

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KERINGANAN UKT
MAHASISWA PTIIK DENGAN METODE TOPSIS(TECHNIQUE FOR
ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION) DAN
AHP(ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Ahsandi Yahya

NIM:115060807111140



PROGRAM STUDI INFORMATIKA/ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016

PENGESAHAN

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KERINGANAN UKT MAHASISWA
PTIHK DENGAN METODE TOPSIS(TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY
TO IDEAL SOLUTION) DAN AHP(ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Ahsandi Yahya

NIM:115060807111140

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
28 Januari 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

M. TanzilFurqon, S.Kom, M.CompSc

NIP:19820930200801004

Ir. Sutrisno, M.T

NIP:195703251987011001

Mengetahui

Ketua Program Studi Informatika/IlmuKomputer

Drs. Marji, M.T

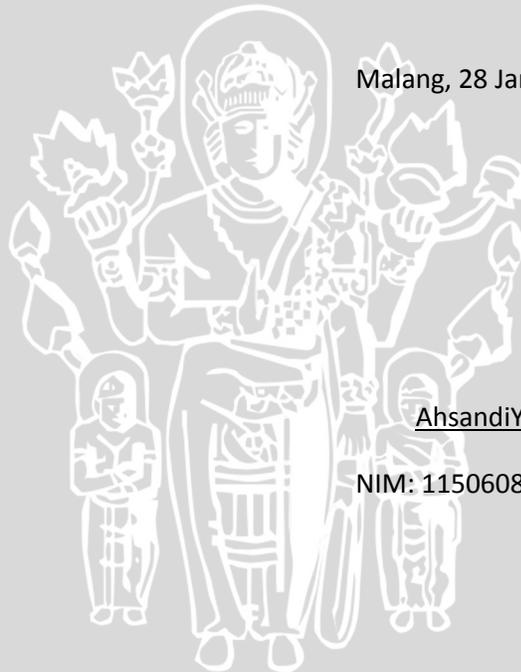
NIP: 196708011992031001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 28 Januari 2016



AhsandiYahya

NIM: 115060807111140



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keringanan UKT Mahasiswa PTIIK Dengan Metode TOPSIS(Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) dan AHP(Analitical Hierarchy Process)” dengan baik. Shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, semoga senantiasa istiqomah dalam meneladaninya. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer pada program studi S1 Informatika/Ilmu Komputer, Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.

Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Pihak-pihak tersebut antara lain :

1. Kedua orang tua penulis yang telah memberi motivasi, kasih sayang serta dukungan moril dan materil kepada penulis. Serta keluarga dan kakak dari penulis yang telah memberikan semangat.
2. Bapak M. TanzilFurqon, S.Kom, M.CompSc. dan Bapak Ir. Sutrisno, M.T selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, ilmu dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Sabriansyah Rizqika Akbar, ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, ilmu dan saran selama penulis belajar.
4. Seluruh dosen Program Studi Informatika/Ilmu Komputer atas kesediaanya membagi ilmunya kepada penulis.
5. Seluruh teman-teman kuliah khususnya TIF-E 2011, serta semua teman-teman angkatan 2013, 2012, 2011, 2010, dan 2009 terimakasih atas segala bantuannya selama menjadi mahasiswa serta dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman dekat penulis, Pandu, Elha, Rizky, Ahsan, Gita, Angga, Itto, Umar, Wiki, Julian, Riko, Andin, Harris, Sena, Vendy, Indira, Upik dan teman-teman yang lainnya terimakasih atas dukungannya mulai dari sebelum menjadi mahasiswa hingga memperoleh gelar Sarjana Komputer.
7. Teman-teman sefakultas penulis, Harris, Sena, Vendy, Tiara, Lazu, Ray, Wilda, Rendra, Silvi sebagai teman yang menemani penulis.
8. Teman dekat penulis, Sandra Dwi Septika.
9. Sahabat-sahabat penulis, Tiwi, Miranda, Arief, Johan, Kania, Rahman serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang terlibat

baik secara langsung maupun tidak langsung demi terselesaikannya skripsi ini.

10. Teman-teman di PTIHK, Ega, Yoga, Yoke, Elha, Gita, Pandu, Rizky dan teman-teman lainnya yang berjuang bersama untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman SMA Negeri 1 Jember kelas IPA 4 yang selalu memberi semangat penulis
12. Kerabat dekat penulis Aldo, Yoga, Anang, Ilham, Wega, Bima, Andhi, Faris, Amir yang memberikan suntikan semangat serta motivasi kepada penulis.

Semoga jasa dan amal baik kita semua mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini, senantiasa penulis harapkan dari berbagai pihak.

Malang, 28 Januari 2016

Penulis

ahsandyahya@gmail.com



ABSTRAK

Ahsandi Yahya. 2015. : Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keringanan UKT Mahasiswa PTIIK dengan Metode TOPSIS(Technique for Oerder Preference by Similarity to Ideal Solution) dan AHP(Analitical Hierarchy Process). Skripsi Program Studi Informatika/Illmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Dosen Pembimbing : M. Tanzil Furqon, S.Kom, M.CompSc dan Ir. Sutrisno, M.T.

Uang Kuliah Tunggal (UKT) adalah sebuah sistem pembayaran perkuliahan dimana biaya kuliah mahasiswa selama satu masa studi di bagi rata per semesternya sehingga tidak lagi menggunakan uang pangkal maupun uang gedung seperti pembayaran uang kuliah sebelumnya. Biaya UKT di Universitas Brawijaya khususnya di Program Teknologi dan Ilmu Komputer (PTIIK) terbagi dalam 6 golongan. Setelah ditentukannya golongan UKT mahasiswa,wali mahasiswa banyak yang merasa penggolongan UKT yang diterima tidak sesuai. Pihak birokrat dengan dibantu pihak Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) membuka jalan dengan membantu menurunkan golongan UKT yang didapat mahasiswa untuk mendata mahasiswa yang berniat mengajukan penurunan nominal UKT. Pihak Advokesma BEM sendiri masih melakukan penentuan keringanan UKT dengan cara manual, yaitu dengan melakukan wawancara. Penentuan keringanan UKT hanya memiliki satu acuan sehingga dikhawatirkan akan terjadi kesalahan (*human error*). Untuk membantu pihak Advokesma BEM dalam menentukan rekomendasi keringanan biaya UKT dari mahasiswa, diperlukan sistem pendukung keputusan untuk menentukan mana mahasiswa yang berhak menerima keringanan UKT dengan metode AHP – TOPSIS. Dengan menggunakan beberapa kriteria yaitu penghasilan orang tua (Ayah dan Ibu), tagihan rekening listrik, tagihan rekening telepon, tagihan rekening air, pembayaran pajak PBB, pembayaran pajak kendaraan, dan pengeluaran orang tua akan diadakan perhitungan. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada pengujian jumlah data memiliki akurasi hingga 73,75%, sedangkan pada pengujian sebaran data memiliki akurasi 66.667%.

Kata kunci: Uang Kuliah Tunggal (UKT), Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS(Technique for Oerder Preference by Similarity to Ideal Solution), AHP(Analitical Hierarchy Process)

ABSTRACT

Ahsandi Yahya. 2015. : Decision Support System to Determine the Lightness Cost of UKT PTIIK student with TOPSIS(Technique for Oerder Preference by Similarity to Ideal Solution) and AHP(Analitical Hierarchy Process). Skripsi Program Studi Informatika/Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Supervisors : M. Tanzil Furqon, S.Kom, M.CompSc dan Ir. Sutrisno, M.T.

Tuition Single (UKT) is a payment system in which the college student tuition fees during the study period in the average per semester so they no longer use the base money and money building such as the payment of tuition fees in advance. UKT costs in UB, especially in Computer Science and Technology Program (PTIIK) divided into 6 groups. Once it determines the UKT student group, student trustee many feel classification UKT received does not match. Party bureaucrats with the assistance of the Student Executive Board (BEM) paved the way to help lower class students UKT obtained to assess students who intend to apply for a nominal decline UKT. BEM Advokesma own party still lightening UKT determination manually, by doing interviews. Determination of relief UKT has only one reference so feared would happen error (human error). BEM Advokesma to assist in determining the recommendations of the student fee waivers UKT, takes a decision support system to determine which students are eligible to receive relief UKT with AHP - TOPSIS. By using several criteria, namely the income of parents (father and mother), electricity bill, telephone bill, water bill, payment of property tax, vehicle tax payments and expenditure calculations parents will be held. From the results of tests performed on testing the amount of data has an accuracy of up to 73.75%, while the testing of the distribution of the data has an accuracy of 66,667%.

Keywords: *Single Tuition Fee (UKT), Decision Support System, TOPSIS(Technique for Oerder Preference by Similarity to Ideal Solution), AHP(Analitical Hierarchy Process)*

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Pelaporan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Pustaka	6
2.2 Uang Kuliah Tunggal (UKT).....	8
2.3 Sistem Pendukung Keputusan.....	10
2.4 Metode TOPSIS (<i>Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution</i>)	16
2.5 Analytical Hierarchy Process (AHP)	18
2.6 Uji Akurasi.....	23
BAB 3 METODOLOGI.....	24
3.1 Studi Literatur.....	24
3.2 Studi Lapangan	25
3.2.1 Observasi/Pengamatan	25

3.2.2 Interview/Wawancara	25
3.3 Analisa Kebutuhan Sistem	25
3.3.1 Kebutuhan Fungsional	25
3.4 Perancangan Sistem	26
3.4.1 Deskripsi Sistem.....	26
3.5 Implementasi Sistem	27
3.6 Pengujian Sistem	27
3.7 Pengambilan Kesimpulan dan Saran	27
BAB 4 PERANCANGAN	28
4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	30
4.1.1 Penentuan Pengguna (<i>Aktor</i>)	30
4.1.2 Daftar Kebutuhan	31
4.2 Subsistem Manajemen Basis Pengetahuan	32
4.3 Subsistem Manajemen Data	33
4.4 Subsistem Manajemen Model	35
4.5 Subsistem Manajemen Antar Muka.....	56
BAB 5 IMPLEMENTASI.....	59
5.1. Spesifikasi Sistem	59
5.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras	59
5.1.2. Spesifikasi Perangkat lunak	59
5.2. Batasan – Batasan Implementasi	60
5.3. Implementasi Algoritma	60
5.3.1. Implementasi Algoritma Proses Detail Mahasiswa	60
5.3.2. Implementasi Algoritma Proses Edit Data Mahasiswa	62
5.3.3. Implementasi Algoritma Proses Hapus Data Mahasiswa	62
5.3.4. Implementasi Algoritma Proses Input Data Mahasiswa.....	63
5.3.5. Implementasi Algoritma Proses AHP	64
5.3.6. Implementasi Algoritma Proses TOPSIS.....	66
5.4. Implementasi Antar Muka.....	69
5.4.1. Tampilan Halaman Home	69

5.4.2. Tampilan Halaman Tambah Mahasiswa.....	71
5.4.3. Tampilan Halaman Proses AHP.....	72
5.4.4. Tampilan Halaman Proses TOPSIS.....	72
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	74
6.1. Pengujian.....	74
6.1.1. Pengujian Validasi.....	74
6.1.2. Pengujian Akurasi.....	79
6.2. Analisis.....	88
6.2.1 Analisis Hasil Pengujian Validasi.....	88
BAB 7 PENUTUP.....	91
7.1. Kesimpulan.....	91
7.2. Saran.....	91
Daftar Pustaka.....	93



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka	7
Tabel 2.2 Uang Kuliah Tunggal PTIIK 2013	9
Tabel 2.3 Revisi Uang Kuliah Tunggal 2014	9
Tabel 2.4 Indeks Random	21
Tabel 2.3 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan	22
Tabel 2.4 Contoh Matriks Perbandingan Berpasangan.....	23
Tabel 4.1 Penentuan <i>Aktor</i>	31
Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Fungsional.....	31
Tabel 4.3 Daftar Kebutuhan Non Fungsional	32
Tabel 4.4 Entitas User	34
Tabel 4.5 Penentuan Matrik Perbandingan Berpasangan.....	36
Tabel 4.6 Matrik Perbandingan Berpasangan yang Disederhanakan dan Dijumlahkan	36
Tabel 4.7 Normalisasi matrik dan menjumlahkan setiap baris ternormalisasi	38
Tabel 4.8 Eigen Vektor	39
Tabel 4.9 Hasil bobot prioritas	40
Tabel 4.10 Konversi Data	42
Tabel 4.11 Data mahasiswa yang telah dikonversi	44
Tabel 4.12 Normalisasi Matrik	46
Tabel 4.13 Matrik Ternormalisasi Terbobot.....	48
Tabel 4.14 Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.....	49
Tabel 4.15 Jarak terbobot positif dan jarak terbobot negatif	51
Tabel 4.16 Hasil Preferensi.....	52
Tabel 4.16 Perankingan Hasil Preferensi.....	53
Tabel 5.1. Spesifikasi Perangkat Keras Komputer	59
Tabel 5.2. Spesifikasi Perangkat Lunak Komputer.....	59
Tabel 6.1. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Edit Data	74
Tabel 6.2. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Hapus Data	75
Tabel 6.3. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Detail Data	75

Tabel 6.4. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Tambah Mahasiswa 75

Tabel 6.5. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Proses AHP 76

Tabel 6.6. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Proses TOPSIS 76

Tabel 6.7. Kesimpulan Hasil Validasi 77

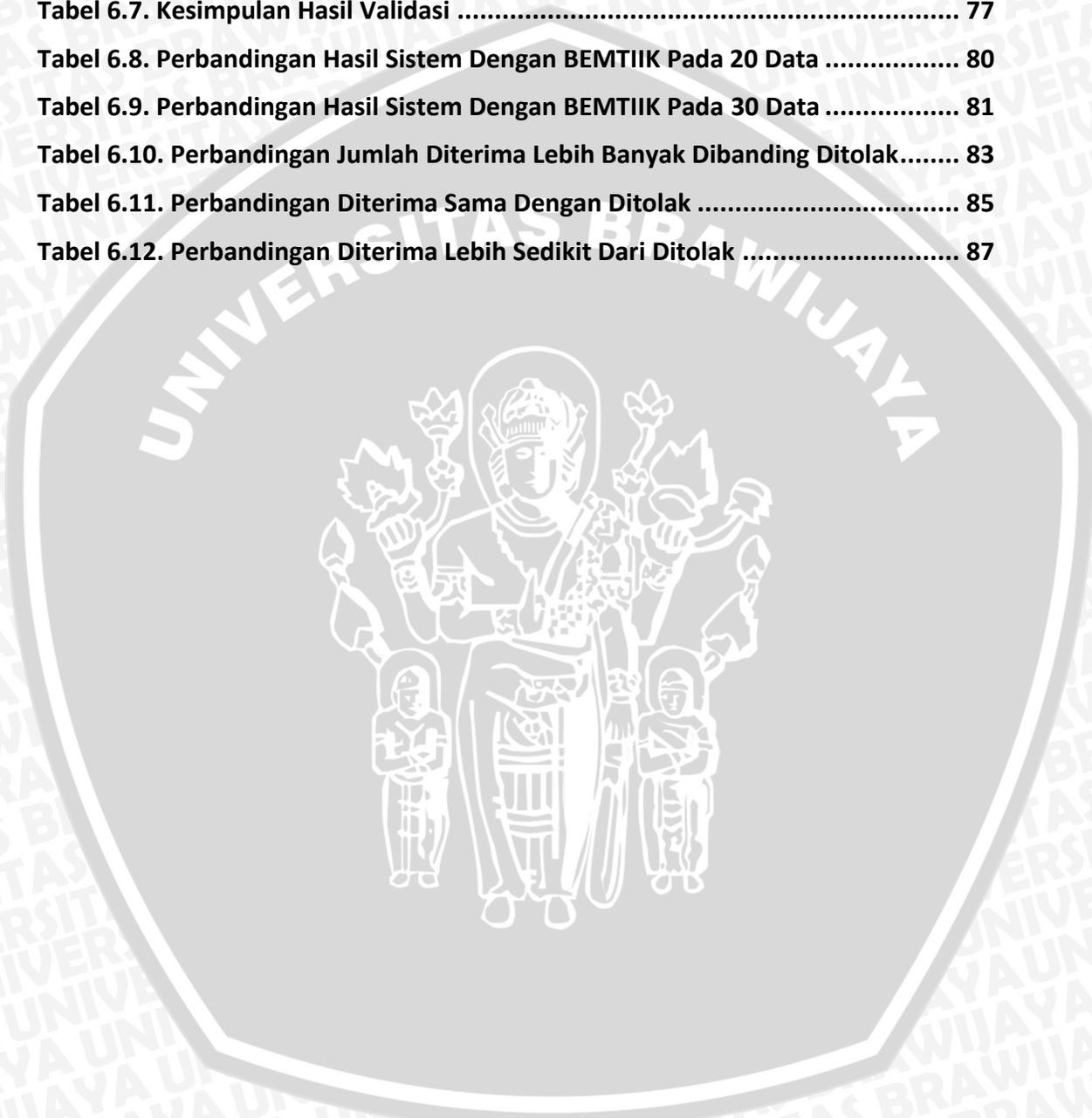
Tabel 6.8. Perbandingan Hasil Sistem Dengan BEMTIK Pada 20 Data 80

Tabel 6.9. Perbandingan Hasil Sistem Dengan BEMTIK Pada 30 Data 81

Tabel 6.10. Perbandingan Jumlah Diterima Lebih Banyak Dibanding Ditolak..... 83

Tabel 6.11. Perbandingan Diterima Sama Dengan Ditolak 85

Tabel 6.12. Perbandingan Diterima Lebih Sedikit Dari Ditolak 87



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur pengajuan Keringanan 10

Gambar 2.2 Hubungan antar tiga komponen Sistem Pendukung Keputusan 13

Gambar 2.3 Subsistem Pengelolaan Data (*database*)..... 14

Gambar 2.4 Subsistem Pengelolaan Model (*model base*)..... 15

Gambar 2.5 Subsistem Pengelolaan Dialog (*user interface*) 15

Gambar 3.1 Diagram Alir Proses..... 24

Gambar 4.1 Pohon Perancangan 28

Gambar 4.2 Diagram Alir Penggunaan Metode AHP dan TOPSIS 30

Gambar 4.3 *Entity Relationship Diagram* Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.4 Diagram Alir Sub Proses Menghitung Bobot Prioritas AHP 35

Gambar 4.5 Diagram Alir Sub Proses Menghitung Normalisasi Matriks..... 38

Gambar 4.6 Diagram Alir Sub Proses Perhitungan Bobot Prioritas 39

Gambar 4.7 Diagram Alir Sub Proses Perhitungan Konsistensi 41

Gambar 4.8 Diagram alir sub proses normalisasi matrik pada TOPSIS 45

Gambar 4.9 Diagram alir sub proses matrik ternormalisasi terbobot 47

Gambar 4.10 Diagram alir solusi ideal positif dan solusi ideal negatif 49

Gambar 4.11 Diagram alir sub proses jarak terbobot positif dan jarak terbobot negatif..... 50

Gambar 4.12 Diagram alir sub proses nilai preferensi..... 52

Gambar 4.13 Perancangan Halaman *Home* 56

Gambar 4.14 Perancangan Halaman Data 57

Gambar 4.15 Perancangan Halaman Perhitungan AHP 58

Gambar 4.16 Perancangan Halaman Perhitungan TOPSIS dan Hasil Akhir Preferensi 58

Gambar 5.1. Implementasi Algoritma Proses Detail Mahasiswa 61

Gambar 5.2. Implementasi algoritma proses edit data mahasiswa 62

Gambar 5.3. Implementasi Algoritma Proses Hapus Data Mahasiswa 63

Gambar 5.4. Implementasi Algoritma Proses Input Data Mahasiswa 64

Gambar 5.5. Implementasi Algoritma Proses AHP 65

Gambar 5.6. Implementasi Algoritma Proses TOPSIS 68

Gambar 5.7. Tampilan Halaman Home 69

Gambar 5.8. Halaman Home fitur Hapus 70

Gambar 5.9. Halaman Home Fitur Edit 70

Gambar 5.10. Halaman Home Fitur Detail 71

Gambar 5.11. Tampilan Implementasi Halaman Tambah Mahasiswa 71

Gambar 5.13. Tampilan Halaman Proses Topsis 72

Gambar 5.14. Halaman Hasil Preferensi 73

Gambar 5.15. Halaman Hasil Preferensi 73

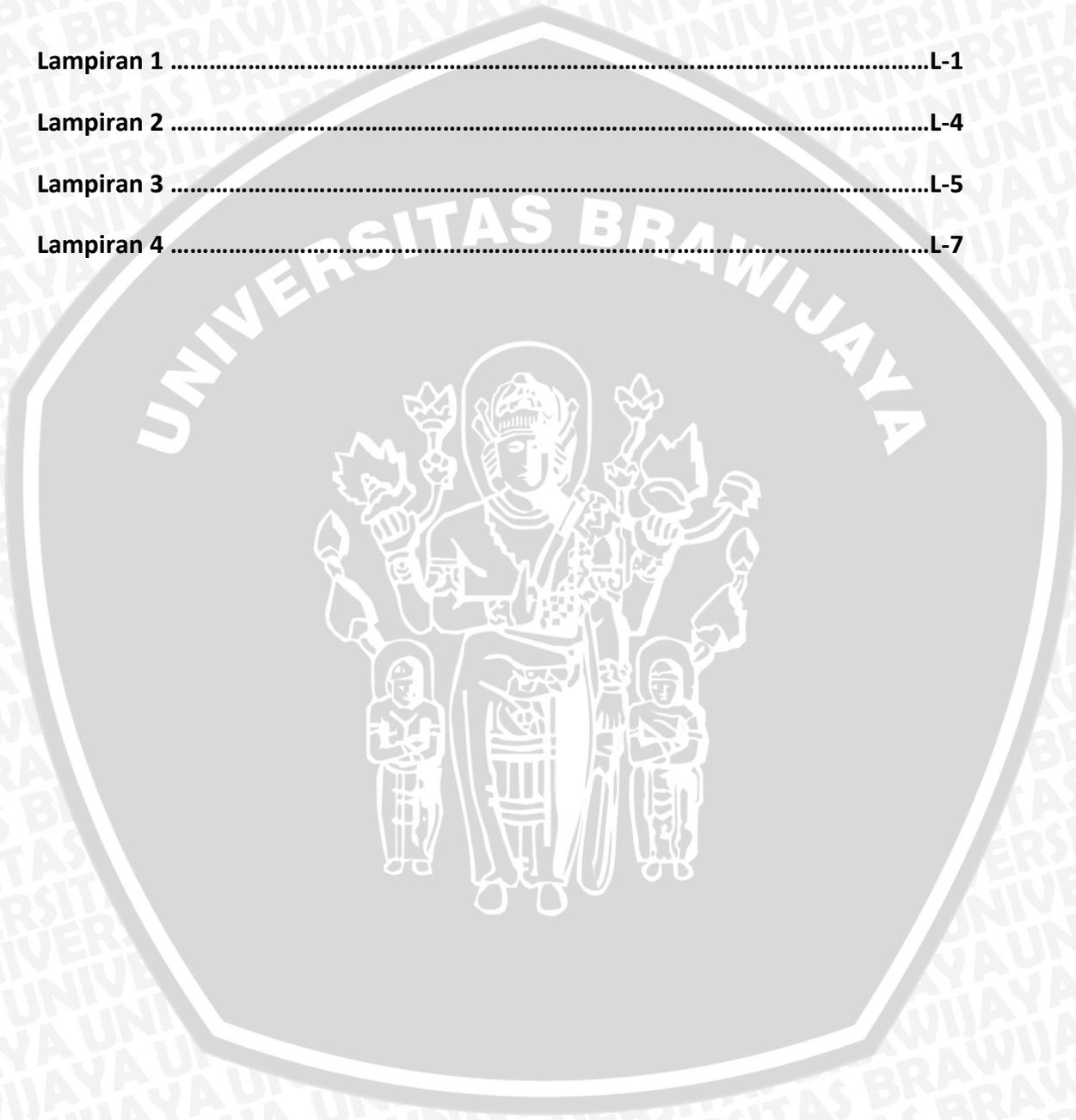
Gambar 6.1. Grafik Jumlah Data 89

Gambar 6.2. Grafik perbandingan 90



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	L-1
Lampiran 2	L-4
Lampiran 3	L-5
Lampiran 4	L-7



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Uang Kuliah Tunggal (UKT) adalah sebuah sistem pembayaran perkuliahan dimana biaya kuliah mahasiswa selama satu masa studi di bagi rata per semesternya sehingga tidak lagi menggunakan uang pangkal maupun uang gedung seperti pembayaran uang kuliah sebelumnya. Banyak yang menganggap bahwa dengan sistem UKT ini biaya perkuliahan terasa lebih berat sehingga menimbulkan adanya pro dan kontra dikalangan para wali dari calon mahasiswa baru. Dalam pembayaran UKT terdapat mekanisme pengelompokan pembayaran. UKT telah dibuat dalam permendikbud no 55 tahun 2013, ada beberapa daftar Universitas dengan rincian biayanya. (Permendikbud, 2013)

Pemerintah membuat kebijakan baru pada tahun ajaran 2013 untuk masalah pembayaran uang perkuliahan yaitu dengan menetapkan pembayaran UKT (Uang Kuliah Tunggal). Meringankan beban mahasiswa merupakan salah satu dasar pertimbangan kebijakan UKT. UKT merupakan besaran biaya yang dibayarkan oleh mahasiswa pada setiap semester berdasarkan kemampuan ekonominya. Namun kenyataan yang ada berbanding terbalik dengan apa yang ada saat ini yang semula dianggap sebagai jalan memperingan beban mahasiswa. Perbandingan yang sangat berbeda yang di alami oleh orang tua mahasiswa yang merasa Uang Kuliah Tunggal atau UKT ini biayanya cukup tinggi. Uang kuliah tunggal mahasiswa PTIIK berada di nomer dua paling besar yang ada di Universitas Brawijaya. Tidak sedikit juga mahasiswa yang mendapatkan golongan nominal uang kuliah tunggal yang tidak sesuai dengan pendapatan dari orang tua. Dengan besarnya UKT yang diterima, banyak mahasiswa yang mengeluhkan besarnya UKT kepada pihak Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas dan Fakultas.

Dengan banyaknya keluhan tersebut, pihak Badan Eksekutif Mahasiswa melakukan *lobby* kepada pihak birokrat agar membukakan jalan kepada mahasiswa yang mendapatkan UKT tidak tepat agar mendapatkan keringanan UKT. Untuk mengajukan penurunan atau keringanan UKT, pihak BEM memberikan syarat – syarat yang harus dibawa oleh mahasiswa yang ingin menurunkan UKT tersebut. Sebagai contoh syarat – syarat tersebut adalah slip gaji orang tua, rekening listrik, tagihan air dan telpon (jika ada), fotocopy pajak PBB, pajak kendaraan, NPWP dari orang tua, bukti tanggungan orang tua dan lain lain. Tetapi sangat disayangkan, banyak mahasiswa yang sebenarnya mampu atau berkecukupan tetap mencoba untuk mengajukan keringanan atau penurunan nominal UKT mereka. Oleh karena itu pihak Badan Eksekutif Mahasiswa juga kesulitan untuk menentukan mahasiswa mana yang mendapatkan keringanan atau penurunan UKT ini.

Untuk mempermudah dalam mengambil keputusan dalam penentuan mahasiswa yang berhak mendapatkan penurunan UKT dan yang tidak berhak mendapatkan penurunan UKT diperlukan sebuah sistem untuk membantu Badan Eksekutif Mahasiswa dalam menentukan keringanan UKT. Maka dari itu penulis bermaksud untuk membuat sebuah sistem yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan dengan mengklasifikasikan data-data mahasiswa PTIIK 2014 dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dan TOPSIS (Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution) yang akan mendefinisikan suatu representasi kompleks dalam suatu struktur yang diikuti oleh faktor permasalahan kriteria sampai ke alternatif. Berdasarkan persepsi atau penilaian dari manusia sendiri yang telah ditentukan terlebih dahululah TOPSIS dinilai (Bustami, 2012). Kriteria-kriteria yang dibutuhkan yaitu nama mahasiswa, NIM mahasiswa, gaji orang tua, biaya listrik, biaya air, biaya telepon, PBB, pajak kendaraan serta pengeluaran per bulan.

