

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN
KERINGANAN UANG KULIAH TUNGGAL (UKT)
MENGUNAKAN
METODE FUZZY-AHP**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk
Mencapai gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Wiki Paku Sadewo

115060807111053



INFORMATIKA / ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN KERINGANAN UANG KULIAH
TUNGGAL (UKT) MENGGUNAKAN
METODE FUZZY-AHP

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Nama : Wiki Paku Sadewo

NIM: 115060807111053

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
26 November 2015

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing 1

M. Tanzil Furqon, S.Kom, M.Comp.Sc.

NIP. 19820930 200801 1 004

Dosen Pembimbing 2

Drs. Achmad Ridok, M. Kom

NIP. 19680825 199403 1 004

Mengetahui

Ketua Program Studi Informatika / Ilmu Komputer

Drs. Marji, M.T.

NIP. 19670801 199203 1001

PERNYATAAN ORISINALITAS

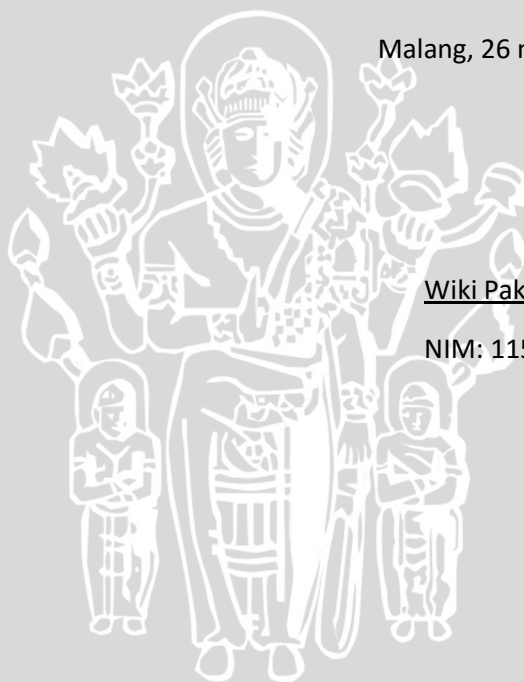
Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan 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, 26 november 2015

Wiki Paku Sadewo

NIM: 115060807111053



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan bimbingannya Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN MENENTUKAN KERINGANAN UANG KULIAH TUNGGAL (UKT) MENGGUNAKAN METODE FUZZY - AHP” dengan baik. Tanpa rahmat dan bimbingan dari Tuhan Yang Maha Esa, maka niscaya Penulis tidak akan dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan dan penyusunan laporan skripsi ini dapat terlaksana dengan baik karena adanya bantuan secara langsung maupun tidak langsung dari pihak tertentu diantaranya:

1. M. Tanzil Furqon, S.Kom, M.Comp.Sc. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu, nasehat, saran, serta meluangkan waktu untuk laporan skripsi ini.
2. Drs. Achmad Ridok, M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu, saran, serta meluangkan waktu untuk laporan skripsi ini.
3. Drs. Marji, M.T. selaku Ketua Program Studi Informatika / Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer (FILKOM) Universitas Brawijaya.
4. Sabriansyah Rizqika Akbar, S.T, M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan saran dan motivasi selama masa perkuliahan.
5. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staff Fakultas Ilmu Komputer (FILKOM) Universitas Brawijaya yang telah memberikan ilmunya serta arahan selama masa perkuliahan.
6. Orang tua penulis dan saudara penulis, Bapak Priyanto dan Ibu Wiwik Winarni, M. Jeldi Novantianto dan M. Al Farel Mahdhani yang memberikan dukungan moral dan material.
7. Seluruh keluarga besar saya yang telah memberikan doa dan semangat dari awal sampai akhir pengerjaan skripsi.
8. Mas Putra, Mbak Ayu, Mas Dito dan Mas Dhika yang selalu memberikan semangat dan motivasi. Terima kasih atas segala bantuan yang diberikan.
9. Arini Indah Permatasari S.Kom. Seorang yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulisan selama pengerjaan skripsi ini.
10. Andi M. Rizki, Kemal, Mikko, Kharis, Andry, Novelasari, Riki, Zainal Arifin, Uly, Putri sahabat dan adik – adik yang selalu memberikan semangat, bantuan dan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
11. Seluruh pengurus dan staff Badan Eksekutif Mahasiswa Kabinet Bersatu II atas dukungan dan motivasinya.
12. Mas Dodit, Fariz, Anggie dan seluruh Kontrakan C-308 yang selalu memberi bantuan dan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
13. Sahabat Skuad Power Ranger yang selalu memberi semangat Ali Al Atas, Hutamaning Margo, Billy Astian, Ganda Neswara, Johan Ismail dan Irvan Kidisetianto Terima kasih atas perjalanan 4 tahun nya

14. Seluruh Keluarga Besar AIS Malang yang selalu memberi semangat, bantuan, motivasi dan pengalaman.
15. Keluarga Bapak Margono dan Ibu Lies selaku Orang tua kandung Tomi yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam pengerjaan skripsi ini.
16. Sahabat SMA penulis Irvan, Fai, Satrio, Lintang, Eci, Silvi, Nindi, Ayu, Dwi, Gupita, Sonia, Pundi, Septyn terimakasih atas support yang selalu diberikan semoga kelak kita sukses bersama.
17. Elha, Sandy, Rizki, Pandu, Julian, Gita, Angga, Riko yang selalu memberikan semangat dan seperjuangan dalam mengerjakan Skripsian semoga kelak kita sukses bersama.
18. Teman – teman saya TIF E 2011, IF 2011, dan KBMTIHK yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu mendukung saya.
19. Untuk tim Futsal yang sudah saya anggap keluarga HEFOTRIS yang telah memberikan banyak sekali pengalaman yang ada serta selalu memberikan semangat untuk penulis.
20. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung demi terselesaikannya tugas akhir ini.

Semoga jasa dan amal baik mendapatkan balasan dari Allah SWT. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan materi dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Saran dan kritikan yang bersifat membangun dapat disampaikan melalui email penulis. Akhirnya semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca terutama mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

Malang, 2015

Penulis

ABSTRAK

Pada tahun 2013 lalu pemerintah Indonesia menerapkan kebijakan baru yaitu tentang biaya uang kuliah tunggal atau yang biasa disebut dengan Uang Kuliah Tunggal atau UKT. Awalnya pemerintah membuat kebijakan baru tersebut untuk memperingan beban mahasiswa yang ingin kuliah. Perbandingan yang sangat berbeda yang dialami oleh orang tua mahasiswa yang merasa Uang Kuliah Tunggal atau UKT ini sangat mahal atau biayanya sangat tinggi. Dengan mahalnya UKT yang didapat, banyak mahasiswa yang datang ke Badan Eksekutif Mahasiswa untuk membantu mendapatkan keringanan atau penurunan UKT. Untuk membantu bagaimana menentukan mahasiswa mana yang menjadi prioritas mendapatkan keringanan UKT, perlu adanya sistem yang membantu Badan Eksekutif Mahasiswa untuk menentukan mana yang berhak mendapatkan keringanan UKT ini. Yaitu dengan sistem pendukung keputusan menentukan keringanan UKT untuk mahasiswa PTIIK UB dengan menggunakan metode F-AHP. Dalam perhitungannya, 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. Presentase yang telah dihasilkan oleh sistem dengan menguji 20 data menghasilkan akurasi sebesar 65 %. dan presentase yang telah dihasilkan oleh sistem dengan menguji perbandingan 20:10 (diterima : ditolak) menghasilkan akurasi sebesar 67,667.

Kata kunci : UKT, Uang Kuliah Tunggal, F-AHP

ABSTRACT

In 2013 ago the Indonesian government implement the new policy about the cost of tuition single or usually called the Tuition Single or UKT (Uang Kuliah Tunggal). Initially the government create a new policy to help out the burden of student who wants to lecture. Comparisons were very different experienced by parents of students who feel Tuition Single or UKT is very expensive or very high costs. The expensive UKT, made many students come to the Student Executive Board to help how get relief or decrease UKT. To help the students how to determine what priority to get UKT, in order that need for a system can helps the Student Executive Board to determine which one is entitled to relief this UKT. That is the decision support system determines UKT waivers for students PTIIK UB using the F-AHP. In the calculations, using several criteria, namely the earning of parents (father and mother), electricity bill, telephone bill, water bill, payment of property tax, vehicle tax payments, and spending the elderly. A presentation that has been generated by the system with using 20 testing Data and produces an accuracy of 65%. and the percentage that has been generated by the system to test the ratio 20:10 (accepted: rejected) teh result of an accuracy of 67.667 %.

Kata kunci : UKT, F-AHP

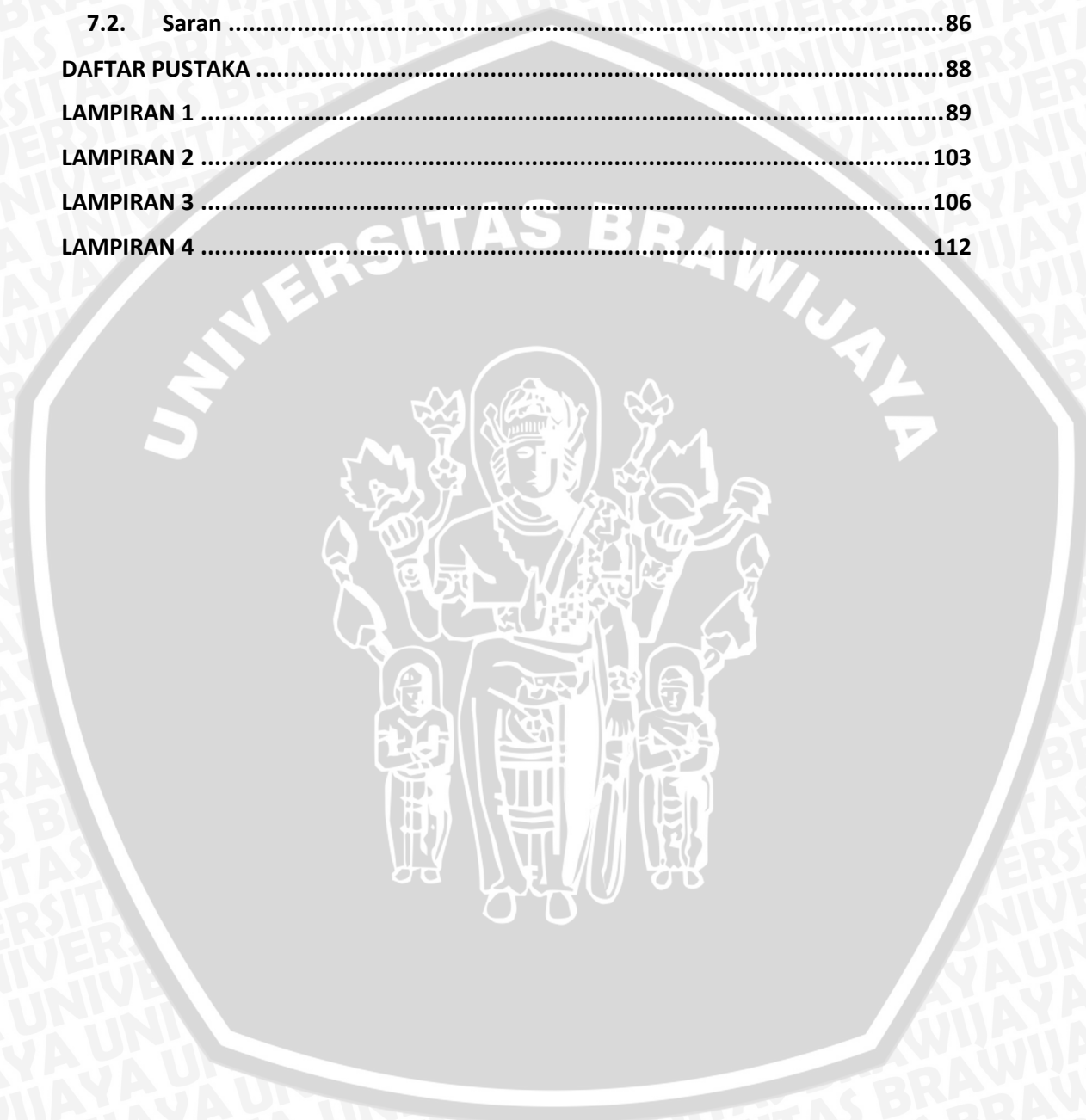


DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kajian Pustaka	5
2.2. Uang Kuliah Tunggal (UKT).....	7
2.2.1. Alur mengajukan Keringanan.....	9
2.3. Sistem Pendukung Keputusan.....	9
2.3.1 Arsitektur Pemodelan SPK	11
2.4. Logika Fuzzy	12
2.4.1 Himpunan Fuzzy	12
2.5. Analytical Hierarchy Process (AHP).....	13
2.5.1. Prosedur AHP (Analytical Hierarchy Proses).....	14
2.5.2. Kelebihan dan Kelemahan AHP	15
2.5.2. Prinsip Dasar AHP	16
2.6. Langkah – langkah Fuzzy – AHP	19
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1. Studi Literatur	22

3.2.	Metode Pengumpulan Data	23
3.3.	Analisis dan Perancangan	23
3.4.	Implementasi	23
3.5.	Pengujian sistem	23
3.6.	Penutup	24
BAB IV PERANCANGAN		25
4.1.	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	25
4.1.1.	Identifikasi Aktor	25
4.1.2.	Daftar Kebutuhan	25
4.2.	Manajemen Data.....	26
4.3.	Manajemen Model	28
4.3.1.	Antarmuka Pengguna	48
4.4	Perancangan Algoritma	51
BAB V IMPLEMENTASI		56
5.1.	Spesifikasi Sistem.....	56
5.1.1.	Spesifikasi Perangkat Keras.....	56
5.1.2.	Spesifikasi Perangkat lunak.....	56
5.2.	Batasan – Batasan Implementasi	57
5.3.	Implementasi Algoritma	57
5.3.1.	Implementasi Algoritma Proses Daftar Mahasiswa.....	57
5.3.2.	Implementasi Algoritma Proses Edit Data Mahasiswa	58
5.3.3.	Implementasi Algoritma Proses Hapus Data Mahasiswa.....	59
5.3.4.	Implementasi Algoritma Proses Detail Data Mahasiswa	60
5.3.5.	Implementasi Algoritma Proses Input Data	61
5.3.6.	Implementasi Algoritma Proses Penentuan Pilih Tanggal.....	62
5.3.7.	Implementasi Algoritma Proses Hasil Penentuan	62
5.4.	Implementasi Antar Muka.....	68
5.4.1.	Tampilan Halaman Home.....	68
5.4.2.	Tampilan Halaman Input Data	70
5.4.3.	Tampilan Halaman Hasil Penentuan	71
BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS		73
6.1.	Pengujian	73
6.1.1.	Pengujian Validasi	73
6.1.2.	Pengujian Akurasi	78

6.2. Analisis	83
6.2.1. Analisis Hasil Pengujian Validasi	83
BAB VII PENUTUP	86
7.1. Kesimpulan	86
7.2. Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN 1	89
LAMPIRAN 2	103
LAMPIRAN 3	106
LAMPIRAN 4	112



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Objek Dan Metode	5
Tabel 2.2. Perbandingan Input, Proses Dan Output	6
Tabel 2.3. Uang Kuliah Tunggal PTIIK 2013	8
Tabel 2.4. Revisi Uang Kuliah Tunggal 2014	8
Tabel 2.5. Indeks Random Konsistensi	15
Tabel 2.6. Skala Dasar Pengukuran AHP	18
Tabel 2.7. Fuzzifikasi Perbandingan kepentingan antara 2 kriteria	19
Tabel 4.1. Identifikasi Aktor	25
Tabel 4.2. Daftar Kebutuhan Fungsional	25
Tabel 4.3. Entitas User	27
Tabel 4.4. Parameter Ukuran Berdasarkan Penghasilan Orang Tua	31
Tabel 4.5. Parameter Ukuran Pengeluaran Orang Tua	31
Tabel 4.6. Parameter Ukuran Tagihan Listrik	32
Tabel 4.7. Parameter Ukuran PBB	32
Tabel 4.8. Parameter Ukuran PDAM	32
Tabel 4.9. Parameter Ukuran Tagihan Telephone	32
Tabel 4.10. Parameter Ukuran Pajak Kendaraan	33
Tabel 4.11. Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan	33
Tabel 4.12 Perbandingan Antar Kriteria	35
Tabel 4.13. Nilai Sintesis Fuzzy (Si) Kriteria	37
Tabel 4.14. Hasil Vektor Dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi	40
Tabel 4.15. Nilai Minimum Dari Nilai Ordinat Defuzzifikasi	41
Tabel 4.16. Bobot Global	42
Tabel 4.17. Hasil Pembagian Bobot Sintesis Dengan Bobot Global	43
Tabel 4.25. Nilai Sintesis (Si)	44
Tabel 4.32. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d')	45
Tabel 4.39. Nilai Minimal Hasil Vektor	45
Tabel 4.40. Hasil Perhitungan xGW	47
Tabel 4.41. Perangkingan Bobot Alternatif	47
Tabel 5.1. Spesifikasi Perangkat Keras Komputer	56
Tabel 5.2. Spesifikasi Perangkat Lunak Komputer	56
Tabel 6.1. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Edit Data	73
Tabel 6.2. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Hapus Data	74
Tabel 6.3. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Detail Data	74
Tabel 6.4. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Input Data	74
Tabel 6.5. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Pilih Tanggal	75
Tabel 6.6. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Hasil Penentuan	75
Tabel 6.7. Kesimpulan Hasil Validasi	76
Tabel 6.8. Perbandingan Hasil Sistem Dengan BEMTIK Pada 20 Data	78
Tabel 6.12. Perbandingan Jumlah Diterima Lebih Banyak Dibanding Ditolak	80
Tabel 6.13. Perbandingan Diterima Sama Dengan Ditolak	81
Tabel 6.14. Perbandingan Diterima Lebih Sedikit Dari Ditolak	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alur pengajuan keringanan	9
Gambar 2.2. Model Konseptual SPK	12
Gambar 2.3. Contoh Stuktur Hierarki	17
Gambar 3.1. Diagram Alir Metode Penelitian.....	22
Gambar 4.1. Entity Relationship Diagram.....	27
Gambar 4.2. Diagram Alir Sistem	29
Gambar 4.3. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas	31
Gambar 4.4. Flowchart Matriks Perbandingan	33
Gambar 4.5. Flowchart Fuzzifikasi Skala TFN	34
Gambar 4.6. Flowchart Menentukan Nilai Sintesis Fuzzy.....	36
Gambar 4.7. Flowchart Menentukan nilai Vektor (V) dan nilai Ordinat Defuzzifikasi (d')	38
Gambar 4.8. Flowchart Nilai Minimum.....	41
Gambar 4.9. Perancangan Tampilan Halaman Home.....	49
Gambar 4.10 Perancangan halaman Input Data.....	50
Gambar 4.11. Perancangan Halaman Hasil.....	50
Gambar 4.12. Halaman Hasil Fitur Detail.....	51
Gambar 5.1. Implementasi Algoritma Proses Daftar Mahasiswa	58
Gambar 5.2. Implementasi algoritma proses edit data mahasiswa	59
Gambar 5.3. Implementasi Algoritma Proses Hapus Data Mahasiswa	60
Gambar 5.4. Implementasi Algoritma Proses Detail Data Mahasiswa	61
Gambar 5.5. Implementasi Algoritma Proses Input Data	61
Gambar 5.6. Implementasi Algoritma Proses Penentuan Pilih Tanggal	62
Gambar 5.7. Implementasi Algoritma Proses Hasil Penentuan	68
Gambar 5.8. Tampilan Halaman Home.....	69
Gambar 5.9. Halaman Home fitur Hapus.....	69
Gambar 5.10. Halaman Home Fitur Edit.....	70
Gambar 5.11. Halaman Home Fitur Detail.....	70
Gambar 5.12. Tampilan Implementasi Halaman Input Data	71
Gambar 5.13. Tampilan Halaman Hasil Penentuan	71
Gambar 5.14. Halaman Hasil Penentuan Pilih Tanggal.....	72
Gambar 6.1. Grafik Jumlah Data	84
Gambar 6.2. Grafik perbandingan	84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel 4.18. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 1.....	89
Lampiran 1. Tabel 4.19. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 2.....	91
Lampiran 1. Tabel 4.20. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 3.....	93
Lampiran 1. Tabel 4.21. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 4.....	95
Lampiran 1. Tabel 4.22. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 5.....	97
Lampiran 1. Tabel 4.23. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 6.....	99
Lampiran 1. Tabel 4.24. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 7.....	101
Lampiran 2. Tabel 4.26. Nilai Sintesis Alternatif Untuk Kriteria 2.....	103
Lampiran 2. Tabel 4.27. Nilai Sintesis Alternatif Untuk Kriteria 3.....	103
Lampiran 2. Tabel 4.28. Nilai Sintesis Alternatif Untuk Kriteria 4.....	104
Lampiran 2. Tabel 4.29. Nilai Sintesis Alternatif Untuk Kriteria 5.....	104
Lampiran 2. Tabel 4.30. Nilai Sintesis Alternatif Untuk Kriteria 6.....	105
Lampiran 2. Tabel 4.31. Nilai Sintesis Alternatif Untuk Kriteria 7.....	105
Lampiran 3. Tabel 4.33. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d') untuk Kriteria 2	106
Lampiran 3. Tabel 4.34. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d') untuk Kriteria 3	107
Lampiran 3. Tabel 4.35. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d') untuk Kriteria 4	108
Lampiran 3. Tabel 4.36. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d') untuk Kriteria 5	109
Lampiran 3. Tabel 4.37. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d') untuk Kriteria 6	110
Lampiran 3. Tabel 4.38. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d') untuk Kriteria 7.....	111
Lampiran 4. Tabel 6.9. Perbandingan hasil sistem dengan bemtiik pada 40 data	112
Lampiran 4. Tabel 6.10. Perbandingan hasil sistem dengan bemtiik pada 60 data	113

Lampiran 4. Tabel 6.9. Perbandingan hasil sistem dengan bemtiik pada 80 data

.....114



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tahun 2013 lalu pemerintah Indonesia menerapkan kebijakan baru yaitu tentang biaya uang kuliah tunggal atau yang biasa disebut dengan Uang Kuliah Tunggal atau UKT. Awalnya pemerintah membuat kebijakan baru tersebut untuk memperingan beban mahasiswa yang ingin kuliah. Seperti yang dikutip pada berita – berita yang ada, peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan RI nomor 55 tahun 2013 tentang UKT pada perguruan tinggi negeri di lingkungan KEMENDIKBUD, untuk meringankan beban mahasiswa adalah salah satu dasar pertimbangan kebijakan UKT.

Demikian ditegaskan pada poin pertimbangan (poin b) permendikbud tersebut. Namun kenyataan yang ada jauh sangat 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 sangat tinggi. Sebagai contoh UKT yang sangat tinggi di alami oleh Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIIK) Universitas Brawijaya (UB). 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. Dengan syarat – syarat tersebut mahasiswa yang ingin mengajukan keringanan diwajibkan membawa semua syaratnya. Tetapi sangat disayangkan, banyak mahasiswa yang sebenarnya mampu atau berkecukupan tetap mencoba untuk mengajukan keringanan atau penurunan nominal UKT mereka. Dengan hal itu pihak Badan Eksekutif Mahasiswa juga kesulitan untuk menentukan mahasiswa mana yang mendapatkan keringanan atau penurunan UKT ini.

