti, Sofi & Mohamad Jajuli. 2015. *Integrasi Metode Klasifikasi dan Clustering dalam Data Mining*. Universitas Singaperbangsa Karawang.
- Agrawal, Arpita & Hitesh Gupta. 2013. *Global K-Means (GKM) Clustering Algorithm: A Survey*. India.
- Agusta, Yudi. *K-Means – Penerapan, Permasalahan, dan Metode Terkait*. 2007. Bali: STMIK STIKOM Bali.
- Perianto, Ricky. 2016. *Pemetaan Stakeholders dalam Penetapan Kebijakan Uang Kuliah Tunggal (UKT) di Universitas Riau Tahun 2013*. Riau: Universitas Riau.

Levardy. *Tentang Biaya Kuliah Tunggal dan Uang Kuliah Tunggal*.
<https://any.web.id/tentang-biaya-kuliah-tunggal-dan-uang-kuliah-tunggal.info> (diakses 22 November 2017).

Bertus, Nendra. *Eksplorasi Data Mining Menggunakan RapidMiner*.
<http://www.softovator.com/eksplorasi-data-mining-menggunakan-rapidminer/> (diakses 22 November 2017)