Menurut paper "Analisis Perbandingan Metode Gabungan AHP dan TOPSIS Dengan Metode TOPSIS" yang penulis baca, menggunakan metode TOPSIS dan juga AHP sebagai penentuan keputusan dalam penerimaan beasiswa cukup tinggi hingga mencapai akurasi 100% karena metode TOPSIS-AHP dinilai dapat mendefinisikan suatu representasi dari suatu permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur yang diikuti oleh faktor permasalahan kriteria sampai ke alternatif (Yusuf, 2013). Metode TOPSIS dianggap memiliki akurasi yang baik dalam penentuan pengambilan keputusan dalam penerimaan beasiswa karena memiliki jarak terpendek dari nilai ideal positif tapi juga memiliki jarak terpanjang dari nilai ideal negatif. Pada paper yang ditulis oleh Bustami yang berjudul "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN MAHASISWA PENERIMA BEASISWA MENGGUNAKAN METODE TOPSIS" dikatakan bahwa metode TOPSIS dapat memecahkan masalah baik terstruktur maupun tidak terstruktur (Bustami, 2012). TOPSIS akan mendefinisikan suatu representasi dari suatu permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur yang diikuti oleh faktor permasalahan kriteria sampai ke alternatif. TOPSIS dinilai berdasarkan persepsi atau penilaian dari manusia sendiri yang telah ditentukan lebih dahulu sehingga memungkinkan hasil keputusan sesuai yang diinginkan.

Metode TOPSIS dipilih karena konsepnya yang sederhana dan mudah dipahami, komputasi yang efisien, serta memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana. Kekurangan metode ini adalah tidak memiliki perhitungan pembobotan, oleh karena itu metode AHP digunakan untuk menutupi kelemahan metode tersebut. Adapun informasi yang dihasilkan berupa perbandingan calon penerima penurunan biaya UKT, kemudian dapat digunakan untuk membantu menentukan penerima penurunan UKT. Dengan kedua metode ini diharapkan agar sistem dapat bekerja secara maksimal sehingga dapat membantu dalam pemberian keputusan dalam penentuan penurunan UKT mahasiswa PTIIK.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka perlu dirumuskan masalah agar penelitian ini terarah dan mengena pada tujuan. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancangan dari sistem pendukung keputusan penentuan keringanan UKT mahasiswa PTIIK UB dengan metode TOPSIS-AHP ?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode TOPSIS-AHP terhadap Sistem Pendukung Keputusan penentuan keringanan UKT?
3. Bagaimana akurasi metode TOPSIS-AHP terhadap penentuan keringanan UKT?

1.3 Batasan Masalah

Penulis membatasi penelitian ini dengan membahas :

1. Implementasi sistem pendukung keputusan dengan metode TOPSIS dan AHP
2. Wujud pemakaian sistem pendukung keputusan dalam lingkup penurunan UKT PTIIK UB angkatan 2014
3. Kriteria yang digunakan dalam penentuan UKT yaitu nama mahasiswa, NIM mahasiswa, gaji orang tua, biaya listrik, biaya air, biaya telepon, PBB, pajak kendaraan, pengeluaran per bulan, serta biaya hutang yang sedang ditanggung.
4. UKT yang digunakan dibagi menjadi 6 kategori.
5. Sistem Pendukung Keputusan ini akan menghasilkan urutan prioritas penerima penurunan UKT yang layak dari yang tertinggi sampai terendah.
6. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dengan *database* MySQL.

1.4 Tujuan Penelitian

Dari hasil penelitian yang dilakukan, adapun tujuan yang ingin dicapai dalam merancang sistem pendukung keputusan yaitu :

1. Membantu BEM TIIK dalam menentukan mahasiswa PTIIK yang layak mendapat keringanan UKT
2. Menerapkan metode TOPSIS-AHP pada penentuan keringanan UKT PTIIK UB
3. Mengetahui tingkat akurasi dari sistem
4. Mengetahui mahasiswa mana yang mendapatkan prioritas dalam keringanan sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan didapatkan dari penelitian yaitu:

1. Bagi Penulis
 - Dapat lebih memahami tentang pengembangan aplikasi sistem pendukung keputusan
 - Dapat menerapkan metode TOPSIS-AHP pada sistem pendukung keputusan
2. Bagi BEM TIIK
 - Dapat membantu dalam penentuan mahasiswa PTIIK yang layak mendapatkan keringanan UKT

1.6 Sistematika Pelaporan

Sistematika dalam penulisan laporan penelitian adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab kajian pustaka ini menguraikan tentang teori – teori yang di pakai dalam penelitian, temuan dan bahan penelitian yang mungkin sebelumnya diperoleh dari beberapa refrensi yang menunjang penelitian dalam penulisan skripsi ini. Ada juga teori – teori yang tercakup dalam bab ini adalah mengenai pemodelan metode TOPSIS dan AHP, pengenalan dan definisi uang kuliah tunggal serta definisi dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang tahapan-tahapan yang dilakukan pada saat penelitian.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM

Menjelaskan tentang rancangan yang akan dibuat serta karakteristik rancangan yang dipakai dalam penelitian ini.

BAB V IMPLEMENTASI

Berisi tentang implementasi dan pembahasan sistem pendukung keputusan penentuan keringanan UKT mahasiswa PTIIK dengan metode TOPSIS(Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) dan AHP(Analytical Hierarchy Process).

BAB VI PENUTUP

Bab penutup ini berisi tentang pengambilan kesimpulan yang diambil berdasarkan analisa, meliputi hasil, kelebihan dan kekurangan, serta saran untuk penyempurnaan aplikasi yang dibuat.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Untuk memudahkan pengkajian skripsi ini, penulis menyajikan tinjauan pustaka serta dasar teori yang menjadi landasan dalam penulisan tugas akhir mengenai sistem pendukung keputusan penentuan keringanan biaya UKT menggunakan metode *Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution –Analytical Hierarchy Process* (TOPSIS-AHP).

2.1 Kajian Pustaka

Sistem pendukung keputusan dengan obyek uang kuliah tunggal atau uang masuk kuliah sudah terdapat beberapa penelitian yang membahas tentang obyek ini. Beberapa contoh penelitian yang dilakukan dengan obyek yang mirip dengan obyek uang masuk kuliah diantaranya penelitian tentang biaya spp dan juga penelitian tentang beasiswa. Penelitian-penelitian yang dilakukan tidak jarang menggunakan metode pengambilan keputusan seperti metode *Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

Penelitian terkait mengenai objek yang serupa antara lain 'Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Penerima Beasiswa Menggunakan Metode TOPSIS (*Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution*)' oleh Bustami serta 'Multi-Attribute Decision Making Scholarship Selection Using A Modified Fuzzy TOPSIS', oleh Gusti Ayu Made Shinta Wimatsari, I Ketut Gede Darma Putra, dan Putu Wira Buana, serta 'Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode Topsis', oleh Desi Leha Kurniasih. Penelitian sebelumnya dan penelitian yang diajukan penulis sama-sama menggunakan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*). Namun, perbedaannya yakni pada penelitian yang penulis ajukan penulis menambahkan metode AHP sebagai pembobotan dalam pengambilan keputusan dalam penurunan UKT yang diajukan.

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul 'Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Penerima Beasiswa Menggunakan Metode TOPSIS (*Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution*)' oleh Bustami, Universitas Malikussaleh, dinyatakan bahwa metode TOPSIS akan mendefinisikan suatu representasi dari suatu permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur yang diikuti oleh factor permasalahan kriteria samapai ke alternative yang digunakan untuk memilih mahasiswa penerima beasiswa BBM, PPA, Supersemar dan PT. Arung NGL di Universitas Malikussaleh.

Berdasarkan pembahasan penelitian sebelumnya diatas, maka penelitian ini akan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process-Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*(AHP-TOPSIS) seperti penelitian-penelitian

di atas karena metode TOPSIS merupakan suatu bentuk metode penunjang keputusan yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif yang dalam hal ini memberikan rekomendasi penentuan mahasiswa yang akan mendapatkan pengurangan UKT. Sedangkan metode AHP merupakan suatu bentuk model penunjang keputusan dimana peralatan utamanya adalah sebuah hierarki fungsional dengan *input* utamanya persepsi manusia yang dalam hal ini adalah orang yang mengerti permasalahan penentuan penurunan UKT. Selain itu, tingkat akurasi dari metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) mencapai 100% (Yusuf,2013).

Tabel 2.1 Kajian Pustaka

	Judul	Objek	Metode	Penulis
Sebelumnya	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Penerima Beasiswa Menggunakan Metode TOPSIS	Beasiswa	TOPSIS (<i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i>)	Bustami
Sebelumnya	Analisis Perbandingan Metoe Gabungan AHP dan TOPSIS Dengan Metode TOPSIS	Beasiswa	AHP-TOPSIS dan TOPSIS	1. Annisa Arfani 2. Moh. Hidayat Koniyo 3. Dian Novian
Sebelumnya	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode Topsis	Laptop	TOPSIS	Desi Kurniasih Leha
Usulan	Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keringanan UKT Mahasiswa PTIIK dengan Metode AHP-TOPSIS	UKT	AHP-TOPSIS	Ahsandi Yahya

2.2 Uang Kuliah Tunggal (UKT)

Pada tanggal 23 Mei tahun 2013 lalu, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia membuat kebijakan baru mengenai biaya uang kuliah yang disebut dengan uang kuliah tunggal atau UKT. Dalam peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia atau PERMENDIKBUD nomor 55 tahun 2013 tentang biaya kuliah tunggal atau BKT dan uang kuliah tunggal atau UKT pada perguruan tinggi negeri di lingkungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan memutuskan dan menerapkan beberapa pasal yang mengenai BKT dan UKT sebagai berikut (Permendikbud, 2013).

Pasal 1 berisikan tentang :

1. Biaya kuliah tunggal merupakan keseluruhan biaya operasional per mahasiswa per semester pada program studi di perguruan tinggi negeri.
2. Biaya kuliah tunggal digunakan sebagai dasar penetapan biaya yang dibebankan kepada mahasiswa masyarakat dan pemerintah.
3. Uang kuliah tunggal merupakan sebagian biaya kuliah tunggal yang ditanggung setiap mahasiswa berdasarkan kemampuan ekonominya.
4. Uang kuliah tunggal sebagaimana dimaksud pada ayat (3) ditetapkan berdasarkan biaya kuliah tunggal dikurangi biaya yang ditanggung oleh pemerintah.

Pada pasal 2 berisikan tentang :

Uang kuliah tunggal sebagaimana dimaksud dalam pasal 1 ayat (2) terdiri atas beberapa kelompok yang ditentukan berdasarkan kelompok kemampuan ekonomi masyarakat.

Pada pasal 3 berisikan tentang :

Biaya kuliah tunggal dan uang kuliah tunggal sebagaimana dimaksud dalam pasal 1 dan pasal 2 tercantum dalam lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dengan peraturan menteri ini.

Dalam pasal 4 berisikan tentang :

1. Uang kuliah tunggal kelompok I sebagaimana dimaksud dalam lampiran diterapkan paling sedikit 5 (lima) persen dari jumlah mahasiswa yang diterima di setiap perguruan tinggi negeri.
2. Uang kuliah tunggal kelompok II sebagaimana dimaksud dalam lampiran diterapkan paling sedikit 5 (lima) persen dari jumlah mahasiswa yang diterima di setiap perguruan tinggi negeri.

Dari beberapa pasal yang tercatat dalam PERMENDIKBUD nomor 55 tahun 2013 tersebut ada 4 (empat) pasal yang menyinggung masalah UKT. Pada Tabel 2.2 dibawah ini adalah tabel UKT mahasiswa PTIIK pada tahun 2013.

Tabel 2.2 Uang Kuliah Tunggal PTIIK 2013

Program studi	Uang Kuliah Tunggal (ribu)					
	Gol 1	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5	Gol 6
Informatika	500	1000	6.500	7.500	8.500	9.500
S. Informasi	500	1000	6.500	7.500	8.500	9.500
S. Komputer	500	1000	6.500	7.500	8.500	9.500

Sumber : Tarif Uang Kuliah Tunggal Universitas Brawijaya (2013)

Pada UKT tahun 2013 bisa dilihat bahwa jarak antara golongan 2 dengan golongan 3 nominal yang ada sangat jauh. Sehingga pada tahun 2014 pihak Rektorat merevisi nominal yang ada sehingga antara golongan 2 dan golongan 3 ada nilai atau nominal tengahnya, dengan asumsi bahwa seharusnya standar kategori UKT dari DIKTI adalah Kategori 1: 5%, Kategori 2: 5%, Kategori 3: 20-30%, Kategori 4 20-30%, kategori 5: 10-20% dan kategori 6: 10-20%. Dan bisa dilihat pada Tabel 2.3 dibawah ini revisi UKT untuk mahasiswa 2014.

Tabel 2.3 Revisi Uang Kuliah Tunggal 2014

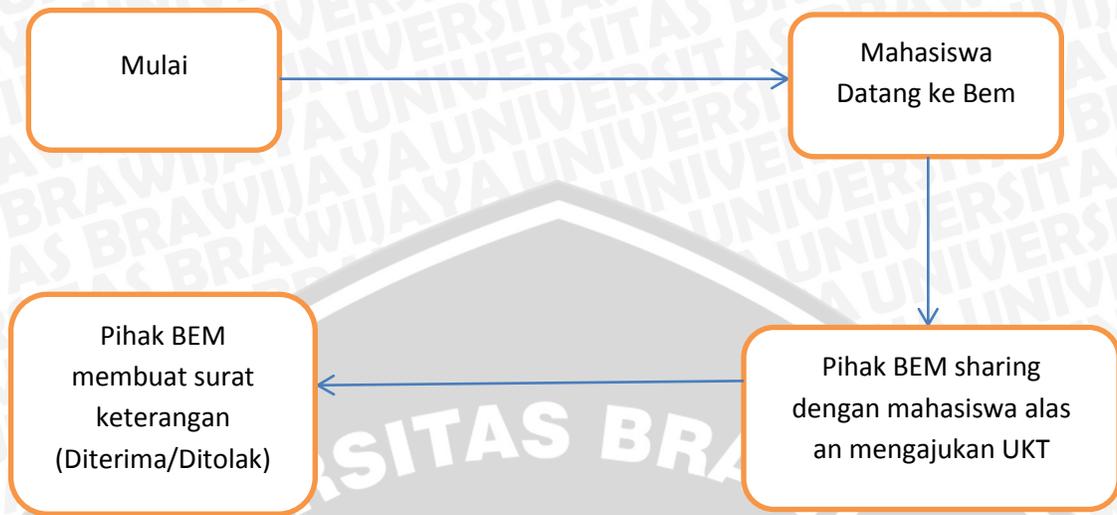
Program studi	Uang Kuliah Tunggal (Ribu)					
	Gol 1	Gol 2	Gol 3	Gol 4	Gol 5	Gol 6
Informatika	500	1000	4.500	7.500	8.500	9.500
S. Informasi	500	1000	4.500	7.500	8.500	9.500
S. Komputer	500	1000	4.500	7.500	8.500	9.500

Sumber : Tarif Uang Kuliah Tunggal 2014 Universitas Brawijaya (2014)

Pada Tabel 2.3 revisi uang kuliah tunggal 2014 ini terdapat nilai tengah yang sebelumnya antara golongan 2 dan golongan 3 jaraknya sangat melampau jauh sehingga di revisi menjadi golongan 2 tetap Rp. 1.000.000 dan golongan 3 direvisi menjadi Rp. 4.500.000. Ada beberapa indikator untuk menetapkan UKT seperti pekerjaan orang tua, penghasilan orang tua, tagihan Pajak Bumi dan Bangunan (PBB), tagihan Pajak Kendaraan Bermotor/Bermobil (PKB), Tagihan Listrik, Tagihan Telepon dan Tagihan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Ada pula variabel – variabel pendukung yang menentukan UKT seperti pekerjaan tambahan orang tua, aset orang tua, kondisi kesehatan, tanggungan keluarga, dan foto rumah orang tua.

2.2.1 Alur Mengajukan Keringanan

Untuk mengajukan keringanan uang kuliah tunggal (UKT) ada beberapa alur yang akan dijalankan oleh mahasiswa. **Gambar 2.1** adalah alur dari pengajuan keringanan. Bisa dilihat sebagai berikut:



Gambar 2.1 Alur pengajuan Keringanan

Penjelsan gambar 2.1 adalah alur pertama yang harus dilakukan mahasiswa datang ke BEM (Badan Eksekutif Mahasiswa) dengan membawa berkas-berkas yang sudah tertera dan juga bersama dengan orangtua atau wali dari mahasiswa tersebut. Setelah itu melakukan sharing atau alasan kepada pihak BEM mengapa mahasiswa tersebut mengajukan keringanan UKT dan juga dari pihak BEM menganalisis apakah mahasiswa tersebut pantas atau tidaknya menerima UKT. Setelah itu pihak BEM membuat surat keterangan yang akan diberikan kepada wakil dekan II bagian keuangan. Dalam alur yang sudah dijelaskan masih memiliki kekurangan yaitu hanya mengandalkan sharing atau wawancara sebagai acuan dalam penerimaan atau penolakan penurunan UKT.

2.3 Sistem Pendukung Keputusan

2.3.1 Definisi Sistem Pendukung Keputusan

Decision Support System (DSS) atau Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sebuah sistem informasi yang berbasis komputer yang digunakan untuk proses pengambilan keputusan yang menyediakan dukungan informasi yang interaktif bagi manajer dan praktisi bisnis. Dalam sistem ini model yang digunakan adalah model analitis, database, penilaian dan pandangan pembuat keputusan dan proses pemodelan berbasis komputer yang interaktif guna mendukung pengambilan keputusan yang semi terstruktur (Turban & Aronson, 2001).

Menurut Efraim definisi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support Systems (DSS)* adalah suatu sistem yang dibuat untuk membantu membuat suatu keputusan dalam sebuah kondisi yang masih kurang terstruktur atau semi terstruktur. Definisi lain dari Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menurut Gorry dan Scott-morton's ialah beberapa kumpulan model dari prosedur untuk memproses suatu data dan penentuan (justifikasi) dalam membantu pengambilan keputusan(Cholissodin,2013).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) mempunyai beberapa karakteristik untuk mendukung pengambilan keputusan yang ada namun tidak adanya kesepakatan terkait dengan karakteristik SPK. Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan hanya berdasarkan sebagai berikut :

1. Sistem Pendukung Keputusan mampu beradaptasi atau *Fleksibel* dalam pengambilan keputusan.
2. Seorang pengambil keputusan mempunyai kendali penuh terhadap seluruh langkah dalam pengambilan keputusan pada mesin SPK.
3. Sistem Pendukung Keputusan mampu mendukung beberapa fase pengambilan keputusan seperti kecerdasan, desain, pemilihan dan implementasi.
4. Sistem Pendukung Keputusan mendukung para pengambil keputusan dengan berbagai macam output yang ada dan termasuk juga grafik menyeluruh atas seluruh pertanyaan – pertanyaan pengandaian.

Ada pula ciri – ciri Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dibahas oleh Kadarsah Suryadi dan Ali Ramdhani yang dirumuskan oleh Alters Keen, yaitu:

1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ditujukan untuk membantu para manager yang berada di atas untuk mengambil keputusan - keputusan yang semi struktur.
2. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ialah gabungan dari kumpulan – kumpulan data dan beberapa kumpulan – kumpulan model kualitatif.
3. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) mempunyai fasilitas interaktif yang mempermudah hubungan antara *Human* (manusia) dengan komputer.
4. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) bersifat fleksibel dalam penyesuaian perubahan – perubahan yang akan terjadi.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) juga mempunyai arti sebagai sistem berbasis komputer yang terdiri dari beberapa komponen – komponen interaktif, yaitu :

1. Sistem Pemrosesan Permasalahan, ialah penghubung antara beberapa komponen – komponen dan mengandung beberapa kemampuan

memanipulasi masalah – masalah yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan.

2. *Knowledge System* atau Sistem Pengetahuan, ialah penyimpanan dari domain permasalahan yang ada pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK) baik dalam sebuah data maupun dalam sebuah prosedur.
3. Sistem Bahasa, ialah sistem mekanisme yang menyediakan komunikasi user dengan beberapa komponen dalam sebuah Sistem Pendukung Keputusan.

2.3.2 Karakteristik dan Nilai Guna

Karakteristik sistem pendukung keputusan adalah (Subakti,2002):

1. Sistem Pendukung Keputusan dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menambahkan kebijaksanaan manusia dan informasi komputerisasi.
2. Dalam proses pengolahannya, sistem pendukung keputusan mengkombinasikan penggunaan model-model analisis dengan teknik pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari/interogasi informasi.
3. Sistem Pendukung Keputusan, dirancang sedemikian rupa sehingga dapat digunakan/dioperasikan dengan mudah.
4. Sistem Pendukung Keputusan dirancang dengan menekankan pada aspek fleksibilitas serta kemampuan adaptasi yang tinggi.

Dengan berbagai karakter khusus diatas, SPK dapat memberikan berbagai manfaat dan keuntungan. Manfaat yang dapat diambil dari SPK adalah (Subakti,2002):

1. SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data / informasi bagi pemakainya.
2. SPK membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
3. SPK dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.
4. Walaupun suatu SPK, mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun ia dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya, karena mampu menyajikan berbagai alternatif pemecahan.

Di samping berbagai keuntungan dan manfaat seperti dikemukakan diatas, SPK juga memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya adalah (Subakti,2002):

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan sebenarnya.
2. Kemampuan suatu SPK terbatas pada perbendaharaan pengetahuan yang dimilikinya (pengetahuan dasar serta model dasar).

3. Proses-proses yang dapat dilakukan SPK biasanya juga tergantung pada perangkat lunak yang digunakan.
4. SPK tidak memiliki kemampuan intuisi seperti yang dimiliki manusia. Sistem ini dirancang hanyalah untuk membantu pengambil keputusan dalam melaksanakan tugasnya.

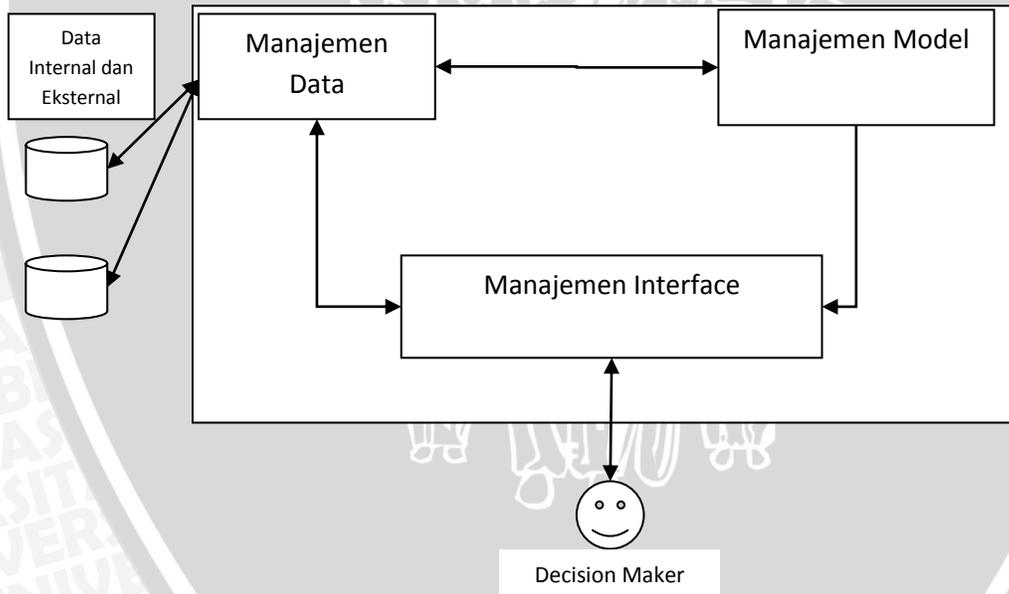
Jadi secara dapat dikatakan bahwa SPK dapat memberikan manfaat bagi pengambil keputusan dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja terutama dalam proses pengambilan keputusan.

2.3.3 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan terdiri atas tiga komponen utama yaitu (Subakti,2002):

1. Subsistem pengelolaan data (*database*).
2. Subsistem pengelolaan model (*modelbase*).
3. Subsistem pengelolaan dialog (*userinterface*).

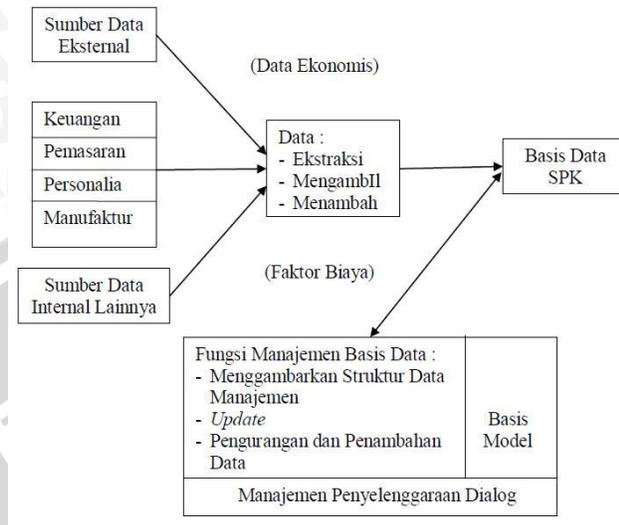
Hubungan antara ketiga komponen ini dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.2 Hubungan antar tiga komponen Sistem Pendukung Keputusan
 Sumber : (Subakti,2002)

- *Sub sistem pengelolaan data (database)*
 Sub sistem pengelolaan data (*database*) merupakan komponen SPK yang berguna sebagai penyedia data bagi sistem. Data tersebut disimpan dan diorganisasikan dalam sebuah basis data yang diorganisasikan oleh suatu sistem yang disebut dengan sistem manajemen basis data (*Database*)

Management Sistem). Gambar dari subsistem pengelolaan data dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini

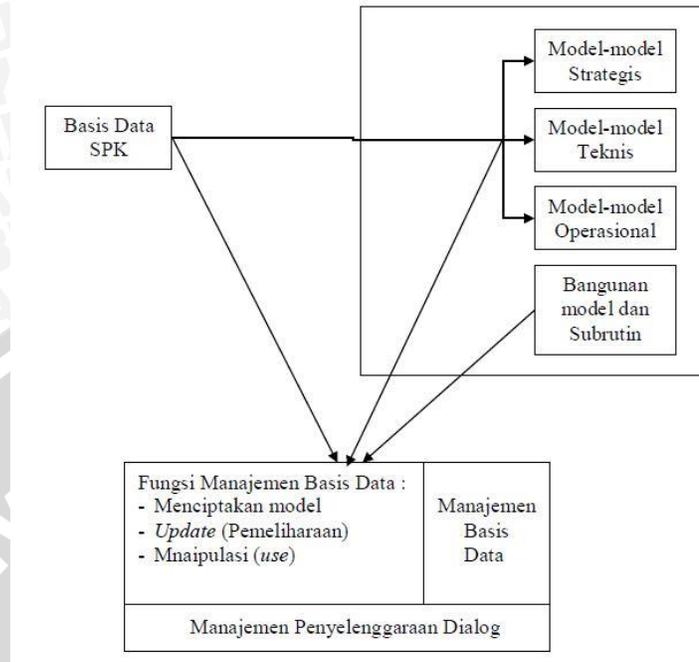


Gambar 2.3 Subsistem Pengelolaan Data (database)

Sumber : (Anonymous,2010)

- Sub sistem pengelolaan model (model base)*

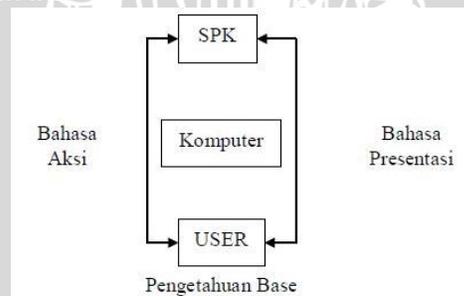
Keunikan dari SPK adalah kemampuannya dalam mengintegrasikan data dengan model-model keputusan. Model adalah suatu tiruan dari alam nyata. Kendala yang sering dihadapi dalam merancang suatu model adalah bahwa model yang dirancang tidak mampu mencerminkan seluruh variabel alam nyata, sehingga keputusan yang diambil tidak sesuai dengan kebutuhan oleh karena itu, dalam menyimpan berbagai model harus diperhatikan dan harus dijaga fleksibilitasnya. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah pada setiap model yang disimpan hendaknya ditambahkan rincian keterangan dan penjelasan yang komprehensif mengenai model yang dibuat. Gambar dari subsistem pengelolaan model dapat dilihat pada Gambar 2.3 di bawah ini



Gambar 2.4 Subsistem Pengelolaan Model (*model base*)

Sumber : (Anonymous,2010)

- *Subsistem pengelolaan dialog (user interface)*
Keunikan lainnya dari SPK adalah adanya fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem yang terpasang dengan pengguna secara interaktif, yang dikenal dengan subsistem dialog. Melalui subsistem dialog, sistem diimplementasikan sehingga pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem yang dibuat. Gambar dari subsistem pengelolaan dialog dapat dilihat pada Gambar 2.4 di bawah ini



Gambar 2.5 Subsistem Pengelolaan Dialog (*user interface*)

Sumber (Anonymous,2010)

Fasilitas yang dimiliki oleh subsistem dialog dibagi menjadi tiga komponen (Subakti,2002):

1. Bahasa aksi (*action language*), yaitu suatu perangkat lunak yang dapat digunakan oleh *user* untuk berkomunikasi dengan sistem, yang dilakukan

melalui berbagai pilihan media seperti keyboard, joystick dan keyfunction yang lainnya.