Untuk membantu bagaimana menentukan mahasiswa mana yang menjadi prioritas mendapatkan keringanan UKT, perlu adanya sistem yang membantu pihak Badan Eksekutif Mahasiswa untuk menentukan mana yang berhak

mendapatkan keringanan UKT ini. Yaitu dengan sistem pendukung keputusan menentukan keringanan Uang Kuliah Tunggal (UKT) menggunakan metode Fuzzy-AHP. Beberapa jurnal telah membahas tentang metode Fuzzy – AHP ini, misalkan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA dan BBM Menggunakan Metode Fuzzy AHP [6]. Dalam penelitian tersebut membahas tentang beasiswa PPA dan BBM dengan studi kasus mahasiswa PTIIK. Penelitian tersebut memiliki keakuratan sebesar 80% untuk PPA dan 33,33 % untuk BBM.

Berdasarkan penelitian tersebut metode yang akan digunakan adalah metode *Fuzzy - Analytical Hierarchy Process* (Fuzzy AHP). Metode AHP dipilih dalam penelitian tersebut karena metode ini dapat menyelesaikan masalah multi kriteria yang kompleks menjadi suatu bentuk hierarki yang terstruktur dan sistematis pada levelnya, misalkan tujuan, kriteria dan alternatif. Sedangkan Logika Fuzzy digunakan untuk meminimalisasi ketidakpastian skala pada metode AHP yang berbentuk nilai *crisp* menjadi skala Fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Proses akhir yang dilakukan adalah perangkingan yang akan menyeleksi alternatif – alternatif terbaik dari sejumlah alternatif. Alternatif yang dimaksud adalah yang menjadi prioritas menerima keringanan UKT tersebut[6].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka rumusan masalah yang dibuat adalah :

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

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian ini tidak menyimpang dari apa yang telah dirumuskan, maka diperlukan batasan-batasan. Batasan-batasan dalam penelitian ini adalah :

1. Objek data dari penelitian ini dilakukan untuk mahasiswa Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
2. Sistem Pendukung Keputusan menentukan keringanan UKT ini hanya dikhususkan untuk mahasiswa 2014.
3. Parameter – parameter yang dipakai dibatasi pada 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.
4. Perancangan aplikasi ini dibangun berbasis Web dengan bahasa pemrograman PHP.

1.4 Tujuan

Tujuan pembuatan Skripsi ini adalah

1. Menerapkan metode F-AHP pada penentuan keringanan UKT PTIIK UB
2. Mengetahui mahasiswa mana yang mendapatkan prioritas dalam keringanan sesuai dengan parameter yang telah ditentukan.

1.5 Manfaat

Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang baik dan berguna bagi mahasiswa lain seperti Untuk membantu dan mempermudah menentukan keringanan UKT yang ada pada mahasiswa PTIIK UB .

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi enam bab dengan masing – masing bab diuraikan sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Bab pendahuluan ini meliputi latar belakang masalah penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat dari penelitian, dan sistematika penulisan laporan serta alokasi penjadwalan penelitian ini.

BAB II : Kajian Pustaka Dan Dasar Teori

Bab kajian pustaka dan dasar teori ini menjelaskan 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 fuzzy-ahp, pengenalan dan definisi uang kuliah tunggal.

BAB III : Metode Penelitian

Bab ini berisi metode atau langkah – langkah yang digunakan dalam penelitian skripsi yang terdiri dari studi literatur, metode pengambilan data, analisa dan perancangan sistem, pengujian rancangan aplikasi perangkat lunak, pengambilan kesimpulan penelitian, hingga penulisan laporan penelitian.

BAB IV : Perancangan

Bab ini berisi kan tentang Analisis kebutuhan dan perancangan aplikasi yang dibuat meliputi deskripsi aplikasi, spesifikasi kebutuhan dan perancangan atau sistem pendukung keputusan menentukan keringanan UKT menggunakan metode F-AHP yang nantinya akan diimplementasikan.

BAB V : Implementasi

Pada bab implementasi ini akan berisi penjelasan tentang lingkungan implementasi misalnya bahasa pemrograman yang dipakai, sistem operasi serta perangkat keras yang digunakan. Akan ditunjukkan pula algoritma operasi yang akan diimplementasikan pada penelitian ini.

BAB VI : Pengujian Dan Analisis

Bab pengujian dan analisis ini menjelaskan tentang strategi pengujian dan teknik pengujian yang ada terhadap sistem yang direalisasikan

BAB VII : Penutup

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



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

Untuk objek Uang Kuliah Tunggal sudah ada beberapa yang membahas penelitian ini. Salah satunya adalah penelitian yang berjudul “penerapan *Fuzzy K-Nearest Neighbor* terhadap klasifikasi kategori biaya masuk mahasiswa baru Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang” ditulis oleh Fitria R Alfiana pada tahun 2014. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengkategorikan uang kuliah berdasarkan jalur masuk yang ada di Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. Hasil perkiraan dalam penelitian ini menggunakan *Fuzzy K-Nearest Neighbor* yang memiliki pengertian metode yang mampu memberikan sebuah keputusan dalam bentuk klasifikasi yang terbagi atas kategori tertentu yang dasar pengklasifikasiannya didapat dari hasil perhitungan dan analisa data latih yang ada [5].

Sedangkan untuk metode *Fuzzy-AHP* telah banyak di terapkan di beberapa penelitian yang sudah ada, contohnya adalah sistem pendukung keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM Menggunakan Metode *Fuzzy –AHP* (Studi Kasus: PTIIK Universitas Brawijaya) ditulis oleh Fauziah Mayasari Iskandar pada tahun 2013. Penelitian tersebut bertujuan untuk menentukan calon penerimaan beasiswa PPA dan BBM yang ada di PTIIK Universitas Brawijaya. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy-AHP* dengan data masukan berupa kriteria lengkap yang menjadi syarat penerima beasiswa PPA dan BBM dengan sembilan parameter yang ada, seperti nilai indeks prestasi akademik, akademik, semester, penghasilan orang tua, piagam penghargaan, tagihan rekening listrik, tagihan telepon, tagihan PDAM, pembayaran PBB, dan tanggungan orang tua/ keluarga. Dalam data kriteria tersebut di uji konsistensi rasio yang dilakukan pada tahap akhir setelah proses *Fuzzy-AHP* selesai [6]. Dalam setiap kriterianya juga memiliki Nilai intensitas masing – masing dengan menggunakan variabel *linguistik*. Perbandingan objek dan metode penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian dari masing – masing refrensi studi literatur ditunjukkan pada **Tabel 2.1.** dibawah ini.

Tabel 2.1. Perbandingan Objek Dan Metode

No	Judul	Objek	Metode
1	Penerapan <i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i> Terhadap Klasifikasi Kategori Bayar Mahasiswa Baru Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya [5]	Bayar uang kuliah	<i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i>
2	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima	Beasiswa PPA dan BBM	<i>Fuzzy – AHP</i>

Beasiswa PPA dan BBM Menggunakan Metode <i>Fuzzy</i> – <i>AHP</i> [6]		
---	--	--

Dari Tabel perbandingan Input, Proses, dan Output dari refreensi – refrensi penelitian sebelumnya dengan penelitian saat ini akan ditunjukkan pada **Tabel 2.2.** dibawah ini.

Tabel 2.2. Perbandingan Input, Proses Dan Output

Judul	Penerapan <i>Fuzzy K-Nearest Neighbor</i> Terhadap Klasifikasi Kategori Bayar Mahasiswa Baru Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya [5]	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA dan BBM Menggunakan Metode <i>Fuzzy</i> – <i>AHP</i> [6]	Usulan Penulis : Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Keringanan Uang Kuliah Tunggal (UKT) Dengan Menggunakan Metode <i>Fuzzy</i> – <i>AHP</i>
Input	Data masukkan pada penelitian ini adalah - Nim - Jumlah gaji orang tua - Biaya listrik - Biaya pdam - Biaya telp rumah - Besar PBB - Biaya Pulsa - Jumlah Motor - Jumlah Mobil	Data masukkan pada penelitian ini adalah - Nilai indeks prestasi akademik - Semester - Penghasilan orang tua - Piagam penghargaan - Tagihan rekening listrik - Tagihan telephon - Tagihan pdam - Pembayaran pbb - Tanggungan orang tua/keluarga	Data masukkan pada Penelitian ini adalah - penghasilan orang tua (Ayah dan Ibu) - tagihan rekening listrik - tagihan rekening telepon - tagihan rekening air - pembayaran pajak PBB - pembayaran pajak kendaraan - pengeluaran orang tua.
Proses	Proses pada penelitian ini adalah - Memasukkan data latih - Normalisasi data - Perhitungan jarak data latih terhadap data uji	Proses pada penelitian ini adalah - Proses <i>Fuzzy Ahp</i> - Membuat struktur hirarki masalah - Menentukan nilai sintesis <i>Fuzzy</i> (Si) - Menentukan nilai vektor dan nilai	Proses pada penelitian ini adalah - membuat struktur hirarki masalah - menentukan nilai sintesis <i>fuzzy</i> prioritas

	- Mencari tetangga terdekat $k=3$ - Menghitung nilai keanggotaan - Kelas data uji ditentukan	- ordinat Defuzzifikasi - Normalisasi nilai bobot vektor - Perhitungan rasio konsistensi - Membuat matriks perbandingan	- menentukan nilai vektor V dan nilai ordinat Defuzzifikasi - normalisasi nilai bobot vektor Fuzzy (W)
Output	Menghasilkan klasifikasi kategori uang kuliah yang ada di PTIIK UB	Mendapatkan hasil perangkingan bobot alternatif untuk menentukan calon penerima beasiswa PPA dan BBM	Mendapatkan hasil prioritas mendapatkan keringanan Uang Kuliah Tunggal.

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 dilingkungan kementerian pendidikan dan kebudayaan memutuskan dan menerapkan beberapa pasal yang mengenai BKT dan UKT sebagai berikut [1].

Pasal 1 berisikan tentang :

1. Biaya kuliah tunggal merupakan keseluruhan biaya operasional permahasiswa per semester pada program studi diperguruan 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 tercantum dalam PERMENDIKBUD nomor 55 tahun 2013 tersebut ada 4 (empat) pasal yang menyinggung masalah UKT. Pada **Tabel 2.3** dibawah ini adalah tabel UKT mahasiswa PTIIK pada tahun 2013.

Tabel 2.3. 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 : [2]

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 2.4** dibawah ini revisi UKT untuk mahasiswa 2014.

Tabel 2.4. 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 : [3]

Pada **Tabel 2.4** 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 di jalankan oleh mahasiswa. **Gambar 2.1.** adalah alur dari pengajuan keringanan. Bisa dilihat sebagai berikut :



Gambar 2.1. Alur pengajuan keringanan

Penjelasan dalam 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 mahasiswa 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 keringanan UKT. Setelah itu pihak BEM membuat surat keterangan yang akan diberikan kepada Wakil Dekan II bagian keuangan. Dalam alur yang sudah dijelaskan masih adanya kelemahan dalam memilih mahasiswa mana yang dapat menerima keringanan maupun tidak karena hanya mengandalkan wawancara mendalam kehidupan mahasiswa tersebut.

2.3. Sistem Pendukung Keputusan

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 [4].

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 [4] :

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 [6]:

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 [6] :

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.

2.3.1 Arsitektur Pemodelan SPK

Sistem Pendukung Keputusan mempunyai beberapa subsistem untuk aplikasi SPK tersebut, yaitu [7]:

1. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data memasukkan satu database yang berisikan tentang data yang relevan untuk dikelola oleh perangkat lunak yang disebut dengan Sistem Manajemen Database (DBMS/Data Base Management System). Subsistem manajemen data dapat dihubungkan dengan *datawarehouse* perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan untuk mengambil sebuah keputusan.

2. Subsistem Manajemen Model

Subsistem manajemen model adalah sebuah paket perangkat lunak yang memasukkan beberapa model seperti model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lainnya yang memberikan sebuah kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat. Bahasa – bahasa dari pemodelan untuk membangun sebuah model kustom juga dimasukkan kedalam manajemen model. Perangkat lunak ini dapat disebut dengan Sistem Manajemen Basis Model (MBMS). Komponen ini dapat dihubungkan dengan penyimpanan korporat atau eksternal yang ada pada model tersebut.

3. Subsistem Antarmuka Pengguna

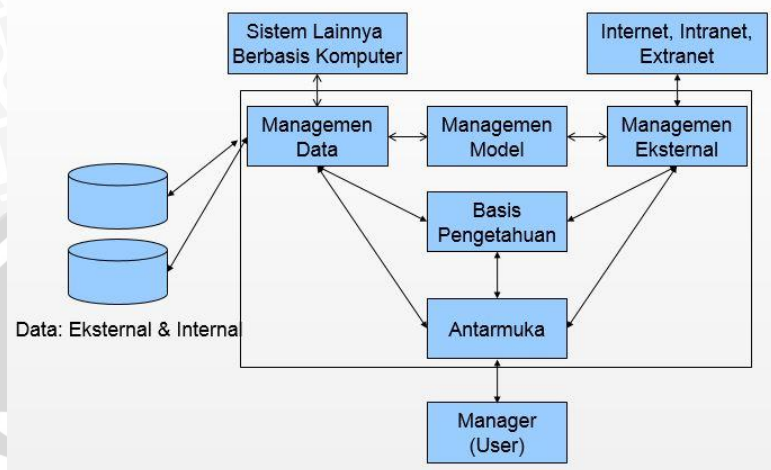
Subsistem Antarmuka Pengguna merupakan seorang pengguna berkomunikasi dengan dan meintruksikan sistem pendukung keputusan melalui subsistem ini. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Pada sebuah penelitian, para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari sistem ini berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.

4. Subsistem Manajemen Berbasis-Pengetahuan

Subsistem Manajemen Berbasis-Pengetahuan yaitu subsistem yang mendukung semua subsistem lain atau yang bertindak langsung sebagai suatu komponen independen dan sifatnya optional.

Berdasarkan definisi dari subsistem - subsistem yang ada pada Sistem Pendukung Keputusan, SPK harus mencakup tiga komponen utama pada sistem, yaitu *Database Management System* atau *DBMS*, *Model Based Management System* atau *MBMS* dan *User Interface* atau antarmuka pengguna. Komponen – komponen tersebut membentuk sebuah aplikasi

sistem pendukung keputusan yang dapat dihubungkan dengan koneksi intranet perusahaan dan yang lainnya. Arsitektur tersebut dapat dilihat pada **Gambar 2.2.** berikut:



Gambar 2.2. Model Konseptual SPK
Sumber : [7]

2.4. Logika Fuzzy

Logika fuzzy ialah sebuah cabang dari sistem kecerdasan buatan atau *Artificial Intelegent* yang mengemulasikan kemampuan berfikir manusia kedalam sebuah bentuk algoritma yang akan di jalankan oleh mesin. Pengertian yang berbeda dari Logika Fuzzy adalah suatu cara yang memetakan sebuah ruang inputan yang dimasukkan kedalam suatu ruang output. Logika Fuzzy pertamak kali dikemukakan oleh seorang profesor kebangsaan iran dan menjadi guru besar di *University of California* di *Berkeley* yaitu *Prof. Lotfi Zadeh* pada tahun 1965. [8]

2.4.1 Himpunan Fuzzy

Himpunan *Fuzzy* merupakan suatu pengembangan lebih lanjut dari konsep himpunan dalam sebuah matematika. Himpunan *fuzzy* bisa disebut dengan rentang nilai – nilai. Masing masing nilai yang mempunyai derajat keanggotaan antara 0 sampai dengan 1. Ada beberapa ungkapan dari logika *Boolean* yang menggambarkan nilai – nilai nya dengan “Benar” atau “salah”. Namun jika di Logika *Fuzzy* nilai – nilai tersebut menggunakan ungkapan seperti “sangat lebat”, “agak sedang”, “sangat cepat” dan lain – lain untuk mengungkapkan derajat intensitasnya [8].

Logika *Fuzzy* menggunakan satu set aturan yang menggambarkan perilakunya. Aturan – aturan yang ada tersebut menggambarkan bagaimana

kondisi yang diharapkan dalam hasil yang diinginkan dengan menggunakan statemen IF.....THEN.

Suatu Himpunan fuzzy A dalam sebuah semesta pembicaraan yang dinyatakan dengan fungsi keanggotaan μ_A , yang nilainya berada dalam interval [0,1]. Secara matematika hal ini dinyatakan dalam bentuk :

$$\mu_A : U \rightarrow [0,1] \quad (2.1)$$

Himpunan Fuzzy A dalam sebuah semesta juga dinyatakan sebagai himpunan pasangan yang berurutan atau bisa di sebut juga *set of ordered pairs*, baik itu diskrit maupun kontinu.

$$A = \{(x, \mu_A(x) | x \in X\} \quad (2.2)$$

Dimana $\mu_A(x)$ adalah fungsi keanggotaan himpunan Fuzzy A. Fungsi keanggotaan memetakan setiap $x \in X$ pada suatu nilai antara [0,1] yang disebut juga dengan derajat keanggotaan atau *membership grade* atau *membership value*.

1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi berfungsi untuk mengubah masukan – masukan yang memiliki sifat *crisp* atau bukan fuzzy ke dalam himpunan fuzzy dengan menggunakan aturan yang disebut dengan fuzzifikasi.

2. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi berfungsi untuk mentransformasikan bilangan bilangan fuzzy yang mempunyai sifat fuzzy menjadi bentuk yang sebenarnya yang memiliki sifat *crisp* dengan menggunakan aturan defuzzifikasi ini.

2.5. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Proses atau yang biasa disebut dengan AHP adalah suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 70-an. Menurut Saaty suatu model pendukung keputusan ini akan menguraikan beberapa masalah multi faktor atau multi kriteria yang sangat kompleks menjadi sesuatu hirarki. Hirarki bisa didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang begitu kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan yang diikuti oleh level faktor, kriteria, sub kriteria dan lain – lainnya hingga level yang paling bawah atau paling akhir dari alternatif [9].

Analytic Hierarchy Process (AHP) memiliki landasan yaitu landasan aksiomatik yang terdiri dari beberapa landasan,yaitu :

1. *Reciprocal Comparison*, yang memiliki arti bahwa seorang pengambil keputusan harus bisa membuat perbandingan – perbandingan dan menyatakan preferensinya.

2. *Homogeneity*, yang memiliki arti prefensi seseorang haruslah dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau elemen-elemen yang ada dapat dibandingkan satu dengan yang lain.
3. *Independence*, yang memiliki arti prefensi akan dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dapat dipengaruhi oleh alternatif – alternatif yang ada, melainkan dari sebuah objektif secara keseluruhan.
4. *Expectations*, merupakan tujuan pengambilan keputusan yang struktur hierarkinya diasumsikan lengkap.

2.5.1. Prosedur AHP (Analytical Hierarchy Proses)

Dalam menerapkan metode AHP, ada beberapa langkah yang ada, meliputi beberapa dibawah ini [6] :

- Langkah pertama adalah mendefinisikan masalah – masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, setelah itu menyusun hierarki yang ada dalam permasalahan yang di hadapi.
- Menentukan prioritas elemen
Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen yaitu membuat perbandingan pasangan seperti membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan, setelah itu membuat matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk mempresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya
- Sintesis
Petimbangan – pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal – hal yang dilakukan dalam langka ini adalah sebagai berikut:
 - Menjumlahkan nilai – nilai dari setiap kolom pada matriks
 - Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks yang ada.
 - Setelah itu menjumlahkan nilai – nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata – rata.
- Mengukur konsistensi
Dalam pembuatan keputusan sangatlah penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada, karena kita tidak menginginkan sebuah keputusan berdasarkan dengan pertimbangan konsistensi yang rendah. Hal – hal yang akan dilakukan dalam mengukur konsistensi ini adalah :
 - Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan elemen – elemen selanjutnya
 - Jumlahkan setiap baris yang ada
 - Hasil dari jumlah bari tersebut dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan
 - Jumlah hasil akan dibagi di atas dengan banyaknya elemen – elemen yang ada, hasil tersebut disebut dengan λ maks.

- Hitung Consistency Indeks (CI) dengan rumus :

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / n \quad (2,3)$$

Dimana n adalah banyaknya elemen yang ada

- Hitung Rasio Konsistensi / Consistency Ratio (CR) dengan rumus dibawah ini :

$$CR = CI / RC \quad (2,4)$$

Dimana :

CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

RC = Random Consistency

- Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data judgement harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang dari atau sama dengan 0,1 maka hasil dari perhitungan dapat dinyatakan benar.

Daftar Indeks Random Konsistensi atau IR bisa dilihat pada **Tabel 2.5**. Dibawah ini.

Tabel 2.5. Indeks Random Konsistensi

Ukuran Matriks	Nilai IR
1,2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

2.5.2. Kelebihan dan Kelemahan AHP

Metode AHP juga memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan dalam system analisisnya. Kelebihan – kelebihan dari metode AHP ini 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 Stucturing)
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 (Sythesis)
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 subjektivitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika seorang 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.

2.5.2. Prinsip Dasar AHP

Dalam menyelesaikan persoalan – persoalan yang menggunakan AHP ini ada beberapa prinsip – prinsip dasar yang harus dipahami, yaitu seperti *decomposition*, *comparative judgment*, *synthesis of priority*, dan *logical consistency*. Berikut penjelasan dari prinsip – prinsip tersebut [10].

1. *Decomposition*

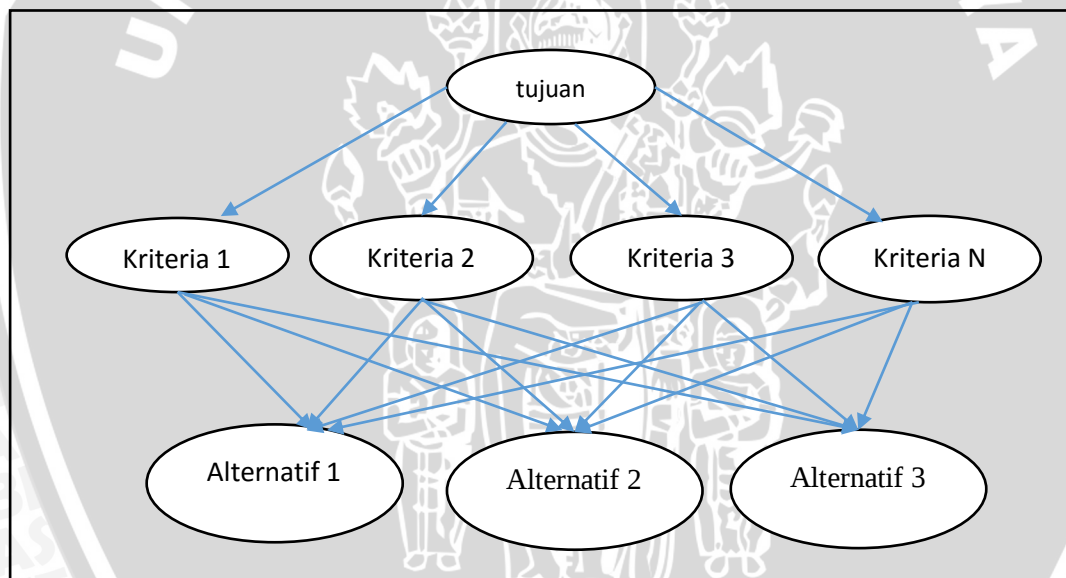
Decomposition atau dekomposisi merupakan pemecahan atau pembagian problema yang utuh dan menjadikan unsur – unsurnya ke bentuk sebuah hierarki proses pengambilan keputusan yang dimana setiap unsur atau elemen – elemen tersebut saling berhubungan satu sama lain. Dalam bentuk yang paling sederhana dalam struktur akan dibandingkan dengan tujuan, kriteria dan level alternatif. Level paling atas pada hirarki merupakan tujuan yang terdiri dari satu elemen. Level berikutnya memungkinkan mengandung beberapa elemen dimana elemen tersebut dapat dibandingkan dan memiliki kepentingan yang hampir mirip dan tidak memiliki perbedaan yang terlalu mencolok. Bentuk dari struktur dekomposisi yakni:

Tingkat pertama : Tujuan keputusan / goal

Tingkat kedua : Kriteria

Tingkat ketiga : Alternatif

Sebagai contoh dapat dilihat pada **Gambar 2.3.** dibawah ini



Gambar 2.3. Contoh Stuktur Hierarki
Sumber: [10]

2. Comparative Judgment

Dalam prinsip ini berarti membuat suatu penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada tingkat tertentu yang ada kaitannya dengan tingkat diatasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena ia akan berpengaruh prioritas elemen – elemen. Hasil dari penilaian ini akan lebih mudah di artikan bila dibentuk dalam sebuah matriks yang di namakan dengan matriks *pairwisecomparison* yaitu matriks perbandingan berpasangan memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria. Skala yang biasa digunakan

yaitu dari skala 1 yang menunjukkan tingkat yang paling rendah sampai dengan skala 9 yang menunjukkan tingkatan yang paling tinggi sendiri. Dapat dilihat pada **Tabel 2.6** dibawah ini yaitu skala dasar pengukuran AHP.