2. Bahasa tampilan (*display and presentation language*), yaitu suatu perangkat yang berfungsi sebagai sarana untuk menampilkan sesuatu. Peralatan yang digunakan untuk merealisasikan tampilan ini diantaranya adalah printer, grafik monitor, plotter, dan lain-lain.
3. Basis pengetahuan (*knowledge base*), yaitu bagian yang mutlak diketahui oleh pengguna sehingga sistem yang dirancang dapat berfungsi secara interaktif.

2.4 Metode TOPSIS (*Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution*)

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yonn dan Hwang (1981). Dengan ide dasarnya adalah bahwa alternatif yang dipilih memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. (Kusumaningrum, 2006)

2.4.1 Sejarah Metode TOPSIS

Sumber kerumitan masalah keputusan hanya karena faktor ketidakpastian atau ketidaksempurnaan informasi saja. Namun masih terdapat penyebab lainnya seperti faktor yang mempengaruhi terhadap pilihan-pilihan yang ada, dengan beragamnya kriteria pemilihan dan juga nilai bobot dari masing-masing kriteria merupakan suatu bentuk penyelesaian masalah yang sangat kompleks. Pada zaman sekarang ini, metode-metode pemecahan masalah multikriteria telah digunakan secara luas di berbagai bidang. Setelah menetapkan tujuan masalah, kriteria-kriteria yang menjadi tolak ukur serta alternatif-alternatif yang mungkin, para pembuat keputusan dapat menggunakan suatu metode atau lebih untuk menyelesaikan masalah mereka. Adapun metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan multikriteria yaitu metode *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria (Sachdeva, 2009).

2.4.2 Pengertian metode TOPSIS

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria atau alternatif pilihan yang merupakan alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif dan jarak terbesar dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *Euclidean*. Namun, alternatif yang mempunyai

jarak terkecil dari solusi ideal positif, tidak harus mempunyai jarak terbesar dari solusi ideal negatif. Maka dari itu, TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif secara bersamaan. Solusi optimal dalam metode TOPSIS didapat dengan menentukan kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. TOPSIS akan meranking alternatif berdasarkan prioritas nilai kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. Alternatif-alternatif yang telah diranking kemudian dijadikan sebagai referensi bagi pengambil keputusan untuk memilih solusi terbaik yang diinginkan. (Anonymous, 2010)

2.4.3 Kegunaan metode TOPSIS

TOPSIS telah digunakan dalam banyak aplikasi termasuk keputusan investasi keuangan, perbandingan performansi dari perusahaan, perbandingan dalam suatu industri khusus, pemilihan sistem operasi, evaluasi pelanggan, dan perancangan robot.

2.4.4 Prosedur TOPSIS

Sementara itu, prosedur dari metode TOPSIS adalah sebagai berikut: (Yusuf, 2013)

1. Normalisasi Matriks Keputusan

Setiap elemen pada matriks dinormalisasikan untuk mendapatkan matriks normalisasi R. Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan dengan perhitungan yang terdapat pada persamaan 2-1

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots \dots \dots (2-1)$$

Untuk $i = 1, 2, 3, \dots, m;$
 $j = 1, 2, 3, \dots, n;$

2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasikan

Diberikan bobot $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, sehingga weighted normalized matrix V dapat dihasilkan pada persamaan 2-2:

$$V = \begin{bmatrix} w_{11}r_{11} & \dots & w_{1n}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1}r_{m1} & \dots & w_{mn}r_{mn1} \end{bmatrix} \dots \dots \dots (2-2)$$

Dengan $i=1, 2, 3, \dots, m$ dan $j=1, 2, 3, \dots, n$

3. Menentukan solusi ideal positif dan negatif.

Solusi ideal positif dinotasikan dengan A^+ dan solusi ideal negatif dinotasikan dengan A^- , terlihat pada persamaan 2-3 dan 2-4 :

Menentukan Solusi Ideal (+) & (-)

$$A^+ = \{(maxv_{ij} | j \in J)(minv_{ij} | j \in J'), i = 1,2,3, \dots, m\} = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+\} \dots \dots \dots (2-3)$$

$$A^- = \{(maxv_{ij} | j \in J)(minv_{ij} | j \in J'), i = 1,2,3, \dots, m\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\} \dots \dots \dots (2-4)$$

Dimana :

v_{ij} = elemen matriks V baris ke- i dan kolom ke- j

$J = \{j=1,2,3, \dots, n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan } \textit{benefit kriteria}\}$

$J' = \{j=1,2,3, \dots, n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan } \textit{cost kriteria}\}$

4. Menghitung *Separation Measure*

Separation measure ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Perhitungan matematisnya ada pada persamaan 2-5 dan 2-6:

Separation measure untuk solusi ideal positif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \dots \dots \dots (2-5)$$

dengan $i = 1,2,3, \dots, n$

Separation measure untuk solusi ideal negatif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \dots \dots \dots (2-6)$$

dengan $i = 1,2,3, \dots, n$

5. Menghitung kedekatan relative dengan ideal positif

Kedekatan relative dari alternatif A^+ dengan solusi ideal A^- direpresentasikan pada persamaan 2-7

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}, \text{ dengan } 0 < C_i < 1 \text{ dan } i = 1,2,3, \dots, m \dots \dots \dots (2-7)$$

6. Mengurutkan pilihan

Alternatif dapat dirangking berdasarkan urutan C_i . Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal dan berjarak terjauh dengan solusi ideal negatif.

2.5 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analisis hierarki Proses (AHP) adalah suatu metode yang sering digunakan untuk menilai tindakan yang dikaitkan dengan perbandingan bobot kepentingan antara faktor serta perbandingan beberapa alternatif pilihan. AHP merupakan pendekatan dasar dalam pengambilan atau membuat keputusan. Tujuan dari AHP ini adalah menyelesaikan masalah yang kompleks atau tidak berkerangka dimana data dan informasi statistik dari masalah yang dihadapi sangat sedikit, mengatasi

antara nasionalitas dan intuisi, memilih yang terbaik dari sejumlah alternatif yang telah dievaluasi dengan memperhatikan beberapa kriteria. (Sulisworo, 2009)

Proses hierarki adalah suatu model yang memberikan kesempatan bagi perorangan atau kelompok untuk membangun gagasan-gagasan dan mendefinisikan persoalan dengan cara membuat asumsi mereka masing-masing dan memperoleh pemecahan yang diinginkan darinya. Ada dua alasan utama untuk menyatakan suatu tindakan akan lebih baik dibanding tindakan lain. Alasan yang pertama adalah pengaruh-pengaruh tindakan tersebut kadang-kadang tidak dapat dibandingkan karena satu ukuran atau bidang yang berbeda dan kedua, menyatakan bahwa pengaruh tindakan tersebut kadang-kadang saling bentrok, artinya perbaikan pengaruh tindakan tersebut yang satu dapat dicapai dengan pemburukan lainnya. Kedua alasan tersebut akan menyulitkan dalam membuat ekuivalensi antar pengaruh sehingga diperlukan suatu skala luwes yang disebut prioritas.

Prioritas merupakan suatu ukuran abstrak yang berlaku untuk semua skala. Penentuan prioritas ini dilakukan menggunakan proses analisis hierarki. Kelebihan AHP dibandingkan dengan yang lain adalah:

1. Kesatuan (Unity)
AHP membuat suatu permasalahan yang luas dan tidak terstruktur atau semi struktur menjadi sebuah model yang fleksibel dan sangat mudah dipahami.
2. Kompleksitas (Complexity)
AHP membuat suatu pemecahan masalah menjadi kompleks dan melalui sebuah pendekatan sistem dan mampu mengintegrasikan secara deduktif
3. Saling ketergantungan (Inter Dependence)
AHP juga dapat digunakan pada sebuah elemen – elemen sistem yang saling bebas dan tidak lagi membutuhkan hubungan linier.
4. Struktur Hirarki (Hierarchy Structuring)
AHP juga dapat mewakili pemikiran – pemikiran alamiah yang sangat cenderung mengelompokkan elemen – elemen sistem ke level – level yang berbeda dari masing – masing level yang berisi elemen yang serupa.
5. Pengukuran (Measurement)
AHP dapat menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas
6. Konsistensi (Consistency)
AHP dapat mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.
7. Sintesis (Synthesis)
AHP dapat mengarahkan perkiraan – perkiraan keseluruhan mengenai seberapa keinginannya masing – masing alternatif tersebut.
8. Trade off

AHP dapat mempertimbangkan prioritas yang relatif dari faktor – faktor yang ada pada sistem, sehingga orang – orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.

Kelemahan dari metode AHP adalah sebagai berikut :

1. Ketergantungan model ini pada input utamanya. Input utama ini merupakan persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika sorang ahli tersebut memberikan penilaian yang tidak valid atau penilaian yang keliru.
2. Metode ini hanya metode matematis dan tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batasan kepercayaan dari model tersebut.

Metode AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang diteliti multi obyek dan multi kriteria yang berdasar pada perbandingan preferensi dari tiap elemen dalam hierarki. Jadi model ini merupakan model yang komprehensif. Pembuat keputusan menentukan pilihan atas pasangan perbandingan yang sederhana, membengun semua prioritas untuk urutan alternatif. AHP mwenggunakan data yang ada bersifat kualitatif berdasarkan pada persepsi, pengalaman, intuisi sehigga dirasakan dan diamati, namun kelengkapan data numerik tidak menunjang untuk memodelkan secara kuantitatif.

2.5.1 Langkah-langkah AHP

Pada dasarnya terdapat beberapa langkah yang perlu diperhatikan dalam menggunakan metode AHP, antara lain:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum dilanjutkan dengan subtujuan-subtujuan, kriteria dan kemungkinan alternatif-alternatif pada tingkatan kriteria yang paling bawah
3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan judgment dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya
4. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh nilai judgment seluruhnya yaitu sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan
5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi
6. Mengulangi langkah 3, 4 dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki
7. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai vektor eigen merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk

mensintesis judgment dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.

8. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilai lebih dari 10% (persen) atau 0,1 maka penilaian data harus diperbaiki.

Langkah-langkah dalam menggunakan metode AHP yang dilakukan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jenis-jenis kriteria penerima penurunan UKT.
2. Menyusun kriteria-kriteria tersebut dalam bentuk matriks berpasangan.
3. Menjumlah matriks kolom.
4. Menghitung nilai elemen kolom kriteria dengan rumus masing-masing elemen kolom dibagi dengan jumlah matriks kolom.
5. Menghitung nilai prioritas kriteria dengan rumus menjumlah matriks baris hasil langkah 4 dan hasilnya langkah 5 dibagi dengan jumlah kriteria.
6. Menentukan alternatif-alternatif yang akan menjadi pilihan.
7. Menyusun alternatif-alternatif yang telah ditentukan dalam bentuk matriks berpasangan untuk masing-masing kriteria. Sehingga akan ada sebanyak n buah matriks berpasangan antar alternatif.
8. Masing-masing matriks berpasangan antar alternatif sebanyak n buah matriks, masing-masing matriksnya dijumlah perkolomnya.
9. Menghitung nilai prioritas alternatif masing-masing matriks berpasangan antar alternatif dengan rumus seperti langkah 4 dan langkah 5.
10. Menguji konsistensi setiap matriks berpasangan antar alternatif dengan rumus masing-masing elemen matriks berpasangan pada langkah 2 dikalikan dengan nilai prioritas kriteria. Hasilnya masing-masing baris dijumlah, kemudian hasilnya dibagi dengan masing-masing nilai prioritas kriteria sebanyak $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_n$
11. Menghitung nilai lamda maksimum dengan rumus $\lambda_{max} = \frac{\sum \lambda}{n}$ (2-8)
12. Menghitung nilai Indeks Konsisten, dengan rumus $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$ (2-9)
13. Menghitung Rasio Konsistensi, dengan rumus $CR = \frac{CI}{RI}$ (2-10)

Dimana: RI adalah nilai indeks random yang berasal dari tabel random seperti Tabel 2.4

Tabel 2.4 Indeks Random

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51

Sumber : (Azwany,2010)

Jika $CR < 0,1$, maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten. Jika $CR \geq 0,1$, maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten. Sehingga

jika tidak konsisten, maka pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan pada unsur kriteria maupun alternatif harus diulang.

14. Menyusun matriks baris antar alternatif versus kriteria yang isinya hasil perhitungan proses langkah 7, langkah 8, dan langkah 9.
15. Hasil akhir berupa prioritas global sebagai nilai yang digunakan oleh pengambil keputusan berdasarkan nilai yang tertinggi.

2.5.2 Prinsip Dasar AHP

Dalam menyelesaikan permasalahan dengan AHP ada beberapa prinsip yang harus dipahami, diantaranya adalah:

- 1) Membuat Hirarki
Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahnya menjadi elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hirarki, dan menggabungkannya atau mensistesisnya.
- 2) Penilaian Kriteria dan Alternatif
Kriteria dan alternatif dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1988), untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat dilihat pada Tabel 2.4

Tabel 2.2 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan

Sumber :

Pengisian nilai tabel perbandingan berpasangan dilakukan berdasarkan kebijakan pembuat keputusan dengan melihat tingkat kepentingan antar satu elemen dengan elemen yang lainnya. Proses perbandingan berpasangan, dimulai dari perbandingan kriteria misalnya A1, A2 dan A3.

Maka susunan elemen-elemen yang dibandingkan tersebut akan tampak seperti pada Tabel 2.5

Tabel 2.3 Contoh Matriks Perbandingan Berpasangan

	A1	A2	A3
A1	1		
A2		1	
A3			1

Sumber : (Azwany,2010)

Untuk menentukan nilai kepentingan relatif antar elemen digunakan skala bilangan dari 1 sampai 9 yang dapat dilihat pada Tabel 2.4

Apabila suatu elemen dibandingkan dengan dirinya sendiri maka diberi nilai 1. Jika elemen i dibandingkan dengan elemen j mendapatkan nilai tertentu, maka elemen j dibandingkan dengan elemen i merupakan kebalikannya.

3) Penentuan Prioritas

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan judgement yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot atau prioritas dihitung dengan manipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika.

4) Konsistensi Logis

Konsistensi memiliki dua makna, pertama, objek-objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

2.6 Uji Akurasi

Uji akurasi bertujuan untuk mengevaluasi kinerja dari algoritma. Semakin besar nilai dari uji akurasi semakin baik implementasi metode tersebut. Untuk menghitung nilai uji akurasi dapat dilihat pada persamaan 2-11 dibawah ini.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah_data_sama}}{\text{jumlah_data_uji}} \times 100\%$$

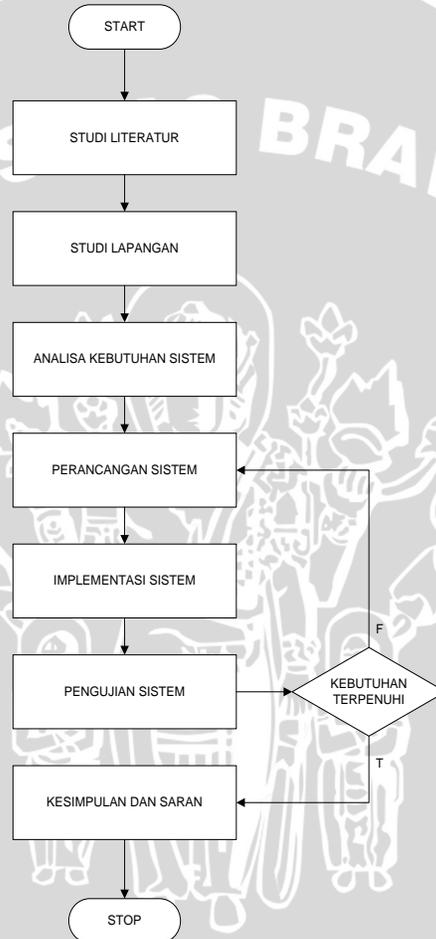
Keterangan :

Jumlah_data_sama = jumlah hasil akhir yang bernilai sama dengan hasil manual

Jumlah_data_uji = jumlah data yang diujikan

BAB 3 METODOLOGI

Dalam bab ini akan dibahas metodologi yang digunakan dalam skripsi ini, meliputi : studi literatur, studi lapangan, analisa kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, serta kesimpulan. Berikut diagram alir yang digunakan dalam metodologi ini,



Gambar 3.1 Diagram Alir Proses
 Sumber :[Metodologi]

3.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan bertujuan untuk mempelajari serta memahami konsep-konsep sistem agar ketika dilakukan perancangan tidak terlalu mengalami kendala. Pada tahap studi literatur ini mempelajari mengenai teori-teori yang digunakan dalam pengerjaan skripsi. Teori-teori untuk pendukung penulisan skripsi diperoleh dari jurnal, buku, e-book, dan penelitian sebelumnya yang topik pembahasannya sama atau berhubungan dengan skripsi ini. Hal utama yang dibahas

dalam pengerjaan skripsi ini adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK), penentuan penurunan UKT, serta metode yang digunakan dalam SPK, yaitu *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

3.2 Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi terkini penurunan UKT yang ada di Fakultas PTIIK Universitas Brawijaya. Hal ini dapat dilakukan dengan mengikuti perkembangan yang terkait dengan permasalahan tersebut. Selain itu juga dilakukan untuk mengetahui apakah ada sistem pendukung keputusan lain yang telah digunakan saat ini.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk skripsi ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Observasi/Pengamatan

Observasi dilakukan agar dapat mengetahui secara langsung prosedur yang sedang berjalan pada saat ini dan permasalahan-permasalahan yang sering muncul berkaitan dengan pengambilan keputusan penurunan UKT oleh pihak BEM PTIIK. Hal-hal yang diamati antara lain mengenai alur pengambilan keputusan yang sedang berjalan, dan sumber daya yang sudah ada.

3.2.2 Interview/Wawancara

Metode ini dilakukan dengan mengadakan wawancara kepada pihak BEM TIIK mengenai masalah-masalah yang terkait. Hal ini dilakukan dengan tujuan memperoleh informasi selengkap-lengkapny sebagai acuan dalam melakukan skripsi ini. Dalam wawancara ini ada beberapa pertanyaan yang diajukan mulai dari sistem penurunan UKT yang sedang berjalan dan solusi yang diharapkan. Dari wawancara yang telah dilakukan, didapatkan beberapa informasi dari pihak BEM TIIK, yaitu ada tujuh kriteria yang menjadi dasar penentuan penurunan UKT, yaitu penghasilan orang tua, PBB, PDAM, daya listrik, biaya telepon, pajak alat transportasi, dan tanggungan keluarga. Selain itu, dari wawancara didapatkan pula nilai bobot per kriteria dan juga matriks perbandingan berpasangan yang nantinya diperlukan dalam penghitungan sistem pendukung keputusan.

3.3 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk menentukan apa saja yang dapat dilakukan oleh sistem. Pada tahap ini dijelaskan mengenai batasan sistem serta tujuan yang dapat dicapai oleh pengguna.

3.3.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional yang nantinya akan disediakan oleh aplikasi ini adalah:

- Aplikasi mampu menampilkan, menambah, merubah dan menghapus daftar calon penerima penurunan UKT
- Aplikasi mampu menampilkan halaman untuk matriks perbandingan hasil preferensi AHP
- Aplikasi mampu menampilkan halaman untuk menampilkan hasil bobot prioritas dan indeks konsistensi yang diperoleh dari matriks perbandingan hasil preferensi AHP
- Aplikasi mampu menampilkan hasil akhir dari perhitungan penerima penurunan UKT serta hasil perangkingan dari perhitungan metode AHP-TOPSIS.

3.3.2 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional yang nantinya akan disediakan oleh aplikasi ini adalah:

- Aplikasi menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan sistem manajemen basis data MySQL.
- Aplikasi menggunakan *databaseserver* MySQL.
- Aplikasi dirancang dengan Sublime Text untuk melakukan operasi data.

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan arsitektur sistem adalah tahap dimana penulis mulai merancang suatu sistem yang mampu memenuhi semua kebutuhan fungsional aplikasi dalam tugas akhir ini. Teori-teori dari pustaka dan data dari sample digabungkan dengan ilmu yang didapat diimplementasikan untuk merancang serta mengembangkan suatu sistem pendukung keputusan penentuan kelayakan penerima penurunan UKT.

3.4.1 Deskripsi Sistem

Sistem yang akan dibuat untuk pendukung keputusan penentuan kelayakan penerima UKT menerapkan metode AHP dan TOPSIS. AHP digunakan untuk pembobotan kriteria dan akan di cek konsistensinya apakah $CR < 0.1$. Jika $CR < 0.1$, maka bobot kriteria tersebut layak untuk diterapkan. Metode TOPSIS digunakan untuk penentuan kelayakan mahasiswa penerima penurunan UKT. Pada sistem ini akan dihasilkan *output* daftar penerima penurunan UKT.

Pada tahap awal, metode AHP akan menampilkan skala perbandingan matrik antar kriteria. Metode AHP akan menghasilkan bobot kriteria yang akan digunakan sebagai bobot di metode TOPSIS. *User* memasukkan data yang nantinya akan diproses menggunakan metode TOPSIS. Kriteria diantaranya adalah: penghasilan orang tua, PBB, PDAM, biaya telepon, daya listrik, alat transportasi, dan tanggungan keluarga. Dari kriteria tersebut akan ditentukan mana yang layak untuk mendapatkan keringanan UKT.

3.5 Implementasi Sistem

Implementasi aplikasi yang menerapkan metode TOPSIS dan AHP dilakukan berdasarkan perancangan aplikasi. Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman berorientasi objek yaitu menggunakan implementasi basis data MySQL dengan aplikasi XAMPP dan bahasa pemrograman web (PHP, HTML, JavaScript). Implementasi aplikasi meliputi :

- Pembuatan antar muka
- Melakukan perhitungan untuk penentuan bobot kriteria menggunakan AHP.
- Melakukan perhitungan menggunakan metode TOPSIS
- Menghasilkan beberapa *output* berupa urutan nama penerima keringanan UKT
- Dari urutan tersebut akan menunjukkan nama yang dipilih berdasarkan prioritas kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya.

3.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini dilakukan agar dapat menunjukkan bahwa aplikasi dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Pengujian sistem yang dilakukan meliputi:

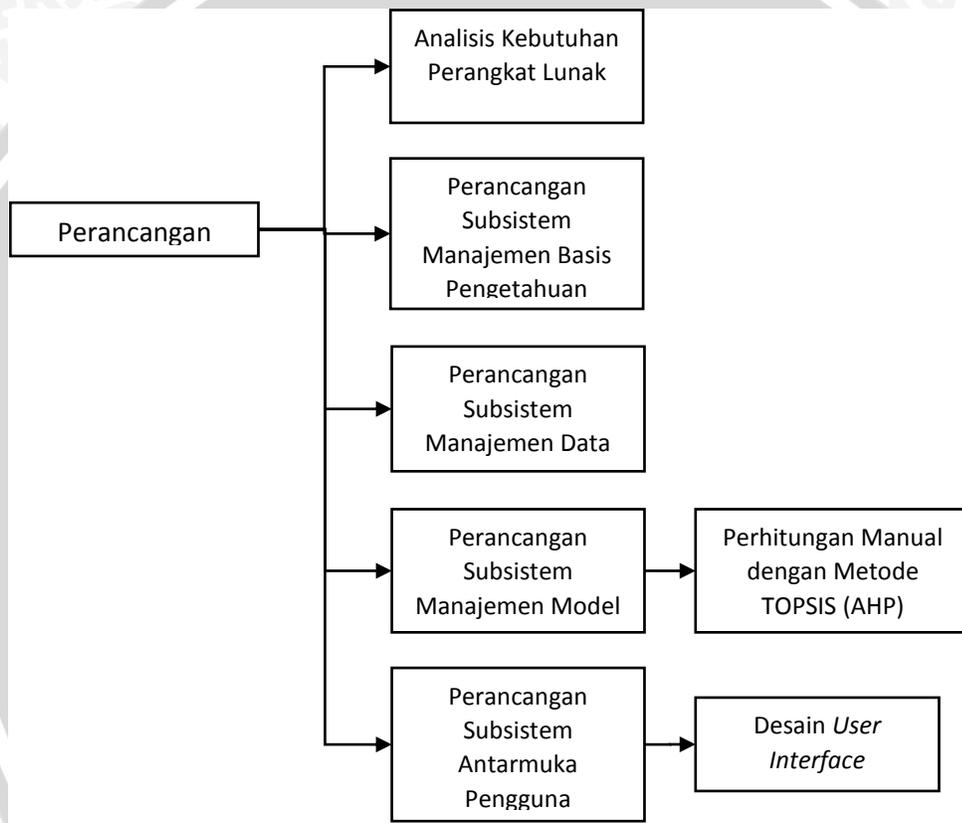
- Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil dari aplikasi dengan data kelayakan yang didapat dari observasi.
- Pengujian dilakukan dengan melakukan proses observasi data sampai proses akhir. Data observasi didapat dari orang yang mengerti tentang keringanan UKT, dalam hal ini pihak BEM TIIK. Skala perbandingan antar kriteria didapat dari hasil wawancara dengan pihak BEM TIIK. Setelah nilai bobot kriteria didapat dari hasil perhitungan menggunakan metode AHP, proses selanjutnya dilakukan dengan perhitungan metode TOPSIS, perhitungan metode TOPSIS akan menghasilkan layak atau tidak nama tersebut untuk mendapatkan keringanan UKT. Apabila hasil dari sistem sesuai dengan perkiraan user, maka sistem dapat dikatakan sesuai dengan tujuan.

3.7 Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi dan pengujian sistem aplikasi telah selesai dilakukan dan didasarkan pada kesesuaian antara teori dan praktik. Kesimpulan diambil untuk menjawab rumusan masalah yang sudah dijabarkan sebelumnya. Tahap terakhir dari penulisan adalah saran yang dimaksudkan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keringanan UKT Mahasiswa PTIIK dengan Metode *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dan AHP dan menyempurnakan penulisan serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan aplikasi selanjutnya.

BAB 4 PERANCANGAN

Perancangan aplikasi pada skripsi ini terdiri dari empat tahap yaitu perancangan subsistem manajemen berbasis pengetahuan, perancangan subsistem manajemen model, perancangan subsistem manajemen data dan perancangan subsistem antarmuka pengguna. Gambar 5.1 merupakan pohon perancangan yang diterapkan pada penelitian ini.



Gambar 4.1 Pohon Perancangan

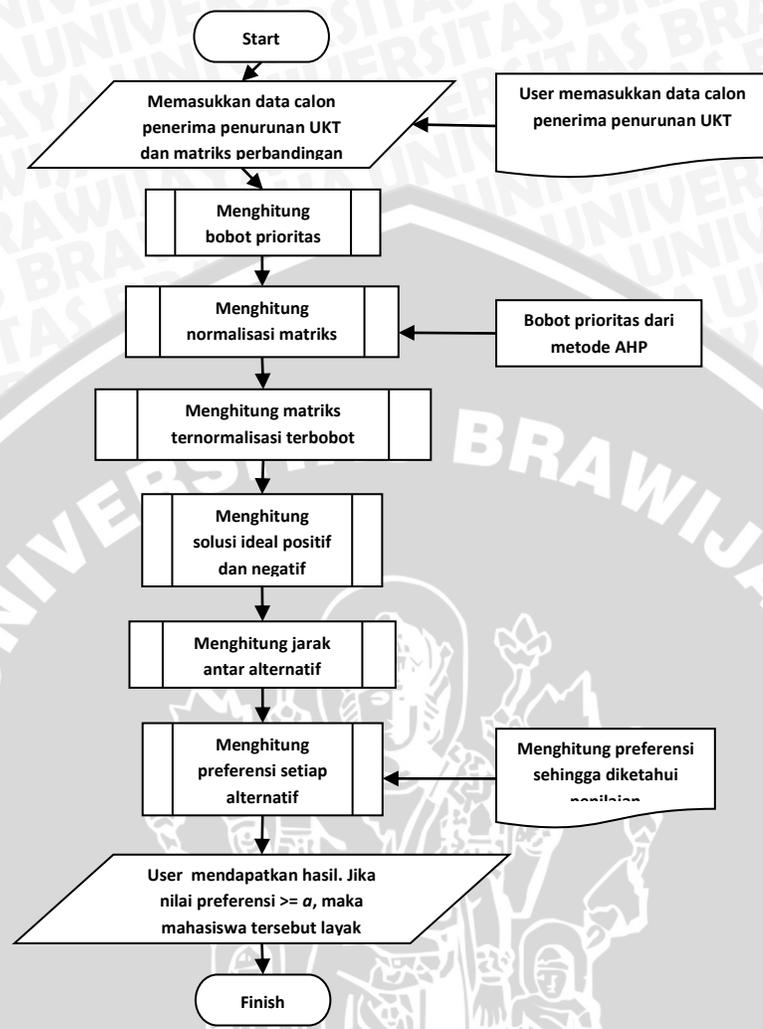
Sumber : Perancangan

Perancangan sistem pendukung keputusan ini terdiri dari perancangan subsistem manajemen basis pengetahuan, subsistem manajemen model, subsistem manajemen data dan subsistem antar muka pengguna. Arsitektur sistem dibangun mengacu pada permodelan menggunakan metode AHP dan TOPSIS.