Tabel 2.6. Skala Dasar Pengukuran AHP

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen yang ada sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama sama besar terhadap tujuannya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibandingkan dengan elemen yang lain	Pengalaman dan penilaian sedikit menyongkong satu elemen dibandingkan dengan elemen yang lainnya.
5	Elemen yang satu lebih peting dibandingkan elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dibandingkan dengan elemen lainnya	Satu elemen yang kuat didukung dan dominan terlihat dalam praktiknya
9	Satu elemen mutlak penting dibandingkan elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai – nilai antara dua nilai pertimbangan yang sangat berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan

Reciprocal	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan i.
------------	---

Sumber: [10]

3. *Synthesis Of Priority*

Dari setiap matriks *Pairwise comparison* setelah itu dicari *eigenvector*nya untuk mendapatkan *local priority*. Karena pada matriks *pairwise comparison* terdapat disetiap tingkatnya, maka untuk mendapatkan *global priority* harus dilakukan sintesa diantara local priority. Prosedur melakukan sintesa berbeda menurut bentuk hirarki. Pengurutan elemen – elemen yang ada menurut kepentingan relatif melalui prosedur sintesa dinamakan priority.

4. *logical consistency*

Konsistensi memiliki dua makna. Yang pertama adalah objek – objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Yang kedua adalah menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria – kriteria tertentu. *Logical consistency* merupakan karakteristik penting AHP. Hal ini dicapai dengan mengagresikan seluruh eigen vektor yang diperoleh dari berbagai tingkatan hierarki dan selanjutnya diperoleh suatu vektor *composite* tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

2.6. Langkah – langkah Fuzzy – AHP

Langkah – langkah dalam penyelesaian Fuzzy – AHP adalah sebagai berikut [6] :

1. Membuat struktur hirarki masalah yang akan diselesaikan dan setelah itu menentukan perbandingan matriks – matriks yang berpasangan antar kriteria dengan skala TFN. Sebagai contoh pada **Tabel 2.7.** dibawah ini :

Tabel 2.7. Fuzzifikasi Perbandingan kepentingan antara 2 kriteria

Skala AHP	Skala Fuzzy	Invers skala Fuzzy
1	1= (1,1,1) = jika diagonal 1=(1,1,3) = selainnya	(1/3, 1/1, 1/1)
3	3 = (1,3,5)	(1/5, 1/3, 1/1)
5	5 = (3,5,7)	(1/7, 1/5, 1/3)
7	7 = (5,7,9)	(1/9, 1/7, 1,5)
9	9 = (7,9,9)	(1/9, 1/9, 1/7)
2	2 = (1,2,4)	(1/4, 1/2, 1/1)
4	4 = (2,4,6)	(1/6, 1/4, 1/2)

6	6 = (4,6,8)	(1/8, 1/6, 1/4)
8	8 = (6,8,9)	(1/9, 1/8, 1/6)

2. Setelah itu menentukan nilai sintesis *Fuzzy* (S_i) prioritas seperti pada persamaan dibawah ini :

$$S_i \sum_{j=1}^m = 1 M_{g^i}^j \otimes [\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g^i}^j]^{-1} \quad (2.5)$$

Dimana :

$$\sum_{j=1}^m M_{g^i}^j = \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \quad (2,6)$$

Sedangkan :

$$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g^i}^j]^{-1} = (\frac{1}{\sum_{j=1}^m u_j}, \frac{1}{\sum_{j=1}^m m_j}, \frac{1}{\sum_{j=1}^m l_j}) \quad (2.7)$$

Jadi kesimpulannya :

$$\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \otimes (\frac{1}{\sum_{j=1}^m u_j}, \frac{1}{\sum_{j=1}^m m_j}, \frac{1}{\sum_{j=1}^m l_j})$$

Keterangan :

M = objek (Kriteria, subkriteria atau alternatif)

i = baris ke i

j = kolom ke j

l = low

m = medium

u = upper

3. Selanjutnya adalah menentukan Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi (d'). Jika hasil yang diperoleh pada setiap matrik *Fuzzy* adalah $M_2 \geq M_1$ ($M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ dan $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$) maka nilai vektor dapat dirumuskan seperti persamaan dibawah ini :

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup [\min (\mu_{M_1}(x), \min(\mu_{M_2}(y)))] \quad (2.8)$$

Dimana, sup atau supremum adalah batas atas terkecil dari hasil nilai minimal nilai vektor. Lebih jelasnya dapat menggunakan grafik pada persamaan dibawah ini :

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1, \\ 0, & \text{if } l_1 \geq u_2, \\ \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{lainnya} \end{cases} \quad (2.9)$$

Jika hasil nilai fuzzy lebih besar dari k, M_i ($i = 1, 2, \dots, k$) maka nilai vector dapat didefinisikan seperti persamaan dibawah ini :

$$V(M_2 \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V(M \geq M_1) \text{ dan}$$

$$V(M \geq M_2) \text{ dan } V(M \geq M_k) = \min V(M \geq M_1) \quad (2.10)$$

Asumsikan bahwa,

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (2.11)$$

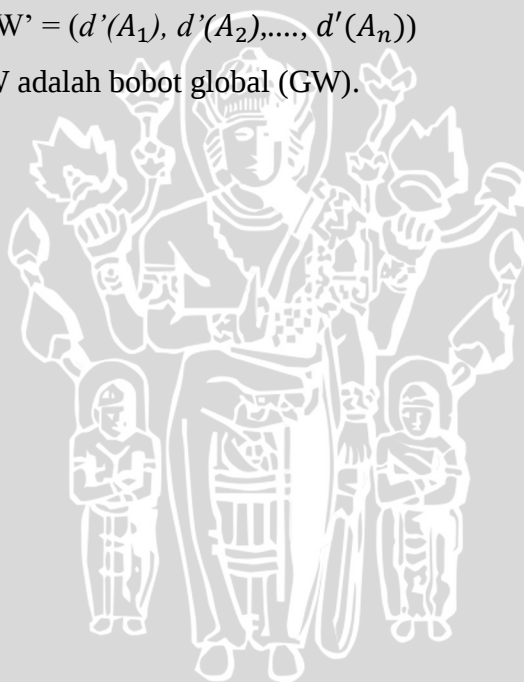
Untuk $k = 1, 2, \dots, n; k \neq i$, maka diperoleh bobot vektor (W')

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n)) \quad (2.12)$$

4. Dan terakhir adalah normalisasi nilai bobot vektor *Fuzzy* (W)
Setelah dilakukan normalisasi dari persamaan sebelumnya maka nilai bobot pada vektor yang sudah ternormalisasi adalah seperti pada persamaan dibawah ini.

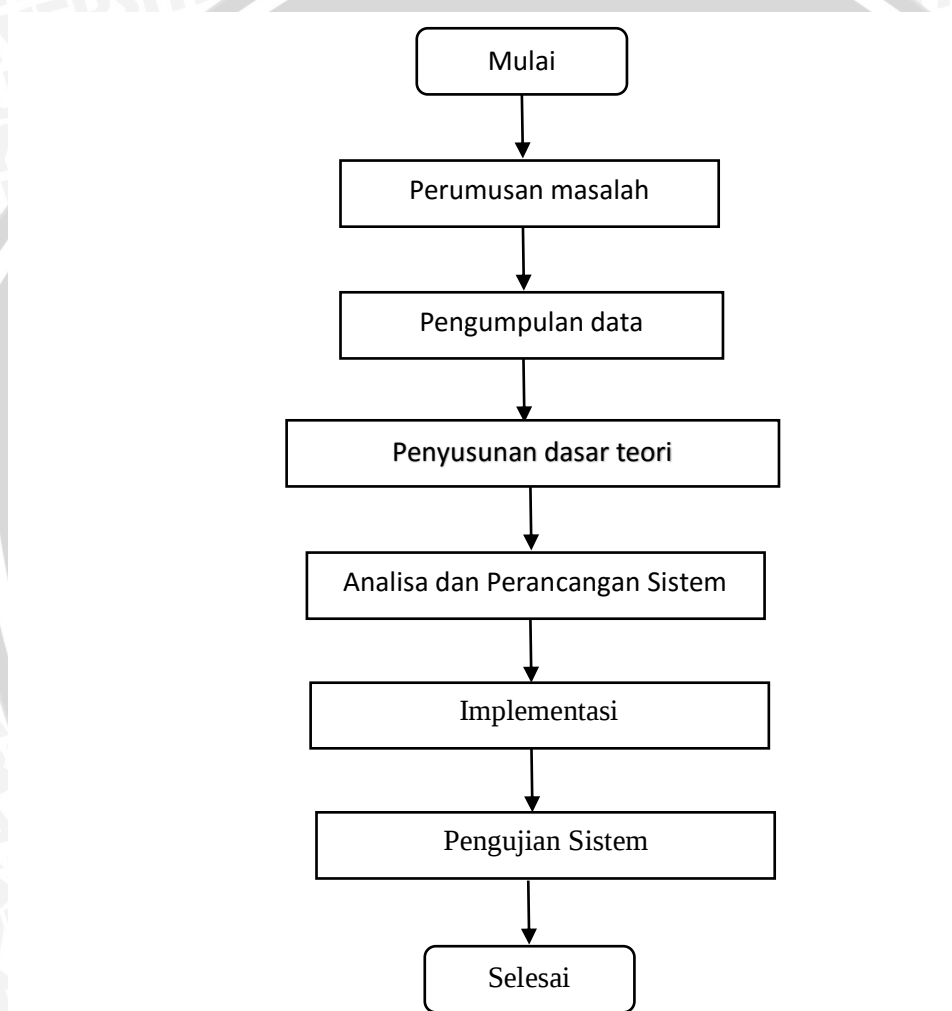
$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n)) \quad (2.13)$$

Dimana W adalah bobot global (GW).



BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab metode penelitian ini membahas tentang metode – metode yang akan digunakan dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan menentukan keringanan Uang Kuliah Tunggal (UKT) menggunakan metode Fuzzy-AHP. Untuk dapat memberikan kemudahan dalam menjelaskan metode penelitian yang akan digunakan, maka diberikan diagram alir seperti **Gambar 3.1.** berikut :



Gambar 3.1. Diagram Alir Metode Penelitian

3.1. Studi Literatur

Studi Literatur merupakan penelusuran literatur yang bertujuan untuk mempelajari tentang penjelasan dasar teori yang digunakan serta beberapa kajian pada penelitian – penelitian sebelumnya untuk menunjang penulisan skripsi. Adapun literatur yang berkaitan dengan penelitian ini adalah Sistem Pendukung Keputusan, Logika Fuzzy, *Analytic Hierarchy Process (AHP)*, dan Uang Kuliah

Tunggal (UKT). Penulisan literatur ini dapat bersumber dari mana saja misalkan buku, media, artikel, pakar maupun hasil penelitian dari orang lain. Penyusunan dasar teori dilakukan setelah mendapatkan beberapa referensi yang tepat untuk mendukung penulisan penelitian ini.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pengajuan keringanan Uang Kuliah Tunggal (UKT) yang bersumber dari Badan Eksekutif Mahasiswa PTIIK UB dan juga Kemahasiswaan PTIIK UB. Data yang diperoleh adalah data real yang diajukan sendiri oleh pihak pengajuan keringanan UKT. Lingkup pengumpulan data ini hanya sebatas mahasiswa Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer angkatan 2014.

3.3. Analisis dan Perancangan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mendapatkan kebutuhan yang diperlukan untuk Sistem Pendukung Keputusan menentukan Keringanan UKT menggunakan Metode Fuzzy-AHP dengan studi kasus mahasiswa PTIIK 2014. Analisis kebutuhan diterapkan sesuai dengan lokasi penelitian, variabel penelitian dan mempersiapkan kebutuhan penelitian. Kebutuhan yang digunakan dalam perancangan sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Spesifikasi Kebutuhan Hardware
 - Laptop Lenovo G410 core i5
 - RAM 2GB
 - DDR3
 - VGA 2GB
2. Spesifikasi Kebutuhan Software
 - Microsoft Windows 8.1 sebagai sistem operasi yang digunakan
 - PHP merupakan bahasa pemrograman untuk menjalankan aplikasi sistem ini
 - MySql sebagai sistem manajemen database
 - *Enterprise Architecture* sebagai aplikasi untuk membuat diagram
3. Kebutuhan data yang diperoleh dari Advokesma Badan Eksekutif Mahasiswa Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer dan kemahasiswaan Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

3.4. Implementasi

Mengimplementasikan hasil analisis dan perancangan sistem dengan membangun sebuah program dengan menggunakan bahasa PHP.

3.5. Pengujian sistem

Pengujian sistem adalah melakukan pengujian data UKT yang ada terhadap sistem yang sudah dibangun. Pengujian yang digunakan adalah pengujian *BlackBox* dan perhitungan manual.

3.6. Penutup

Melakukan evaluasi dan analisis hasil pengujian terhadap sistem. Setelah itu menyimpulkan serta memberi saran yang berkenaan dengan hasil yang telah dicapai guna memperbaiki kesalahan untuk pengembangan yang akan datang atau pengembangan lebih lanjut.



BAB IV PERANCANGAN

Perancangan ini dilakukan meliputi beberapa tahap, seperti proses analisis kebutuhan perangkat lunak, Manajemen Data, dan Perancangan Perangkat Lunak. Dalam tahap analisis kebutuhan perangkat lunak terdiri dari identifikasi aktor dan daftar kebutuhan. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari manajemen data, manajemen model, antarmuka pengguna dan manajemen berbasis pengetahuan. Perancangan Perangkat Lunak terdiri dari pembuatan diagram alir sistem, dan perancangan algoritma.

4.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Proses analisa kebutuhan mengacu pada gambaran umum sistem. Proses analisis kebutuhan ini diawali dengan identifikasi aktor – aktor yang terlibat dalam sistem dan penjabaran tentang daftar kebutuhan. Analisis kebutuhan ini bertujuan untuk menggambarkan kebutuhan – kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna.

4.1.1. Identifikasi Aktor

Tahap ini mempunyai tujuan untuk melakukan identifikasi terhadap aktor yang akan berinteraksi dengan sistem. **Tabel 4.1.** memperlihatkan sebuah aktor beserta penjelasannya yang merupakan hasil dari proses identifikasi aktor

Tabel 4.1. Identifikasi Aktor

Aktor	Deskripsi Aktor	Keterangan
User	User merupakan aktor yang menggunakan sistem ini sepenuhnya	Badan Eksekutif Mahasiswa TIIK UB

4.1.2. Daftar Kebutuhan

Daftar kebutuhan ini terdiri dari sebuah kolom yang akan menguraikan kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem, dan pada kolom yang lain akan menunjukkan nama proses yang akan menunjukkan fungsionalitas masing – masing kebutuhan tersebut. Daftar kebutuhan fungsional sistem ini akan ditunjukkan pada **Tabel 4.2.**

Tabel 4.2. Daftar Kebutuhan Fungsional

ID	Requirement	Nama Aliran Data
001	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk melakukan edit data	Edit data
002	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk melakukan Hapus data	Hapus data

003	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk melakukan detail data	Detail data
004	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk melakukan Input data	Input data
005	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk melakukan pilih tanggal untuk menentukan hasil	Pilih Data
006	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk melakukan hasil penentuan dari perhitungan Fuzzy AHP	Hasil Penentuan

4.2. Manajemen Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data internal dari institusi terkait, dalam hal ini PTIIK UB dan data lainnya yaitu data mahasiswa pengajuan keringanan Uang Kuliah Tunggal yang akan digunakan dalam pengujian sistem. Data – data yang diambil dalam penelitian ini yaitu:

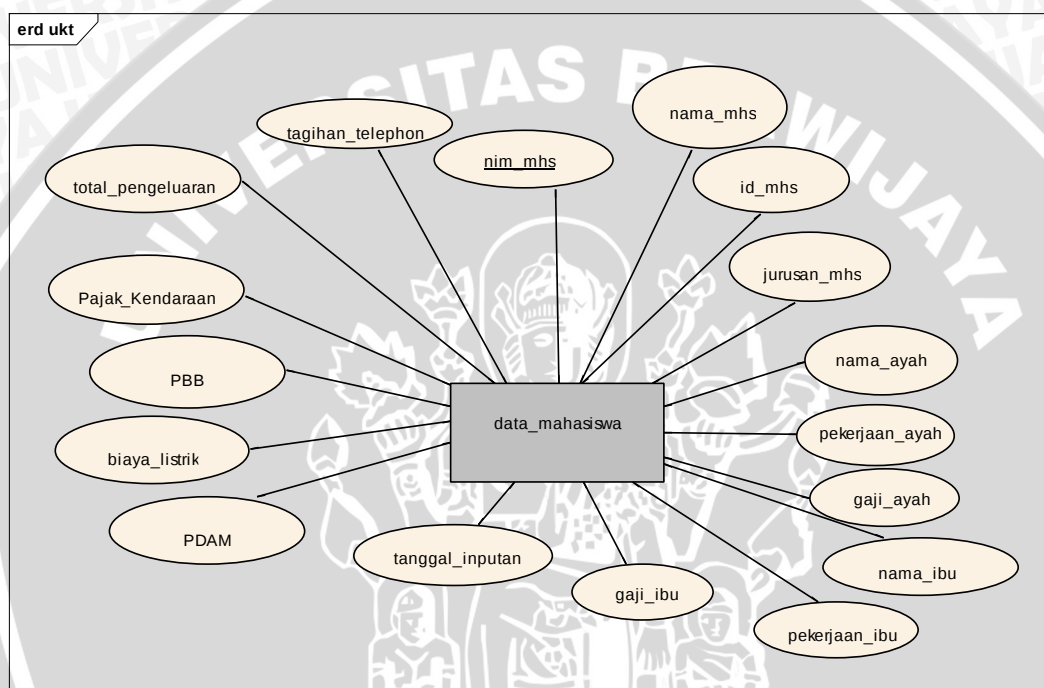
1. Data kriteria mahasiswa pengajuan keringanan UKT
Data ini merupakan data sekunder yang digunakan dalam sistem ini yang menentukan siapa yang berhak menerima keringanan UKT. Parameter yang digunakan memiliki 7 syarat dalam pengajuan keringanan Uang Kuliah Tunggal. Parameter – parameter tersebut meliputi :
 - 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 keringanan 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.

Manajemen data, termasuk basis data yang mengandung data - data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh *software* yang disebut dengan *Database Management System* (DBMS). Dalam sistem ini DBMS yang digunakan yaitu MySQL. Pada perancangan basis data ini terdapat 1 tabel, yaitu tabel data mahasiswa. Adapun perancangan tabel Entity Relationship Diagram dan diagram *physical basis* data sistem ini diperlihatkan pada **Gambar 4.1.** dan **Gambar 4.2.**



Gambar 4.1. Entity Relationship Diagram

Pada gambar 4.1. merupakan pemodelan kumpulan dari relasi – relasi yang mengandung seluruh informasi mengenai entitas – entitas apa saja yang terdapat pada manajemen data ini. Hanya ada 1 entitas yang ada pada basis data ini, yaitu :

- Entitas Data mahasiswa. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data seluruh mahasiswa. Entitas ini memiliki 18 atribut di dalamnya. Yang menjadi primary key di dalam entitas ini adalah id_mhs. Untuk lebih jelasnya bisa di lihat pada **Tabel 4.3.**

Tabel 4.3. Entitas User

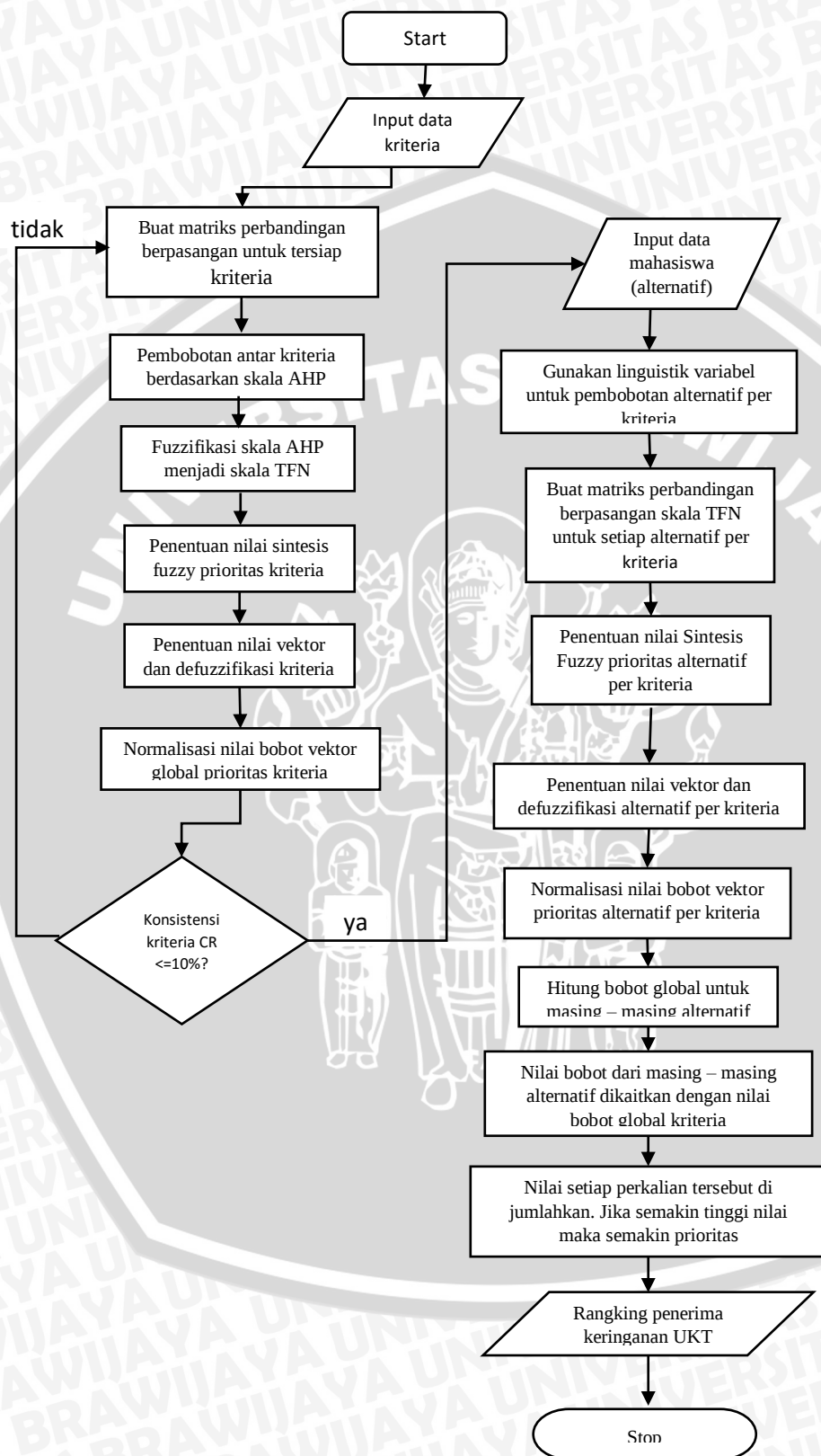
NO	Nama Field	Type	Ukuran
1	<u>Id_mhs</u>	Integer	11
2	Nama_mhs	varchar	25

3	Nim_mhs	Integer	25
4	Jurusan_mhs	Varchar	25
5	Nama_ayah	Varchar	25
6	Pekerjaan_ayah	Varchar	25
7	Gaji_ayah	Integer	25
8	Nama_ibu	Varchar	25
9	Pekerjaan_ibu	Varchar	25
10	Gaji_ibu	Integer	25
11	Biaya_listrik	Integer	25
12	Pbb	Integer	25
13	Tagihan_telepon	Integer	25
14	Pdam	Integer	25
15	Pajak_kendaraan	Integer	25
16	Total_pengeluaran	Integer	25
17	Tanggal inputan	Date	-

4.3. Manajemen Model

Manajemen model melibatkan model finansial, statistikal, management science, atau berbagai model kuantitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen software yang diperlukan. Pada Sistem Pendukung Keputusan ini pemodelan yang digunakan yaitu pemodelan dengan metode *Fuzzy AHP*.

Diagram alir menggunakan notasi – notasi untuk menggambarkan arus data yang membantu dalam proses memahami pemodelan menggunakan metode Fuzzy AHP. Dimulai dari beberapa tahap hingga akhir dalam perhitungan prioritas alternatif. Pada **Gambar 4.2** Menunjukkan diagram alir metode Fuzzy – AHP untuk SPK menentukan keringanan UKT.



Gambar 4.2. Diagram Alir Manualisasi

Adapun contoh perhitungan metode Fuzzy AHP pada kasus penentuan keringanan UKT dijabarkan dibawah ini:

1. Proses Fuzzy AHP yaitu mengevaluasi alternatif dan atribut yang akan digunakan

Alternatif yang akan diseleksi yaitu mahasiswa PTIIK UB angkatan 2014:

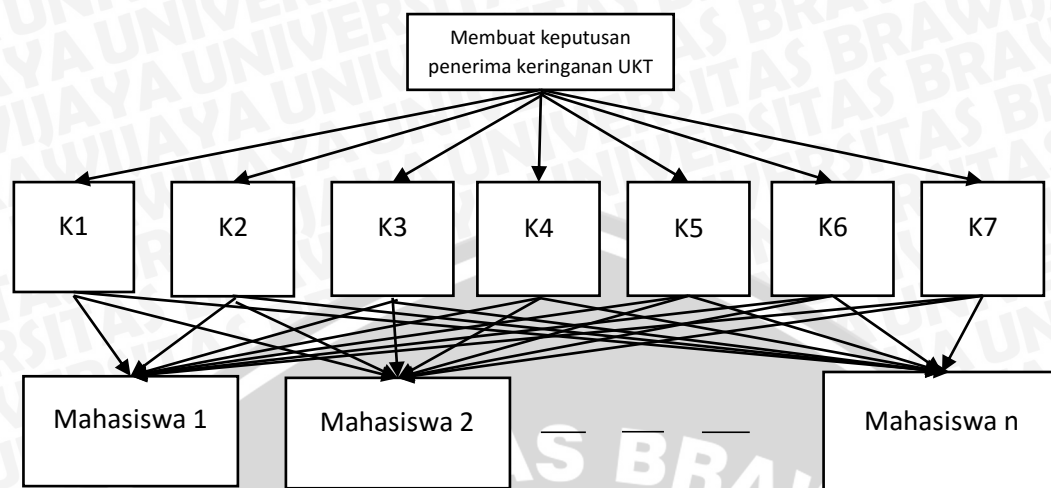
A1 = Mahasiswa 1	A7 = Mahasiswa 7
A2 = Mahasiswa 2	A8 = Mahasiswa 8
A3 = Mahasiswa 3	A9 = Mahasiswa 9
A4 = Mahasiswa 4	A10 = Mahasiswa 10
A5 = Mahasiswa 5	A11 = Mahasiswa 11
A6 = Mahasiswa 6	A12 = Mahasiswa 12
	A13 = Mahasiswa 13

Kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan yaitu:

- K1 = Penghasilan Orang Tua
- K2 = Pengeluaran Orang Tua
- K3 = Tagihan Listrik
- K4 = PBB
- K5 = PDAM
- K6 = Tagihan Telphon
- K7 = Pajak Kendaraan

2. Membuat struktur hirarki masalah yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN.

Hirarki dalam AHP adalah struktur yang menyusun penggambaran masalah yang ada. Penyusunan hierarki ini diperlukan untuk memecahkan permasalahan yang kompleks menjadi sub – sub masalah sesuai dengan kriteria yang ada dan goal yang akan dicapai. **Gambar 4.3** Menunjukkan hierarki permasalahan untuk penentuan keringanan UKT. Goal yang akan dicapai yaitu sesuai dengan judul penelitian ini yaitu menentukan keringanan UKT. Kriteria diambil dari 7 penelitian atau parameter yang ada.



Gambar 4.3. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas

Untuk menghitung masing – masing kriteria yang ada, sistem akan menerima inputan dari pengguna mengenai intensitas kepentingan yang ada pada kriteria – kriteria yang di bagi menjadi 7 kriteria yang ada, seperti penghasilan orang tua, pengeluaran orang tua, tagihan listrik, PBB atau pajak bumi dan bangunan, Tagihan PDAM, Tagihan Telphon, dan pajak kendaraan. Berikut kriteria, parameter ukuran dan Nilainya :

1. Penghasilan Orang Tua

Tabel 4.4. Parameter Ukuran Berdasarkan Penghasilan Orang Tua

Parameter Ukuran (Rp)	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

2. Pengeluaran Orang Tua

Tabel 4.5. Parameter Ukuran Pengeluaran Orang Tua

Parameter Ukuran (Rp)	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
-----------------------	---

3. Tagihan Listrik

Tabel 4.6. Parameter Ukuran Tagihan Listrik

Parameter Ukuran (Rp)	Nilai
0 – 50.000	5
50.001 – 100.000	4
100.001 – 150.000	3
150.001 – 200.000	2
Lebih Dari 200.001	1

4. Pajak Bumi dan Bangunan (PBB)

Tabel 4.7. Parameter Ukuran PBB

Parameter Ukuran (Rp)	Nilai
0 – 4.500	5
4.501 – 8.500	4
8.501 – 12.500	3
12.501 – 16.500	2
Lebih Dari 16.501	1

5. PDAM

Tabel 4.8. Parameter Ukuran PDAM

Parameter Ukuran (Rp)	Nilai
0 – 20.000	5
20.001 – 50.000	4
50.001 – 75.000	3
75.001 – 100.000	2
Lebih Dari 100.001	1

6. Tagihan Telpn

Tabel 4.9. Parameter Ukuran Tagihan Telpn

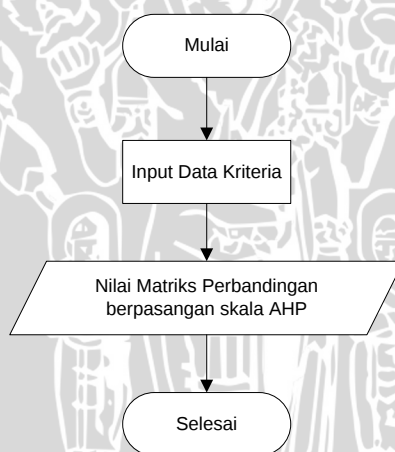
Parameter Ukuran (Rp)	Nilai
0 – 30.000	5
30.001 – 60.000	4
60.001 – 100.000	3
100.001 – 150.000	2
Lebih Dari 150.001	1

7. Pajak Kendaraan

Tabel 4.10. Parameter Ukuran Pajak Kendaraan

Parameter Ukuran (Rp)	Nilai
0 – 12.500	5
12.501 – 21.000	4
21.001 – 29.500	3
29.501 – 42.000	2
Lebih Dari 42.001	1

Selanjutnya menentukan matriks perbandingan berpasangan antara satu kriteria yang ada dengan kriteria yang lainnya yang didapat dari pihak Badan Eksekutif Mahasiswa TIIK UB. Langkah untuk melakukan matriks perbandingan akan ditunjukkan pada **Gambar 4.4.** yaitu flowchart matriks perbandingan dan Tabel Matriks perbandingan kriteria berpasangan untuk menentukan keringanan UKT pada skala AHP dapat dilihat pada **Tabel 4.11** Dibawah ini.



Gambar 4.4. flowchart matriks perbandingan

Tabel 4.11. Matriks Perbandingan Kriteria 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

Angka 1 pada baris K1 dan kolom K1 diartikan bahwa tingkat kepentingan antara K1 dengan K1 adalah sama, sedangkan pada kolom K1 baris K2 memiliki angka 8 yang berarti bahwa K1 jelas lebih mutlak kepentingannya dibandingkan dengan K2. Angka sebaliknya yang ada pada kolom K2 baris K1 menunjukkan nilai $1/8$, itu merupakan hasil perhitungan $1/\text{nilai}$ pada kolom K2 baris K1. Dan angka – angka yang lainnya diperoleh dengan cara yang sama seperti contoh. Alur akan dilihat pada Flowchart **Gambar 4.5**.



Gambar 4.5. Flowchart Fuzzifikasi Skala TFN

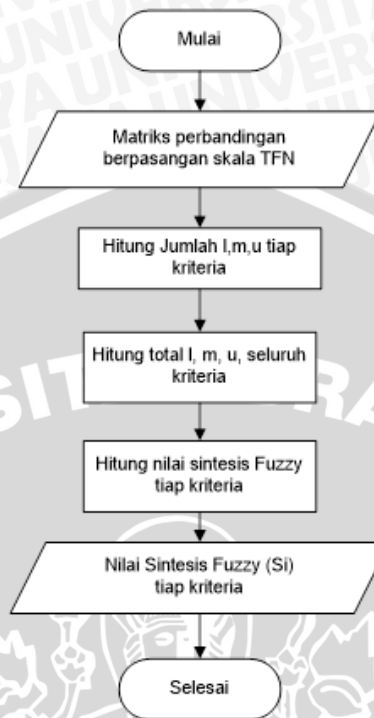
Pada model AHP, matriks perbandingan menggunakan skala dari 1 sampai dengan 9. Dengan menggunakan transformasi dari *Triangular Fuzzy Number* terhadap skala AHP, sehingga akan menghasilkan matriks perbandingan kriteria berpasangan untuk skala Fuzzy AHP yang dapat dilihat pada **Tabel 4.12**.

Pada **Tabel 4.12** Menggambarkan hasil dari transformasi matriks perbandingan berpasangan skala AHP ke skala Fuzzy AHP dengan menggunakan *Triangular Fuzzy Number* atau TFN. Pada **Tabel 4.12**, pada baris K1 dan kolom K1 bernilai 1.00 1.00 1.00 merupakan transformasi angka dari Tabel 4.11. Pada skala AHP. Pada kolom K2 dan baris K1 memiliki nilai 6.00 8.00 9.00 yang merupakan transformasi angka 8.00 dari Tabel 2.7. Skala AHP. Angka – angka yang lain juga diperoleh dari cara yang sama.

Tabel 4.12 Perbandingan Antar Kriteria

	K1			K2			K3			K4			K5			K6			K7			$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ Jumlah baris		
	l	m	u	l	m	u	l	m	U	l	M	U	L	m	U	L	m	u	L	m	u	l	m	U
K1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	6,00 0	8,00 0	9,00 0	7,00 0	9,00 0	9,00 0	7,00 0	9,00 0	9,00 0	7,00 0	9,00 0	9,00 0	7,00 0	9,00 0	9,00 0	7,00 0	9,00 0	9,00 0	42,000	54,000	55,000
K2	0,11 1	0,12 5	0,16 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	5,00 0	7,00 0	9,00 0	5,00 0	7,00 0	9,00 0	4,00 0	6,00 0	8,00 0	4,00 0	6,00 0	8,00 0	4,00 0	6,00 0	8,00 0	23,111	33,125	43,167
K3	0,11 1	0,11 1	0,14 3	0,11 1	0,14 3	0,20 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	3,00 0	5,00 0	7,00 0	3,00 0	5,00 0	7,00 0	3,00 0	5,00 0	7,00 0	11,222	17,254	25,343
K4	0,11 1	0,11 1	0,14 3	0,11 1	0,14 3	0,20 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	4,00 0	6,00 0	8,00 0	3,00 0	5,00 0	7,00 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	9,556	14,254	20,343
K5	0,11 1	0,11 1	0,14 3	0,12 5	0,16 7	0,25 0	0,14 3	0,16 7	0,33 3	0,12 5	0,16 7	0,25 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	3,504	3,611	7,976
K6	0,11 1	0,11 1	0,14 3	0,12 5	0,16 7	0,25 0	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	2,855	3,678	6,060
K7	0,11 1	0,11 1	0,14 3	0,12 5	0,16 7	0,25 0	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	1,00 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	2,379	4,478	4,726
$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ jumlah kolom																					94,627	130,400	162,614	

3. Menentukan nilai sintesis Fuzzy (Si) prioritas.



Gambar 4.6. Flowchart Menentukan Nilai Sintesis Fuzzy

Setelah nilai jumlah baris dan kolom diperoleh seperti pada Tabel 4.12, selanjutnya adalah menentukan nilai sintesis Fuzzy seperti pada persamaan 2,5 sehingga diperoleh nilai sintesis fuzzy (SK_i) dimana $i = 1, 2, \dots, 7$. sebagai contoh dibawah ini :

$$SK1 = (42.000, 54.000, 55.000) \times \left(\frac{1}{162.614}, \frac{1}{130.400}, \frac{1}{94.627} \right) = (0.2583, 0.4141, 0.5812)$$

Pada SK1, menunjukkan bahwa nilai Sintesis Kriteria 1 menunjukkan nilai 42 diambil dari jumlah l pada K1, angka 54 diambil dari jumlah m pada K1, dan angka 55 diambil dari jumlah u pada K1. Selanjutnya akan dikalikan dengan jumlah total dari l, m dan u . Untuk jumlah l pada K1 akan dikalikan dengan $1/\text{total } u$ yaitu 162.614. jumlah m pada K1 akan dikalikan dengan jumlah $1/\text{total } m$ yaitu 130.400 dan jumlah u pada K1 akan dikalikan dengan $1/\text{total } l$ yaitu 94.627. angka – angka untuk sintesis kriteria yang lain diperoleh dengan cara yang sama sehingga menghasilkan sebuah nilai sintesis kriteria seperti dibawah ini :

$$SK2 = (23.111, 33.125, 43.167) \times \left(\frac{1}{162.614}, \frac{1}{130.400}, \frac{1}{94.627} \right) = (0.1421, 0.2540, 0.4562)$$

$$SK3 = (11.222, 17.254, 25.343) \times \left(\frac{1}{162.614}, \frac{1}{130.400}, \frac{1}{94.627} \right) = (0.0690, 0.1323, 0.2678)$$

$$SK4 = (9.556, 14.254, 20.343) \times \left(\frac{1}{162.614}, \frac{1}{130.400}, \frac{1}{94.627} \right) = (0.0588, 0.1093, 0.2150)$$

$$SK5 = (3.504, 3.611, 7.976) \times \left(\frac{1}{162.614}, \frac{1}{130.400}, \frac{1}{94.627} \right) = (0.0215, 0.0277, 0.0843)$$

$$SK6 = (2.855, 3.678, 6.060) \times \left(\frac{1}{162.614}, \frac{1}{130.400}, \frac{1}{94.627} \right) = (0.0176, 0.0282, 0.0640)$$

$$SK7 = (2.379, 4.478, 4.726) \times \left(\frac{1}{162.614}, \frac{1}{130.400}, \frac{1}{94.627} \right) = (0.0146, 0.0343, 0.0499)$$

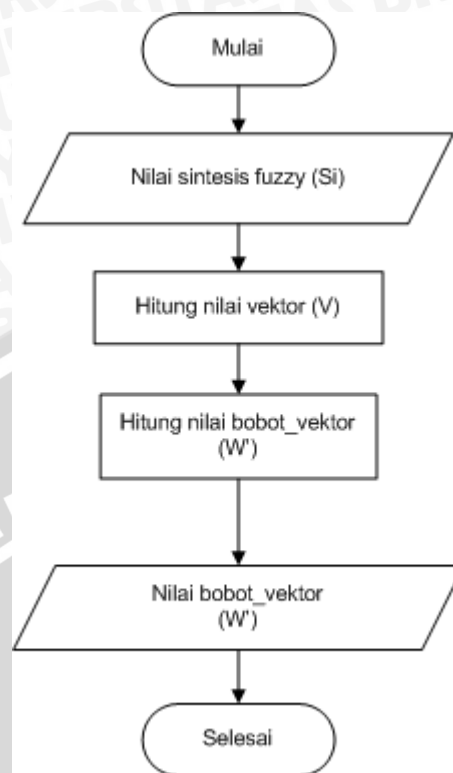
Perhitungan nilai sintesis fuzzy diatas akan disimpulkan pada **Tabel 4.13** dibawah ini:

Tabel 4.13. Nilai Sintesis Fuzzy (Si) Kriteria

	Si		
	L	m	U
SK1	0,2583	0,4141	0,5812
SK2	0,1421	0,2540	0,4562
SK3	0,0690	0,1323	0,2678
SK4	0,0588	0,1093	0,2150
SK5	0,0215	0,0277	0,0843
SK6	0,0176	0,0282	0,0640
SK7	0,0146	0,0343	0,0499

4. Menentukan nilai Vektor (V) dan nilai Ordinat Defuzzifikasi (d')

Proses ini menerapkan pendekatan fuzzy yaitu dengan fungsi implikasi minimum fuzzy. Setelah dilakukan perbandingan nilai fuzzy selanjutnya akan diperoleh nilai ordinat defuzzifikasi (d') yaitu nilai d' minimum. Langkah menentukan nilai tersebut dapat dilihat pada **Gambar 4.6**.



Gambar 4.7. Flowchart Menentukan nilai Vektor (V) dan nilai Ordinat Defuzzifikasi (d')

Berdasarkan dengan Tabel 4.13. maka akan diperoleh dengan nilai vektor dan nilai ordinat – ordinat defuzzifikasi dari masing – masing kriteria dari K1 hingga K7. Vektor akan di bandingkan dengan cara sebagai berikut.

Jika $m_2 \geq m_1$ maka nilainya adalah 1

Jika $l_1 \geq u_2$ maka nilainya adalah 0

Jika tidak keduanya maka akan memakai rumus
$$\frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}$$

a. Kriteria 1 (K1), nilai vektornya adalah:

$VSK1 \geq V(SK2, SK3, SK4, SK5, SK6, SK7)$

Berdasarkan Tabel 4.11. nilai vektor SK1 dibandingkan dengan nilai vektor SK2. Seperti pada cara yang ada, karena nilai $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_1 , dan $l_1 \geq u_2$ hasilnya adalah lebih besar u_2 . maka nilai dari

$VSK1 \geq VSK2$ adalah
$$\frac{(0.2583 - 0.4562)}{(0.2540 - 0.4562) - (0.4141 - 0.2583)} = 0.553$$

Sedangkan untuk $VSK1 \geq VSK3$ juga memiliki cara yang sama, sehingga hasilnya adalah: 0,033. untuk , $VSK1 \geq VSK4$, $VSK1 \geq VSK5$, $VSK1 \geq VSK6$, dan $VSK1 \geq VSK7$ karena nilai dari $l_1 \geq u_2$ hasilnya adalah lebih besar l_1 maka nilainya adalah 0.

b. Kriteria 2 (K2), nilai vektornya adalah:

$$VSK2 \geq V(SK1, SK3, SK4, SK5, SK6, SK7)$$

Berdasarkan Tabel 4.11. nilai vektor SK2 dibandingkan dengan nilai vektor dari SK1, SK3, SK4, SK5, SK6, SK7. Sebagai berikut:

- $V(SK2 \geq SK1)$ = karena nilai dari $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_2 maka nilainya adalah 1.
- $V(SK2 \geq SK3)$ = karena nilai $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_1 , dan $l_1 \geq u_2$ hasilnya adalah lebih besar u_2 maka nilai yang akan di peroleh adalah :
$$\frac{(0.1421 - 0.2678)}{(0.1323 - 0.2678) - (0.2540 - 0.1421)} = 0.508$$
- $V(SK2 \geq SK4)$ = karena nilai $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_1 , dan $l_1 \geq u_2$ hasilnya adalah lebih besar u_2 maka nilai yang akan di peroleh adalah :
$$\frac{(0.1421 - 0.2150)}{(0.1093 - 0.2150) - (0.2540 - 0.1421)} = 0.335$$
- $V(SK2 \geq SK5, SK6, SK7)$ = karena nilai $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_1 , dan $l_1 \geq u_2$ hasilnya adalah lebih besar l_1 maka bernilai 0.

c. Kriteria 3 (K3), nilai vektornya adalah:

$$VSK3 \geq V(SK1, SK2, SK4, SK5, SK6, SK7)$$

Berdasarkan Tabel 4.11. nilai vektor SK3 dibandingkan dengan nilai vektor dari SK1, SK2, SK4, SK5, SK6, SK7. Sebagai berikut:

- $V(SK3 \geq SK1)$ = karena nilai dari $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_2 maka nilainya adalah 1.
- $V(SK3 \geq SK2)$ = karena nilai dari $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_2 maka nilainya adalah 1.
- $V(SK3 \geq SK4)$ = karena nilai $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_1 , dan $l_1 \geq u_2$ hasilnya adalah lebih besar u_2 maka nilai yang akan di peroleh adalah :
$$\frac{(0.0690 - 0.2150)}{(0.1093 - 0.2150) - (0.1323 - 0.0690)} = 0.864$$
- $V(SK3 \geq SK5)$ = karena nilai $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_1 , dan $l_1 \geq u_2$ hasilnya adalah lebih besar u_2 maka nilai yang akan di peroleh adalah :
$$\frac{(0.0690 - 0.0843)}{(0.0277 - 0.0843) - (0.1323 - 0.0690)} = 0.127$$
- $V(SK3 \geq SK6, SK7)$ = karena nilai $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_1 , dan $l_1 \geq u_2$ hasilnya adalah lebih besar l_1 maka bernilai 0.

d. Kriteria 4 (K4), nilai vektornya adalah:

$$VSK4 \geq V(SK1, SK2, SK3, SK5, SK6, SK7)$$

Berdasarkan Tabel 4.11. nilai vektor SK4 dibandingkan dengan nilai vektor dari SK1, SK2, SK3, SK5, SK6, SK7. Sebagai berikut:

- $V(SK4 \geq SK1, SK2, SK3)$ = karena nilai dari $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_2 maka nilainya adalah 1.
- $V(SK4 \geq SK5)$ = karena nilai $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_1 , dan $l_1 \geq u_2$ hasilnya adalah lebih besar u_2 maka nilai yang akan di peroleh adalah :
$$\frac{(0.0588 - 0.0843)}{(0.0277 - 0.0843) - (0.1093 - 0.0588)} = 0.238$$

- $V(SK4 \geq SK6, SK7) =$ karena nilai $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_1 , dan $l_1 \geq u_2$ hasilnya adalah lebih besar l_1 maka bernilai 0.

e. Kriteria 5 (K5), nilai vektornya adalah:

$$VSK5 \geq V(SK1, SK2, SK3, SK4, SK6, SK7)$$

Berdasarkan Tabel 4.11. nilai vektor SK5 dibandingkan dengan nilai vektor dari SK1, SK2, SK3, SK4, SK6, SK7. Sebagai berikut:

- $V(SK5 \geq SK1, SK2, SK3, SK4, SK6, SK7) =$ karena nilai dari $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_2 maka nilainya adalah 1.

f. Kriteria 6 (K6), nilai vektornya adalah:

$$VSK6 \geq V(SK1, SK2, SK3, SK4, SK5, SK7)$$

Berdasarkan Tabel 4.10. nilai vektor SK6 dibandingkan dengan nilai vektor dari SK1, SK2, SK3, SK4, SK5, SK7. Sebagai berikut:

- $V(SK6 \geq SK1, SK2, SK3, SK4, SK5, SK7) =$ karena nilai dari $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_2 maka nilainya adalah 1.

g. Kriteria 7 (K7), nilai vektornya adalah:

$$VSK7 \geq V(SK1, SK2, SK3, SK4, SK5, SK6)$$

Berdasarkan Tabel 4.11. nilai vektor SK7 dibandingkan dengan nilai vektor dari SK1, SK2, SK3, SK4, SK5, SK6. Sebagai berikut:

- $V(SK7 \geq SK1, SK2, SK3, SK4) =$ karena nilai dari $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_2 maka nilainya adalah 1.