Tahap umum sistem pendukung keputusan penentuan kelayakan penerima penurunan UKT, user melakukan proses memasukkan data calon penerima

penurunan UKT. Data calon penerima penurunan UKT yang telah masuk kemudian dinormalisasi oleh sistem. Hasil dari normalisasi kemudian dikalikan dengan bobot prioritas yang didapat dari metode AHP. Perhitungan kemudian dilanjutkan dengan mencari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dan dihitung jarak alternatif. Tahap terakhir dilakukan perhitungan preferensi setiap alternatif dengan melakukan pembagian antara jarak antar alternatif negatif dengan jarak alternatif negatif dengan jarak alternatif positif. Hasil perhitungan preferensi tersebut kemudian ditentukan nilai kelayakan sesuai dengan pihak pengambil keputusan antara 0-1. SPK ini memiliki fungsi *what-if analysis*, fungsi ini digunakan untuk merubah nilai preferensi untuk penentuan kelayakan calon mahasiswa penerima penurunan UKT. Dengan adanya fungsi ini, diharapkan *user* dapat merubah nilai bobot preferensi tiap kriteria sehingga dapat menghasilkan hasil yang berbeda yang nantinya akan disesuaikan dengan keinginan *user*. Nilai kelayakan yang ditentukan oleh pihak pengambil keputusan atau *decision maker* diinisialisasi dengan variabel a . Variabel a diujicoba dengan menggunakan nilai preferensi 0.5. Nilai 0.5 didapat berdasarkan logika bahwa 0.5 merupakan nilai tengah antara 0 sampai 1. Diagram alir penggunaan metode AHP dan TOPSIS secara umum dapat dilihat pada Gambar 4.2.





Gambar 4.2 Diagram Alir Penggunaan Metode AHP dan TOPSIS
 Sumber : Perancangan

4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Proses analisis kebutuhan mengacu pada segi fungsional dan non fungsional yang membantu pengguna atau *user* dalam memenuhi kebutuhan informasi data calon penerima penurunan UKT secara umum. Tahap analisis dimulai dengan penentuan aktor – aktor yang terkait dengan aplikasi atau sistem. Setelah aktor ditentukan kemudian ditentukan kebutuhan yang harus diberikan oleh sistem pada aktor – aktor tersebut.

4.1.1 Penentuan Pengguna (Aktor)

Tahap penentuan *user* merupakan tahap menentukan *user* yang dapat menggunakan sistem atau aplikasi. Tabel 4.1 memperlihatkan tentang level *user* beserta keterangan hak akses yang dimiliki terhadap aplikasi atau sistem.

Tabel 4.1 Penentuan Aktor

Aktor	Definisi
user	user merupakan Badan Eksekutif Mahasiswa TIIK UB yang menggunakan sistem ini sepenuhnya

Sumber : Perancangan

4.1.2 Daftar Kebutuhan

Daftar kebutuhan menjelaskan tentang fungsi – fungsi yang dimiliki oleh aplikasi beserta aktor yang terkait dengan fungsi tersebut. Disamping itu juga tentang faktor – faktor pendukung yang dapat membuat aplikasi berjalan sesuai ketentuan. Tabel 4.2 memperlihatkan kebutuhan fungsional yang dimiliki oleh aplikasi beserta aktor yang berhubungan.

Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan	Hak Akses
1	Aplikasi mampu menampilkan, menambah, merubahkan menghapus daftar calon mahasiswa penerima penurunan UKT	User
2	Aplikasi mampu menampilkan halaman untuk <i>input</i> matriks perbandingan hasil preferensi AHP	User
3	Aplikasi mampu menampilkan halaman untuk menampilkan hasil indeks konsistensi yang diperoleh dari <i>input</i> matriks perbandingan hasil preferensi AHP	User
4	Aplikasi mampu menampilkan hasil akhir dari perhitungan rekomendasi penurunan UKT serta hasil perangkingan dari perhitungan metode AHP-TOPSIS.	User
5	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk melakukan Hapus data	User
6	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk melakukan detail data	User

Sumber : Perancangan

Kebutuhan non fungsional merupakan kebutuhan atau faktor pendukung yang dapat menjadikan aplikasi atau sistem dapat berjalan sebagaimana seharusnya. Tabel 4.3 memperlihatkan mengenai kebutuhan non fungsional yang harus dipenuhi supaya aplikasi dapat berjalan dengan baik.

Tabel 4.3 Daftar Kebutuhan Non Fungsional

No	Kebutuhan Non Fungsional
1	Aplikasi dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan sistem manajemen basis data MySQL.
2	Aplikasi menggunakan <i>databaseserver</i> MySQL.
3	Aplikasi menggunakan aplikasi Sublime Text dan koneksi internet untuk melakukan operasi data.

4.2 Subsistem Manajemen Basis Pengetahuan

Subsistem manajemen basis pengetahuan bermanfaat untuk memperluas wawasan sehingga membantu dalam pengambilan keputusan. Sebelum melakukan perhitungan penentuan kelayakan penerima penurunan UKT dengan metode TOPSIS, dilakukan perhitungan bobot preferensi terlebih dahulu dengan metode AHP. Metode AHP memerlukan masukkan berupa data kriteria yang harus dikonversi menjadi nilai kepentingan. Penentuan kriteria didapat langsung dari pihak “BEM FILKOM UB”.

Dari hasil wawancara dengan “BEM FILKOM UB”, terdapat tujuh kriteria yang digunakan sebagai standar dalam penentuan penurunan UKT apakah mahasiswa mendapat penurunan atau tidak. Tujuh kriteria tersebut yaitu:

1. Gaji orang tua
Gaji orang tua mempengaruhi mahasiswa untuk mendapatkan penurunan UKT atau tidak bergantung pada besarnya gaji orangtua mahasiswa tersebut.
2. Tagihan rekening listrik
Tagihan rekening listrik juga menjadi salah satu kriteria. Tagihan listrik berpengaruh pada pengeluaran orang tua mahasiswa tiap bulannya.
3. Tagihan rekening air
Tagihan rekening listrik mahasiswa juga dapat berpengaruh pada pengeluaran orang tua mahasiswa apabila mahasiswa yang bersangkutan menggunakan aliran air dari PDAM.
4. Tagihan rekening telepon
Tagihan rekening telepon rumah mahasiswa juga merupakan salah satu kriteria karena dapat mempengaruhi besarnya pengeluaran orang tua mahasiswa tiap bulannya.
5. PBB
Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) digunakan sebagai kriteria karena dari PBB dapat dilihat pajak rumah mahasiswa yang dapat menentukan mahasiswa merupakan mahasiswa yang mampu atau tidak.
6. Besar pajak kendaraan

Besar pajak kendaraan dapat menentukan mahasiswa merupakan mahasiswa yang mampu atau tidak bergantung pada jumlah kendaraan yang dimiliki oleh orang tua mahasiswa

7. Pengeluaran tiap bulan

Pengeluaran tiap bulan orang tua mahasiswa dapat memengaruhi besar pendapatan orang tua mahasiswa.

Berdasarkan data kriteria diatas, untuk penentuan bobot prioritas pada masing-masing kriteria akan dilakukan konversi ke dalam nilai kepentingan.

Hasil dari konversi ke nilai kepentingan pada bobot kriteria yang dimasukkan akan diolah dengan metode AHP guna memperoleh bobot AHP (W) pada masing-masing kriteria. Untuk mendapatkan perangkaan calon mahasiswa yang mendapat penurunan UKT, digunakan metode TOPSIS berdasarkan nilai bobot (W) yang dihasilkan dari perhitungan metode AHP.

4.3 Subsistem Manajemen Data

Penelitian ini menggunakan sumber data internal dari institusi terkait, dalam hal ini PTIIK UB dan data lainnya yaitu data mahasiswa pengajuan penurunan UKT yang akan digunakan dalam pengujian sistem. Data – data yang diambil dalam penelitian ini yaitu:

1. Data kriteria mahasiswa pengajuan penurunan UKT
Data ini merupakan data sekunder yang digunakan dalam sistem ini yang menentukan siapa yang berhak menerima keringanan UKT. Parameter yang digunakan memiliki 7 kriteria dalam pengajuan penurunan UKT. Parameter – parameter tersebut meliputi :
 - a. Penghasilan orang tua (Ayah dan Ibu)
 - b. Tagihan rekening listrik
 - c. Tagihan rekening telepon
 - d. Tagihan rekening air (PDAM)
 - e. Pembayaran pajak PBB
 - f. Pembayaran pajak kendaraan
 - g. Pengeluaran orang tua.
2. Data hasil pendataan mahasiswa PTIIK UB
Hasil pendataan mahasiswa PTIIK UB yaitu data mahasiswa yang meliputi beberapa kriteria pengajuan penurunan UKT tersebut. Data ini digunakan untuk menguji sistem yang nantinya akan dibandingkan oleh hasil yang sudah ada dengan cara manual.

Adapun teknik – teknik pengumpulan data yang telah diperoleh tersebut, yaitu sebagai berikut :

a. Survei

Survei secara sederhana dilakukan untuk mendapatkan data lengkap mahasiswa terkait mahasiswa yang mengajukan keringanan UKT dan pendataan mahasiswa PTIIK UB.

b. Interview

Interview dilakukan untuk mendapatkan informasi dari menteri advokesma bemtiik untuk menentukan bobot prioritas masing – masing kriteria calon pengajuan keringanan UKT.

Perancangan manajemen data termasuk basis data yang mengadung data pendukung dalam pembuatan aplikasi dan dapat digunakan dalam berbagai sistuasi kondisi serta dapat diatur oleh perangkat lunak yang disebut *Database Management Sistem*(DBMS). Dalam aplikasi ini menggunakan DBMS MySQL. Pada perancangan basis data ini terdapat 1 tabel, yaitu tabel data_mahasiswa.

- Entitas Data mahasiswa. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data seluruh mahasiswa. Entitas ini memiliki 14 atribut di dalamnya. Yang menjadi primary key di dalam entitas ini adalah id_mahasiswa. Untuk lebih jelasnya bisa di lihat pada

Tabel 4.4.

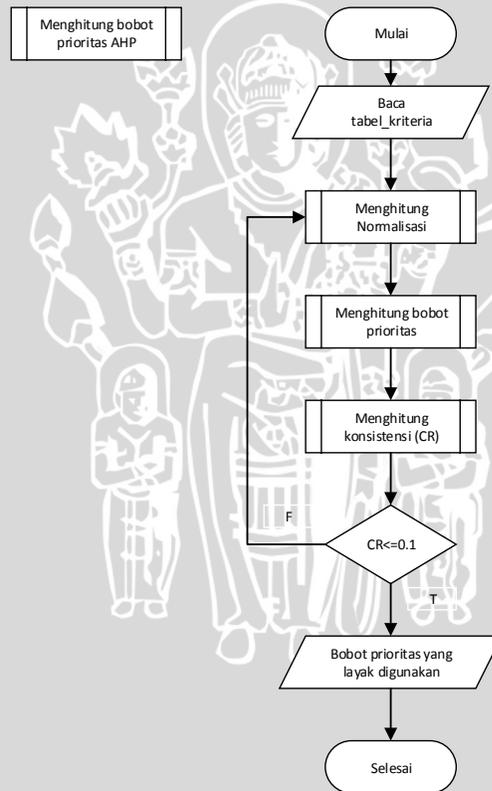
Tabel 4.4 Entitas User

NO	Nama Field	Type	Ukuran
1	<u>No</u>	Integer	11
2	Nama	Varchar	25
3	Nim	BigInteger	25
4	Jurusan	Varchar	25
5	kerja_ayah	Varchar	25
6	gaji_ayah	Integer	25
7	kerja_ibu	Varchar	25
8	gaji_ibu	Integer	25
9	Listrik	Integer	25
10	Pbb	Integer	25
11	Telepon	Integer	25
12	Air	Integer	25
13	Kendaraan	Integer	25
14	Pengeluaran	Integer	25
15	Status	Varchar	25
16	Golongan	Varchar	25

4.4 Subsistem Manajemen Model

Subsistem manajemen model yang akan dilakukan meliputi penggunaan metode TOPSIS untuk menentukan kelayakan calon mahasiswa penerima penurunan UKT dengan menggunakan bobot prioritas yang dihitung menggunakan metode AHP. Penilaian alternatif yang dilakukan meliputi gaji orang tua, tagihan rekening listrik, tagihan rekening air, tagihan rekening telepon, besar PBB, besar pajak kendaraan, dan pengeluaran tiap bulannya.

Bobot prioritas dapat didapat dari metode AHP. Proses dari metode AHP dimulai dari melakukan *input* matriks perbandingan berpasangan yang dilakukan oleh user. Data yang dimasukkan oleh user akan diproses sampai menghasilkan bobot prioritas. Bobot prioritas kemudian dicek apakah nilai dari cek uji konsistensi menunjukkan $CR \leq 0.1$. Jika kurang dari 0.1 maka data bobot prioritas layak untuk digunakan sebagai bobot. Diagram alir pencarian bobot prioritas dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.3 Diagram Alir Sub Proses Menghitung Bobot Prioritas AHP

Pada Gambar 4.4, proses memilih kriteria merujuk pada studi literatur dan juga wawancara dengan pihak BEM PTIIK yang telah dijelaskan pada bab 3. Begitu juga pada proses membuat matriks perbandingan berpasangan, nilai yang dimasukkan berasal dari wawancara dengan pihak BEM PTIIK. Pada proses

menghitung uji konsistensi, dilakukan perhitungan CR yang nantinya akan menentukan bobot kriteria layak atau tidak untuk digunakan.

Tujuh kriteria yang terdapat pada subsistem manajemen pengetahuan dijadikan dalam pengambilan keputusan calon mahasiswa penerima penurunan UKT. Tujuh kriteria tersebut juga dijadikan sebagai tolak ukur penilaian kelayakan mahasiswa dalam penurunan UKT. Penentuan bobot kriteria ini menggunakan metode AHP dengan menerapkan tolak ukur saaty. Tabel 4.8 menjelaskan tentang penentuan bobot kriteria.

Tabel 4.5 Penentuan Matrik Perbandingan Berpasangan

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1	8	9	9	9	9	9
K2	1/8	1	7	7	6	6	6
K3	1/9	1/7	1	1	5	5	5
K4	1/9	1/7	1	1	6	5	1
K5	1/9	1/6	1/5	1/6	1	1	1
K6	1/9	1/6	1/5	1/5	1	1	1
K7	1/9	1/6	1/5	1	1	1	1

Keterangan tabel 4.5:

K1 : Gaji orang tua

K2 : Pengeluaran orang tua

K3 : Tagihan listrik

K4 : PBB

K5 : Tagihan air/PDAM

K6 : Tagihan telepon

K7 : Pajak Kendaraan

Pada Tabel 4.5 terlihat perbandingan antar matrik kriteria sehingga membentuk matrik. Kemudian matrik tersebut disederhanakan dengan rumus

$$\text{Kolom } K2K1 = \frac{1}{\text{Kolom } K1K2} = \frac{1}{8} = 0.125$$

Dari rumus tersebut, maka didapatkan nilai matriks perbandingan berpasangan yang telah disederhanakan. Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan setiap kolom yang terdapat pada tabel 4.5. Hasil penjumlahan dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Matrik Perbandingan Berpasangan yang Disederhanakan dan Dijumlahkan

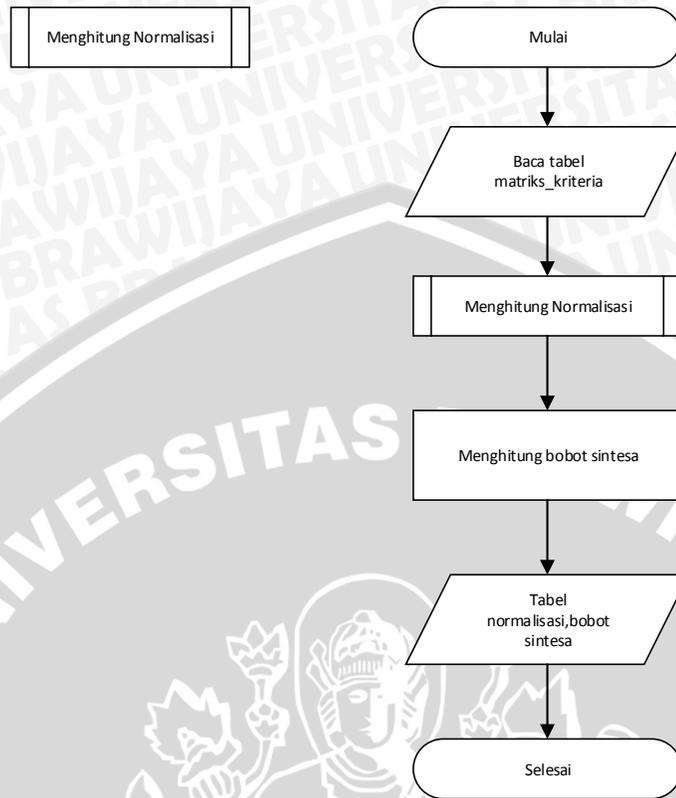
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1.000	8.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000

K2	0.125	1.000	7.000	7.000	6.000	6.000	6.000
K3	0.111	0.143	1.000	1.000	5.000	5.000	5.000
K4	0.111	0.143	1.000	1.000	6.000	5.000	1.000
K5	0.167	0.167	0.200	1.000	1.000	1.000	1.000
K6	0.167	0.167	0.200	0.200	1.000	1.000	1.000
K7	0.167	0.167	0.200	1.000	1.000	1.000	1.000
Σ	1.847	9.786	18.600	20.200	29.000	28.000	24.000

Keterangan tabel 4.6:

- K1 : Gaji orang tua
- K2 : Pengeluaran orang tua
- K3 : Tagihan listrik
- K4 : PBB
- K5 : Tagihan air/PDAM
- K6 : Tagihan telepon
- K7 : Pajak Kendaraan
- Σ = Jumlah Kolom

Setelah melakukan proses penjumlahan pada setiap kolom yang terdapat pada Tabel 4.6, langkah selanjutnya melakukan normalisasi matrik. Tabel 4.7 menampilkan matrik yang telah ternormalisasi dan menjumlahkan setiap baris pada matrik yang telah ternormalisasi. Diagram alir sub proses normalisasi matrik dapat dilihat pada Gambar 4.5



Gambar 4.4 Diagram Alir Sub Proses Menghitung Normalisasi Matriks

Tabel 4.7 Normalisasi matrik dan menjumlahkan setiap baris ternormalisasi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Σ
K1	0.541	0.818	0.484	0.446	0.310	0.321	0.375	3.295
K2	0.068	0.102	0.376	0.347	0.207	0.214	0.250	1.564
K3	0.060	0.015	0.054	0.050	0.172	0.179	0.208	0.737
K4	0.060	0.015	0.054	0.050	0.207	0.179	0.042	0.605
K5	0.090	0.017	0.011	0.050	0.034	0.036	0.042	0.279
K6	0.090	0.017	0.011	0.010	0.034	0.036	0.042	0.240
K7	0.090	0.017	0.011	0.050	0.034	0.036	0.042	0.279

Keterangan tabel 4.7:

- K1 : Gaji orang tua
- K2 : Pengeluaran orang tua
- K3 : Tagihan listrik
- K4 : PBB
- K5 : Tagihan air/PDAM

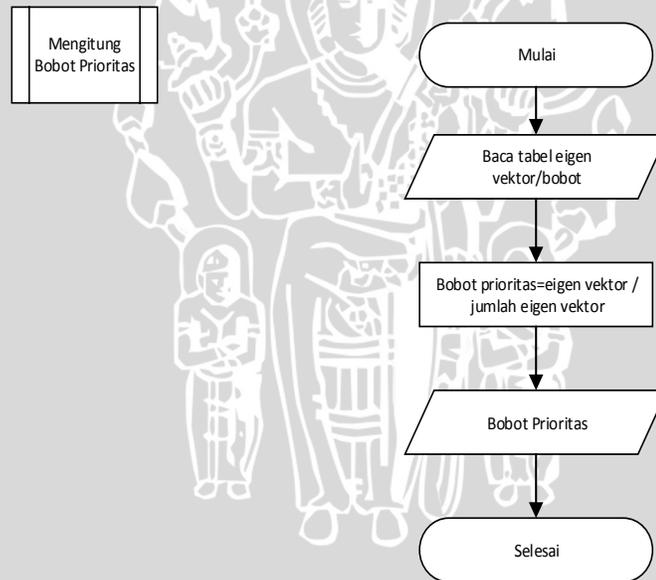
- K6 : Tagihan telepon
- K7 : Pajak Kendaraan
- Σ = Jumlah Baris(Bobot Sintesa)

Perhitungan pada tabel 4.7 dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai elemen baru} = \frac{\text{Nilai setiap elemen matrik } K1}{\text{Jumlah kolom pada tabel 4.6}}$$

$$\text{kolom } K1K1 = \frac{1.000}{1.847} = 0.541$$

Perhitungan selanjutnya adalah menentukan nilai bobot prioritas dari setiap kriteria yang telah dilakukan perhitungan. Bobot prioritas ini yang nantinya akan dijadikan patokan pada perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS. Diagram alir sub proses perhitungan bobot prioritas dapat dilihat pada Gambar 4.6. Sedangkan hasil perhitungan dari bobot prioritas setiap kriteria ini ditampilkan pada Tabel 4.9



Gambar 4.6 Diagram Alir Sub Proses Perhitungan Bobot Prioritas

Tabel 4.8 Eigen Vektor

Menghitung eigen vektor / bobot	
K1	6.466
K2	2.792
K3	1.103
K4	0.899

K5	0.476
K6	0.378
K7	0.476
TOTAL	12.591

Sebelum menentukan bobot prioritas eigen vektor perlu ditentukan terlebih dahulu dengan mengalikan jumlah baris tabel 4.6 dan dipangkatkan dengan jumlah kriteria yang ada.

$$K1 = (1.0 \times 8.0 \times 9.0 \times 9.0 \times 9.0 \times 9.0 \times 9.0)^{1/7} = 6.466$$

Tabel 4.9 Hasil bobot prioritas

Bobot Prioritas	
K1	0.514
K2	0.222
K3	0.088
K4	0.071
K5	0.038
K6	0.030
K7	0.038

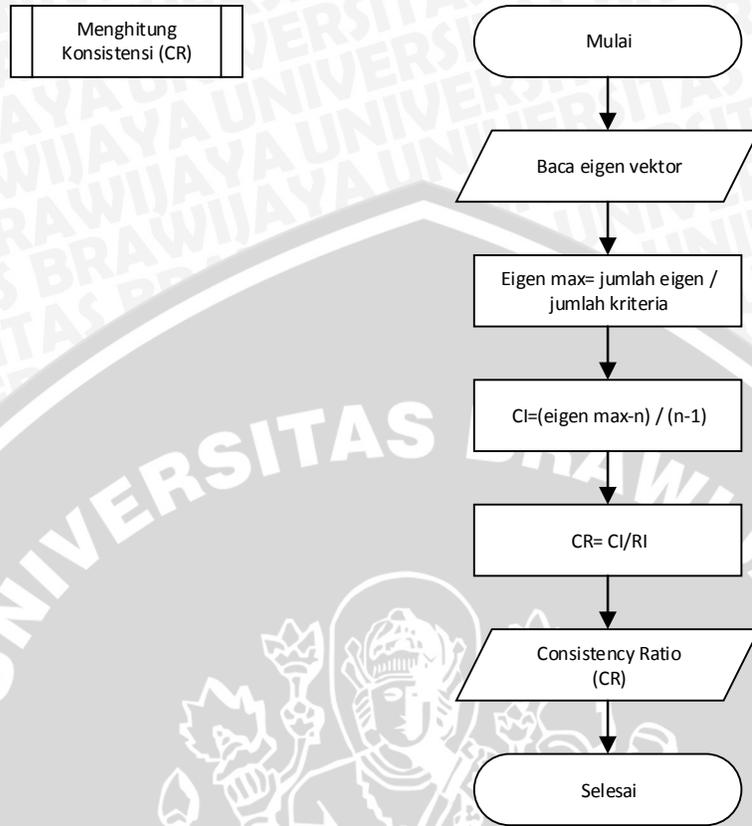
Perhitungan penilaian bobot prioritas di atas dilakukan dengan mengacu pada dasar teori perhitungan metode AHP dengan membagi eigen vektor dengan jumlah eigen vektor.

$$K1 = \frac{6.466}{12.591} = 0.514$$

Kemudian menghitung vektor eigen dari bobot prioritas dengan mengalikan bobot prioritas dengan bobot sintesa.

$$K1 = 0.514 \times 3.295 = 6.417$$

Hasil perhitungan pencarian bobot prioiritas tersebut belum bisa digunakan, sebelum dilakukan pengecekan uji konsistensi. Pengecekan uji konsistensi digunakan apakah nilai bobot prioritas tersebut layak untuk dijadikan patokan. Uji konsistensi tidak boleh lebih dari 0.1, dalam artian $CR \leq 0.1$, jika CR melebihi angka 0.1 maka dilakukan penilaian matrik perbandingan berpasangan kembali. Diagram alir sub proses perhitungan konsistensi dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Diagram Alir Sub Proses Perhitungan Konsistensi

Sedangkan perhitungan pengecekan uji konsistensi digunakan rumus dibawah

ini

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Keterangan :

CR : Rasio Konsistensi

CI : Index Konsistensi

RI : Random Index

λ_{max} : Nilai Eigen Maksimum

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai eigen maksimum. Sebelum melakukan perhitungan index. Nilai eigen maksimum tersebut dilakukan dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan vector eigen. Jumlah kolom didapat pada Tabel

4.6, sedangkan nilai dari vector eigen sendiri didapat pada tabel 4.9. Perhitungan eigen maksimum seperti dibawah

$$\begin{aligned} \lambda_{\text{maksimum}} &= ((3.295/0.514) + (1.564/0.222) + (0.737/0.088) + (6.605/0.071) + \\ &\quad (0.279/0.038) + (0.240/0.030) + (0.279/0.038))/7 \\ &= 53.1099/7 \\ &= 7.587 \end{aligned}$$

Karena matriks berordo 7 (kriteria mahasiswa tersebut ada 7), nilai indeks yang diperoleh menggunakan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{\text{max}} - n}{n - 1} = \frac{7.587 - 7}{7 - 1} = 0.098$$

Untuk perhitungan uji konsistensi (CR) yang mempunyai ordo 8 memiliki nilai RI = 1.41 (tabel saaty), perhitungan CR menggunakan persamaan :

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.098}{1.45} = 0.069$$

Nilai uji konsistensi diatas menunjukkan bahwa CR < 0.100, maka bobot prioritas yang didapat dari perhitungan AHP dengan nilai didapat dari wawancara pihak BEM TIIK dapat digunakan sebagai patokan bobot pada perhitungan kelayakan mahasiswa.

Perhitungan selanjutnya dilakukan dengan menggunakan metode TOPSIS sebagai pembanding nilai kelayakan pada calon mahasiswa penerima penurunan UKT tersebut. Perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan konversi data sebenarnya ke data berbentuk konversi data. Konversi data pada kriteria ditunjukkan pada Tabel 4.10

Tabel 4.10 Konversi Data

Penghasilan orang tua	K1
parameter ukuran	Nilai
0-1.000.000	6
1.000.001-3.000.000	5
3.000.001 - 5.000.000	4
5.000.001-8.000.000	3
8.000.001-10.000.000	2
LEBIH DARI 10.000.000	1
Pengeluaran orang tua	K2
PERAMETER UKURAN	NILAI
0-1.000.000	6
1.000.001-3.000.000	5

3.000.001 - 5.000.000	4
5.000.001-8.000.000	3
8.000.001-10.000.000	2
LEBIH DARI 10.000.001	1
TAGIHAN LISTRIK	K3
Parameter Ukuran	Nilai
0-50.000	5
50.001-100.000	4
100.001-150.000	3
150.001-200.000	2
LEBIH DARI 200.000	1
PBB	K4
Parameter ukuran	Nilai
0-50.000	5
50.001-100.000	4
100.001-150.000	3
150.001-200.000	2
lebih dari 200.000	1
PDAM	K5
Parameter Ukuran	Nilai
0-20.000	5
20.001-50.000	4
50.001-75.000	3
75.001-100.000	2
LEBIH DARI 100.000	1
TAGIHAN TELP	k6
Parameter Ukuran	Nilai
0-30.000	5
30.001-60.000	4
60.001-100.000	3
100.001-150.000	2
LEBIH DARI 150.000	1
Pajak kendaraan	K7
Parameter Ukuran	Nilai
0-150.000	5

150.001-250.000	4
250.001-350.000	3
350.001-500.000	2
lebih dari 500.000	1

Selanjutnya user akan melakukan *input* nilai beberapa kriteria calon mahasiswa penerima penurunan UKT. Nilai kriteria beberapa mahasiswa dapat dilihat pada tabel 4.6.data yang terdapat pada tabel 4.11 selanjutnya akan dihitung menggunakan metode TOPSIS dengan menggunakan bobot prioritas dari hasil yang diperoleh dari metode AHP.

Tabel 4.11 Data mahasiswa yang telah dikonversi

ID	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A1	5	5	3	2	4	5	4
A2	6	4	4	5	4	5	4
A3	4	4	3	4	3	5	2
A4	4	3	4	5	4	5	1
A5	5	4	1	1	3	5	4
A6	5	5	3	4	2	3	4
A7	2	2	1	3	4	5	1
A8	1	1	1	1	5	3	1
A9	5	4	4	1	5	5	4
A10	3	4	3	5	2	5	4
A11	4	4	4	4	5	5	3
A12	5	5	5	5	5	5	4
A13	3	3	1	4	2	5	3

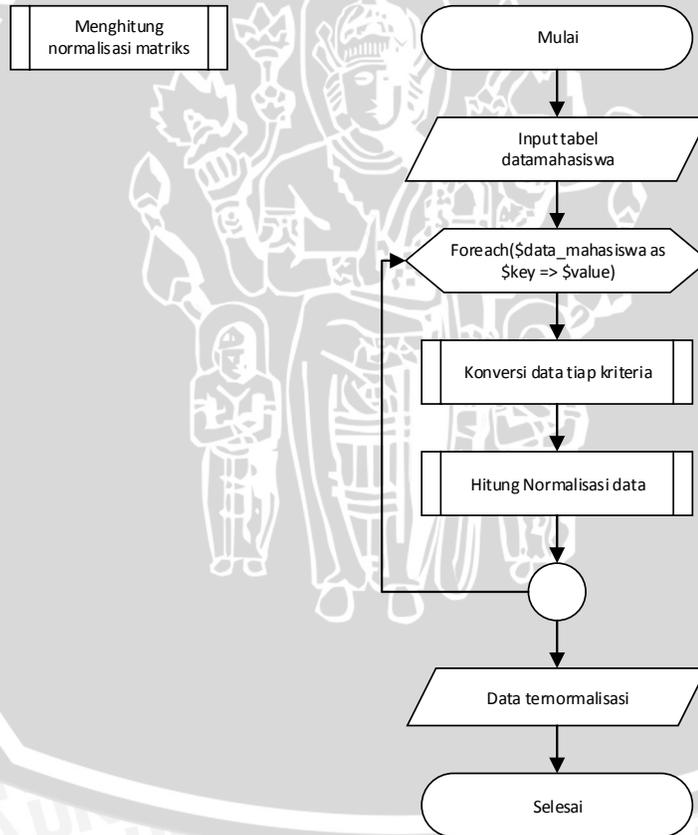
Keterangan tabel 4.11:

K1 : Gaji orang tua

K2 : Pengeluaran orang tua

- K3 : Tagihan listrik
- K4 : PBB
- K5 : Tagihan air/PDAM
- K6 : Tagihan telepon
- K7 : Pajak Kendaraan
- ID : Identitas Mahasiswa

Sub proses normalisasi matrik dilakukan setelah data semua mahasiswa dimasukkan pada sistem pendukung keputusan. Proses ini digunakan agar data saling ternormalisasi. Data yang terdapat pada tabel 4.11 merupakan koversi dari hasil wawancara dengan pihak BEM TIIK yang terdapat pada tabel 4.10. Diagram alir sub proses normalisasi matrik dapat dilihat pada Gambar 4.8. diagram proses pada Gambar 4.8 menjelaskan proses normalisasi matrik yang dilakukan pada metode TOPSIS.



Gambar 4.8 Diagram alir sub proses normalisasi matrik pada TOPSIS

Sumber : Perancangan

Perhitungan normalisasi matrik dapat dilihat pada Tabel 4.12.data yang telah terkonversi sebelumnya kemudian dinormalisasi dengan menggunakan persamaan:

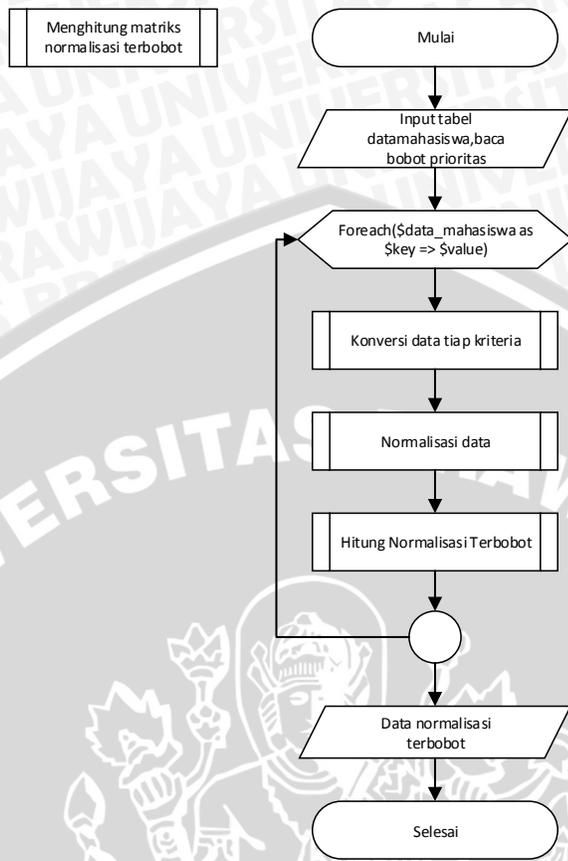
$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

$$r_{A1, K1} = \frac{5.000}{\sqrt{(5^2 + 6^2 + 4 + 4^2 + \dots + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 3^2)}} = 0.328$$

Tabel 4.12 Normalisasi Matrik

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A1	0.328	0.359	0.264	0.149	0.287	0.292	0.342
A2	0.394	0.287	0.352	0.373	0.287	0.292	0.342
A3	0.263	0.287	0.264	0.298	0.215	0.292	0.171
A4	0.263	0.215	0.352	0.373	0.287	0.292	0.085
A5	0.328	0.287	0.088	0.075	0.215	0.292	0.342
A6	0.328	0.359	0.264	0.298	0.144	0.175	0.342
A7	0.131	0.144	0.088	0.224	0.287	0.292	0.085
A8	0.066	0.072	0.088	0.075	0.359	0.175	0.085
A9	0.328	0.287	0.352	0.075	0.359	0.292	0.342
A10	0.197	0.287	0.264	0.373	0.144	0.292	0.342
A11	0.263	0.287	0.352	0.298	0.359	0.292	0.256
A12	0.328	0.359	0.440	0.373	0.359	0.292	0.342
A13	0.197	0.215	0.088	0.298	0.144	0.292	0.256

Proses selanjutnya adalah melakukan perkalian matrik ternormalisasi dengan bobot prioritas. Bobot prioritas yang didapat dari metode AHP yang terlihat pada Tabel 4.9 kemudian dikalikan dengan matrik ternormalisasi yang terdapat pada Tabel 4.13.diagram alir matrik ternormalisasi terbobot ditampilkan pada Gambar 4.9



Gambar 4.9 Diagram alir sub proses matrik ternormalisasi terbobot

Perhitungan normalisasi matrik yang didapat kemudian dikalikan dengan bobot prioritas yang dihasilkan dari metode AHP. Tabel 4.13 merupakan hasil perhitungan dari persamaan di bawah yang merupakan perhitungan matrik ternormalisasi terbobot pada perhitungan TOPSIS dengan mengkalikan hasil pada Tabel 4.12 dengan bobot prioritas pada tabel 4.9. Perhitungan matrik ternormalisasi terbobot dengan menggunakan perhitungan dari bobot prioritas yang telah dihitung dengan menggunakan metode AHP sebagai model *inputannya*

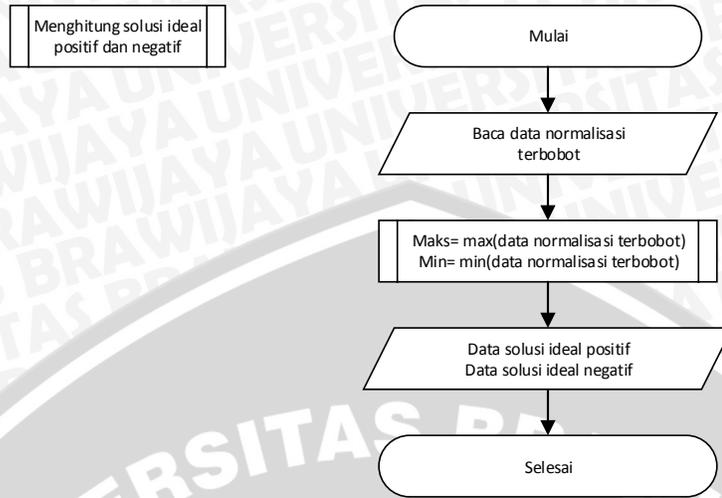
$$y_{ij} = w_i \cdot r_{ij}$$

$$y_{A1, K1} = 0.514 \cdot 0.328 = 0.169$$

Tabel 4.13 Matrik Ternormalisasi Terbobot

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A1	0.169	0.080	0.023	0.011	0.011	0.009	0.013
A2	0.202	0.064	0.031	0.027	0.011	0.009	0.013
A3	0.135	0.064	0.023	0.021	0.008	0.009	0.006
A4	0.135	0.048	0.031	0.027	0.011	0.009	0.003
A5	0.169	0.064	0.008	0.005	0.008	0.009	0.013
A6	0.169	0.080	0.023	0.021	0.005	0.005	0.013
A7	0.067	0.032	0.008	0.016	0.011	0.009	0.003
A8	0.034	0.016	0.008	0.005	0.014	0.005	0.003
A9	0.169	0.064	0.031	0.005	0.014	0.009	0.013
A10	0.101	0.064	0.023	0.027	0.005	0.009	0.013
A11	0.135	0.064	0.031	0.021	0.014	0.009	0.010
A12	0.169	0.080	0.039	0.027	0.014	0.009	0.013
A13	0.101	0.048	0.008	0.021	0.005	0.009	0.010

Proses selanjutnya yang dilakukan oleh sistem adalah perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Sub proses perhitungan solusi ideal positif adalah dengan melakukan perhitungan nilai maksimum pada sub kriteria calon mahasiswa penerima penurunan UKT. Sub proses perhitungan solusi ideal negatif dilakukan dengan cara melakukan proses perhitungan nilai minimal pada setiap sub kriteria. Diagram alir sub proses pencarian solusi ideal positif dan negatif dapat dilihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10 Diagram alir solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Perhitungan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dihasilkan pada tabel 4.14 dengan mengacu perhitungan pencarian nilai maksimum dan minimum pada tabel 4.13. solusi ideal positif dan negatif dihitung menggunakan persamaan dibawah. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.14.

Solusi ideal positif

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+);$$

$A^+ = 0.202$ → nilai max untuk kolom K1 dari tabel 4.12

Solusi ideal negatif

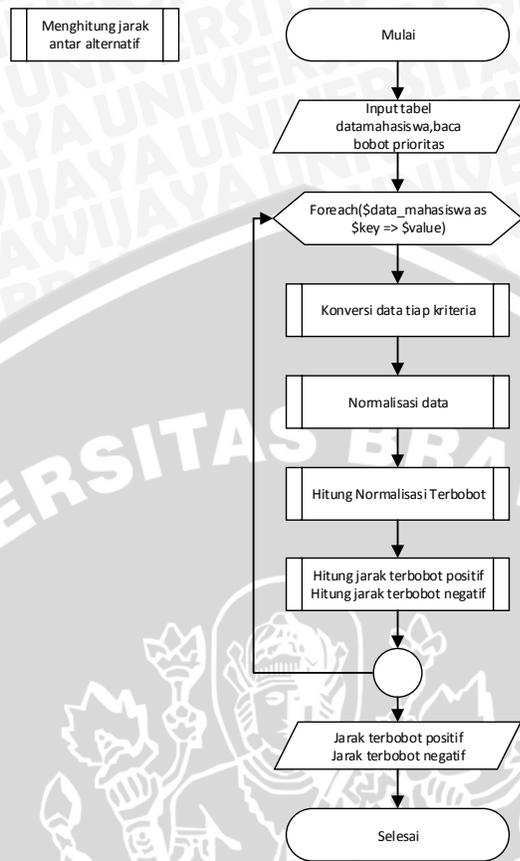
$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-);$$

$A^- = 0.034$ → nilai min untuk kolom K1 dari tabel 4.12

Tabel 4.14 Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Solusi Ideal Positif						
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
0.202	0.080	0.039	0.027	0.014	0.009	0.013
Solusi Ideal Negatif						
K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
0.034	0.016	0.008	0.005	0.005	0.005	0.003

Perhitungan selanjutnya adalah dilakukan proses pencarian separasi negatif dan separasi positif. Perhitungan separasi positif dilakukan dengan melakukan proses perhitungan akar dari matrik ternormalisasi terbobot dikurangi dengan solusi ideal positif. Proses perhitungan separasi negatif dilakukan dengan melakukan proses perhitungan akar dari matrik ternormalisasi terbobot dikurangi dengan solusi ideal negatif. Diagram alir sub proses perhitungan separasi positif dan separasi negatif dapat dilihat pada gambar 4.11



Gambar 4.11 Diagram alir sub proses jarak terbobot positif dan jarak terbobot negatif

Solusi ideal positif dan negatif digunakan sebagai acuan perhitungan jarak antar nilai terbobot dengan melakukan pengurangan data pada tabel 4.13 dengan data pada tabel 4.14. perhitungan jarak terbobot positif dan negatif dilakukan menggunakan persamaan di bawah. Hasil dari jarak terbobot tersebut ditampilkan pada tabel 4.15

$$\text{Jarak terbobot positif: } D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}$$

$$\begin{aligned} D_1^+ &= \sqrt{(0.169 - 0.202)^2 + (0.080 - 0.080)^2 + (0.023 - 0.039)^2 + \dots + (0.013 - 0.013)^2} \\ &= 0.040 \end{aligned}$$

$$\text{Jarak terbobot negatif: } D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2}$$

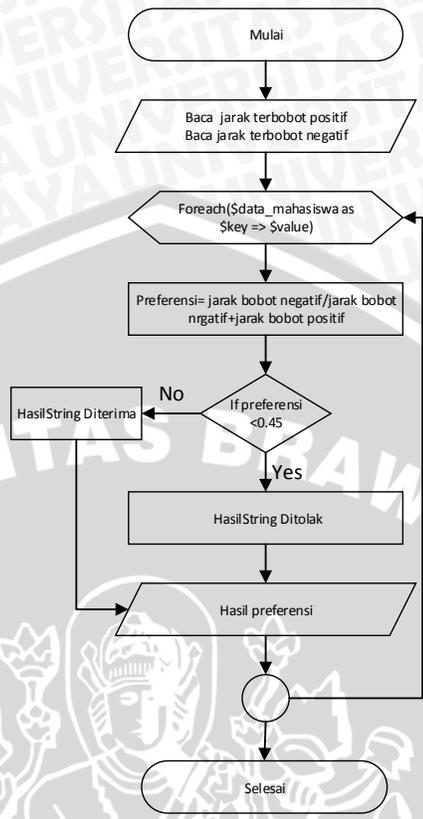
$$\begin{aligned} D_1^- &= \sqrt{(0.169 - 0.034)^2 + (0.080 - 0.016)^2 + (0.023 - 0.008)^2 + \dots + (0.013 - 0.003)^2} \\ &= 0.026 \end{aligned}$$

Tabel 4.15 Jarak terbobot positif dan jarak terbobot negatif

Jarak terbobot positif		Jarak terbobot negatif	
A1	0.040	A1	0.150
A2	0.018	A2	0.178
A3	0.072	A3	0.114
A4	0.076	A4	0.111
A5	0.053	A5	0.143
A6	0.038	A6	0.151
A7	0.147	A7	0.039
A8	0.184	A8	0.008
A9	0.044	A9	0.146
A10	0.104	A10	0.087
A11	0.070	A11	0.116
A12	0.034	A12	0.154
A13	0.111	A13	0.077

Proses terakhir adalah perhitungan kedekatan relative atau bisa disebut perhitungan nilai preferensi setiap mahasiswa. Perhitungan nilai preferensi dilakukan dengan membagi matrik separasi negatif dengan matrik separasi positif. Hasil dari perhitungan tersebut menentukan kelayakan calon mahasiswa penerima penurunan UKT. Nilai tingkat kelayakan calon mahasiswa penerima penurunan UKT jika memiliki nilai preferensi dari perhitungan akhir lebih dari sama dengan nilai variabel α maka dikatakan layak, jika kurang dari nilai tersebut maka mahasiswa tersebut dikatakan tidak layak untuk menerima penurunan UKT. Diagram alir perhitungan kedekatan relative dapat dilihat pada Gambar 4.12

Menghitung nilai preferensi tiap alternatif



Gambar 4.12 Diagram alir sub proses nilai preferensi

Proses perhitungan yang terakhir adalah dilakukan perhitungan untuk menghasilkan nilai preferensi tiap mahasiswa. Perhitungan ini yang nantinya akan menentukan kelayakan calon mahasiswa penerima penurunan UKT. Kelayakan calon mahasiswa ditentukan jika nilai preferensi lebih dari variabel α maka mahasiswa tersebut dikatakan layak. Variabel α ditentukan oleh pihak BEM TIIK yaitu 0.45. Perhitungan untuk pencarian nilai preferensi menggunakan persamaan di bawah dan hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.16 dan hasil dari perankingan hasil preferensi dapat dilihat pada table 4.17.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

$$V_{L1} = \frac{0.026}{0.026 + 0.040} = 0.394$$

Tabel 4.16 Hasil Preferensi

Hasil Akhir Preferensi	
A1	0.788
A2	0.909
A3	0.614
A4	0.594
A5	0.730
A6	0.797
A7	0.211
A8	0.042
A9	0.769
A10	0.457
A11	0.623
A12	0.821
A13	0.409

Tabel 4.16 Perankingan Hasil Preferensi

Perankingan		
A2	0.909	Turun
A12	0.821	Turun
A6	0.797	Turun
A1	0.788	Turun
A9	0.769	Turun
A5	0.730	Turun
A11	0.623	Turun
A3	0.614	Turun
A4	0.594	Turun
A10	0.457	Turun
A13	0.409	Tolak
A7	0.211	Tolak
A8	0.042	Tolak

1. Rancangan Algoritma Metode AHP dalam Sistem

Rancangan algoritma metode AHP ini dilakukan oleh user untuk menginput data calon mahasiswa penerima penurunan UKT yang kemudian data-data tersebut akan dijadikan sebagai kriteria untuk diproses dan dihitung menggunakan metode AHP.

DEKLARASI :

- Integer -> no, nim, gaji_ayah, gaji_ibu, listrik, telepon, air, pbb, kendaraan, pengeluaran.
- Varchar -> nama, jurusan, kerja_ayah, pekerjaan_ibu.

DESKRIPSI :

memasukkan data matrik perbandingan antar kriteria untuk dilakukan proses pengambilan bobot kriteria. Bobot kriteria yang telah diambil akan dicek uji konsistensi, jika nilai konsistensi ≤ 0.1 maka layak untuk digunakan sebagai bobot prioritas

MASUKAN :

- Masukkan matrik perbandingan [7][7]
- Menghitung bobot kriteria
- Melakukan uji konsistensi

PROSES :

1. MEMBENTUK MATRIK [7][7]
2. Membentuk kolom sebelah dengan membagi 1/kolom yang disebelahnya
3. Melakukan normalisasi matrik dengan membagi data dengan jumlah data tiap kriteria
4. Melakukan pembagian nilai setiap elemen dengan jumlah kolom lama
5. Dilakukan cek uji konsistensi dengan mencari eigen terlebih dahulu
6. Jika nilai konsistensi < 0.1 maka bobot prioritas dapat digunakan untuk acuan pada metode TOPSIS
7. Menghasilkan bobot kriteria

KELUARAN :

- Bobot prioritas yang akan digunakan untuk metode TOPSIS

2. Rancangan Algoritma Metode TOPSIS dalam Sistem

Rancangan algoritma metode TOPSIS ini dilakukan dengan mengisi nilai kriteria setiap data mahasiswa yang kemudian akan diproses dengan acuan dari hasil perhitungan AHP dan akan menghasilkan data mahasiswa yang layak mendapatkan penurunan UKT dan kemudian disimpan di dalam database.

DEKLARASI :

- Integer -> no, gaji_ayah, gaji_ibu, listrik, telepon, air, pbb, kendaraan, pengeluaran.

DESKRIPSI : masukkan nilai kriteria setiap data mahasiswa pada sistem. Beberapa data mahasiswa tersebut berupa matrik yang akan diproses dengan titik acuan bobot preferensi yang didapat dari

metode AHP. Jumlah keseluruhan data mahasiswa tersebut akan diproses menggunakan metode TOPSIS untuk mendapatkan beberapa data mahasiswa yang memiliki kriteria layak untuk mendapat penurunan UKT.

MASUKAN :

- Matriks [n][m]
- Matriks A+ [m] menyimpan solusi ideal positif
- Matriks A- [m] menyimpan solusi ideal negatif
- Matriks jarak+ [n] menyimpan jarak separasi solusi ideal positif
- Matriks jarak- [n] menyimpan jarak separasi solusi ideal negatif
- Matriks hasil [n] menyimpan jarak kedekatan relative terhadap solusi ideal positif

PROSES :

1. Membentuk matriks keputusan
2. Menghitung nilai matriks ternormalisasi
3. Menghitung nilai matriks ternormalisasi terbobot dengan menggunakan bobot yang didapat dari metode AHP
4. Menghitung nilai solusi ideal positif dari matriks keputusan yang telah ternormalisasi terbobot. Menghitung nilai solusi ideal negatif dari matriks keputusan yang telah ternormalisasi terbobot
5. Menghitung nilai jarak separasi positif dari solusi ideal positif terhadap matriks keputusan ternormalisasi terbobot. Menghitung nilai jarak separasi negatif dari solusi ideal negatif terhadap matriks keputusan ternormalisasi terbobot.
6. Menghitung nilai jarak separasi terhadap solusi ideal positif dari masing-masing alternatif
7. Menghasilkan layak tidak mahasiswa sesuai dengan range

KELUARAN :

- Rekomendasi beberapa calon mahasiswa yang layak untuk mendapatkan penurunan UKT

3. Rancangan Algoritma Hapus Data Mahasiswa

Proses hapus data mahasiswa berfungsi untuk menghapus data mahasiswa dari *database*. Proses ini dilakukan oleh user. Rancangan algoritma proses hapus data mahasiswa sebagai berikut:

Nama algoritma: proses hapus data mahasiswa

Deskripsi :

- Input : Pilih tombol berupa silang
- Proses :
 - a. masuk halaman hasil
 - b. pilih tombol berupa silang pada pilihan eksekusi
 - c. hapus data
 - Output : data dari mahasiswa tersebut akan terhapus.

4. Rancangan Algoritma Detail Data Mahasiswa

Proses detail data mahasiswa berfungsi untuk melihat data mahasiswa secara detail. Proses ini dilakukan oleh user. Rancangan algoritma proses detail data mahasiswa sebagai berikut :

Nama algoritma: proses detail data mahasiswa

Deskripsi :

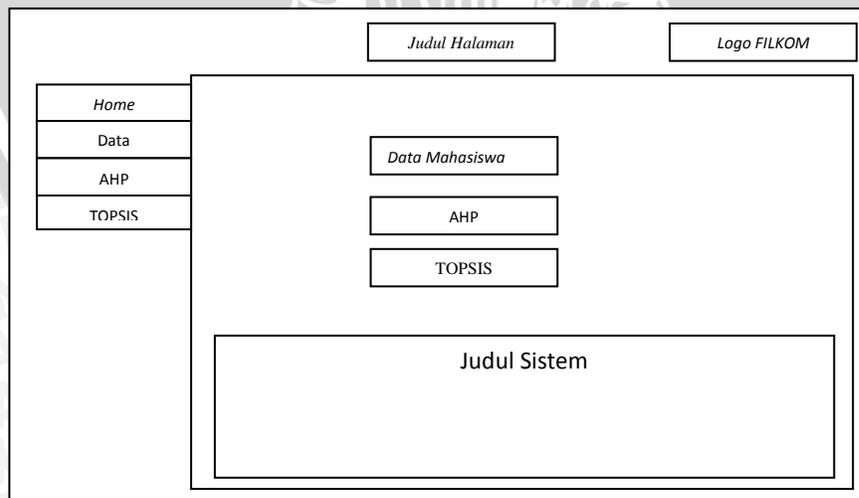
- Input : Pilih tombol berupa kaca pembesar
- Proses :
 - a. masuk halaman hasil
 - b. pilih tombol berupa kaca pembesar pada pilihan eksekusi
 - c. detail mahasiswa
- Output : mendapatkan data mahasiswa secara mendetail.

4.5 Subsistem Manajemen Antar Muka

Subsistem antarmuka pengguna berguna untuk *user* berinteraksi dengan sistem. Perancangan antarmuka dijelaskan menggunakan *user interface* penempatan tata letak web yang akan dibuat. *User interface* ini terdiri dari halaman *Home*, halaman *Data*, halaman perhitungan *AHP*, halaman perhitungan *TOPSIS* dan hasil akhir preferensi.

1. Halaman *Home*

Halaman *home* merupakan halaman yang merupakan halaman awal yang menampilkan fitur-fitur yang ada dari program . Perancangan halaman *CRUD home* ditunjukkan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Perancangan Halaman *Home*

Sumber : Perancangan

2. Halaman Input Data

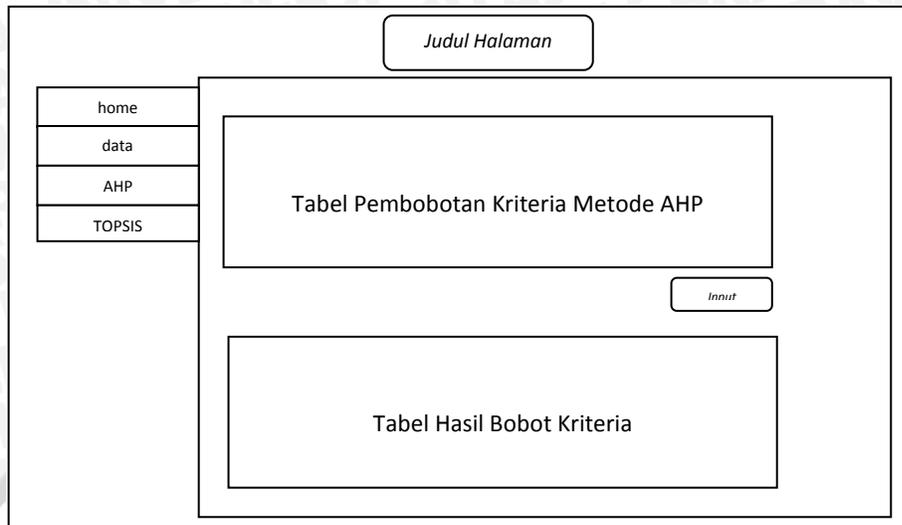
Halaman Input Data merupakan halaman yang digunakan oleh user untuk menginputkan data-data mahasiswa yang akan digunakan sebagai objek perhitungan pada sistem ini. Perancangan halaman data ditunjukkan pada Gambar 4.14.

Gambar 4.14 Perancangan Halaman Data

Sumber : Perancangan

3. Halaman Perhitungan AHP

Halaman Perhitungan AHP merupakan halaman yang digunakan oleh user untuk *input* bobot kriteria serta perhitungan metode AHP sampai menemukan bobot kriteria dengan CR yang telah konsisten. Perancangan halaman perhitungan AHP ditunjukkan pada Gambar 4.15.