- $V(SK7 \geq SK5) =$ karena nilai $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_1 , dan $l_1 \geq u_2$ hasilnya adalah lebih besar u_2 maka nilai yang akan di peroleh adalah :
$$\frac{(0.0146 - 0.0843)}{(0.0277 - 0.0843) - (0.0343 - 0.0146)} = 0.100$$

- $V(SK7 \geq SK6) =$ karena nilai $m_2 \geq m_1$ hasilnya adalah lebih besar m_1 , dan $l_1 \geq u_2$ hasilnya adalah lebih besar u_2 maka nilai yang akan di peroleh adalah :
$$\frac{(0.0146 - 0.0640)}{(0.0282 - 0.0640) - (0.0343 - 0.0146)} = 0.890$$

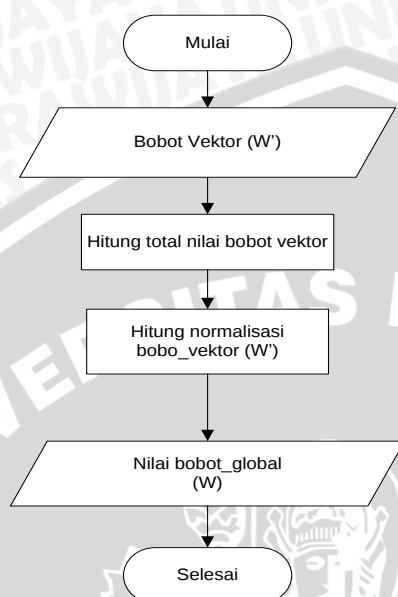
Maka hasil yang akan di dapat adalah seperti pada **Tabel 4.14.** berikut ini :

Tabel 4.14. Hasil Vektor Dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi

	SK1	SK2	SK3	SK4	SK5	SK6	SK7
SK1	1,000	0,553	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000
SK2	1,000	1,000	0,508	0,335	0,000	0,000	0,000
SK3	1,000	1,000	1,000	0,864	0,127	0,000	0,000
SK4	1,000	1,000	1,000	1,000	0,238	0,000	0,000
SK5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SK6	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SK7	1,000	1,000	1,000	1,000	0,100	0,890	1,000

Setelah itu akan di dapat nilai minimal dari tiap tiap kriteria yang ada. Sebagai contoh untuk Sk1 nilai minimalnya adalah 1, untuk SK2 nilai minimalnya adalah

0.553, untuk SK3 nilai minimalnya adalah 0,033 dan lain lain. Seperti pada **Tabel 4.15**. Dibawah ini :



Gambar 4.8. Flowchart Nilai Minimum

Tabel 4.15. Nilai Minimum Dari Nilai Ordinat Defuzzifikasi

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
1,000	0,553	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000

5. Normalisasi Nilai Bobot Vektor (W)

Normalisasi nilai bobot vektor diperoleh dari persamaan 2,13 yaitu tiap elemen bobot vektor dibagi dengan jumlah bobot vektor itu sendiri. Dimana jumlah bobot yang telah dinormalisasi akan bernilai 1. Normalisasi nilai bobot vektor fuzzy kriteria sama dengan nilai bobot global (GW).

Normalisasinya adalah :

$$GW_{K1} = \frac{1}{(1+0,553+0,033+0+0+0+0)} = 0.631$$

$$GW_{K2} = \frac{0,553}{(1+0,553+0,033+0+0+0+0)} = 0.349$$

$$GW_{K3} = \frac{0,033}{(1+0,553+0,033+0+0+0+0)} = 0.021$$

$$GW_{K4} = \frac{0}{(1+0,553+0,033+0+0+0+0)} = 0$$

$$GW_{K5} = \frac{0}{(1+0,553+0,033+0+0+0+0)} = 0$$

$$GW_{K6} = \frac{0}{(1+0,553+0,033+0+0+0+0)} = 0$$

$$GW_{K7} = \frac{0}{(1+0,553+0,033+0+0+0+0)} = 0$$

Perangkingan bobot global kriteria yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 4.16** dibawah ini. Bobot global kriteria 1 sampai kriteria 7 inilah yang selanjutnya akan digunakan untuk menghitung tiap alternatif.

Tabel 4.16. Bobot Global

Kriteria	Keterangan	Bobot Global (GW)
K1	Penghasilan Orang Tua	0,631
K2	Pengeluaran Orang Tua	0,349
K3	Tagihan Listrik	0,021
K4	PBB	0
K5	PDAM	0
K6	Tagihan Telphon	0
K7	Pajak Kendaraan	0

Pada Tabel 4.16. menunjukkan bobot global tiap kriteria dari hasil proses perhitungan Fuzzy AHP. Berdasarkan bobot global tersebut, didapatkan hasil perangkingan masing – masing kriteria sesuai tingkat prioritas yang selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan tiap alternatif.

6. Perhitungan Rasio Konsistensi

Perhitungan ini digunakan untuk memastikan bahwa nilai rasio konsistensi (CR) ≤ 1 . Jika ternyata nilai dari CR lebih besar dari 0.1, maka matriks perbandingan berpasangan harus di perbaiki. Pengujian terhadap rasio konsistensi dilakukan dengan cara berikut :

- Menghitung nilai eigen maksimum (λ maksimum)

Untuk menghitung λ maksimum dibutuhkan hasil penjumlahan dari bobot sintesis dibagi dengan bobot global. Untuk bobot sintesis diperoleh dari Tabel 4.10., sedangkan bobot global dapat diperoleh dari Tabel 4.13. pada bobot sisntesis masih terdiri dari 3 skala fuzzy, sehingga terlebih dahulu dihitung masing – masing bobot sintesis per kriteria, seperti pada contoh berikut :

$$K1 = \left(\frac{\text{bobot sintesis } li}{GW_i} + \frac{\text{bobot sintesis } mi}{GW_i} + \frac{\text{bobot sintesis } ui}{GW_i} \right) / 3$$

$$K1 = \frac{\left(\frac{0,2583}{0,631} + \frac{0,4141}{0,349} + \frac{0,5812}{0,021} \right)}{3} = 0,6626$$

Untuk nilai kriteria – kriteria selanjutnya diperoleh dari cara yang sama sehingga akan menghasilkan nilai seperti pada **Tabel 4.17.** dibawah ini :

Tabel 4.17. Hasil Pembagian Bobot Sintesis Dengan Bobot Global

Kriteria	Si/GW
K1	0,6626
K2	0.8149
K3	7,5731
K4	0
K5	0
K6	0
K7	0
TOTAL	9,0505

Setelah mendapatkan nilai – nilai seperti pada Tabel 4.15. selanjutnya menghitung lamda maksimal seperti dibawah ini :

Jumlah (total rata - rata dari nilai – nilai hasil): 9,0505

n (jumlah kriteria) : 7

$$\lambda \text{ maksimum} = \frac{\text{jumlah}}{n} = 1,2929$$

- Hitung Indeks Konsistensi

Setelah mendapatkan λ maksimal selanjutnya adalah hitung indeks konsistensi (CI), seperti dibawah ini :

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n - 1} = \frac{1,2929 - 7}{7 - 1} = -0,9512$$

- Cek Rasio Konsistensi (CR)

Selanjutnya adalah menghitung CR atau Rasio Konsistensi, nilai CR akan ditentukan sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{IR} = \frac{-0,9512}{1.32} = -0.656$$

Oleh karena $CR < 0.1$, maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut dapat diterima.

Untuk proses penyelesaian perhitungan fuzzy ahp alternatif mahasiswa calon penerima keringanan UKT, menggunakan cara yang sama seperti pada proses perhitungan kriteria seperti diuraikan sebagai berikut.

7. Membuat matriks perbandingan berpasangan alternatif untuk tiap kriteria dengan skala TFN

Untuk tiap alternatif maka dibuat matriks perbandingan berpasangan per kriteria dengan menggunakan parameter ukuran per kriteria seperti pada Tabel 4.4 sampai Tabel 4.10. matriks perbandingan berpasangan alternatif untuk per kriteria pada **Tabel 4.18** Sampai **Tabel 4.24** terlampir pada Lampiran 1.

8. Menentukan nilai sintesis Fuzzy (Si) prioritas alternatif

Setelah nilai jumlah baris dan kolom diperoleh seperti pada **Tabel 4.18** Sampai **Tabel 4.24** , selanjutnya menggunakan persamaan seperti pada persamaan 2.5. sehingga dapat diperoleh nilai sintesis fuzzy alternatif masing - masing kriteria (SA_i) dimana $A_i = 1,2,.....n$. sebagai berikut ini :

Kriteria 1

$$SA_1 = (12,650, 20,417, 28,183) \times \left(\frac{1}{322,250}, \frac{1}{212,333}, \frac{1}{129,158} \right) = (0.039, 0.096, 0.218)$$

Dengan cara yang sama pada penentuan nilai sintesis Fuzzy, pada SA_1 menunjukkan nilai sintesis alternatif 1 (A1) pada kriteria 1, dimana angka 12,650 diambil dari jumlah l pada A1, untuk angka 20,417 diambil dari jumlah m pada A1 dan untuk angka 28,183 diambil dari jumlah u pada A1. Selanjutnya dikalikan dengan jumlah total baris l, m , dan u kebawah. Untuk jumlah l pada A1 dikalikan dengan jumlah $1/\text{total } u$ yaitu dengan nilai 322,250, jumlah m pada A1 dikalikan dengan jumlah $1/\text{total } m$ yaitu dengan nilai 212,333. dan jumlah u pada A1 dikalikan dengan jumlah $1/\text{total } l$ yaitu dengan nilai 129,158. angka – angka untuk sintesis alternatif yang lain diperoleh dengan cara yang sama seperti pada A1. Sehingga akan menghasilkan perhitungan nilai sintesis fuzzy 13 alternatif untuk kriteria 1 seperti pada **Tabel 4.25**.

Tabel 4.25. Nilai Sintesis (Si)

K1	L	M	u
A1	0,039	0,096	0,218
A2	0,052	0,115	0,253
A3	0,028	0,077	0,187
A4	0,028	0,077	0,191
A5	0,041	0,096	0,233
A6	0,041	0,096	0,235
A7	0,016	0,038	0,114
A8	0,011	0,019	0,063
A9	0,036	0,096	0,233
A10	0,021	0,058	0,145
A11	0,029	0,077	0,205
A12	0,037	0,096	0,261
A13	0,023	0,058	0,157

Pada **Tabel 4.25.** menunjukkan kesimpulan perhitungan nilai sintesis Fuzzy (Si) alternatif untuk kriteria 1. Nilai 0.039 pada A1 menunjukkan hasil perhitungan A1 untuk l (lower), untuk nilai 0.096 menunjukkan hasil perhitungan A1 untuk m (midel) dan untuk nilai 0.218 menunjukkan hasil perhitungan A1 untuk u (uper). Angka – angka dari A2 hingga A9 diperoleh dengan cara yang sama seperti pada A1. Kesimpulan Perhitungan nilai Sintesis Fuzzy (Si) alternatif untuk Kriteria 2 sampai dengan Kriteria 7 pada **Tabel 4.26.** hingga **Tabel 4.31.** terlampir pada lampiran 2.

9. Menentukan nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi (d') alternatif.

Proses ini juga sama seperti sebelumnya Berdasarkan Kesimpulan pada Tabel 4.25. maka akan diperoleh nilai vektor dan nilai ordinat defuzzifikasi dari masing – masin alternatif untuk kriteria 1.

Jika $m_2 \geq m_1$ maka nilainya adalah 1

Jika $l_1 \geq u_2$ maka nilainya adalah 0

Jika tidak keduanya maka akan memakai rumus
$$\frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}$$

Dan akan menghasilkan seperti pada **Tabel 4.32.** dibawah ini :

Tabel 4.32. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi (d')

	A1	A2	A3	A4	A5		A11	A12	A13
A1	1,000	1,000	0,885	0,887	1,000		0,896	1,000	0,753
A2	0,896	1,000	0,778	0,783	0,904		0,800	0,916	0,645
A3	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		1,000	1,000	0,870
A4	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		1,000	1,000	0,870
A5	1,000	1,000	0,884	0,887	1,000		0,896	1,000	0,751
.....									
A11	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		1,000	1,000	0,869
A12	1,000	1,000	0,886	0,889	1,000		0,898	1,000	0,757
A13	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000

Untuk Kriteria 2 sampai kriteria 7 akan dilihatkan pada **Tabel 4.33.** sampai **Tabel 4.38.** terlampir pada Lampiran 3. Setelah mendapatkan hasil nilai dari vektor yang ditampilkan pada Tabel 4.32. ini maka akan diambil hasil minimal dari A1 hingga A10. Dan hasil dari ordinat defuzzifikasi akan menghasilkan seperti pada **Tabel 4.39.** dibawah ini :

Tabel 4.39. Nilai Minimal Hasil Vektor

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
0,896	1,000	0,778	0,783	0,904	0,905	0,448	0,037	0,904	0,616	0,800	0,916	0,645

10. Normalisasi Nilai Bobot Vektor (W) alternatif

Normalisasi nilai bobot vektor alternatif didapat dari hasil minimal nilai vektor dibagi dengan jumlah minimal nilai vektor. Dimana jumlah minimal nilai vektor tersebut akan bernilai 1. Normalisasi nilai bobot vektor fuzzy alternatif sama dengan nilai score alternatif dan dihitung untuk masing – masing kriteria.

Kriteria 1

Normalisasinya adalah sebagai berikut :

$$\text{Score A1} = \frac{\text{Nilai A}}{\text{Total nilai}} = \frac{0.896}{9,632} = 0,093$$

$$\text{Score A2} = \frac{1}{9,632} = 0,104$$

Untuk score A3 hingga A10 nilai akan didapat dengan cara yang sama untuk Kriteria 1. Dan akan mendapatkan hasil score alternatif untuk Kriteria 1 yaitu :

$$W_{K1} = (0.093, 0.104, 0.081, 0.081, 0.094, 0.094, 0.047, 0.004, 0.094, 0.064, 0.083, 0.095, 0.067)$$

Untuk proses perhitungan yang sama juga akan dilakukan oleh Kriteria 2 hingga Kriteria 7. Hasilnya adalah sebagai berikut:

Score Alternatif pada Kriteria 2 :

$$W_{K2} = (0.094, 0.084, 0.084, 0.072, 0.085, 0.094, 0.058, 0.028, 0.085, 0.088, 0.078, 0.094, 0.058)$$

Score Alternatif pada Kriteria 3 :

$$W_{K3} = (0.085, 0.096, 0.086, 0.099, 0.051, 0.088, 0.046, 0.041, 0.096, 0.087, 0.095, 0.104, 0.028)$$

Score Alternatif pada Kriteria 4 :

$$W_{K4} = (0.064, 0.101, 0.091, 0.101, 0.039, 0.091, 0.078, 0.030, 0.021, 0.101, 0.090, 0.101, 0.091)$$

Score Alternatif pada Kriteria 5 :

$$W_{K5} = (0.080, 0.083, 0.070, 0.082, 0.072, 0.073, 0.059, 0.091, 0.091, 0.059, 0.091, 0.091, 0.059)$$

Score Alternatif pada Kriteria 6 :

$$W_{K6} = (0.080, 0.080, 0.080, 0.080, 0.080, 0.058, 0.080, 0.061, 0.080, 0.080, 0.080, 0.080, 0.080)$$

Score Alternatif pada Kriteria 7 :

$$W_{K7} = (0.093, 0.093, 0.068, 0.047, 0.093, 0.093, 0.042, 0.032, 0.093, 0.093, 0.081, 0.093, 0.081)$$

Bobot inilah yang akan menjadi perhitungan tiap alternatif, dimana score tiap alternatif per kriteria akan dikalikan dengan bobot global yang sudah dihitung dari Kriteria 1 sampai Kriteria 7 sehingga akan menghasilkan bobot alternatif seperti pada **Tabel 4.40**.

Bobot global prioritas kriteria pada Tabel 4.17. digunakan dalam perhitungan alternatif dimana hasil perhitungan bobot kriteria pada Tabel 4.17. akan dikalikan dengan bobot alternatif yang ada pada K1 hingga K7. Hasil perkalian ini merupakan bobot akhir alternatif tiap kriteria yang selanjutnya ditotal dan dirangkingkan untuk menjadi prioritas alternatif. Seperti pada **Tabel 4.40**.

Tabel 4.40. Hasil Perhitungan xGW

Kriteria	GW	A1		A2		A3		...	A12		A13	
		Score	xGW	Score	xGW	Score	xGW		Score	xGW	Score	xGW
K1	0,630694 226	0,0930 62	0,058 69	0,1038 23	0,065 48	0,0807 97	0,050 96	...	0,0950 91	0,0599 73	0,0669 81	0,0422 45
K2	0,348656 131	0,0937 48	0,032 69	0,0837 12	0,029 19	0,0839 26	0,029 26	...	0,0937 48	0,0326 86	0,0577 14	0,0201 22
K3	0,020649 642	0,0846 27	0,001 75	0,0961 8	0,001 99	0,0855 12	0,001 77	...	0,1041 06	0,0021 5	0,0279 8	0,0005 78
K4	0,000000 85	0,0635 00	0,000 00	0,1011 76	0,000 00	0,0913 77	0,000 00	...	0,1011 76	0 0	0,0906 73	0 0
K5	0,000000 67	0,0800 00	0,000 00	0,0834 1	0,000 00	0,0703 72	0,000 00	...	0,0905 55	0 0	0,0585 95	0 0
K6	0,000000 25	0,0801 00	0,000 00	0,0801 25	0,000 00	0,0801 25	0,000 00	...	0,0801 25	0 0	0,0801 25	0 0
K7	0,000000 1	0,0927 00	0,000 00	0,0927 1	0,000 00	0,0684 64	0,000 00	...	0,0927 1	0 0	0,0814 11	0 0
TOTAL		0,09313		0,09665		0,08199		...	0,094808863		0,062944708	
Normalisasi		0,093127299		0,09665345		0,08198504		...	0,094808863		0,062944708	

Bobot alternatif untuk tiap kriteria yang telah didapatkan selanjutnya akan dijumlah untuk semua kriteria per alternatif, sehingga akan menghasilkan total bobot pada tiap alternatif. Dan akan dilakukan perangkingan seperti pada **Tabel 4.41**. untuk menrangking tiap alternatif dilakukan hasil dari normalisasi dari hasil perkalian bobot global alternatif. Perangkingan bobot alternatif inilah yang akan menjadi acuan pihak Badan Eksekutif Mahasiswa untuk menentukan mahasiswa mana yang mendapatkan keringanan UKT.

Tabel 4.41. Perangkingan Bobot Alternatif

RANK	Alternatif	Inisial mhs	Bobot
1	A2	AB	0,096653
2	A12	AL	0,094809
3	A6	AF	0,093744
4	A1	AA	0,093127

5	A9	AI	0,090851
6	A5	AE	0,08982
7	A3	AC	0,081985
8	A11	AK	0,081393
9	A4	AD	0,078467
10	A10	AJ	0,072767
11	A13	AM	0,062945
12	A7	AG	0,05034
13	A8	AH	0,013093

4.3.1. Antarmuka Pengguna

Pengguna memakai sistem dengan memerintahkan sistem ini melalui subsistem – subsistem antarmuka pengguna. Oleh karena itu, sistem harus menyediakan antarmuka pengguna yang memakai sistem ini. Perancangan antarmuka ini akan dijelaskan pada perancangan antarmuka pengguna. Perancangan antarmuka ini memiliki 3 fitur utama pada sistem. Fitur-fitur tersebut meliputi home, input data dan hasil. Berikut ini adalah perancangan sistem yang akan dibangun.

A. Halaman home

Halaman home ini berisikan data – data yang telah ada pada sistem. Di halaman ini juga terdapat fitur tambahan seperti detail, edit data dan hapus data. Di halaman ini juga terdapat pencarian data dan juga sort by. Perancangan tampilan untuk halaman home ini akan ditunjukkan pada **Gambar 4.9**.