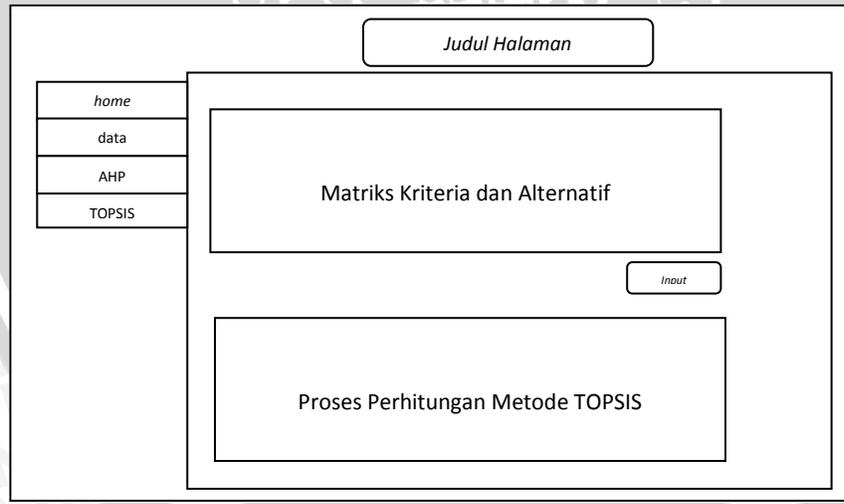


Gambar 4.15 Perancangan Halaman Perhitungan AHP

Sumber : Perancangan

4. Halaman Perhitungan TOPSIS Dan Hasil Akhir Preferensi

Halaman Perhitungan TOPSIS dan hasil akhir preferensi merupakan halaman yang digunakan oleh user untuk menghitung tiap alternatif yang telah dimasukkan sebelumnya dengan bobot kriteria yang didapat dari perhitungan AHP serta melihat hasil akhir preferensi yang dihasilkan dari perhitungan sebelumnya. Perancangan halaman perhitungan TOPSIS ditunjukkan pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Perancangan Halaman Perhitungan TOPSIS dan Hasil Akhir Preferensi

Sumber : Perancangan

BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab ini membahas tentang implementasi perangkat lunak berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari analisis kebutuhan dan proses perancangan perangkat lunak yang dibuat. Pembahasan yang akan di jelaskan terdiri dari spesifikasi sistem, batasan – batasan implementasi, implementasi algoritma pada program, implementasi antarmuka, dan implementasi metode.

5.1. Spesifikasi Sistem

Hasil analisis kebutuhan dan perancangan perangkat lunak yang telah di bahas pada Bab 4 akan menjadi acuan untuk melakukan implementasi menjadi sistem yang dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Spesifikasi sistem diimplementasikan pada spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak.

5.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras

Pengembangan sistem menggunakan sebuah komputer dengan beberapa spesifikasi perangkat keras yang akan di jelaskan pada **Tabel 5.1.**

Tabel 5.1. Spesifikasi Perangkat Keras Komputer

Nama Komponen	Spesifikasi
Prosesor	Intel(R) Core(TM) i3-2375M CPU @ 1.50GHz 1.50GHz
Memori(RAM)	2048 MB
Harddisk	320 GB

5.1.2. Spesifikasi Perangkat lunak

Pengembangan Sistem menggunakan perangkat lunak dengan spesifikasi yang akan dijelaskan pada **Tabel 5.2.**

Tabel 5.2. Spesifikasi Perangkat Lunak Komputer

Nama	Spesifikasi
Sistem Operasi	Microsoft Windows 7 64-bit
Bahasa Pemrograman	PHP 5.3.1
Tools Pemrograman	Sublime Text 3
Server Localhost	XAMPP Server Version 1.7.2
DBMS	MySQL

5.2. Batasan – Batasan Implementasi

Batasan Implementasi adalah batasan proses yang bisa dilakukan sistem sesuai dengan perancangan awal sistem. Batasan – batasan implementasi ini ditampilkan agar penelitian ini memiliki ruang lingkup yang jelas dan tidak melenceng dalam mengimplementasikan sistem. Beberapa batasan yang ada dalam sistem ini sebagai berikut :

- Sistem Pendukung Keputusan ini dirancang dan dijalankan dengan menggunakan Web Application.
- Metode yang dipakai dalam menyelesaikan masalah yang digunakan adalah menggunakan metode AHP-TOPSIS.
- Inputan yang diterima berupa inputan data mahasiswa oleh user berdasarkan kriteria – kriteria yang ada.
- Output yang akan ditampilkan adalah laporan alternatif yang telah dihitung dan dikategorikan di dalam sistem.
- Kriteria yang dijadikan pertimbangan dalam pengurutan alternatif sejumlah 7 kriteria seperti yang telah dijelaskan pada bab 4 atau bab sebelumnya.

5.3. Implementasi Algoritma

Sistem Pendukung Keputusan ini mempunyai beberapa proses, yaitu proses input data dan juga proses perhitungan AHP dan TOPSIS. Dan juga ada beberapa proses seperti proses di dalam fitur home yaitu detail, edit dan delete.

5.3.1. Implementasi Algoritma Proses Detail Mahasiswa

Proses Detail Mahasiswa merupakan list atau daftar inputan mahasiswa yang sudah diinputkan. Proses ini dilakukan untuk melihat detail data mahasiswa yang ada. **Gambar 5.1** merupakan implementasi algoritma proses

```

1 <div class="table-responsive">
2 <table class="table table-bordered table-hover"
3 id="mahasiswa_kategori">
4 <thead><tr>
5 <th>No</th>
6 <th>Nama</th>
7 <th>Nim</th>
8 <th>Jurusan</th>
9 <th>Pekerjaan Ayah</th>

```

```

10 <th>Gaji Ayah</th>
11 <th>Pekerjaan Ibu</th>
12 <th>Gaji Ibu</th>
13 <th>Total Gaji</th>
14 <th>Biaya Listrik</th>
15 <th>Biaya PBB</th>
16 <th>Tagihan Telepon</th>
17 <th>PDAM</th>
18 <th>Pajak Kendaraan</th>
20 <th>Total Pengerluan</th>
21 </tr></thead><tbody>
22 <?php $no=1;if(isset($mahasiswa)){foreach ($mahasiswa as
23 $value){echo '<tr><td>'.$no.'</td>
24 <td width="100px">'.$value->nama_mhs.'</td>
25 <td>'.$value->nim_mhs.'</td>
26 <td>'.$value->jurusan_mhs.'</td>
27 <td>'.$value->pekerjaan_ayah.'</td>
28 <td>'.$value->gaji_ayah.'</td>
29 <td>'.$value->pekerjaan_ibu.'</td>
30 <td>'.$value->gaji_ibu.'</td>
31 <td>'.$value->total_gajiortu.'</td>
32 <td>'.$value->biaya_listrik.'</td>
33 <td>'.$value->pbb.'</td>
34 <td>'.$value->tagihan_telepon.'</td>
35 <td>'.$value->pdam.'</td>
36 <td>'.$value->pajak_kendaraan.'</td>
37 <td>'.$value->total_pengeluaran.'</td>
38 </tr>';$no++;}else{
39 echo '<tr><td colspan="6">Data Tidak Ditemukan</td></tr>';?>
</tbody></table></div>

```

Gambar 5.1. Implementasi Algoritma Proses Detail Mahasiswa
 Penjelasan Algoritma Proses Daftar Mahasiswa pada Gambar 5.1.yaitu :

1. Baris 1-3 merupakan deklarasi tabel detail mahasiswa
2. Baris 4-21 merupakan deklarasi isi dari tabel detail mahasiswa
3. Baris 22-39 merupakan deklarasi value dari tabel detail mahasiswa

5.3.2. Implementasi Algoritma Proses Edit Data Mahasiswa

Proses edit data mahasiswa dilakukan oleh user. Edit data dapat dilakukan di dalam menu home yang memiliki fitur edit data mahasiswa. **Gambar 5.2.** merupakan Implementasi algoritma proses edit data mahasiswa yang telah di rancangan.

```

1 public function EditMahasiswa($id)
2     {
3         $data['id'] = $id;
4         $data['mahasiswa'] = $this->sdb->getIdMahasiswa($id);
5         $this->load->view('v_edit_mahasiswa_form', $data);
6     }
7     public function UpdateMahasiswa()
8     {
9         $nama_m = $this->input->post('nama_mahasiswa');
10        $nim_m = $this->input->post('nim_mahasiswa');
11        $jur_m = $this->input->post('jurusan_mahasiswa');
12        $pekerjaanayah = $this->input->post('pekerjaan_ayah');
13        $pekerjaanibu = $this->input->post('pekerjaan_ibu');
14        $gajiayah = $this->input->post('gaji_ayah');
15        $gajiibu = $this->input->post('gaji_ibu');
16        $tagihanlistrik = $this->input->post('tagihan_listrik');
17        $tagihanair = $this->input->post('tagihan_air');
18        $tagihantelfon = $this->input->post('tagihan_telfon');
19        $tagihanpbb = $this->input->post('tagihan_pbb');
20        $pajakkendaraan = $this->input->post('pajak_kendaraan');
21        $pengeluaranortu = $this->input->post('pengeluaran_ortu');
22
23        $gajiorangtua = $gajiayah + $gajiibu;
24        $id = $this->input->post('id');
25        $result = $this->sdb->updateMahasiswa($id,$nama_m,
26        $nim_m, $jur_m,$pekerjaanayah, $pekerjaanibu, $gajiayah,
27        $gajiibu, $gajiorangtua, $tagihanlistrik, $tagihanair,
28        $tagihantelfon, $tagihanpbb, $pajakkendaraan, $pengeluaranortu);
29
30        if($result==TRUE)
31            {redirect('home');}redirect('home');}

```

Gambar 5.2. Implementasi algoritma proses edit data mahasiswa

Penjelasan Algoritma Proses Edit data mahasiswa pada Gambar 5.2.yaitu:

1. Baris 1 merupakan deklarasi fungsi EditMahasiswa
2. Baris 2 – 6 merupakan pemanggilan fungsi EditMahasiswa
3. Baris 7-20 merupakan field fungsi EditMahasiswa
4. Baris 22-27 merupakan proses penyimpanan data ke dalam database
5. Baris 28-29 merupakan fungsi pengembalian ke halaman home

5.3.3. Implementasi Algoritma Proses Hapus Data Mahasiswa

Proses hapus data mahasiswa dilakukan oleh user yang berada pada halaman home. Hasil hapus data akan terhapus pada database sistem. **Gambar 5.3.**Merupakan implementasi algoritma proses Hapus data mahasiswa yang mengimplementasikan perancangan yang telah di buat pada sub Bab 4.4.

```

1 public function DeleteData($id_mhs)
2     {$result      = $this->sdb->deleteMahasiswa($id_mhs);
3     redirect('home');    }

```

Gambar 5.3. Implementasi Algoritma Proses Hapus Data Mahasiswa

Penjelasan Algoritma Proses hapus pada gambar 5.3.yaitu:

1. Baris 1 fungsi hapus data mahasiswa
2. Baris 2 merupakan deklarasi fungsi DeleteData
3. Baris 3 merupakan pengembalian ke halaman home

5.3.4. Implementasi Algoritma Proses Input Data Mahasiswa

Proses detail data mahasiswa berfungsi untuk melihat data mahasiswa secara detail. Proses ini dilakukan oleh user. **Gambar 5.4.** merupakan implementasi algoritma proses detail yang mengimplementasikan dari perancangan pada sub bab 4.4.

```

1 public function addMahasiswa()
2 {
3 //new
4 $nama_m = $this->input->post('nama_mahasiswa');
5 $nim_m = $this->input->post('nim_mahasiswa');
6 $jur_m = $this->input->post('jurusan_mahasiswa');
7 $pekerjaanayah = $this->input->post('pekerjaan_ayah');
8 $pekerjaanibu = $this->input->post('pekerjaan_ibu');
9 $gajiayah = $this->input->post('gaji_ayah');
10 $gajiibu = $this->input->post('gaji_ibu');
11 $tagihanlistrik = $this->input->post('tagihan_listrik');
12 $tagihanair = $this->input->post('tagihan_air');
13 $tagihantelfon = $this->input->post('tagihan_telfon');
14 $tagihanpbb = $this->input->post('tagihan_pbb');
15 $pajakkendaraan = $this->input->post('pajak_kendaraan');
16 $pengeluaranortu = $this->input->post('pengeluaran_ortu');
17 $gajiorangtua = $gajiayah + $gajiibu;
18
19 $result = $this->sdb->add_mahasiswa($nama_m, $nim_m,
20 $jur_m,$pekerjaanayah, $pekerjaanibu, $gajiayah, $gajiibu,
21 $gajiorangtua, $tagihanlistrik, $tagihanair,$tagihantelfon,
22 $tagihanpbb, $pajakkendaraan, $pengeluaranortu);
23 if($result==TRUE)
24     {redirect('home');}
25     else
26     {redirect('tambah_mahasiswa');}
27 }
28

```

Gambar 5.4. Implementasi Algoritma Proses Input Data Mahasiswa
Penjelasan Algoritma proses detail pada gambar 5.4. yaitu:

1. Baris 1 fungsi addMahasiswa
2. Baris 3 –17 merupakan field fungsi input data mahasiswa
3. Baris 19 –22 merupakan proses penyimpanan data ke database
4. Baris 23-27 merupaakan fungsi pengembalian ke halaman home

5.3.5. Implementasi Algoritma Proses AHP

Rancangan algoritma proses AHP ini berisikan proses metode AHP untuk menentukan pembobotan tiap kriteria. **Gambar 5.5.**Merupakan implementasi algoritma proses AHP yang mengimplementasikan dari perancangan yang ada pada sub bab 4.4.

```

1 <div class="col-lg-12 text-center"><h2>Proses Ahp</h2></div></div>
2 <table class="table table-bordered table-hover table-striped"
3 id="mahasiswa_kategori">
4 <thead><tr>
5 <th></th>
6 <th>K1</th>
7 <th>K2</th>
8 <th>K3</th>
9 <th>K4</th>
10 <th>K5</th>
11 <th>K6</th>
12 <th>K7</th>
13 </tr></thead><tbody><?php
14 $record = mysql_fetch_row($matriks);
15 echo
16 '<tr><td>K1</td><td>'.round($record[2],3).'

```

```

34 </tr>'; echo
35 '<tr><td>K5</td><td>' .round($record[30],3) . '</td><td>' .round($record[31],3
36 ) . '</td><td>' .round($record[32],3) . '</td><td>' .round($record[33],3) . '</td>
37 <td>' .round($record[34],3) . '</td><td>' .round($record[35],3) . '</td><td>' .ro
38 und($record[36],3) . '</td>
39 </tr>'; echo
40 '<tr><td>K6</td><td>' .round($record[37],3) . '</td><td>' .round($record[38],3
41 ) . '</td><td>' .round($record[39],3) . '</td><td>' .round($record[40],3) . '</td>
42 <td>' .round($record[41],3) . '</td><td>' .round($record[42],3) . '</td><td>' .ro
43 und($record[43],3) . '</td>
44 </tr>'; echo
45 '<tr><td>K7</td><td>' .round($record[44],3) . '</td><td>' .round($record[45],3
46 ) . '</td><td>' .round($record[46],3) . '</td><td>' .round($record[47],3) . '</td>
47 <td>' .round($record[48],3) . '</td><td>' .round($record[49],3) . '</td><td>' .ro
48 und($record[50],3) . '</td>
49 </tr>';?>
50
51 <div class="col-lg-12 text-center"><h2>Menghitung Bobot
52 Prioritas</h2></div></div>
53 <table class="table table-striped" id="mahasiswa_kategori">
54 <thead><tr><th></th><th>Hasil</th></tr></thead>
55 <tbody><?php
56 // $no=1;
57 $bobPrioK1 = $elgenVektorK1 / $elgenVektorTot;
58 $bobPrioK2 = $elgenVektorK2 / $elgenVektorTot;
59 $bobPrioK3 = $elgenVektorK3 / $elgenVektorTot;
60 $bobPrioK4 = $elgenVektorK4 / $elgenVektorTot;
61 $bobPrioK5 = $elgenVektorK5 / $elgenVektorTot;
62 $bobPrioK6 = $elgenVektorK6 / $elgenVektorTot;
63 $bobPrioK7 = $elgenVektorK7 / $elgenVektorTot;
64 // (( $record[2]*$record[3]*$record[4]*$record[5]*$record[6]*$record[7])^(1/
65 7));
66 echo '<tr><td>K1</td><td>' .round($bobPrioK1,3) . '</td></tr>';
67 echo '<tr><td>K2</td><td>' .round($bobPrioK2,3) . '</td></tr>';
68 echo '<tr><td>K3</td><td>' .round($bobPrioK3,3) . '</td></tr>';
69 echo '<tr><td>K4</td><td>' .round($bobPrioK4,3) . '</td></tr>';
70 echo '<tr><td>K5</td><td>' .round($bobPrioK5,3) . '</td></tr>';
71 echo '<tr><td>K6</td><td>' .round($bobPrioK6,3) . '</td></tr>';
72 echo '<tr><td>K7</td><td>' .round($bobPrioK7,3) . '</td></tr>'; ?>
73

```

Gambar 5.5. Implementasi Algoritma Proses AHP

Penjelasan Algoritma proses input data pada gambar 5.5 yaitu:

1. Baris 1 judul halaman proses AHP
2. Baris 2-3 implementasi tabel perbandingan berpasangan
3. Baris 4-71 merupakan implementasi tabel matriks perbandingan berpasangan
4. Baris 73-74 merupakan implementasi tabel bobot prioritas
5. Baris 75-85 merupakan fungsi perhitungan bobot prioritas
6. Baris 88-95 merupakan pemasukan nilai bobot prioritas kedalam tabel

5.3.6. Implementasi Algoritma Proses TOPSIS

Proses TOPSIS dilakukan setelah keseluruhan proses input data telah selesai. Proses TOPSIS ini dilakukan dengan menggunakan metode TOPSIS. Sistem akan memproses data mahasiswa sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Proses ini akan menghasilkan berupa output hasil dari perhitungan AHP-TOPSIS. **Gambar 5.6.** merupakan implementasi algoritma proses TOPSIS yang mengimplementasikan perancangan pada sub bab 4.4.

```

1 <div class="col-lg-12 text-center"><h4>Matriks Ternormalisasi
2 Terbobot</h4></div></div>
3 <table class="table table-bordered table-hover table-striped"
4 id="matriks_ternormalisasi">
5 <thead><tr><th></th>
6 <th>K1</th>
7 <th>K2</th>
8 <th>K3</th>
9 <th>K4</th>
10 <th>K5</th>
11 <th>K6</th>
12 <th>K7</th>
13 </tr></thead>
14 <tbody><?php
15 $indexArray = 0;
16 $bobPrioK1 = 0.514;
17 $bobPrioK2 = 0.222;
18 $bobPrioK3 = 0.088;
19 $bobPrioK4 = 0.071;
20 $bobPrioK5 = 0.038;
21 $bobPrioK6 = 0.03;
22 $bobPrioK7 = 0.038;
23 //var_dump($data_mahasiswa);
24 foreach($data_mahasiswa as $key => $value){
25 //total gaji ortu K1
26 $tempGajiOrtu = $value->total_gajiortu;
27 if($tempGajiOrtu>=0 && $tempGajiOrtu<=1000000){
28 $gol = 6; }elseif ($tempGajiOrtu>1000000 &&
29 $tempGajiOrtu<=3000000) {
30 $gol = 5; }elseif ($tempGajiOrtu>3000000 &&
31 $tempGajiOrtu<=5000000){
32 $gol = 4}elseif ($tempGajiOrtu>5000000 &&
33 $tempGajiOrtu<=8000000) {
34 $gol = 3; }elseif ($tempGajiOrtu>8000000 &&
35 $tempGajiOrtu<10000000){
36 $gol = 2; }else{
37 $gol = 1; }
38 //Pengeluaran Ortu K2
39 if($value->total_pengeluaran>=0 && $value-
40 >total_pengeluaran<=1000000) {
41 $pol = 6; }elseif($value->total_pengeluaran>1000000 && $value-
42 >total_pengeluaran<=3000000) {

```

```
43 $pol = 5; }elseif($value->total_pengeluaran>3000000 && $value-
44 >total_pengeluaran<=5000000) {
45 $pol = 4; }elseif($value->total_pengeluaran>5000000 && $value-
46 >total_pengeluaran<=8000000) {
47 $pol = 3; }elseif($value->total_pengeluaran>8000000 && $value-
48 >total_pengeluaran<=10000000)
49 {$pol = 2; }else{
50 $pol = 1; }
51 //Tagihan listrik K3
52 if($value->biaya_listrik>=0 && $value->biaya_listrik<=50000) {
53 $ttl = 5; }elseif($value->biaya_listrik>50000 && $value-
54 >biaya_listrik<=100000) {
55 $ttl = 4; }elseif($value->biaya_listrik>100000 && $value-
56 >biaya_listrik<=150000) {$ttl = 3}elseif($value-
57 >biaya_listrik>150000 && $value->biaya_listrik<=200000) {
58 $ttl = 2; }else{$ttl = 1; }
59 //tagihan PBB K4
60 if($value->pbb>=0 && $value->pbb<=50000) {
61 $pbl = 5; }elseif($value->pbb>50000 && $value->pbb<=100000){
62 $pbl = 4; }elseif($value->pbb>100000 && $value->pbb<=150000 {
63 $pbl = 3; }elseif($value->pbb>150000 && $value->pbb<=200000) {
64 $pbl = 2; }else{$pbl = 1; }
65 //Tagihan PDAM K5
66 if($value->pdam>=0 && $value->pdam<=20000) {$stp1 = 5;
67 }elseif($value->pdam>20000 && $value->pdam<=50000) {$stp1 = 4;
68 }elseif($value->pdam>50000 && $value->pdam<=75000) {
69 $stp1 = 3; }elseif($value->pdam>75000 && $value->pdam<=100000) {
70 $stp1 = 2; }else{$stp1 = 1; }
71 //Tagihan Telepon K6
72 if($value->tagihan_telepon>=0 && $value-
73 >tagihan_telepon<=30000){ $ttl = 5; }elseif($value-
74 >tagihan_telepon>30000 && $value->tagihan_telepon<=60000) {
75 $ttl = 4; }elseif($value->tagihan_telepon>60000 && $value-
76 >tagihan_telepon<=100000) {
77 $ttl = 3; }elseif($value->tagihan_telepon>100000 && $value-
78 >tagihan_telepon<=150000) {
79 $ttl = 2; }else{$ttl = 1; }
80 //pajak kendaraan K7
81 if($value->pajak_kendaraan>=0 && $value-
82 >pajak_kendaraan<=150000) {$pkl = 5; }elseif($value-
83 >pajak_kendaraan>150000 && $value->pajak_kendaraan<=250000) {
84 $pkl = 4; }elseif($value->pajak_kendaraan>250000 && $value-
85 >pajak_kendaraan<=350000) {
86 $pkl = 3; }elseif($value->pajak_kendaraan>350000 && $value-
87 >pajak_kendaraan<=500000) {
88 $pkl = 2; }else{
89 $pkl = 1; }
90 $gol = $gol/$akarK1;
91 $pol = $pol/$akarK2;
92 $ttl = $ttl/$akarK3;
93 $pbl = $pbl/$akarK4;
94 $stp1 = $stp1/$akarK5;
95 $ttl = $ttl/$akarK6;
96 $pkl = $pkl/$akarK7;
```

```

97 echo '<tr>
98 <td>'. $value->nama_mhs.'</td><td>'.round($gol =
99 $gol*$bobPrioK1,3).'</td><td>'.round($pol =
100 $pol*$bobPrioK2,3).'</td><td>'.round($t11 =
101 $t11*$bobPrioK3,3).'</td><td>'.round($pb1 =
102 $pb1*$bobPrioK4,3).'</td><td>'.round($tp1 =
103 $tp1*$bobPrioK5,3).'</td><td>'.round($tt1 =
104 $tt1*$bobPrioK6,3).'</td><td>'.round($pk1 =
105 $pk1*$bobPrioK7,3).'</td>
106 </tr>';
107 //Simpan data ke array
108 $valueArrayGo[$indexArray] = $gol;
109 $valueArrayPo[$indexArray] = $pol;
110 $valueArrayTl[$indexArray] = $t11;
111 $valueArrayPb[$indexArray] = $pb1;
112 $valueArrayTp[$indexArray] = $tp1;
113 $valueArrayTt[$indexArray] = $tt1;
114 $valueArrayPk[$indexArray] = $pk1;
115 $indexArray++;}if(empty($data_mahasiswa)){ echo '<tr><td
116 colspan="6">Data Tidak Ditemukan</td></tr>'; } ?>
117
118
119 <div class="text-center"><h4>Hasil Preferensi</h4></div>
120 </div>
121 <table class="table table-bordered table-hover table-striped"
122 id="hasil_preferensi"><thead>
123 <tr><th></th><th>Hasil</th><th>Hasil
124 Keputusan</th><th>Action</th>
125 </tr>
126 </thead>
127 <tbody>
128 <?php
129 $indexArray = 0;
130 foreach ($data_mahasiswa as $key => $value) {
131 $hasilAkhirPreferensi[$indexArray] =
132 $valueHasilNegTerbobot[$indexArray]/($valueHasilPosTerbobot[$ind
133 exArray] + $valueHasilNegTerbobot[$indexArray]);
134 if($hasilAkhirPreferensi[$indexArray]<0.45) {
135 $hasilString = "Ditolak";}else{
136 $hasilString = "Ditrima";}echo '<tr><td>'. $value->
137 nama_mhs.'</td><td>'.round($hasilAkhirPreferensi[$indexArray],3
138 ).'</td><td>'. $hasilString.'</td><td>
139 <a
140 href="'.base_url("index.php")."/view_detailmahasiswa/LoadData/'.
141 $value->id_mhs.'" class="btn btn-warning" ></i> Detail
142 </a></td></tr>';
143 $indexArray++;}
144 if(empty($data_mahasiswa)){ echo '<tr><td colspan="6">Data Tidak
145 Ditemukan</td></tr>'; }
146 ?>

```

Gambar 5.6. Implementasi Algoritma Proses TOPSIS

Penjelasan algoritma proses hasil penentuan pada gambar 5.6. yaitu:

1. Baris 1-2 merupakan fungsi hasil penentuan
2. Baris 3 - 96 merupakan deklarasi matriks ternormalisasi dan konversi data TOPSIS
3. Baris 97 -106 merupakan fungsi perhitungan normalisasi terbobot
4. Baris 107 - 116 merupakan penyimpanan data kedalam array
5. Baris 119 merupakan fungsi hasil preferensi
6. Baris 120 - 134 merupakan perhitungan hasil preferensi
7. Baris 136 - 151 merupakan deklarasi penentuan hasil akhir mahasiswa ditolak atau diterima

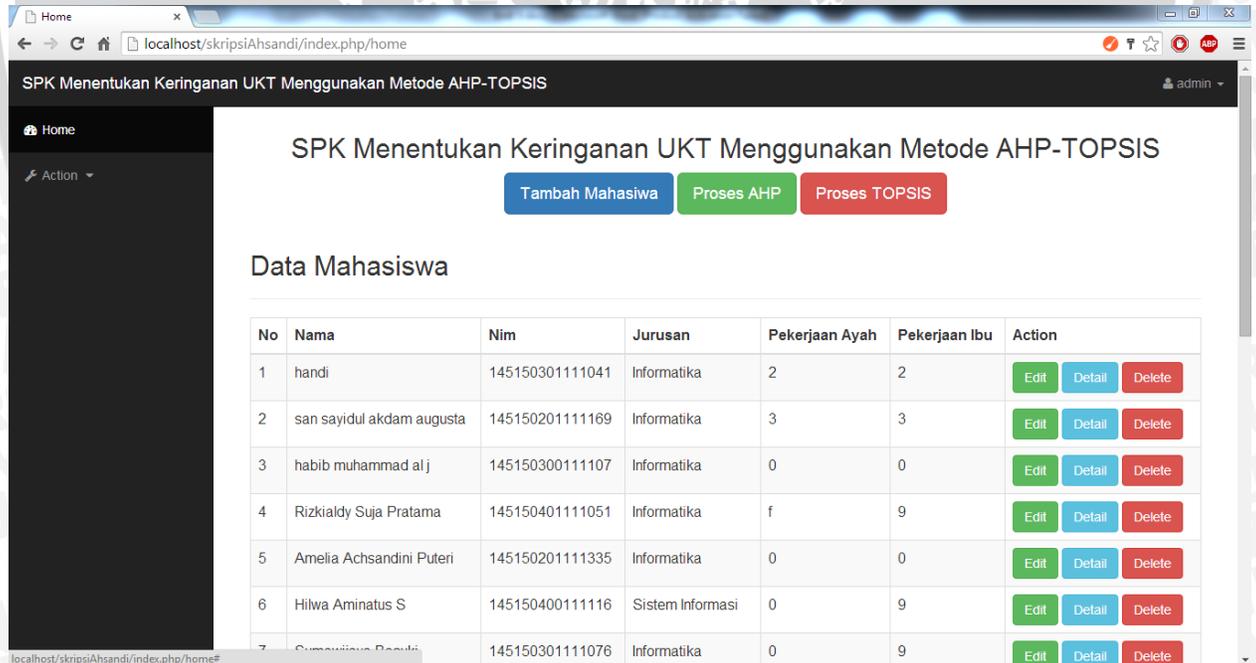
5.4. Implementasi Antar Muka

Antarmuka sistem ini digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan sistem. Antarmuka sistem ini ada beberapa halaman yaitu halaman home, halaman tambah mahasiswa, halaman AHP dan halaman proses TOPSIS.

5.4.1. Tampilan Halaman Home

Halaman Home merupakan halaman utama pada sistem ini. Di dalam halaman home ini kita bisa melihat data mahasiswa yang ada dengan cara menekan tombol detail, dan juga kita bisa mengedit data dan menghapus data tersebut.

Gambar 5.7. merupakan implementasi antarmuka halaman home yang mengimplementasikan perancangan antarmuka halaman home pada Bab 4.



Gambar 5.7. Tampilan Halaman Home

Pada halaman home juga terdapat fitur hapus, edit dan detail. Halaman home fitur hapus akan di tampilkan pada **Gambar 5.8.**, halaman home fitur edit akan

ditampilkan pada **Gambar 5.9.** dan Halaman home fitur Detail akan ditampilkan pada **Gambar 5.10.**

17	surya nur ardiansah	145150301111074	Teknik Komputer			Edit	Detail	Delete
18	mahdarani dwi laxmi	145150400111016	Sistem Informasi			Edit	Detail	Delete
19	nozomi alifia ghaisani	145150401111001	Sistem Informasi			Edit	Detail	Delete
20	bagus septian aditya w	145150403011031	Teknik Komputer			Edit	Detail	Delete
21	sandi	111111111	informatika	aaaaaaa	bbbbbbbbb	Edit	Detail	Delete

Gambar 5.8. Halaman Home fitur Hapus

SPK Menentukan Keringanan UKT Menggunakan Metode AHP-TOPSIS admin

Home

Action

Form Edit Mahasiswa

Nama Mahasiswa

Nim Mahasiswa

Jurusan Mahasiswa

Pekerjaan Ayah

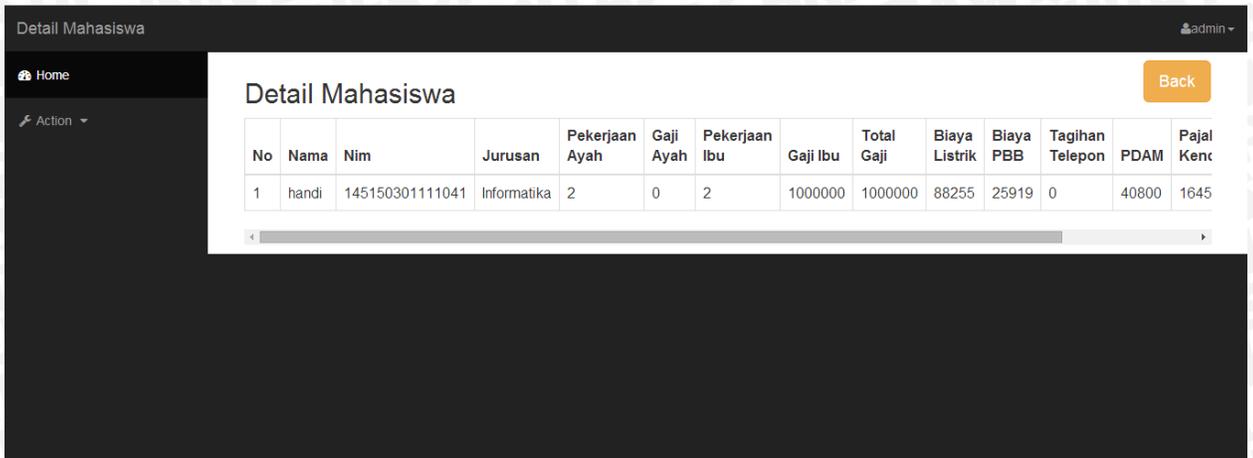
Pekerjaan Ibu

Gaji Ayah

Gaji Ibu

Tagihan Listrik

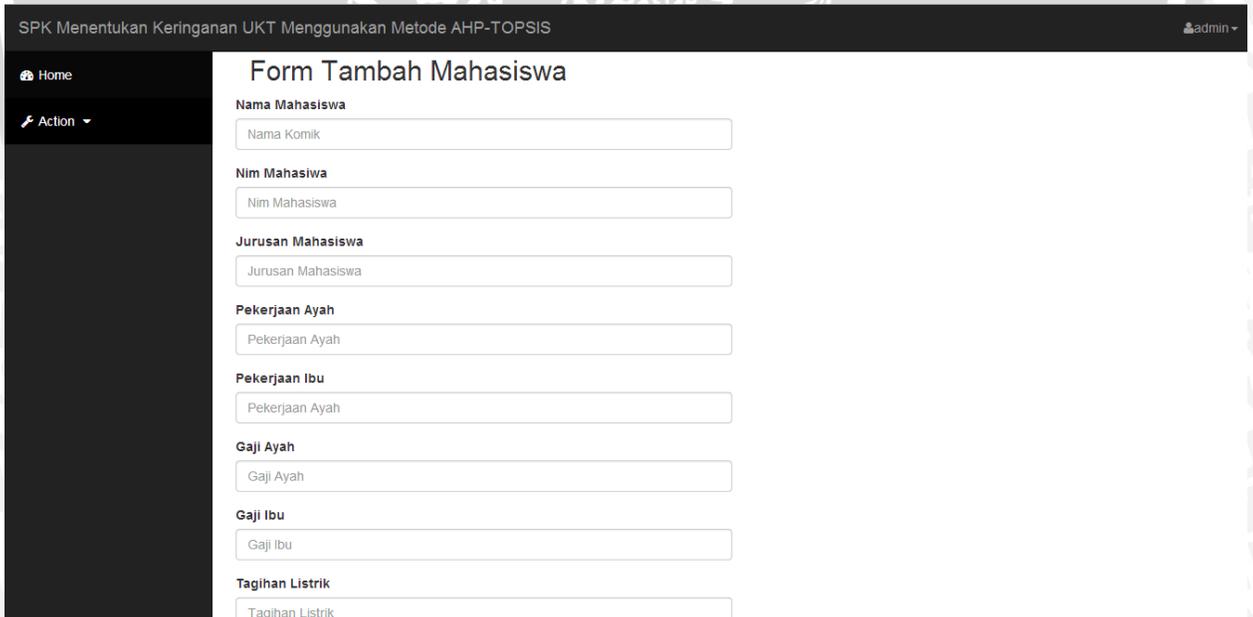
Gambar 5.9. Halaman Home Fitur Edit



Gambar 5.10. Halaman Home Fitur Detail

5.4.2. Tampilan Halaman Tambah Mahasiswa

Pada halaman input data ini, kita hanya menginputkan data mahasiswa yang berupa nama mahasiswa, nim mahasiswa, jurusan dan lain – lain yang ada pada form tambah mahasiswa tersebut. Pada **Gambar 5.11**.merupakan implementasi antarmuka halaman tambah mahasiswa yang mengimplementasikan perancangan antarmuka halaman tambah mahasiswa pada bab 4.



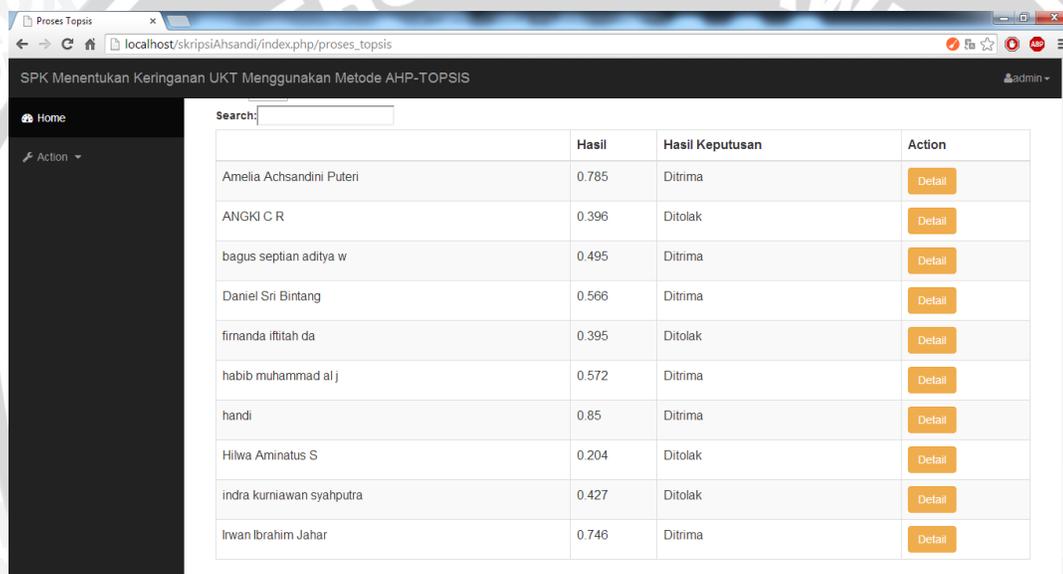
Gambar 5.11. Tampilan Implementasi Halaman Tambah Mahasiswa

5.4.3. Tampilan Halaman Proses AHP

Halaman Hasil Penentuan ini adalah halaman untuk menampilkan perhitungan proses AHP dan menentukan bobot dari kriteria untuk menentukan keringanan UKT. **Gambar 5.12.** merupakan Implementasi antarmuka dari halaman proses AHP yang mengimplementasikan dari perancangan antarmuka pada Bab 4.

5.4.4. Tampilan Halaman Proses TOPSIS

Halaman Hasil Penentuan ini adalah halaman untuk menampilkan proses perhitungan dari proses TOPSIS dan menentukan mahasiswa mana yang menjadi prioritas dalam mendapatkan keringanan UKT. **Gambar 5.13.** merupakan Implementasi antarmuka dari halaman proses TOPSIS yang mengimplementasikan dari perancangan antarmuka pada Bab 4.



	Hasil	Hasil Keputusan	Action
Amelia Achsandini Putri	0.785	Ditrima	Detail
ANGKI C R	0.396	Ditolak	Detail
bagus septian aditya w	0.495	Ditrima	Detail
Daniel Sri Bintang	0.566	Ditrima	Detail
firmanda iftitah da	0.395	Ditolak	Detail
habib muhammad al j	0.572	Ditrima	Detail
handi	0.85	Ditrima	Detail
Hilwa Aminatus S	0.204	Ditolak	Detail
indra kurniawan syahputra	0.427	Ditolak	Detail
Irwan Ibrahim Jahar	0.746	Ditrima	Detail

Gambar 5.13. Tampilan Halaman Proses Topsis

Dalam halaman hasil penentuan kita dapat mensorting data mahasiswa yang ada berdasarkan nama, hasil, dan hasil keputusan. Pada **Gambar 5.14.** dan **Gambar 5.15.** menunjukkan hasil dari penentuan berdasarkan hasil keputusan.

SPK Menentukan Keringanan UKT Menggunakan Metode AHP-TOPSIS

Home

Hasil Preferensi

Show 10 entries

Search:

	Hasil	Hasil Keputusan	Action
handi	0.851	Ditrima	Detail
pujo prasetyo aji	0.804	Ditrima	Detail
WINDI PRASETYO	0.804	Ditrima	Detail
josh marulam	0.801	Ditrima	Detail
teguh ahmad	0.8	Ditrima	Detail
govinda dwi k s	0.792	Ditrima	Detail
Amelia Achsandini Puteri	0.786	Ditrima	Detail
yoga kuruma wardhana	0.78	Ditrima	Detail
mahdarani dwi laxmi	0.777	Ditrima	Detail
muhammad yagub	0.755	Ditrima	Detail

Gambar 5.14. Halaman Hasil Preferensi

SPK Menentukan Keringanan UKT Menggunakan Metode AHP-TOPSIS

Home

Hasil Preferensi

Show 10 entries

Search:

	Hasil	Hasil Keputusan	Action
Sumawijaya Basuki	0.053	Ditolak	Detail
mukmin	0.181	Ditolak	Detail
nozomi alifia ghaisani	0.206	Ditolak	Detail
Hilwa Aminatus S	0.207	Ditolak	Detail
Inggrid E.A. Siahaan	0.318	Ditolak	Detail
sofi hidyah anggraini	0.39	Ditolak	Detail
firmanda iftitah da	0.397	Ditolak	Detail
ANGKI C R	0.398	Ditolak	Detail
Aulia Dewi Savitri	0.398	Ditolak	Detail
rahmat dui	0.4	Ditolak	Detail

Gambar 5.15. Halaman Hasil Preferensi

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini akan membahas mengenai tahapan pengujian dan analisis sistem pendukung keputusan ini. Proses pengujian dilakukan melalui dua tahapan yaitu dengan pengujian validasi dan pengujian akurasi. Pada pengujian validasi akan digunakan teknik pengujian Black – Box atau testing Black – box. Pengujian akurasi akan menggunakan untuk menguji tingkat akurasi antara perhitungan AHP-TOPSIS secara manual dengan perhitungan AHP-TOPSIS yang telah diimplementasikan menjadi sistem. Pengujian akurasi sistem pendukung keputusan juga dilakukan dengan mencocokkan antara data kasus uji dengan output perangkat lunak.

6.1. Pengujian

Proses Pengujian dilakukan dengan melalui 2 tahapan yaitu pengujian validasi yang dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah menyediakan fungsi2 yang dibutuhkan. Dan yang kedua pengujian akurasi yang dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem ini.

6.1.1. Pengujian Validasi

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan yang telah di butuhkan. Fitur – fitur yang telah di tentukan pada daftar kebutuhan akan menjadi acuan untuk melakukan pengujian validasi. Pengujian validasi menggunakan metode pengujian Black Box, karena tidak memfokuskan terhadap alur jalanya algoritma program namun lebih ditekankan untuk menemukan kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan yang ada.

6.1.1.1. Kasus Uji Halaman Home

Kasus uji halaman Home terdiri dari beberapa pengujian validasi yaitu pengujian validasi edit data, pengujian validasi hapus data, dan pengujian validasi detail data yang akan ditunjukkan pada **Tabel 6.1.**, **Tabel 6.2.**, dan **Tabel 6.3.**

Tabel 6.1. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Edit Data

Nama Kasus Uji	Edit data
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fitur edit data
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman home 3. User menekan tombol edit
Hasil Yang Diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat masuk ke halaman edit data

	<ol style="list-style-type: none"> 2. User bisa mengedit data 3. Edit data tersimpan kedalam database
--	---

Tabel 6.2. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Hapus Data

Nama Kasus Uji	Hapus data
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fitur hapus data
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman home 3. User menekan tombol hapus
Hasil Yang Diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah menekan tombol hapus akan keluar pop up pilihan oke atau tidak 2. Data yang terhapus telah hilang di dalam database

Tabel 6.3. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Detail Data

Nama Kasus Uji	Detail data
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fitur detail data
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman home 3. User menekan tombol detail
Hasil Yang Diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan detail data mahasiswa

6.1.1.2 Kasus Uji Halaman Tambah Mahasiswa

Kasus uji halaman tambah mahasiswa hanya terdiri dari pengujian validasi input data. Pengujian tambah mahasiswa dapat dilihat pada **Tabel 6.4**.

Tabel 6.4. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Tambah Mahasiswa

Nama Kasus Uji	Tambah Mahasiswa
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fitur input data
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User menekan tombol action 3. User masuk ke halaman tambah

	<p>mahasiswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. User mengisi data yang sudah ditentukan 5. User menekan tombol simpan
Hasil Yang Diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem akan melakukan pemeriksaan isian 2. Jika data telah terisi semua maka akan tersimpan pada database.

6.1.1.3 Kasus Uji Halaman Proses AHP

Kasus uji halaman proses AHP terdiri dari pengujian validasi proses AHP yang ditunjukkan pada **Tabel 6.5**.

Tabel 6.5. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Proses AHP

Nama Kasus Uji	Proses AHP
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam halaman proses AHP
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User menekan tombol action 3. User masuk ke halaman proses AHP
Hasil Yang Diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem akan menampilkan perhitungan dari proses AHP

6.1.1.4 Kasus Uji Halaman Proses TOPSIS

Kasus uji halaman proses TOPSIS terdiri dari pengujian validasi hasil penentuan dan perangkingan yang akan ditunjukkan pada **Tabel 6.6**

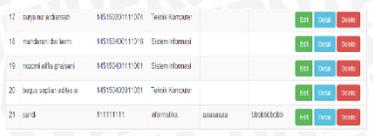
Tabel 6.6. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Proses TOPSIS

Nama Kasus Uji	Proses TOPSIS
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fitur proses TOPSIS
Prosedur Uji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi

	<ol style="list-style-type: none"> User menekan tombol action User masuk ke halaman proses TOPSIS User mendapatkan hasil penentuan keringanan UKT
Hasil Yang Diharapkan	<ol style="list-style-type: none"> Sistem dapat menampilkan hasil penentuan dari pilihan hasil penentuan Hasil penentuan berupa hasil turun atau tidak serta nilai perankingan mahasiswa. User dapat men"sort"ing berdasarkan nama,hasil perhitungan,ataupun keputusan.

Berdasarkan kasus uji yang telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur pengujian, didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada **Tabel 6.7.**

Tabel 6.7. Kesimpulan Hasil Validasi

No	Nama Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Status Validitas
1	Edit data	<ol style="list-style-type: none"> Sistem dijalankan ketika program dieksekusi User masuk ke halaman home User menekan tombol edit 	<ol style="list-style-type: none"> Sistem dapat masuk ke halaman edit data User bisa mengedit data Edit data tersimpan kedalam database 	Valid
2	Hapus data	<ol style="list-style-type: none"> Sistem dijalankan ketika program dieksekusi User masuk ke halaman home User menekan 	<ol style="list-style-type: none"> User dapat menghapus data Data terhapus dari database 	Valid

		<p>tombol hapus</p> <p>4. Data yang terhapus telah hilang di dalam database</p>		
3	Detail data	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman home 3. User menekan tombol detail 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dapat menampilkan detail data mahasiswa 	Valid
4	Input Data	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User menekan tombol action 3. User masuk ke halaman tambah mahasiswa 4. User mengisi data yang sudah ditentukan 5. User menekan tombol submit 6. Sistem akan melakukan pemeriksaan isian 7. Jika data telah terisi maka akan tersimpan pada database. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. user dapat menginputkan data mahasiswa 2. hasil inputan dapat tersimpan didalam database 	Valid
5	Proses AHP	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. User dapat melihat hasil perhitungan dari metode AHP 	Valid

		<ol style="list-style-type: none"> User menekan tombol action User masuk ke halaman proses AHP 		
6	Hasil Penentuan	<ol style="list-style-type: none"> Sistem dijalankan ketika program dieksekusi User menekan tombol action User masuk ke halaman proses TOPSIS User mendapatkan hasil penentuan Sistem dapat menampilkan hasil penentuan berupa ditolak dan diterima Hasil penentuan berupa hasil perankingan dari proses TOPSIS 	<ol style="list-style-type: none"> User dapat melihat hasil dari penentuan User dapat melihat detail mahasiswa dari hasil penentuan User dapat mengurutkan daftar mahasiswa hasil penentuan berdasarkan nama, bobot perhitungan, dan juga berdasarkan hasil. 	Valid

Dari 6 kasus uji yang telah dilakukan pengujian Black Box, masing – masing memberikan hasil valid. Dalam hal ini, hasil pengujian Black Box menunjukkan nilai valid sebesar 100% yang menandakan bahwa fungsionalitas sistem dapat berjalan sesuai dengan daftar kebutuhan.

6.1.2. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem untuk memberikan hasil penentuan prioritas keringanan UKT. Pada pengujian akurasi terdiri atas 2 bagian yaitu akurasi terhadap jumlah data dan akurasi perbandingan data.

6.1.2.1 Akurasi Terhadap Jumlah Data

Pada pengujian akurasi terhadap jumlah data ini digunakan untuk mengetahui jumlah data berpengaruh terhadap akurasi yang ada. Prosedur pengujian yang akan dilakukan pada pengujian ini yaitu dengan menguji beberapa jumlah sampel data yaitu 20, 30, 40, 60 dan 80 sampel data. Dari hasil tersebut akan dibandingkan dengan hasil manual dari BEMTIK. **Tabel 6.8.** merupakan hasil dari uji akurasi terhadap 20 data.

Tabel 6.8. Perbandingan Hasil Sistem Dengan BEMTIK Pada 20 Data

Hasil Sistem	Hasil Bemtiik	Valid
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Turuh	1
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Turun	Tolak	0
Tolak	Turun	0
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Tolak	Turun	0

Turun	Turun	1
Turun	Turun	1

Berdasarkan data pada **Tabel 6.8.** dari 20 data yang sudah dihasilkan maka akan dibandingkan dengan 20 data yang dihasilkan oleh BEMTIK maka hasilnya adalah 13 data yang sama dan 7 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung akurasi dari sistem ini seperti berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(20-7)}{20} \times 100\% = 65 \%$$

Tabel 6.9. Perbandingan Hasil Sistem Dengan BEMTIK Pada 30 Data

Hasil Sistem	Hasil Bemtiik	Valid
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Turuh	1
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Turun	Tolak	0
Tolak	Turun	0
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1

Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Turun	Turun	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Turun	0
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1

rdasarkan data pada **Tabel 6.9**, dari 30 data yang sudah dihasilkan maka akan dibandingkan dengan 30 data yang dihasilkan oleh BEMTIK dan hasilnya adalah 20 data yang sama dan 10 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung akurasi dari sistem ini seperti berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(30-10)}{30} \times 100\% = 66.667 \%$$

Untuk hasil uji akurasi sistem untuk jumlah data 40 akan ditunjukkan pada lampiran. Berdasarkan data yang ada pada lampiran 2, dari 40 data yang dibandingkan menghasilkan 26 data yang sama dan 14 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung akurasiannya seperti berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(40-14)}{40} \times 100\% = 65 \%$$

Untuk hasil uji akurasi sistem untuk jumlah data 60 akan ditunjukkan pada lampiran. Berdasarkan data yang ada pada lampiran 3, dari 60 data yang dibandingkan menghasilkan 41 data yang sama dan 19 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung akurasiannya seperti berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(60-19)}{60} \times 100\% = 68.333 \%$$

Untuk hasil uji akurasi sistem untuk jumlah data 80 akan ditunjukkan pada lampiran. Berdasarkan data yang ada pada lampiran 4, dari 80 data yang dibandingkan menghasilkan 59 data yang sama dan 21 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung akurasiannya seperti berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(80-21)}{80} \times 100\% = 73.75 \%$$

6.1.2.2 Pengujian Akurasi Perbandingan

Pada pengujian akurasi perbandingan ini dilakukan tiga kali perbandingan, yaitu perbandingan jumlah diterima lebih banyak di bandingkan jumlah ditolak, perbandingan jumlah diterima setara dengan jumlah ditolak, dan perbandingan jumlah diterima lebih sedikit dari pada jumlah ditolak.

A. Perbandingan jumlah diterima lebih banyak dibandingkan jumlah ditolak

Dalam perbandingan jumlah diterima lebih banyak dari pada jumlah ditolak, pengujian menggunakan jumlah yang diterima 20 dan jumlah yang ditolak berjumlah 10.

Tabel 6.10. Perbandingan Jumlah Diterima Lebih Banyak Dibanding Ditolak

Hasil BEM	Hasil Sistem	Valid
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1

Tolak	Tolak	1
Turun	Turun	1
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Tolak	Turun	0
Turun	Tolak	0
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Turun	Turun	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Tolak	0
Turun	turun	1
Turun	turun	1
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1



Turun	Tolak	0
-------	-------	---

Dari hasil sistem akan di bandingkan dengan hasil BEMTIK. Hasilnya adalah 19 data yang sama dengan BEMTIK dan 11 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung keakurasiannya sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(30-11)}{30} \times 100\% = 63,333 \%$$

B. Perbandingan jumlah diterima sama dengan jumlah ditolak

Dalam perbandingan jumlah diterima lebih banyak dari pada jumlah ditolak, pengujian menggunakan jumlah yang diterima 15 dan jumlah yang ditolak berjumlah 15.

Tabel 6.11. Perbandingan Diterima Sama Dengan Ditolak

Hasil BEM	Hasil Sistem	Valid
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Turun	1
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Tolak	Turun	0
Turun	Tolak	0
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1

Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Turun	1
Turun	Turun	1
Turun	Tolak	0
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Turun	0

Dari hasil sistem akan di bandingkan dengan hasil BEMTIK. Hasilnya adalah 10 data yang sama dengan BEMTIK dan 20 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung keakurasiannya sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(30-10)}{30} \times 100\% = 66.667 \%$$

- C. Perbandingan Jumlah Diterima lebih sedikit dibandingkan jumlah ditolak
 Dalam perbandingan jumlah diterima lebih banyak dari pada jumlah ditolak, pengujian menggunakan jumlah yang diterima 10 dan jumlah yang ditolak berjumlah 20.

Tabel 6.12. Perbandingan Diterima Lebih Sedikit Dari Ditolak

Hasil BEM	Hasil Sistem	Valid
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Tolak	1
Turun	Turun	1
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Tolak	Turun	0
Turun	Tolak	0
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Turun	0
Turun	Turun	1
Turun	Tolak	0
Turun	Turun	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Turun	0
Tolak	Tolak	1

Tolak	Tolak	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Turun	0
Tolak	Turun	0
Tolak	Tolak	1
Tolak	Tolak	1
Tolak	Turun	0
Tolak	Tolak	1

Dari hasil sistem akan di bandingkan dengan hasil BEMTIK. Hasilnya adalah 19 data yang sama dengan BEMTIK dan 11 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung keakurasiannya sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(30-11)}{30} \times 100\% = 63.333 \%$$

6.2. Analisis

Proses analisis bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil pengujian SPK yang telah dilakukan. Analisis dilakukan terhadap hasil pengujian di setiap tahap pengujian. Proses analisis yang dilakukan meliputi analisis hasil pengujian validasi dan analisis hasil pengujian akurasi.

6.2.1 Analisis Hasil Pengujian Validasi

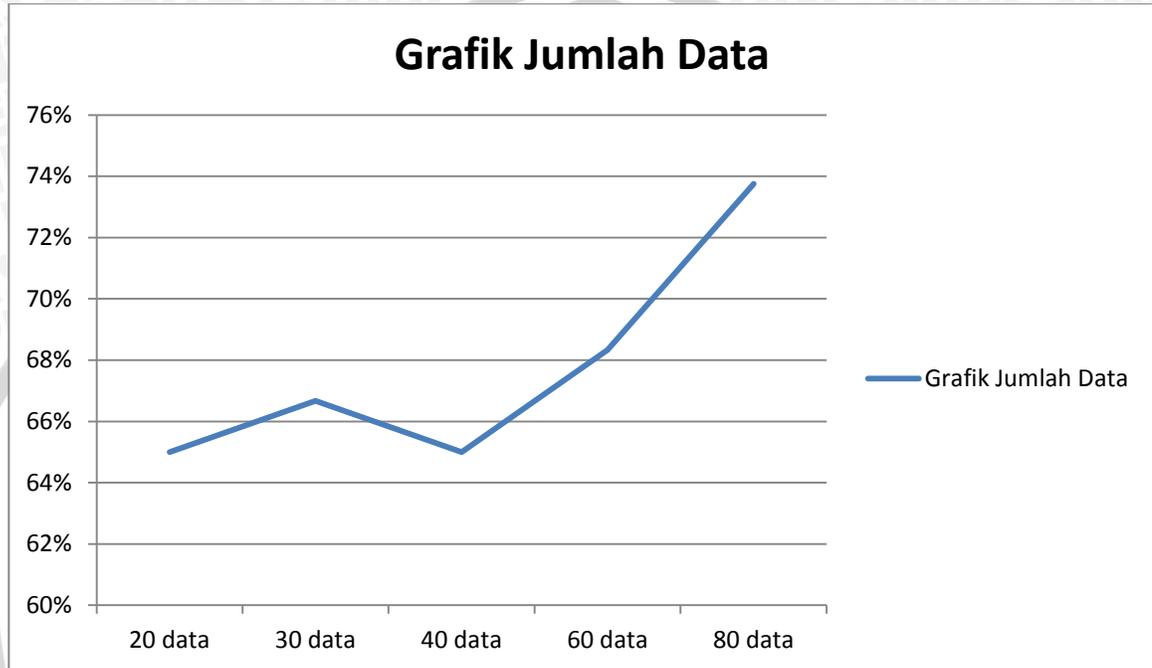
Proses analisis terhadap hasil pengujian validasi dilakukan dengan melihat fungsi antara hasil kinerja sistem dengan daftar kebutuhan. Hasil pengujian validasi pada subbab 6.1. dengan metode black – box testing adalah 100%, sehingga dapat disimpulkan bahwa implementasi dan fungsionalitas SPK dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dijabarkan pada tahap analisis kebutuhan

6.2.2. Analisis Hasil Pengujian Akurasi

Proses analisis terhadap hasil akurasi SPK terhadap hasil dari BEMTIK dilakukan dengan melihat presentase keakurasi dan ketidakakurasi sistem dalam menampilkan hasil perangkan. Hasil pengujian akurasi terdiri dari hasil pengujian SPK terhadap hasil BEMTIK.