1
2

Logo filkom

HOME

Input Data

Hasil

Search : Sort by :

<u>nama</u>	<u>jurusan</u>	dd/mm /yyyy	<u>gelombang</u>	
				Detail edit hapus

3

Gambar 4.9. Perancangan Tampilan Halaman Home

Keterangan Gambar 4.9. :

1. Untuk memasukkan search
2. Untuk memilih sort by
3. Tombol detail, edit, dan hapus

B. Halaman Input Data

Halaman Input Data berfungsi untuk menginput data – data yang dibutuhkan oleh sistem. Input data berisikan inputan untuk data, dan juga tombol input. Perancangan halaman input data akan ditunjukkan pada **Gambar 4.10.**

C. Halaman Hasil

Halaman Hasil berfungsi untuk menentukan keringanan ukt. Halaman ini berisikan hasil dari data yang sudah di inputkan dengan perangkat yang ada. Fitur – fitur yang ada pada hasil ini seperti menentukan gelombang, menentukan tanggal, dan juga detail. Di dalam detail terdapat juga beberapa fitur. Perancangan halaman hasil dan detail akan ditunjukkan pada **Gambar 4.11.** dan **Gambar 4.12.**

1

LOGO FILKOM

HOME

INPUT DATA

hasil

Input

2

Gambar 4.10 Perancangan halaman Input Data

Keterangan Gambar 4.10 :

1. Tombol input data
2. Form isian data

1

Logo Filkom

home

Input Data

Hasil

Tanggal :

submit

3

4

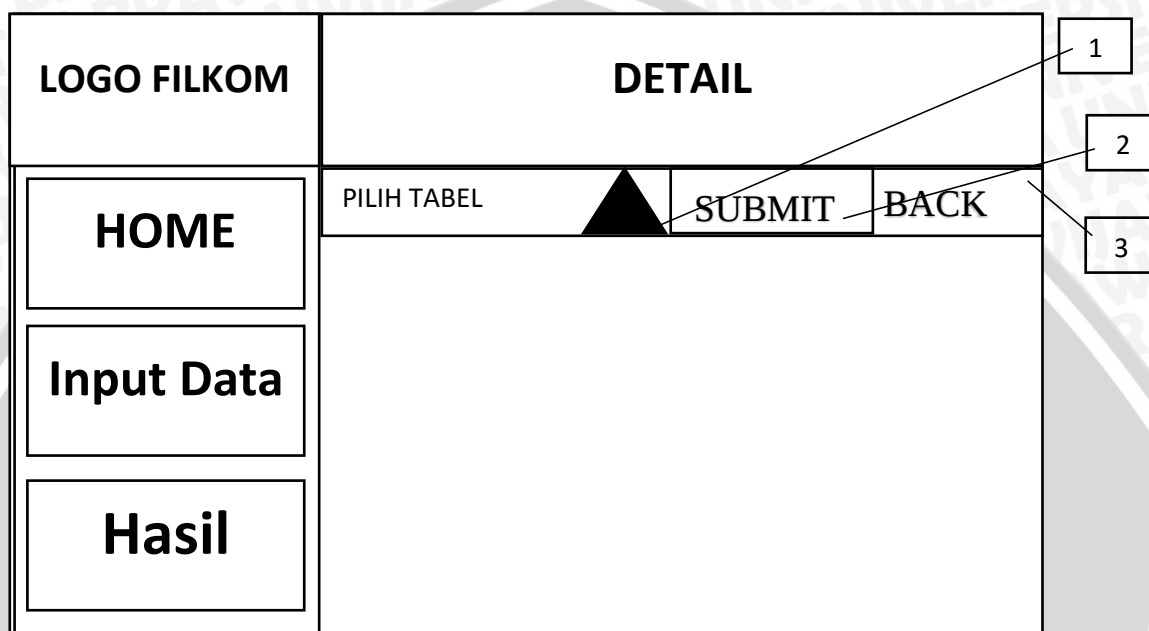
Detail

HASIL

Gambar 4.11. Perancangan Halaman Hasil

Keterangan Halaman Hasil :

1. Untuk memilih tanggal, bulan, tahun
2. Untuk submit pilihan
3. Untuk melihat detail hasil.



Gambar 4.12. Halaman Hasil Fitur Detail

Keterangan Gambar 4.12. :

- a. Pilihan Tabel
- b. Submit Dari Pilihan Tabel
- c. Kembali Ke Hasil

4.4 Perancangan Algoritma

Sistem ini memiliki beberapa rancangan algoritma yang akan di implementasikan pada Bab selanjutnya, yaitu Bab V antara lain seperti rancangan algoritma proses Daftar mahasiswa, Algoritma Proses Edit Data Mahasiswa, Algoritma Proses Hapus Data Mahasiswa, Algoritma Proses Detail Data Mahasiswa, Algoritma Proses Input, Algoritma Proses Simpan Data, Algoritma Proses Penentuan Pilih Tanggal, Dan Algoritma Proses Hasil Penentuan.

1. Rancangan Algoritma Proses Daftar Mahasiswa
Proses Daftar Mahasiswa merupakan list atau daftar inputan mahasiswa yang sudah diinputkan. Proses ini dilakukan untuk melihat daftar data mahasiswa yang ada. Berikut ini adalah algoritma proses daftar mahasiswa:

Nama algoritma : Daftar Mahasiswa

Deskripsi

- Input : pilih menu Home
- Proses :
 - a. Memilih menu Home
- Output : berhasil masuk menu daftar mahasiswa

2. Rancangan Algoritma Proses Edit Data Mahasiswa

Proses edit data mahasiswa dilakukan oleh user. Edit data dapat dilakukan di dalam menu home daftar mahasiswa yang memiliki fitur edit data mahasiswa. Berikut ini adalah algoritma proses edit data mahasiswa:

Nama Algoritma : Edit data mahasiswa

Deskripsi :

- Input : Pilih tombol edit
- Proses :
 - a. Masuk halaman home
 - b. Pilih tombol atau fitur edit
 - c. Edit data
- Output : data yang di edit akan masuk dan tersimpan pada database sistem.

3. Rancangan Algoritma Proses Hapus Data Mahasiswa

Proses hapus data mahasiswa dilakukan oleh user. Hasil hapus data akan terhapus pada database sistem. Berikut ini adalah algoritma proses hapus data mahasiswa:

Nama Algoritma : Hapus data mahasiswa

Deskripsi :

- Input : Pilih Hapus
- Proses :
 - a. Masuk halaman home
 - b. Pilih tombol atau fitur hapus
 - c. Hapus data
- Output : data yang dihapus akan terhapus pada database sistem.

4. Rancangan Algoritma Proses Detail Data Mahasiswa

Proses detail data mahasiswa berfungsi untuk melihat data mahasiswa secara detail. Proses ini dilakukan oleh user. Berikut ini adalah algoritma proses detail data mahasiswa:

Nama Algoritma : Detail data mahasiswa

Deskripsi :

- Input : Pilih tombol Detail
- Proses :
 - a. masuk halaman home
 - b. pilih detail
 - c. detail mahasiswa
- Output : mendapatkan data mahasiswa secara detail.

5. Rancangan Algoritma Proses Input

Rancangan algoritma proses input ini dilakukan oleh user. Proses ini berisikan inputan dari user untuk menentukan hasil dari sistem ini. Hasil inputan data mahasiswa ini akan disimpan didalam database. Rancangan algoritma proses input mahasiswa sebagai berikut:

Nama algoritma : proses input

Deklarasi

- Integer -> id_mhs, nim_mhs, gaji_ayah, gaji_ibu, biaya_listrik, pbb, tagihan_telepon, pdam, pajak_kendaraan, total_pengeluaran
- Varchar -> nama_mhs, jurusan_mhs, nama_ayah, pekerjaan_ayah, nama_ibu, pekerjaan_ibu.

Deskripsi

- Input: id_mhs, nim_mhs, gaji_ayah, gaji_ibu, biaya_listrik, pbb, tagihan_telepon, pdam, pajak_kendaraan, total_pengeluaran, nama_mhs, jurusan_mhs, nama_ayah, pekerjaan_ayah, nama_ibu, pekerjaan_ibu.
- Proses:
 - a. Menginputkan dan mengecek data mahasiswa yang telah terisi semua atau belum terisi

- b. Jika ada salah satu data mahasiswa yang belum terisikan, maka akan kembali ke halaman tersebut.
- c. Mengambil data inputan tiap mahasiswa dan menyimpannya ke dalam database sistem
- Output : hasil inputan akan disimpan dalam database

6. Rancangan Algoritma Proses Penentuan Pilih Tanggal
Proses penentuan pilih tanggal bertujuan untuk memilih tanggal sebelum menentukan hasil penentuan yang ada. Berikut ini adalah rancangan algoritma proses penentuan pilih tanggal:

Nama Algoritma : Penentuan pilih Tanggal

Deklarasi

- Date -> tanggal

Deskripsi

- Input : pilih tanggal
- Proses :
 - a. Masuk halaman hasil penentuan
 - b. Pilih tanggal
- Output : output yang keluar adalah tanggal yang menentukan hasil penentuan.

7. Rancangan Algoritma Proses Hasil Penentuan
Proses Hasil Penentuan dilakukan setelah keseluruhan proses input data telah selesai . Proses Hasil Penentuan ini dilakukan dengan menggunakan metode Fuzzy AHP. Sistem akan memproses data mahasiswa sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan pada Proses Hasil Penentuan. berikut ini adalah rancangan algoritma Proses Hasil Penentuan:

Nama algoritma : perhitungan Fuzzy AHP.

Deklarasi

- Integer -> id_mhs, nim_mhs, gaji_ayah, gaji_ibu, biaya_listrik, pbb, tagihan_telepon, pdam, pajak_kendaraan, total_pengeluaran
- Varchar -> nama_mhs, jurusan_mhs, nama_ayah, pekerjaan_ayah, nama_ibu, pekerjaan_ibu.

Deskripsi

- Input: id_mhs, nim_mhs, gaji_ayah, gaji_ibu, biaya_listrik, pbb, tagihan_telepon, pdam, pajak_kendaraan, total_pengeluaran, nama_mhs, jurusan_mhs, nama_ayah, pekerjaan_ayah, nama_ibu, pekerjaan_ibu.
- Proses :
 - a. Input nilai matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dari bobot tiap kriteria yang telah ditentukan
 - b. Menghitung nilai perbandingan dengan skala Fuzzy AHP
 - c. Menentukan nilai Sintesis Fuzzy (Si) prioritas dengan persamaan sintesis Priority
 - d. Menentukan nilai vector dan nilai ordinat defuzzifikasi sesuai rumus untuk menentukan nilai bobot vector local.
 - e. Normalisasi nilai bobot vector local menjadi bobot global berdasarkan rumus.
 - f. Perangkingan nilai berdasarkan hasil normalisasi perhitungan data kriteria tiap mahasiswa.
- Output : Hasil perhitungan menggunakan metode Fuzzy AHP tersimpan di dalam database sistem

BAB V 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® Core™ i5-2350M CPU@2.30GHz
Memori(RAM)	2048 MB
Harddisk	512 GB

5.1.2. Spesifikasi Perangkat lunak

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

Tabel 5.2. Spesifikasi Perangkat Lunak Komputer

Nama	Spesifikasi
Sistem Operasi	Microsoft Windows 8.1 64-bit
Bahasa Pemrograman	PHP 5.3.1
Tools Pemrograman	PHP designer 8
Server Localhost	XAMPP Server Version 9.0
DBMS	MySQL
Tools DBMS	MySQL Version 5.1.41

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 Fuzzy AHP.
- 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.
- Alternatif sistem ini adalah mahasiswa yang mendapatkan bobot alternatif tertinggi yang sudah diurutkan dari tertinggi hingga terendah.

5.3. Implementasi Algoritma

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

5.3.1. Implementasi Algoritma Proses Daftar Mahasiswa

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

```

1  function daftar_mahasiswa()
2      {
3          $this->load->model('user_model');
4          $data['daftar_mahasiswa'] = $this->user_model-
5  >get_user_all();
6          $data['title'] = 'Menampilkan Data Mahasiswa';
7          $data['content'] = 'daftar_mahasiswa';
8          $this->load->view('back/template',$data);
9      }
10 function get_user_all()
11 {
12

```

13	\$query=\$this->db->query("SELECT * FROM
14	datamahasiswa");
15	return \$query->result();
	}

Gambar 5.1. Implementasi Algoritma Proses Daftar Mahasiswa

Penjelasan Algoritma Proses Daftar Mahasiswa pada Gambar 5.1. yaitu :

1. Baris 1 merupakan deklarasi fungsi daftar_mahasiswa
2. Baris 3-4 merupakan pemanggilan fungsi get user all pada user model
3. Baris 6-7 merupakan deklarasi variabel
4. Baris 8 merupakan pemanggilan file template.php pada folder view
5. Baris 10 – 15 merupakan deklarasi fungsi get user all untuk mengambil data pada database.

5.3.2. Implementasi Algoritma Proses Edit Data Mahasiswa

Proses edit data mahasiswa dilakukan oleh user. Edit data dapat dilakukan di dalam menu home daftar mahasiswa yang memiliki fitur edit data mahasiswa.

Gambar 5.2. merupakan Implementasi algoritma proses edit data mahasiswa yang telah di rancangan.

1	function simpan_edit_mahasiswa()
2	{
3	\$get_id_mhs = \$this->input->get('id_mhs', TRUE);
4	\$this->load->model('user_model');
5	\$data['edit_mahasiswa'] = \$this->user_model->
6	simpan_edit_mahasiswa(\$get_id_mhs);
7	
8	\$this->daftar_mahasiswa();
9	}
10	function simpan_edit_mahasiswa(\$get_id_mhs)
11	{
12	\$simpan_data=array(
13	'nama_mhs' => \$this->input->
14	>post('nama_mhs'),
15	'nim_mhs' => \$this->input->
16	>post('nim_mhs'),
17	'jurusan_mhs' => \$this->input->
18	>post('jurusan_mhs'),
19	'nama_ayah' => \$this->input->
20	>post('nama_ayah'),
21	'pekerjaan_ayah' => \$this->input->
22	>post('pekerjaan_ayah'),
23	'gaji_ayah' => \$this->input->
24	>post('gaji_ayah'),
25	'nama_ibu' => \$this->input->
26	>post('nama_ibu'),
27	'pekerjaan_ibu' => \$this->input->
28	>post('pekerjaan_ibu'),
29	'gaji_ibu' => \$this->input->
30	>post('gaji_ibu'),
31	}

```

32         'biaya_listrik' => $this->input-
33 >post('biaya_listrik'),
34         'pbb'           => $this->input->post('pbb'),
35         'tagihan_telepon'=> $this->input-
36 >post('tagihan_telepon'),
37         'pdam'           => $this->input->post('pdam'),
38         'pajak_kendaraan'=> $this->input-
39 >post('pajak_kendaraan'),
40         'total_pengeluaran' => $this->input-
41 >post('total_pengeluaran')
42     );
43     $simpan['where'] = $this->db->where('id_mhs',
44 $get_id_mhs);
45     $simpan['update'] = $this->db-
46 >update('datamahasiswa', $simpan_data);
47     return $simpan;
48 }

```

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 `simpan_edit_mahasiswa`
2. Baris 3 – 6 merupakan pemanggilan fungsi `get id mhs`
3. Baris 8 merupakan pemanggilan file `daftar_mahasiswa`
4. Baris 10 merupakan deklarasi fungsi `simpan_edit_mahasiswa`
5. Baris 12 – 42 merupakan proses penyimpanan data ke dalam variabel `simpan_data`
6. Baris 43 – 45 merupakan proses penyimpanan data dari variabel `simpan_data` ke dalam basis data
7. Baris 48 merupakan proses pengembalian data variabel `simpan`

5.3.3. Implementasi Algoritma Proses Hapus Data Mahasiswa

Proses hapus data mahasiswa dilakukan oleh user. 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 function hapus_data_mahasiswa() {
2     $get_id_mhs = $this->input->get('id_mhs', TRUE);
3     $this->load->model('user_model');
4     $data['hapus_mahasiswa'] = $this->user_model-
5 >hapus_user_id($get_id_mhs);
6     $this->daftar_mahasiswa();
7 }
8 function hapus_user_id($get_id_mhs)

```

9	{
10	\$query=\$this->db->query("DELETE FROM datamahasiswa
11	Where id_mhs = \$get_id_mhs");
12	}

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 – 6 merupakan pemanggilan fungsi get id mhs
3. Baris 8 merupakan deklarasi fungsi hapus_user_id
4. Baris 10 – 11 merupakan proses penghapusan data dari tabel datamahasiswa

5.3.4. Implementasi Algoritma Proses Detail 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	function detail_mahasiswa()
2	{
3	\$get_id_mhs = \$this->input->get('id_mhs', TRUE);
4	\$this->load->model('user_model');
5	\$data['get_mahasiswa'] = \$this->user_model-
6	>get_user_id(\$get_id_mhs);
7	
8	foreach(\$data['get_mahasiswa'] as \$get_mhs){
9	\$detail['e_id_mhs'] = \$get_id_mhs;
10	\$detail['e_nama_mhs'] = \$get_mhs-
11	>nama_mhs;
12	\$detail['e_nim_mhs'] = \$get_mhs-
13	>nim_mhs;
14	\$detail['e_jurusan_mhs'] = \$get_mhs-
15	>jurusan_mhs;
16	\$detail['e_nama_ayah'] = \$get_mhs-
17	>nama_ayah;
18	\$detail['e_pekerjaan_ayah'] = \$get_mhs-
19	>pekerjaan_ayah;
20	\$detail['e_gaji_ayah'] = \$get_mhs-
21	>gaji_ayah;
22	\$detail['e_nama_ibu'] = \$get_mhs-
23	>nama_ibu;
24	\$detail['e_pekerjaan_ibu'] = \$get_mhs-
25	>pekerjaan_ibu;
26	\$detail['e_gaji_ibu'] = \$get_mhs-
27	>gaji_ibu;
28	\$detail['e_biaya_listrik'] = \$get_mhs-
29	>biaya_listrik;
30	\$detail['e_pbb'] = \$get_mhs->pbb;

```

31         $detail['e_tagihan_telepon']= $get_mhs-
32 >tagihan_telepon;
33         $detail['e_pdam']                = $get_mhs->pdam;
34         $detail['e_pajak_kendaraan']= $get_mhs-
35 >pajak_kendaraan;
36         $detail['e_total_pengeluaran'] = $get_mhs-
37 >total_pengeluaran;
38         $detail['e_tanggal_inputan']= $get_mhs-
39 >tanggal_inputan;
40     }
41
42     $data['detail'] = $detail;
43     $data['title'] = 'Detail Mahasiswa';
44     $data['content'] = 'detail_mahasiswa';
45     $this->load->view('back/template',$data);
46 }
47 function get_user_all()
48 {
49     $query=$this->db->query("SELECT * FROM
50 datamahasiswa");
51     return $query->result();
52 }

```

Gambar 5.4. Implementasi Algoritma Proses Detail Data Mahasiswa

Penjelasan Algoritma proses detail pada gambar 5.4. yaitu:

1. Baris 1 fungsi detail_mahasiswa
2. Baris 2 – 6 merupakan pemanggilan fungsi get id mhs
3. Baris 8 – 40 merupakan perulangan untuk menampilkan detail data mahasiswa dari basis data
4. Baris 42 – 45 merupakan proses mengirim data ke *template* yang selanjutnya akan ditampilkan
5. Baris 47 merupakan deklarasi fungsi get user all
6. Baris 49 – 51 merupakan proses untuk mengambil semua data mahasiswa dari tabel

5.3.5. Implementasi Algoritma Proses Input Data

Rancangan aloritma proses input ini dilakukan oleh user. Proses ini berisikan inputan dari user untuk menentukan hasil dari sistem ini. Hasil inputan data mahasiswa ini akan disimpan didalam database. **Gambar 5.5.** Merupakan implementasi algoritma proses input data yang mengimplementasikan dari perancangan yang ada pada sub bab 4.4.

```

1 function input_data()
2 {
3     $data['title'] = 'Insert Data Mahasiswa';
4     $data['content'] = 'input_data';
5     $this->load->view('back/template',$data);
6 }

```

Gambar 5.5. Implementasi Algoritma Proses Input Data

Penjelasan Algoritma proses input data pada gambar 5.5 yaitu:

1. Baris 1 fungsi input_data
2. Baris 3 – 5 merupakan proses mengirim data ke *template* yang selanjutnya akan ditampilkan

5.3.6. Implementasi Algoritma Proses Penentuan Pilih Tanggal

Proses penentuan pilih tanggal bertujuan untuk memilih tanggal sebelum menentukan hasil penentuan yang ada. **Gambar 5.6.** merupakan implementasi algoritma penentuan pilih tanggal yang mengimplementasikan dari perancangan algoritma pada sub bab 4.4.

1	function pilih_tanggal(){
2	\$data['title'] = 'Pilih Tanggal';
3	\$data['content'] = 'pilih_tanggal';
4	\$this->load->view('back/template',\$data);
5	}

Gambar 5.6. Implementasi Algoritma Proses Penentuan Pilih Tanggal

Penjelasan algoritma proses penentuan pilih tanggal pada gambar 5.6. yaitu:

1. Baris 1 fungsi pilih_tanggal
2. Baris 2 – 4 merupakan proses mengirim data ke *template* yang selanjutnya akan ditampilkan

5.3.7. Implementasi Algoritma Proses Hasil Penentuan

Proses Hasil Penentuan dilakukan setelah keseluruhan proses input data telah selesai. Proses Hasil Penentuan ini dilakukan dengan menggunakan metode Fuzzy AHP. Sistem akan memproses data mahasiswa sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan pada Proses Hasil Penentuan. **Gambar 5.7.** merupakan implementasi algoritma proses hasil penentuan yang mengimplementasikan perancangan pada sub bab 4.4.

1	Function hasil_penentuan(){
2	\$data['value'] = \$this->input->get('value', TRUE);
3	\$data['tanggal_pilih'] = \$this->input-
4	>get('tanggal_pilih', TRUE);
5	\$this->load->model('user_model');
6	\$data['daftar_mahasiswa'] = \$this->user_model-
7	>get_user_by_tanggal(\$data['tanggal_pilih']);
8	\$data['jumlahdata'] =
9	sizeof(\$data['daftar_mahasiswa']);
10	if(\$data['jumlahdata']==0){
11	echo 'tidak ada data';
12	}else{
13	if(\$data['value']==8){
14	\$k[0] = 'k1';
15	}

```

16      $k[1] = 'k2';
17      $k[2] = 'k3';
18      $k[3] = 'k4';
19      $k[4] = 'k5';
20      $k[5] = 'k6';
21      $k[6] = 'k7';
22      $nilai_gw[0] = 0.630694226056632;
23      $nilai_gw[1] = 0.348656131465948;
24      $nilai_gw[2] = 0.0206496424774198;
25      $nilai_gw[3] = 0;
26      $nilai_gw[4] = 0;
27      $nilai_gw[5] = 0;
28      $nilai_gw[6] = 0;
29
30      for($j=0;$j<$data['jumlahdata'];$j++){
31          $totaltampung[$j] = 0;
32      }
33
34      for($i=0;$i<7;$i++){
35          for($j=0;$j<$data['jumlahdata'];$j++){
36              $hasil_skala = $this-
37 >skala($k[$i]);
38
39              $scorenormalisasi[$i][$j] = $this-
40 >skala($k[$i])['normalisasi'][$j];
41              $scorexgw[$i][$j] =
42 $scorenormalisasi[$i][$j] * $nilai_gw[$i];
43              $totaltampung[$j] =
44 $totaltampung[$j] + $scorexgw[$i][$j];
45          }
46      }
47
48      $totaldaritotal = 0;
49      for($j=0;$j<$data['jumlahdata'];$j++){
50          $totaldaritotal = $totaldaritotal +
51 $totaltampung[$j];
52      }
53
54      for($j=0;$j<$data['jumlahdata'];$j++){
55          $bobotnormalisasi[$j] =
56 $totaltampung[$j]/$totaldaritotal;
57      }
58
59      for($j=0;$j<$data['jumlahdata'];$j++){
60          $a[$j] = $bobotnormalisasi[$j];
61      }
62      arsort($a);
63
64      $index = 0;
65      foreach($a as $x_key=>$x_value){
66
67          $rank[$index][0] = $x_key;
68          $rank[$index][1] = $x_value;
69
70          $index2 = 0;
71          foreach($data['daftar_mahasiswa'] as
72 $nmhs) {

```

```

73         if($index2==$x_key){
74             $nama_mahasiswa[] = $nmhs-
75 >nama_mhs;
76         }
77         $index2++;
78     }
79
80     $index++;
81 }
82 $data['nama_mahasiswa'] = $nama_mahasiswa;
83 $data['rank'] = $rank;
84 $data['bobotnormalisasi'] =
85 $bobotnormalisasi;
86 $data['totaldaritotal'] = $totaldaritotal;
87 $data['totaltampung'] = $totaltampung;
88 $data['scorexgw'] = $scorexgw;
89 $data['scorenormalisasi'] =
90 $scorenormalisasi;
91 $data['nilai_gw'] = $nilai_gw;
92 $data['title'] = 'nyoba dulu';
93 // $data['content'] = 'hasilAkhir';
94 }else{
95     $data = $this-
96 >skala2($data['tanggal_pilih']);
97 }
98 }
99 // $data['tanggal_pilih2'] = $this->input-
100 >get('tanggal_pilih', TRUE);
101 $data['title'] = 'Hasil Perhitungan';
102 $data['content'] = 'penentuan';
103 // $data['jumlahdata'] =
104 sizeof($data['daftar_mahasiswa']);
105 $this->load->view('back/template',$data);
106 }
107 function get_user_by_tanggal($get_tanggal)
108 {
109     $query=$this->db->query("SELECT * FROM
110 datamahasiswa Where tanggal_inputan = '$get_tanggal'");
111
112     return $query->result();
113 }
114 function skala2($tanggal)
115 {
116
117     $this->load->model('user_model');
118     $data['value'] = $this->input->get('value', TRUE);
119     $data['tanggal_pilih'] = $this->input-
120 >get('tanggal_pilih', TRUE);
121     $data['daftar_mahasiswa'] = $this->user_model-
122 >get_user_by_tanggal($data['tanggal_pilih']);
123     $data['jumlahdata'] =
124 sizeof($data['daftar_mahasiswa']);
125
126     for($i=0;$i<7;$i++){
127         for($j=0;$j<$data['jumlahdata'];$j++){
128             $skala_baru[$i][$j] = $this-
129 >hasil_perhitungan()['skala_baru'][$i][$j];

```

```

130     }
131 }
132
133 //=====
134 if($data['value']=='1'){
135     $skala_index = 0;
136 }else if($data['value']=='2'){
137     $skala_index = 1;
138 }else if($data['value']=='3'){
139     $skala_index = 2;
140 }else if($data['value']=='4'){
141     $skala_index = 3;
142 }else if($data['value']=='5'){
143     $skala_index = 4;
144 }else if($data['value']=='6'){
145     $skala_index = 5;
146 }else if($data['value']=='7'){
147     $skala_index = 6;
148 }
149
150 $baris=0;
151 for($y=0;$y<$data['jumlahdata'];$y++){
152     $kolom = 0;
153     $index = 0;
154     $jumlahl = 0;
155     $jumlahm = 0;
156     $jumlahu = 0;
157     for($z=0;$z<$data['jumlahdata'];$z++){
158         for($i=0;$i<3;$i++){
159             $nilaimatrik[$index] =
160 $skala_baru[$skala_index][$baris]/$skala_baru[$skala_index
161 ][$kolom];
162             if($i==0){
163                 if($baris==$kolom){
164                     $matrikl = 1;
165                 }else{
166                     if($kolom>$baris){
167
168 if($skala_baru[$skala_index][$baris]==2||$skala_baru[$skal
169 a_index][$baris]==1){
170                     $matrikl =
171 1/$skala_baru[$skala_index][$kolom];
172                     }else{
173                         $matrikl =
174 ($skala_baru[$skala_index][$baris]-
175 2)/$skala_baru[$skala_index][$kolom];
176                     }
177                 }else{
178
179 if($skala_baru[$skala_index][$kolom]==9||$skala_baru[$skal
180 a_index][$kolom]==8){
181                     $matrikl =
182 $skala_baru[$skala_index][$baris]/9;
183                     }else{
184                         $matrikl =
185 $skala_baru[$skala_index][$baris]/($skala_baru[$skala_inde
186 x][$kolom]+2);

```

```

187         }
188     }
189     $jumlahl = $jumlahl + $matrikl;
190 }
191 $matrik2[$kolom][$baris][0] =
192 $matrikl;
193 }else if($i==1){
194     if($baris==$kolom){
195         $matrikm = 1;
196     }else{
197         $matrikm =
198 $nilaimatrik[$index];
199     }
200     $matrik2[$kolom][$baris][1] =
201 $matrikm;
202     $jumlahm = $jumlahm +
203 $nilaimatrik[$index];
204 }else if($i==2){
205     if($baris==$kolom){
206         $matriku = 1;
207     }else{
208         if($kolom>$baris){
209             if($skala_baru[$skala_index][$baris]==9||$skala_baru[$skal
210 a_index][$baris]==8){
211                 $matriku =
212 9/$skala_baru[$skala_index][$kolom];
213             }else{
214                 $matriku =
215 ($skala_baru[$skala_index][$baris]+2)/$skala_baru[$skala_i
216 ndex][$kolom];
217             }
218         }else{
219             if($skala_baru[$skala_index][$kolom]==2||$skala_baru[$skal
220 a_index][$kolom]==1){
221                 $matriku =
222 $skala_baru[$skala_index][$baris]/1;
223             }else{
224                 $matriku =
225 $skala_baru[$skala_index][$baris]/($skala_baru[$skala_inde
226 x][$kolom]-2);
227             }
228         }
229     }
230 }
231     $jumlahu = $jumlahu + $matriku;
232 }
233 $matrik2[$kolom][$baris][2] =
234 $matriku;
235 }
236 }
237 $kolom++;
238 $index++;
239 }
240 $baris++;
241 $stampungjumlah[$y][0] = $jumlahl+1;
242 $stampungjumlah[$y][1] = $jumlahm;
243 $stampungjumlah[$y][2] = $jumlahu+1;

```

```

244     }
245
246     $totaljumlah[0] = 0;
247     $totaljumlah[1] = 0;
248     $totaljumlah[2] = 0;
249     for($y=0;$y<$data['jumlahdata'];$y++){
250         for($z=0;$z<3;$z++){
251             $totaljumlah[$z] = $totaljumlah[$z] +
252 $stampungjumlah[$y][$z];
253         }
254     }
255
256     //penentuan nilai sistesis
257     //$nilaisintesis[][]=0;
258     for($j=0;$j<$data['jumlahdata'];$j++){
259         $nilaisintesis[$j][0] =
260 $stampungjumlah[$j][0]*(1/$totaljumlah[2]);
261         $nilaisintesis[$j][1] =
262 $stampungjumlah[$j][1]*(1/$totaljumlah[1]);
263         $nilaisintesis[$j][2] =
264 $stampungjumlah[$j][2]*(1/$totaljumlah[0]);
265     }
266
267     //penentuan nilai vektor
268     for($j=0;$j<$data['jumlahdata'];$j++){
269         for($k=0;$k<$data['jumlahdata'];$k++){
270
271 if($nilaisintesis[$k][1]>=$nilaisintesis[$j][1]){
272     $nilaivektor = 1;
273 }else
274 if($nilaisintesis[$j][0]>=$nilaisintesis[$k][2]){
275     $nilaivektor = 0;
276 }
277     else {
278         $nilaivektor = ($nilaisintesis[$j][0]-
279 $nilaisintesis[$k][2])/((($nilaisintesis[$k][1]-
280 $nilaisintesis[$k][2])-(($nilaisintesis[$j][1]-
281 $nilaisintesis[$j][0])));
282     }
283     $stampungvektor[$j][$k] = $nilaivektor;
284 }
285 }
286
287     //normalisasi nilai bobot vektor
288     for($j=0;$j<$data['jumlahdata'];$j++){
289         $stampung = 1;
290         for($k=0;$k<$data['jumlahdata'];$k++){
291             if($stampung>$stampungvektor[$k][$j]){
292                 $stampung = $stampungvektor[$k][$j];
293             }
294         }
295         $vektorminimal[] = $stampung;
296     }
297
298
299     $totalvektorminimal = 0;
300     for($j=0;$j<$data['jumlahdata'];$j++){

```