6.2.2.1 Analisis Hasil Akurasi Terhadap Jumlah Data

Dari hasil uji coba pada subbab sebelumnya telah dilakukan, didapatkan nilai relatif dari setiap sampel jumlah data yang dimasukkan untuk sistem. Jumlah data yang dimasukkan adalah 20,30, 40, 60 dan 80 data. Hasil yang di dapat akan ditunjukkan pada **Gambar 6.1**.



Gambar 6.1. Grafik Jumlah Data

Pada Gambar 6.1. dapat dilihat bahwa terdapat perubahan hasil pada jumlah data yang berbeda – beda. Namun hasil yang dihasilkan untuk masing – masing sampel data yang berbeda tidak begitu jauh nilainya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode AHP-TOPSIS sensitif terhadap perubahan jumlah data yang dimasukkandan juga semakin banyak data yang diuji tingkat akurasi sistem semakin meningkat.

6.2.2.2 Analisis Hasil Pengujian Akurasi Perbandingan

Dari hasil uji coba terhadap akurasi perbandingan antara diterima lebih banyak dari ditolak, diterima sama dengan ditolak dan diterima lebih sedikit dari ditolak menghasilkan sebuah grafik akurasi seperti pada **Gambar 6.2**.berikut.



Gambar 6.2. Grafik perbandingan

Pada Gambar 6.2. dapat dilihat bahwa terdapat perubahan hasil pada perbandingan yang berbeda – beda. Perbandingan antara diterima > ditolak menghasilkan persentase keakuratan sebesar 63,333%. Perbandingan antara diterima = ditolak menghasilkan persentase keakuratan sebesar 66,667%. Perbandingan antara diterima < ditolak menghasilkan persentase keakuratan sebesar 63,333%. Maka dapat disimpulkan bahwa sebaran data yang digunakan tidak berpengaruh besar terhadap presentase akurasi karena memiliki perbedaan akurasi yang tidak jauh berbeda yaitu 3,33% tiap pengujiannya.



BAB 7 PENUTUP

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi dan hasil pengujian dari sistem pendukung keputusan menentukan keringanan UKT, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

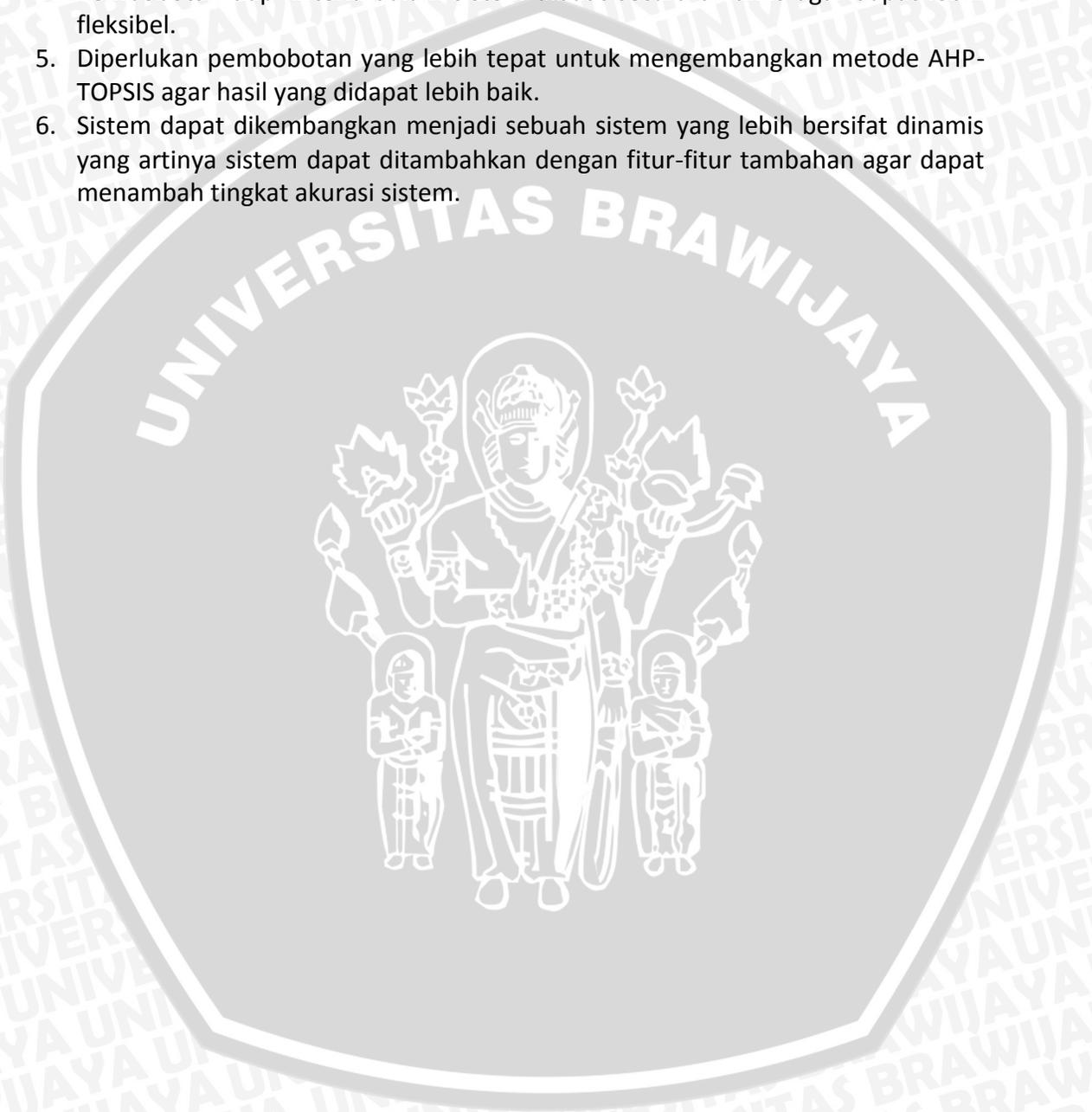
1. Perancangan sistem yang digunakan yaitu dengan 5 perancangan diantaranya adalah analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan subsistem manajemen basis pengetahuan, perancangan subsistem manajemen data, perancangan subsistem manajemen model (perhitungan manual), dan juga perancangan subsistem antar muka pengguna.
2. Implementasi dari sistem yaitu memiliki 4 fitur yang berupa home yang berisi data mahasiswa yang telah ada dan memiliki menu hapus, detail, dan edit, kemudian menu tambah mahasiswa yang berfungsi untuk menginputkan data mahasiswa, lalu menu proses AHP yang menampilkan proses-proses AHP mulai dari perbandingan tiap kriteria hingga menentukan bobot prioritas dan juga uji konsistensi bobot prioritas, dan yang terakhir menu Proses TOPSIS yang berisikan perhitungan dari metode TOPSIS dan juga hasil akhir dari keputusan sistem berupa nama mahasiswa, hasil perhitungan dan juga status mahasiswa.
3. Dari hasil pengujian akurasi yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa persentase yang berbeda-beda yaitu untuk uji akurasi jumlah data, pada 20 data sebesar 65%, 30 data sebesar 66.667%, 40 data sebesar 65%, 60 data 68.333% dan 80 data sebesar 73.75%. Untuk uji akurasi perbandingan data dapat disimpulkan bahwa data diterima > ditolak sebesar 63.333%, data diterima = ditolak sebesar 66.667% dan diterima < ditolak sebesar 63.333%.
4. Hasil dari jumlah data yang berlebih akan menghasilkan presentase yang berbeda-beda namun hasilnya tidak begitu jauh nilainya.
5. Hasil dari jumlah data yang diuji presentasinya semakin meningkat bila data yang diuji semakin banyak jumlahnya.
6. Sebaran data yang digunakan tidak berpengaruh besar terhadap presentase akurasi karena memiliki perbedaan akurasi yang tidak jauh berbeda yaitu 3,33% tiap pengujiannya.
7. Hasil dari sebaran data dari beberapa perbandingan yang ada menunjukkan bahwa metode AHP-TOPSIS akurasinya bergantung pada kelengkapan data yang diuji.

7.2. Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Penambahan Kriteria agar hasil yang di dapat lebih baik dan lebih tepat untuk menentukan keringanan UKT.

2. Penambahan index prestasi(IP) sebagai kriteria agar dapat meningkatkan akurasi sistem
3. Dalam pembobotan kriteria bisa lebih di fokuskan lagi atau dapat di perhatikan lagi agar hasil yang didapat akan lebih besar akurasiannya.
4. Pembobotan tiap kriteria dalam sistem dibuat secara dinamis agar dapat lebih fleksibel.
5. Diperlukan pembobotan yang lebih tepat untuk mengembangkan metode AHP-TOPSIS agar hasil yang didapat lebih baik.
6. Sistem dapat dikembangkan menjadi sebuah sistem yang lebih bersifat dinamis yang artinya sistem dapat ditambahkan dengan fitur-fitur tambahan agar dapat menambah tingkat akurasi sistem.



Daftar Pustaka

- Anhar, Alfian dan Agus Widodo. 2012. Kombinasi Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) dan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dalam Menentukan Objek Wisata Terbaik di Pulau Bali. Malang: Universitas Brawijaya.
- Azwany, Faraby. 2010. Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada Bank Syariah Mandiri Cabang Medan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*. Medan : Universitas Sumatera
- Anonymous*. 2010. Landasan Teori Sistem Pendukung Keputusan. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Bhutia, Pema Wangchen dan Ruben Phipon. 2012. *Application of AHP and TOPSIS Method for Supplier Selection Problem*. Sikkim: Manipal Institute of Technology Sikkim
- Bustami. 2012. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Penerima Beasiswa Menggunakan Metode TOPSIS. Aceh: Universitas Malikussaleh.
- Draft Permendikbud UKT tahun 2013 oleh kementerian pendidikan dan kebudayaan
- Ghosh, Dipendra Nath. 2011. *Analytic Hierarchy Process & TOPSIS Method to Evaluate Faculty Performance in Engineering Education*. West Bengal:Dr. B.C Roy Engineering College
- Kurniasih, Desi Leha. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop dengan Metode TOPSIS. Medan: STMIK Budi Darma
- Kusumaningrum, Retno. 2006. Perancangan Model Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Lokasi Industri Berdasarkan Proses Hierarki Analitik. Semarang : Universitas Diponegoro
- Lampiran Permendikbud UKT oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2013

Manurung, Pangeran. 2010. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Dengan Metode AHP Dan TOPSIS (Studi Kasus: FMIPA USU). Medan: Universitas Sumatera Utara

Sistem Pendukung Keputusan / Decision Support System oleh Imam Cholissodin tahun 2013 : file power point presentasi materi.

Subakti, Irfan. 2002. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Sistem*). Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.

Sulisworo, Dwi. 2009. Analisis Hierarki Proses. Yogyakarta : Universitas Ahmad Dahlan (<http://blog.uad.ac.id/sulisworo/2009/04/16/analisis-hierarki-proses/>) Tanggal Akses: 21 September 2015

Tarif Uang Kuliah Tunggal 2014 Revisi oleh Universitas Brawijaya tahun 2014

Wimatsari, Gusti Ayu Made Shinta dan Putra,I Ketut Gede Darma Putra eds,. 2013. Multi-Attribute Decision Making Scholarship Selection Using A Modified Fuzzy TOPSIS. Bali: Udayana University

Yusuf, Annisa Arfani dkk. 2013. Analisis Perbandingan Metode Gabungan Ahp Dan Topsis Dengan Metode Topsis. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo



Lampiran 1

No	Nama	NIM	Gaji Orang Tua	listrik	air	telepon	pbb	kendaraan	pengeluaran	status
----	------	-----	----------------	---------	-----	---------	-----	-----------	-------------	--------

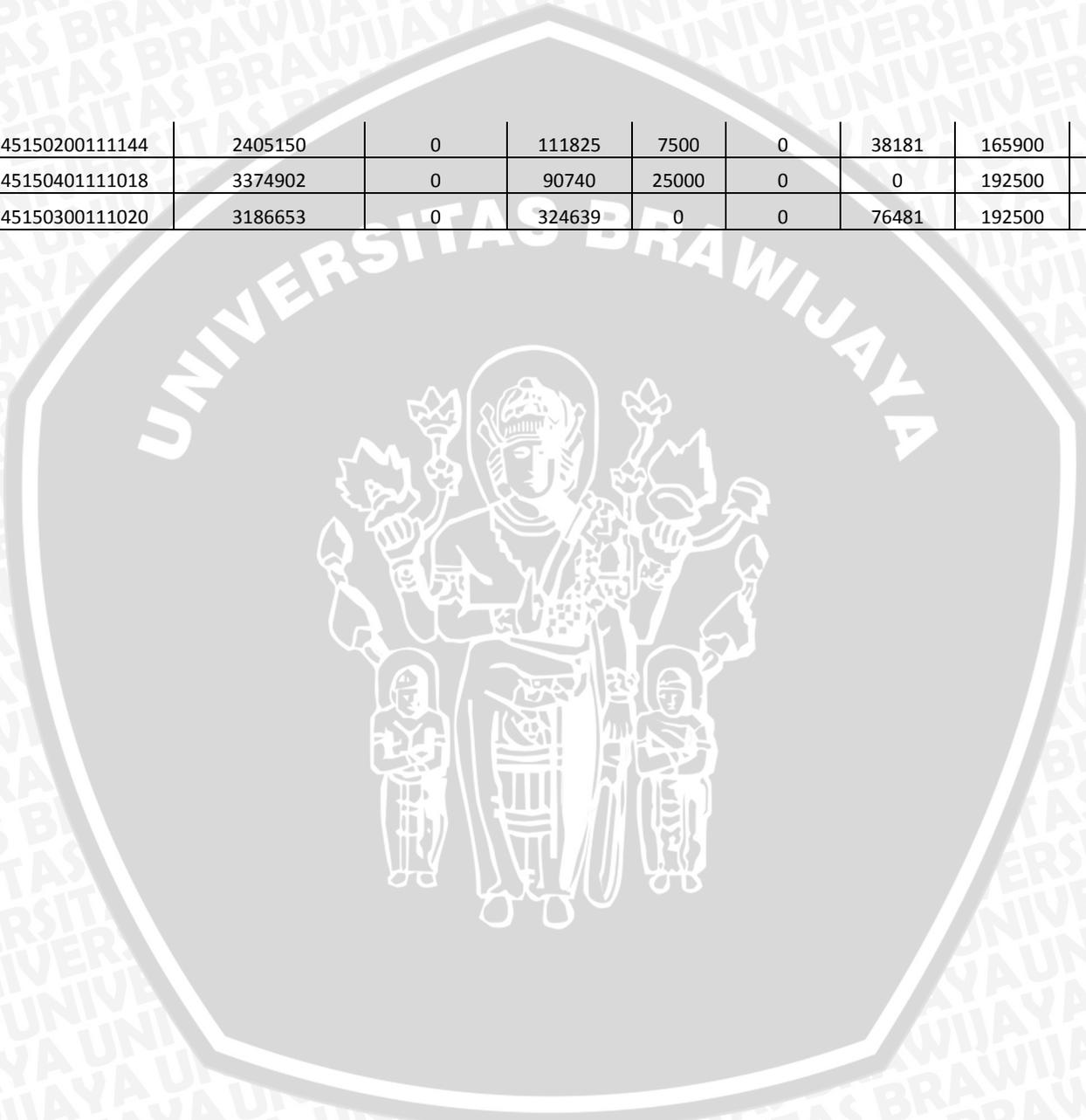


			Bapak	Ibu							
1	teguhahmad	145150401111078	2173000		53000			32274	225000	1895000	Tolak
2	suryanurardiansah	145150301111074	2395000	2280000	418428	71500			197000	5332000	Turun
3	mahdaranidwilaxmi	145150400111016	-	2000000	166597	66300		114	234500	1700000	Turun
4	firnandaiftitah da	145150400111101	5200000	2500000	744000		742000	50850	719000	5455000	Tolak
5	pujoprasetyoaji	145150401111076	1915800		34000			27709	201500	2700000	Turun
6	angkychristiawan r	145150201111114	7669819		250000	86200		60015	277000	6750000	Tolak
7	nozomialifiaghaisani	145150401111001	2500000	6000000	450000	50000		282256	231500	8011667	Tolak
8	bagusseptianaditya w	145150403011031	5800500		358159	25000	42820	46000	236500		Turuh
9	pramudityaanantanur	145150200111153	3750000		100000			60726	317500	4530000	Tolak
10	muhammadhilalalfian	145150200111060	2605500	2388400	45923			29755	1691000	6170000	Turun
11	muhammadyaqub	145150301111066	3000000		200000	389000	387000	223698	331000	2201000	Tolak
12	sofihidياهوangraini	145150201111133	6135248		220000	186600		331224	256400	7305600	Turun
13	chandraayuanindyaputri	145150207111132	3500000		120193	65940		135400	189500	5050000	Tolak
14	govindadwi k s	145150300111118		1500000	60000	50000		32541	963000	1740000	Turun
15	mukmin	145150301111035	10000000	100000				32833	170000	8900000	Tolak
16	nichoferdiansyahkurnia	145150310111034		1500000	150000			52630	298900	4013667	Tolak
17	josh marulam	145150300111063	2650000		95214	25516			144500	2230000	Turun
18	Inggrid E.A. Siahaan	145150401111027	5291800	3517700	89454				239431	3550000	Turun
19	Daniel Sri Bintang	145150401111062	3988084		150000		100000	81050	200000	5191300	Turun
20	Devi AyuRatnasari	145150301111038		3990400	80618			49640	390000	2925000	Turun
21	Paul ManasonSahalaSimanjuntak	145150201111082	938162	3919900		41500	56274	66700	186500	5249000	Turun
22	AuliaDewiSavitri	145150400111015	8000000		123921	176500	297459	178320	1643223	8000000	Tolak
23	Ade Pratama	145150400111044	2736200	3647300	71530	50600	111389	54075	231500	6188519	Turun
24	M. Junifadhil C	145150300111068	4500000/12000000		100666	13500	46570	84896	515500	3771196	Tolak
25	Yoga SugmaPradana	145150300111125	2000000	1000000	69555			4752	1196500	2770000	Turun

26	SyahmiRifqiHudhaPerwira	145150200111162	4500000	1000000	1741232	107640	173880	431400	1783000	4125000	Tolak
27	MabdaAmnestiHananto	145150201111073	2566903		85125			63861	189500	2990000	Turun
28	AfifahlyaAlifRizyomi	145150400111095	1506200	6000000	115360			69872		7500000	Tolak
29	ViraMudaTantriburhan	145150300111125	4684800	1500000	183518	43900		73259	358000	6970000	Turun
30	DwiChristyantoBudhyono	145150201111148		1329400	104907			62046	140000	5140500	Turun
31	Muhammad Setyawan	145150201111098	5250108		130233		116963	79760	271950	5250108	Turun
32	AldySatria	145150200111096		2864700	81607			84980	189500	21380000	Turun
33	AgungWismawanRochmatullah	145150300111045	4020300	4757600	101514			9984	397000	9325000	Turun
34	GaganaGhifaryIlham	145150301111016	4514100	3366900	192876			55539	2569500	11423526	Tolak
35	WahyuHariSuwito	145150300111108	2131793		38148			61046	152000	1975000	Turun
36	TioRenndyWinarna	145150400111102		4857800	50000	28780		14756	195500	9834440	Turun
37	HelfiPangestu	145150201111105		7238000	92269			62243	869100	8330000	Turun
38	Muhammad RizkyMadyaWahyuPradana	145150301111033	3069850		108418	29500		21140	186500	5421700	Turun
39	Irwan Ibrahim Jahar	145150200111065	1500000	1364797	51927			208674	176000	3614400	Turun
40	OkkyNizkaPratama	145150300111080	4718400	3243300	122384	76808		4500	230000	4998300	Turun
41	RahadianIrwandana	145150201111105	852000	2003200	69347	132800	35395	79410	400000	3341847	Turun
42	LiloNofrizal Akbar	145150300111090	1500000		23514			34409	376000	1635000	Tolak
43	TafarraralrsaShabr	145150200111098	3000000	2000000	114423	30400		587364	1403500	6447985	Turun
44	Cindy Felita N A S	145150400111049		5000000	94457	68043		135874	224000	5000000	Turun
45	Ida Yusnilawati	145150301111027	4000000	832150	80948	0	0	34230	168500	4250000	Turun
47	Reza Saputra	145150201111137	4773300	0	711757	31355	0	26160	3500050	4995112	Turun
48	RizkialdySujaPratama	145150401111051	2000000	45900	317029	60000	0	262000	219500	3450000	Turun
49	Amelia AchsandiniPuteri	145150201111165	3000000	0	102995	76000	71773	72820	242000	2545000	Turun
50	RiskaDewiNurfarida	145150201111138	4128600		88181			34398	155500	4788000	Tolak
51	NurAfdalayah Anwar	145150201111065	3576000	2750000	781118	231260	0	537810	264000	5150000	Turun
53	HilwaAminatus S	145150400111116	8102250	0	458910	28890	0	120435	2163000	0	Tolak

54	SumawijayaBasuki	145150301111076		11800000	300000	0	90000	251290	2123000	14556667	Tolak
55	CerinGenias	145150400111098	0	5077544	185277	34370		46595	218500	3410000	Turun
56	NadyaMardiana R	145150400111082	4765600	0	116387	73487	57398	30000	1888900	41386814	Tolak
57	ArdhanMaulanaZuhdi	145150200111142	899200		47808	0	0	0	439500	155825000	Turun
59	yoga kurumawardhana	145150200111102	2000000	0	126131	50000	0	191175	197000	1930000	Turun
60	handi	145150301111067	0	1000000	88255	40800	0	25919	164500	3230000	Turun
61	san sayidulakdamaugusta	145150201111169	4246100	0	138979	68250	0	60202	384000	4396029	Turun
62	habibmuhammad al j	145150300111107	0	4409600	89172	48100	0	23601	594500	5647300	Turun
63	ikrimanuhaarifin	145150400111113	6000000	0	57687	0	0	0	1046000	8220000	Turun
64	m. Naufal	145150300111025	4000000	0	0	0	0	0	213000	3850000	Turun
65	xavierrolawrenza	145150300111101	0	6000000	100000	0	0	0	1254000	4800000	Turun
66	nandaajengkartini	145150201111127	1261131	1385963	0	0		0	2058000	3971666	Turun
67	liliandara	145150401111024	5450000	0	77728	15390	0	278.376	1.288.000	5450000	Turun
68	yulfahadi	145150201111157	750000	859000	38720	0	0	65009	189500	1609000	Turun
69	rahmatdwi	145150800111029	8000000	0	281047	40160	0	0	1939000	7071302	Tolak
70	dadangkurniawan	145150300111087	2000000	0	73255	0	0	0	1553000	3883000	Turun
71	mesradianatamsar	145150301111070	750000		48284	50000		10500		7650000	Turun
72	roka bagasperdana	145150301111044	2518249			0	0	106302	209000	2800000	Turun
73	masagushariadi	145150401111065	4000000	0	170000	0	80000	40256	248550	5584500	Turun
74	lindasilvyva	145150301111019	2500000	0	135439	0	0	425824		2280439	Turun
75	miftahulrizki	145150201111112	2500000	2754000	90091	0	0	19200	2065500	3190808	Turun
76	renal prahardis	145150301111047		2993100		0	0	145408	33300	9459299	Turun
77	ahmadmaulana	145150401111066	3500000	0	155897	0	0	178762		18885000	turun
78	bungaboruhasian	145150300111123	4483000	0	99032	0	0	130000		8383000	turun
79	ariefwidiyatmoko	145150400111083	2859400	1251449	45938	0	0	41492	221000	118876389	turun
80	donyfebrian	145150401111042	1500000	0	104649	50000	0	73882	213500	2800000	turun

81	mohibnuassayyis	145150200111144	2405150	0	111825	7500	0	38181	165900	75876658	turun
82	stefanus	145150401111018	3374902	0	90740	25000	0	0	192500	6772000	turun
83	bukhori	145150300111020	3186653	0	324639	0	0	76481	192500	3186653	turun



Lampiran 2

status	sistem	validasi
tolak	turun	0
turun	turun	1
turun	turun	1
tolak	tolak	1
turun	turun	1
tolak	tolak	1
tolak	tolak	1
turun	turun	1
tolak	turun	0
turun	turun	1
tolak	turun	0
turun	tolak	0
tolak	turun	0
turun	turun	1
tolak	tolak	1
tolak	turun	0
turun	turun	1
turun	tolak	0
turun	turun	1
Turun	turun	1
tolak	tolak	1
Turun	tolak	0
tolak	tuurn	0
turun	turun	1
tolak	tolak	1
Turun	turun	1
Tolak	tolak	1
Turun	tolak	0
Turun	turun	1
Turun	tolak	0
Turun	turun	1
Turun	tolak	0
Tolak	tolak	1



Turun	turun	1
Turun	turun	1
Turun	tolak	0
Turun	turun	1
Turun	turun	1
Turun	tolak	0

Lampiran 3

status	sistem	validasi
tolak	turun	0
turun	turun	1
turun	turun	1
tolak	tolak	1
turun	turun	1
tolak	tolak	1
tolak	tolak	1
turun	turun	1
tolak	turun	0
turun	turun	1
tolak	turun	0
turun	tolak	0
tolak	turun	0
turun	turun	1
tolak	tolak	1
tolak	turun	0
turun	turun	1
turun	tolak	0
turun	turun	1
Turun	turun	1
tolak	tolak	1
Turun	tolak	0
tolak	tuurn	0
turun	turun	1
tolak	tolak	1
Turun	turun	1
Tolak	tolak	1



Turun	tolak	0
Turun	turun	1
Turun	tolak	0
Turun	turun	1
Turun	tolak	0
Tolak	tolak	1
Turun	turun	1
Turun	turun	1
Turun	tolak	0
Turun	turun	1
Turun	turun	1
Turun	tolak	0
Turun	turun	1
Tolak	turun	0
Turun	turun	1
Tolak	turun	0
Turun	tolak	0
Tolak	tolak	1
Tolak	tolak	1
Turun	tolak	0
Tolak	turun	0
Turun	turun	1
turun	tolak	0



Lampiran 4

status	sistem	validasi
--------	--------	----------



tolak	turun	0
turun	turun	1
turun	turun	1
tolak	tolak	1
turun	turun	1
tolak	tolak	1
tolak	tolak	1
turun	turun	1
tolak	turun	0
turun	turun	1
tolak	turun	0
turun	tolak	0
tolak	turun	0
turun	turun	1
tolak	tolak	1
tolak	turun	0
turun	turun	1
turun	tolak	0
turun	turun	1
turun	turun	1
Turun	turun	1
tolak	tolak	1
Turun	tolak	0
tolak	tuurn	0
turun	turun	1
tolak	tolak	1
Turun	turun	1
Tolak	tolak	1
Turun	tolak	0
Turun	turun	1
Turun	tolak	0
Turun	turun	1
Tolak	tolak	1
Turun	turun	1
Turun	turun	1
Turun	tolak	0
Turun	turun	1
Turun	turun	1



Turun	tolak	0
Turun	turun	1
Tolak	turun	0
Turun	turun	1
Tolak	turun	0
Turun	tolak	0
Tolak	tolak	1
Tolak	tolak	1
Turun	tolak	0
Tolak	turun	0
Turun	turun	1
turun	tolak	0
turun	turun	1
turun	turun	1
turun	turun	1
turun	tolak	0
turun	turun	1
TOLAK	tolak	1
turun	turun	1
rekom	turun	1
turun	turun	1
turun	turun	1
turun	turun	1
rkom	turun	1
turun	turun	1
turun	turun	1