```

301         $totalvektorminimal = $totalvektorminimal +
302         $vektorminimal[$j];
303     }
304
305     $jumlahnormalisasi = 0;
306     for($j=0;$j<$data['jumlahdata'];$j++){
307         $normalisasi[$j] =
308         $vektorminimal[$j]/$totalvektorminimal;
309         $jumlahnormalisasi = $jumlahnormalisasi +
310         $normalisasi[$j];
311     }
312
313     $data['vektorminimal'] = $vektorminimal;
314     $data['totalvektorminimal'] = $totalvektorminimal;
315     $data['normalisasi'] = $normalisasi;
316     $data['jumlahnormalisasi'] = $jumlahnormalisasi;
317     $data['tampungvektor'] = $tampungvektor;
318     $data['nilaisintesis'] = $nilaisintesis;
319     $data['totaljumlah'] = $totaljumlah;
320     $data['tampungjumlah'] = $tampungjumlah;
321     $data['matrik2'] = $matrik2;
322
323     return $data;
324     //$this->load->view('skala', $data);
325 }

```

Gambar 5.7. Implementasi Algoritma Proses Hasil Penentuan

Penjelasan algoritma proses hasil penentuan pada gambar 5.7. yaitu:

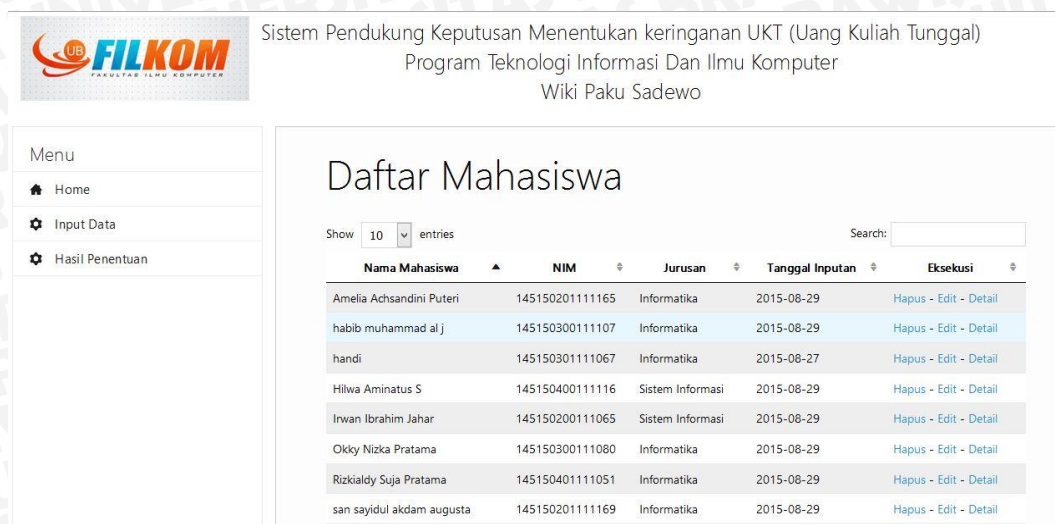
1. Baris 1 merupakan fungsi hasil penentuan
2. Baris 2 - 4 merupakan pengambilan nilai GET pada url
3. Baris 5 – 7 merupakan pemanggilan fungsi get user by tanggal pada user model
4. Baris 8-12 merupakan menghitung jumlah data
5. Baris 13 – 61 merupakan pemberian nilai bobot kriteria
6. Baris 62 – 81 merupakan pengurutan perangkingan prioritas
7. Baris 82 – 98 merupakan deklarasi variabel

5.4. Implementasi Antar Muka

Antarmuka sistem ini digunakan oleh pengguna untuk perinteraksi dengan sistem. Antarmuka sistem ini ada beberapa halaman yaitu halaman home, halaman inputan, dan halaman hasil penentuan.

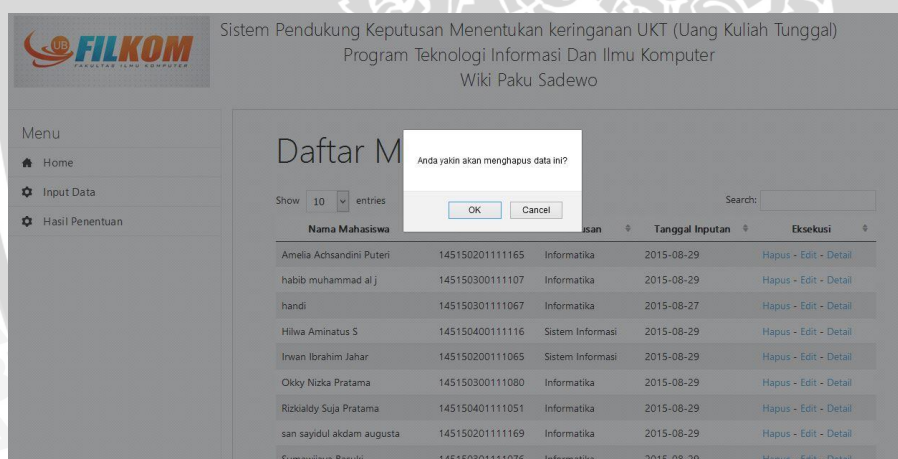
5.4.1. Tampilan Halaman Home

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 5.8.** merupakan implementasi antarmuka halaman home yang mengimplementasikan perancangan antarmuka halaman home pada SubBab 4.3.1.

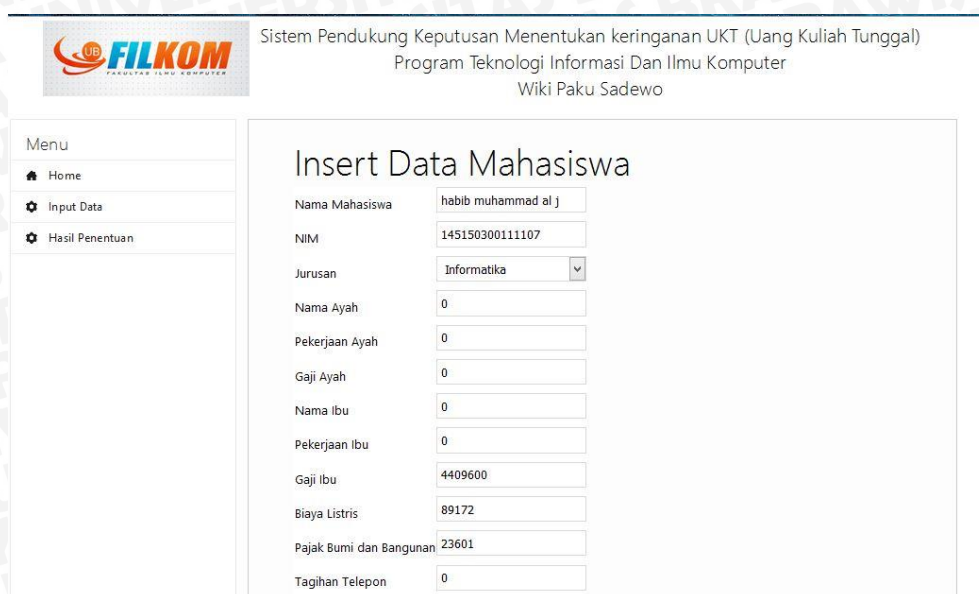


Gambar 5.8. Tampilan Halaman Home

Pada halaman home juga terdapat fitur hapus, edit dan detail. Halaman home fitur hapus akan di tampilkan pada **Gambar 5.9.**, halaman home fitur edit akan ditampilkan pada **Gambar 5.10.** dan Halaman home fitur Detail akan ditampilkan pada **Gambar 5.11.**



Gambar 5.9. Halaman Home fitur Hapus



Sistem Pendukung Keputusan Menentukan keringanan UKT (Uang Kuliah Tunggal)
Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer
Wiki Paku Sadewo

Menu

- Home
- Input Data
- Hasil Penentuan

Insert Data Mahasiswa

Nama Mahasiswa	habib muhammad al j
NIM	145150300111107
Jurusan	Informatika
Nama Ayah	0
Pekerjaan Ayah	0
Gaji Ayah	0
Nama Ibu	0
Pekerjaan Ibu	0
Gaji Ibu	4409600
Biaya Listris	89172
Pajak Bumi dan Bangunan	23601
Tagihan Telepon	0

Gambar 5.10. Halaman Home Fitur Edit



Sistem Pendukung Keputusan Menentukan keringanan UKT (Uang Kuliah Tunggal)
Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer
Wiki Paku Sadewo

Menu

- Home
- Input Data
- Hasil Penentuan

Data Mahasiswa

Nama Mahasiswa	: habib muhammad al j
NIM	: 145150300111107
Jurusan	: Informatika
Nama Ayah	: 0
Pekerjaan Ayah	: 0
Gaji Ayah	: 0
Nama Ibu	: 0
Pekerjaan Ibu	: 0
Gaji Ibu	: 4409600
Biaya Listris	: 89172
Pajak Bumi dan Bangunan	: 23601
Tagihan Telepon	: 0
PDAM	: 48100
Pajak Kendaraan	: 594500
Total Pengeluaran	: 5647300
Gelombang	: 0

[Hapus - Edit](#)

Gambar 5.11. Halaman Home Fitur Detail

5.4.2. Tampilan Halaman Input Data

Pada halaman input data ini, kita hanya menginputkan data mahasiswa yang berupa nama mahasiswa, nim jurusan dan lain – lain yang ada pada form input data tersebut. Pada **Gambar 5.12.** merupakan implementasi antarmuka halaman input data yang mengimplementasikan perancangan antarmuka halaman input data pada Sub bab 4.3.1.



Sistem Pendukung Keputusan Menentukan keringanan UKT (Uang Kuliah Tunggal)
Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer
Wiki Paku Sadewo

Menu	
Home	
Input Data	
Hasil Penentuan	

Insert Data Mahasiswa

Nama Mahasiswa

NIM

Jurusan

Nama Ayah

Pekerjaan Ayah

Gaji Ayah

Nama Ibu

Pekerjaan Ibu

Gaji Ibu

Biaya Listris

Pajak Bumi dan Bangunan

Tagihan Telepon

Gambar 5.12. Tampilan Implementasi Halaman Input Data

5.4.3. Tampilan Halaman Hasil Penentuan

Halaman Hasil Penentuan ini adalah halaman untuk menentukan hasil Fuzzy – AHP dan menentukan mahasiswa mana yang menjadi prioritas dalam mendapatkan keringanan UKT dalam perangkan tersebut. **Gambar 5.13.** merupakan Implementasi antarmuka dari halaman hasil penentuan yang mengimplementasikan dari perancangan antarmuka pada Sub Bab 4.3.1.



Sistem Pendukung Keputusan Menentukan keringanan UKT (Uang Kuliah Tunggal)
Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer
Wiki Paku Sadewo

Menu	
Home	
Input Data	
Hasil Penentuan	

Pilih Tanggal

Gambar 5.13. Tampilan Halaman Hasil Penentuan

Dalam halaman hasil penentuan kita butuh menginputkan tanggal untuk menentukan tanggal mana yang akan kita lihat hasilnya. Setelah memilih tanggal kita akan mendapatkan hasilnya. Pada **Gambar 5.14.** menunjukan hasil dari penentuan setelah memilih tanggal yang diinginkan.



Sistem Pendukung Keputusan Menentukan keringanan UKT (Uang Kuliah Tunggal)
Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer
Wiki Paku Sadewo

Menu

- Home
- Input Data
- Hasil Penentuan

Hasil K1

Hasil K2

Hasil K3

Hasil K4

Hasil K5

Hasil K6

Hasil K7

Hasil K8

1. Membuat Matriks perbandingan ALTERNATIF

Pengeluaran

A1

A2

A3

A4

A5

A6

A7

Total

-

I

m

u

I

m

u

I

m

u

I

m

u

I

m

u

I

m

u

I

m

u

I

m

u

I

m

u

A1

1

1

1

0.5

0.833

1.167

0.75

1.25

1.75

0.75

1.25

1.75

0.6

1

1.4

1.5

2.5

3.5

3

5

7

8.1

12.833

17.567

A2

0.857

1.2

2

1

1

1

1

1.5

2

1

1.5

2

0.8

1.2

1.6

2

3

4

4

6

8

10.657

15.4

20.6

A3

0.571

0.8

1.333

0.5

0.667

1

1

1

1

0.5

1

1.5

0.4

0.8

1.2

1

2

3

2

4

6

5.971

10.267

15.033

A4

0.571

0.8

1.333

0.5

0.667

1

0.667

1

2

1

1

1

0.4

0.8

1.2

1

2

3

2

4

6

6.138

10.267

15.533

A5

0.714

1

1.667

0.625

0.833

1.25

0.833

1.25

2.5

0.833

1.25

2.5

1

1

1

1.5

2.5

3.5

3

5

7

8.506

12.833

19.417

A6

0.286

0.4

0.667

0.25

0.333

0.5

0.333

0.5

1

0.333

0.5

1

0.286

0.4

0.667

1

1

1

1

2

4

3.488

5.133

8.833

A7

0.143

0.2

0.333

0.125

0.167

0.25

0.167

0.25

0.5

0.167

0.25

0.5

0.143

0.2

0.333

0.25

0.5

1

1

1

1

1.994

2.567

3.917

2. Penentuan Nilai Sintesis

I

m

u

0.08

0.185

0.392

0.106

0.222

0.459

0.059

0.148

0.335

0.061

0.148

0.346

Gambar 5.14. Halaman Hasil Penentuan Pilih Tanggal



BAB VI 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 Fuzzy AHP secara manual dengan perhitungan Fuzzy AHP 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 perfoma 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	1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman home 3. User menekan tombol edit
Hasil Yang Diharapkan	1. Sistem dapat masuk ke halaman edit data 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	1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman home 3. User menekan tombol hapus
Hasil Yang Diharapkan	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	1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman home 3. User menekan tombol detail
Hasil Yang Diharapkan	1. Sistem dapat menampilkan detail data mahasiswa

6.1.1.2. Kasus Uji Halaman Input Data

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

Tabel 6.4. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Input Data

Nama Kasus Uji	Input Data
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fitur input data
Prosedur Uji	1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman input data 3. User mengisi data yang sudah ditentukan 4. User menekan tombol simpan
Hasil Yang Diharapkan	1. Sistem akan melakukan pemeriksaan isian 2. Jika data telah terisi semua maka akan tersimpan pada database.

6.1.1.3. Kasus Uji Halaman Hasil Penentuan

Kasus uji halaman hasil penentuan terdiri dari pengujian validasi pilih tanggal dan pengujian validasi hasil penentuan yang akan ditunjukkan pada **Tabel 6.5.** dan **Tabel 6.6.**

Tabel 6.5. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Pilih Tanggal

Nama Kasus Uji	Pilih tanggal
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam halaman hasil penentuan fitur pilih tanggal
Prosedur Uji	1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman hasil penentuan 3. User pilih tanggal
Hasil Yang Diharapkan	1. Sistem akan memilih tanggal yang dipilih 2. Masuk ke dalam hasil penentuan

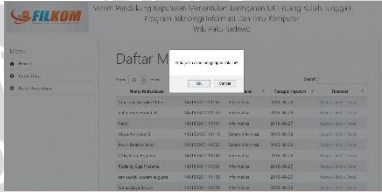
Tabel 6.6. Kasus Uji Untuk Pengujian Validasi Hasil Penentuan

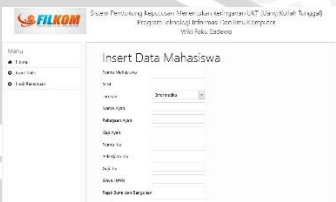
Nama Kasus Uji	Hasil Penentuan
Tujuan Pengujian	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fitur hasil penentuan
Prosedur Uji	1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman hasil penentuan 3. User pilih tanggal 4. User mendapatkan hasil penentuan k1 sampai k7 dan Kxa
Hasil Yang Diharapkan	1. Sistem dapat menampilkan hasil penentuan dari pilihan hasil penentuan

	2. Hasil penentuan berupa hasil k1 sampai hasil k7 dan hasil Kxa
--	--

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

Tabel 6.7. Kesimpulan Hasil Validasi

N o	Nama Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Status Validitas
1	Edit data	1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman home 3. User menekan tombol edit	1. Sistem dapat masuk ke halaman edit data 2. User bisa mengedit data 3. Edit data tersimpan kedalam database 	Valid
2	Hapus data	1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman home 3. User menekan tombol hapus	4. Setelah menekan tombol hapus akan keluar pop up pilihan oke atau tidak 5. Data yang terhapus telah hilang di dalam database 	Valid
3	Detail data	1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman home	6. Sistem menampilkan detail data mahasiswa 	Valid

		3. User menekan tombol detail		
4	Input Data	1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman input data 3. User mengisi data yang sudah ditentukan 4. User menekan tombol simpan	5. Sistem akan melakukan pemeriksaan isian 6. Jika data telah terisi semua maka akan tersimpan pada database. 	Valid
5	Pilih tanggal	1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman hasil penentuan 3. User pilih tanggal	4. Sistem akan memilih tanggal yang dipilih 5. Masuk ke dalam hasil penentuan 	Valid
6	Hasil Penentuan	1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi 2. User masuk ke halaman hasil penentuan 3. User pilih tanggal 4. User mendapatkan hasil	5. Sistem dapat menampilkan hasil penentuan dari pilihan hasil penentuan 6. Hasil penentuan berupa hasil k1 sampai hasil k7 dan hasil Kxa 	Valid

		penentuan k1 sampai k7 dan Kxa	
--	--	--------------------------------------	--

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 20,40, 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
BB	BB	1
BL	BL	1
BF	BF	1
BA	BA	1
BI	CB	0
BE	BE	1
CF	CF	1
CC	CC	1
BK	BD	0
BC	BC	1
BD	BG	0
CE	CE	1

BJ	BH	0
CD	CD	1
CG	CG	1
BM	BM	1
CA	CA	1
CB	BJ	0
BG	BK	0
BH	BI	0

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 :

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

Untuk hasil uji akurasi sistem untuk jumlah data 40 akan ditunjukkan pada lampiran. Berdasarkan data yang ada pada lampiran 4, dari 40 data yang dibandingkan menghasilkan 25 data yang sama dan 15 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung akurasiannya seperti berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(40-15)}{40} \times 100\% = 62.5 \%$$

Untuk hasil uji akurasi sistem untuk jumlah data 60 akan ditunjukkan pada lampiran. Berdasarkan data yang ada pada lampiran 4, dari 60 data yang dibandingkan menghasilkan 37 data yang sama dan 23 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung akurasiannya seperti berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(60-23)}{60} \times 100\% = 61.667 \%$$

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 48 data yang sama dan 32 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung akurasiannya seperti berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(80-32)}{80} \times 100\% = 60 \%$$

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 6.12. Perbandingan Jumlah Diterima Lebih Banyak Dibanding Ditolak

Rank	Sistem	nilai	BEMTIK
1	HK	0	HC
2	AB	1	AB
3	DE	1	DE
4	HI	1	HI
5	HJ	0	DC
6	CH	1	CH
7	AA	1	AA
8	DB	1	DB
9	AE	1	AE
10	GL	0	DK
11	GJ	0	DI
12	FI	0	CK
13	HD	1	HD
14	HE	1	HE
15	DD	1	DD
16	HA	1	HA
17	AC	1	AC
18	AD	1	AD
19	GM	1	GM
20	GI	1	GI
21	FJ	1	FJ
22	DC	0	HJ
23	HC	0	HK
24	GK	1	GK
25	DI	0	GJ
26	DJ	1	DJ
27	DK	0	GL
28	HB	1	HB
29	CK	0	FI
30	DA	1	DA

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

$$\text{Akurasi} = \frac{(30-10)}{30} \times 100\% = 66,67 \%$$

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 6.13. Perbandingan Diterima Sama Dengan Ditolak

Rank	sistem	nilai	BEMTIK
1	HM	1	HM
2	AB	1	AB
3	FN	0	HA
4	HK	0	HC
5	HL	1	HL
6	EH	0	HG
7	AA	1	AA
8	FI	0	HF
9	AE	1	AE
10	HD	1	HD
11	HB	1	HB
12	GL	0	HE
13	HI	0	AC
14	HJ	0	HH
15	FK	1	FK
16	HF	0	FI
17	AC	0	HI
18	AD	1	AD
19	HE	0	GL
20	HA	0	FN
21	GM	1	GM
22	FJ	1	FJ
23	HH	0	HJ
24	HC	0	HK
25	GI	1	GI
26	GJ	1	GJ
27	GK	1	GK
28	HG	1	EH

29	EJ	1	EJ
30	EK	1	EK

Dari hasil sistem akan di bandingkan dengan hasil BEMTIK. Hasilnya adalah 17 data yang sama dengan BEMTIK dan 13 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung keakurasiannya sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(30-13)}{30} \times 100\% = 56.667 \%$$

- 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 6.14. Perbandingan Diterima Lebih Sedikit Dari Ditolak

RANK	SISTEM	NILAI	BEMTIK
1	HK	0	HB
2	AB	1	AB
3	EJ	0	AD
4	HI	0	HA
5	HJ	0	HE
6	CH	0	HC
7	AA	1	AA
8	DJ	0	AC
9	AE	1	AE
10	GL	0	HD
11	GJ	1	GJ
12	FK	1	FK
13	HD	0	GL
14	HE	0	HJ
15	EH	1	EH
16	HA	0	HI
17	AC	0	DJ
18	AD	0	EJ
19	GM	1	GM
20	GI	1	GI
21	FN	1	FN
22	DK	1	DK
23	HC	0	CH
24	GK	1	GK
25	EK	1	EK

26	FI	1	FI
27	FJ	1	FJ
28	HB	0	HK
29	CK	1	CK
30	DI	1	DI

Dari hasil sistem akan di bandingkan dengan hasil BEMTIK. Hasilnya adalah 16 data yang sama dengan BEMTIK dan 14 data yang berbeda. Sehingga dapat dihitung keakurasiannya sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{(30-14)}{30} \times 100\% = 53.333 \%$$

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

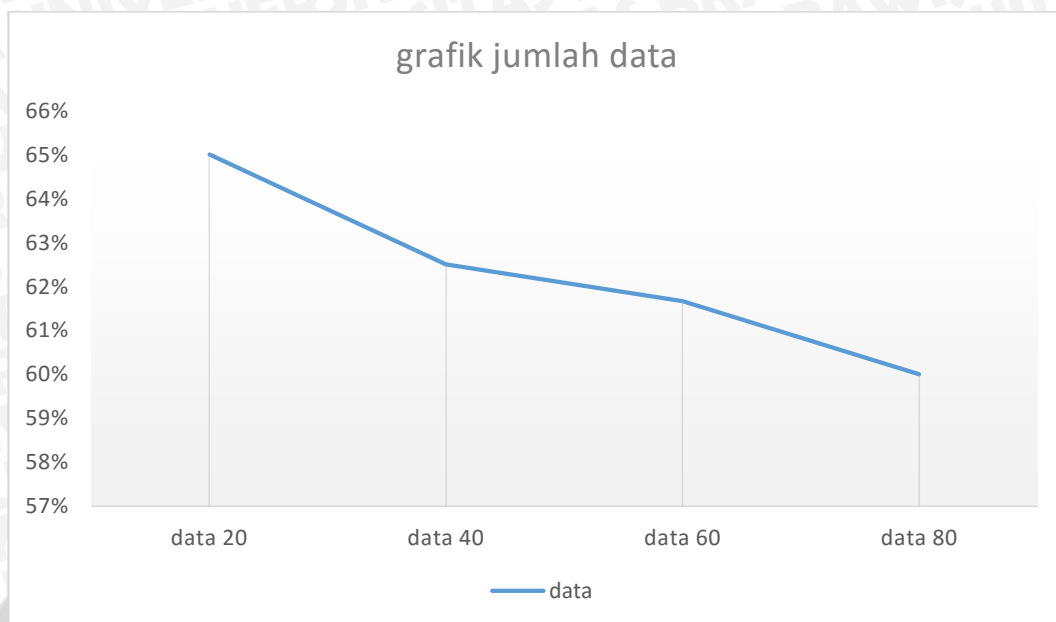
Proses analisis terhadap hasil pengujian validasi dilakukan dengan melihat fungsi antara hasil kinerja sistem dengan daftar kebutuhan. Hasil pengujian validasi pada subbab 6.1. dengan metode black – box testing adalah 100%, sehingga dapat disimpulkan bahwa implementasi dan fungsionalitas SPK dapat berjalan 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 keakurasian dan ketidakakurasian sistem dalam menampilkan hasil perbandingan. Hasil pengujian akurasi terdiri dari hasil pengujian matriks perbandingan berpasangan dan 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, 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 Fuzzy – AHP sensitif terhadap perubahan jumlah data yang dimasukkan.

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 keakurasian sebesar 67,667. Perbandingan antara diterima = ditolak menghasilkan persentase keakurasian sebesar 56,67%. Perbandingan antara diterima < ditolak menghasilkan persentase keakurasian sebesar 53,33 %..



BAB VII PENUTUP

7.1. Kesimpulan

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

1. Penentuan bobot untuk matriks perbandingan berpasangan antar kriteria sangat berpengaruh pada hasil akhir sistem pendukung keputusan, sehingga butuh pengamatan lebih dalam pemberian bobot tersebut.
2. Aplikasi sistem pendukung keputusan dengan metode Fuzzy AHP telah dibuat sesuai perancangan dan dapat digunakan dalam menentukan keringanan UKT untuk mengambil keputusan.
3. Sistem Pendukung Keputusan pemilihan menentukan keringanan UKT memiliki kinerja sistem yang mampu berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengujian Black Box yang memberikan nilai Presentase sebesar 100%.
4. Hasil dari jumlah data yang berlebih akan menghasilkan presentase yang berbeda – beda namun hasilnya tidak begitu jauh nilainya.
5. Hasil dari perbandingan dari beberapa perbandingan yang ada menghasilkan persentase yang berbeda – beda.
6. Dari hasil pengujian akurasi yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa persentase yang berbeda beda yaitu untuk uji akurasi jumlah data mendapat 20 data sebesar 65%, 40 data sebesar 62,5%, 60 data 61% dan 80 data sebesar 60,3%. Untuk uji akurasi perbandingan data dapat disimpulkan bahwa data diterima > ditolak sebesar 67,667%, data diterima = ditolak sebesar 56,67% dan diterima < ditolak sebesar 53,33%.

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. Dalam pembobotan kriteria bisa lebih di fokuskan lagi atau dapat di perhatikan lagi agar hasil yang didapat akan lebih besar akurasiannya.
3. Untuk mengembangkan metode agar hasil yang didapat lebih baik, metode Fuzzy AHP dapat digabungkan dengan metode – metode yang ada pada sistem pendukung keputusan lainnya yang berbasiskan kecerdasan buatan.

4. Sistem dapat dikembangkan menjadi sebuah sistem yang lebih bersifat dinamis yang artinya sistem memiliki fasilitas atau fitur – fitur untuk menambahkan atribut jika nanti ada penambahan kriteria.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Draft Permendikbud UKT tahun 2013 oleh kementerian pendidikan dan kebudayaan.
- [2] Tarif Uang Kuliah Tunggal 2014 Revisi oleh Universitas Brawijaya tahun 2014
- [3] Lampiran Permendikbud UKT oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2013
- [4] Sistem Pendukung Keputusan / Decision Support System oleh Imam Cholissodin tahun 2013 : file power point presentasi materi.
- [5] Penerapan Fuzzy K-Nearest Neighbor Terhadap Klasifikasi Kategori Biaya Masuk Mahasiswa Baru Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang oleh Fitria R Alfiana 2014 : Skripsi
- [6] Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa ppa dan bbm menggunakan Metode Fuzzy Ahp oleh Fauziaah Mayasari Iskandar tahun 2013 : Skripsi
- [7] Sistem Pendukung Keputusan oleh Kusrini tahun 2007 : file PDF
- [8] LOGIKA FUZZY PERTEMUAN – 2 tahun 2014
<http://cif416.weblog.esaunggul.ac.id/wp-content/uploads/sites/3818/2014/05/Fuzzy-Logic-Pertemuan-2.pdf>
diakses pada tanggal 20 april 2015.
- [9] Jurnal Analytical Hierarchy Proccess oleh Syaifullah pada tahun 2010 : jurnal ahp
- [10] Materi AHP tentang prinsip – prinsip dasar AHP oleh latifah pada tahun 2005

LAMPIRAN 1

Tabel 4.18. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 1

K1	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
A1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,50 0	0,83 3	1,16 7	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,50 0	2,50 0	3,50 0
A2	0,85 7	1,20 0	2,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,50 0	2,00 0	1,00 0	1,50 0	2,00 0	0,80 0	1,20 0	1,60 0	0,80 0	1,20 0	1,60 0	2,00 0	3,00 0	4,00 0
A3	0,57 1	0,80 0	1,33 3	0,50 0	0,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0
A4	0,57 1	0,80 0	1,33 3	0,50 0	0,66 7	1,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0
A5	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,62 5	0,83 3	1,25 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,50 0	2,50 0	3,50 0
A6	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,62 5	0,83 3	1,25 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,50 0	2,50 0	3,50 0
A7	0,28 6	0,40 0	0,66 7	0,25 0	0,33 3	0,50 0	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,28 6	0,40 0	0,66 7	0,28 6	0,40 0	0,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0
A8	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,12 5	0,16 7	0,25 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,25 0	0,50 0	1,00 0
A9	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,62 5	0,83 3	1,25 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,25 0	2,50 0	5,00 0
A10	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,37 5	0,50 0	0,75 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,75 0	1,50 0	3,00 0
A11	0,50 0	0,80 0	1,33 3	0,50 0	0,66 7	1,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	0,57 1	0,80 0	1,33 3	1,00 0	2,00 0	4,00 0
A12	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,62 5	0,83 3	1,25 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,25 0	2,50 0	5,00 0
A13	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,37 5	0,50 0	0,75 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,75 0	1,50 0	3,00 0

A8			A9			A10			A11			A12			A13			total		
l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
3,000	5,000	7,000	0,600	1,000	1,400	1,000	1,667	2,333	0,750	1,250	1,750	0,600	1,000	1,400	1,000	1,667	2,333	12,650	20,417	28,183
4,000	6,000	8,000	0,800	1,200	1,600	1,333	2,000	2,667	1,000	1,500	2,000	0,800	1,200	1,600	1,333	2,000	2,667	16,724	24,500	32,733
2,000	4,000	6,000	0,400	0,800	1,200	0,667	1,333	2,000	0,500	1,000	1,500	0,400	0,800	1,200	0,667	1,333	2,000	9,005	16,333	24,133
2,000	4,000	6,000	0,400	0,800	1,200	0,667	1,333	2,000	0,500	1,000	1,500	0,400	0,800	1,200	0,667	1,333	2,000	9,171	16,333	24,633
3,000	5,000	7,000	0,600	1,000	1,400	1,000	1,667	2,333	0,750	1,250	1,750	0,600	1,000	1,400	1,000	1,667	2,333	13,056	20,417	30,033
3,000	5,000	7,000	0,600	1,000	1,400	1,000	1,667	2,333	0,750	1,250	1,750	0,600	1,000	1,400	1,000	1,667	2,333	13,170	20,417	30,300
1,000	2,000	4,000	0,200	0,400	0,800	0,333	0,667	1,333	0,250	0,500	1,000	0,200	0,400	0,800	0,333	0,667	1,333	5,090	8,167	14,767
1,000	1,000	1,000	0,200	0,200	0,600	0,333	0,333	1,000	0,250	0,250	0,750	0,200	0,200	0,600	0,333	0,333	1,000	3,454	4,083	8,200
1,667	5,000	5,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,667	2,333	0,750	1,250	1,750	0,600	1,000	1,400	1,000	1,667	2,333	11,701	20,417	30,067
1,000	3,000	3,000	0,429	0,600	1,000	1,000	1,000	1,000	0,250	0,750	1,250	0,200	0,600	1,000	0,333	1,000	1,667	6,623	12,250	18,667
1,333	4,000	4,000	0,571	0,800	1,333	0,800	1,333	4,000	1,000	1,000	1,000	0,400	0,800	1,200	0,667	1,333	2,000	9,248	16,333	26,533
1,667	5,000	5,000	0,714	1,000	1,667	1,000	1,667	5,000	0,833	1,250	2,500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,667	2,333	11,899	20,417	33,750
1,000	3,000	3,000	0,429	0,600	1,000	0,600	1,000	3,000	0,500	0,750	1,500	0,429	0,600	1,000	1,000	1,000	1,000	7,368	12,250	20,250
TOTAL																		129,158	212,333	322,250

Tabel 4.19. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 2

K1	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
A1	1,000	1,00 0	1,00 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	1,00 0	1,66 7	2,33 3	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,50 0	2,50 0	3,50 0
A2	0,571	0,80 0	1,33 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0
A3	0,571	0,80 0	1,33 3	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0
A4	0,429	0,60 0	1,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,50 0	1,50 0	2,50 0
A5	0,571	0,80 0	1,33 3	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0
A6	0,714	1,00 0	1,66 7	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,50 0	2,50 0	3,50 0
A7	0,286	0,40 0	0,66 7	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,40 0	0,66 7	2,00 0	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,28 6	0,40 0	0,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0
A8	0,143	0,20 0	0,33 3	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,20 0	0,33 3	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,25 0	0,50 0	1,00 0
A9	0,571	0,80 0	1,33 3	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	1,00 0	2,00 0	4,00 0
A10	0,571	0,80 0	1,33 3	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,00 0	2,00 0	4,00 0	1,00 0	2,00 0	4,00 0
A11	0,571	0,80 0	1,33 3	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	1,00 0	2,00 0	4,00 0
A12	0,714286	1,00 0	1,66 7	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,25 0	2,50 0	5,00 0
A13	0,428571	0,60 0	1,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,60 0	1,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,75 0	1,50 0	3,00 0

A8			A9			A10			A11			A12			A13			TOTAL		
l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
3,00 0	5,00 0	7,00 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,00 0	1,66 7	2,33 3	13,200	21,333	29,467
2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	9,205	17,067	25,233
2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	9,371	17,067	25,733
1,00 0	3,00 0	5,00 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,33 3	1,00 0	1,66 7	5,662	12,800	21,167
2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	9,671	17,067	28,233
3,00 0	5,00 0	7,00 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,00 0	1,66 7	2,33 3	13,564	21,333	34,650
1,00 0	2,00 0	4,00 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,20 0	0,40 0	0,80 0	0,33 3	0,66 7	1,33 3	5,255	8,533	16,467
1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,20 0	0,20 0	0,60 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	3,519	4,267	9,017
1,33 3	4,00 0	4,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,50 0	1,00 0	1,20 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	9,443	17,267	27,867
1,33 3	4,00 0	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	9,938	18,267	31,033
1,33 3	4,00 0	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	9,676	17,067	28,867
1,66 7	5,00 0	5,00 0	0,83 3	1,00 0	2,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,03 2	0,05 5	0,10 1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,66 7	2,33 3	11,211	19,388	32,767
1,00 0	3,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	7,636	12,800	22,000
TOTAL																		117,35 1	204,25 5	332,50 1

Tabel 4.20. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 3

K1	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
A1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,33 3	1,00 0	1,66 7	0,25 0	0,75 0	1,25 0	1,00 0	3,00 0	5,00 0	0,33 3	1,00 0	1,66 7	1,00 0	3,00 0	5,00 0
A2	0,80 0	1,33 3	4,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0
A3	0,60 0	1,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	1,00 0	3,00 0	5,00 0	0,33 3	1,00 0	1,66 7	1,00 0	3,00 0	5,00 0
A4	0,80 0	1,33 3	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0
A5	0,20 0	0,33 3	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,20 0	0,33 3	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0
A6	0,60 0	1,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,60 0	1,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1,00 0	3,00 0	3,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	5,00 0
A7	0,20 0	0,33 3	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,20 0	0,33 3	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0	0,20 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0
A8	0,20 0	0,33 3	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,20 0	0,33 3	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0	0,20 0	0,33 3	1,00 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0
A9	0,80 0	1,33 3	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,33 3	4,00 0	4,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0	1,33 3	4,00 0	4,00 0
A10	0,60 0	1,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,60 0	1,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1,00 0	3,00 0	3,00 0	1,00 0	3,00 0	3,00 0	1,00 0	3,00 0	3,00 0
A11	0,80 0	1,33 3	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	1,33 3	4,00 0	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,33 3	4,00 0	4,00 0
A12	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,66 7	5,00 0	5,00 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,66 7	5,00 0	5,00 0
A13	0,20 0	0,33 3	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,20 0	0,33 3	1,00 0	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0

A8			A9			A10			A11			A12			A13			TOTAL		
l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
1,00 0	3,00 0	5,00 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,33 3	1,00 0	1,66 7	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	5,00 0	7,200	19,600	32,000
2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0	13,700	26,133	40,700
1,00 0	3,00 0	5,00 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,33 3	1,00 0	1,66 7	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	5,00 0	7,717	19,600	33,583
2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	3,00 0	5,00 0	7,00 0	15,450	27,583	44,650
1,00 0	1,00 0	3,00 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,20 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	6,100	6,533	17,100
1,00 0	3,00 0	5,00 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,33 3	1,00 0	1,66 7	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0	9,683	21,050	34,617
1,00 0	1,00 0	3,00 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,20 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	5,300	6,533	15,100
1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,20 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	4,633	6,533	13,100
1,33 3	4,00 0	4,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0	12,300	26,133	39,700
1,00 0	3,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	5,00 0	9,150	21,600	30,750
1,33 3	4,00 0	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0	12,371	25,600	39,533
1,66 7	5,00 0	5,00 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	5,00 0	7,00 0	16,048	32,000	49,667
0,33 3	1,00 0	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,20 0	0,33 3	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,14 3	0,20 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	3,552	6,400	9,667
TOTAL																		123,20 5	245,30 0	400,16 7

Tabel 4.21. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 4

K1	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
A1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,20 0	0,40 0	0,80 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,20 0	0,40 0	0,80 0	1,00 0	2,00 0	4,00 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,33 3	0,66 7	1,33 3
A2	1,25 0	2,50 0	5,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	3,00 0	5,00 0	7,00 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	1,00 0	1,66 7	2,33 3
A3	1,00 0	2,00 0	4,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0
A4	1,25 0	2,50 0	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	5,00 0	7,00 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	1,00 0	1,66 7	2,33 3
A5	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,14 3	0,20 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0
A6	1,00 0	2,00 0	4,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	1,33 3	4,00 0	4,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0
A7	0,75 0	1,50 0	3,00 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0
A8	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,20 0	0,33 3	1,00 0
A9	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,14 3	0,20 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,20 0	0,33 3	1,00 0
A10	1,25 0	2,50 0	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,66 7	5,00 0	5,00 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0
A11	1,00 0	2,00 0	4,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	1,33 3	4,00 0	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0
A12	1,25 0	2,50 0	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,66 7	5,00 0	5,00 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0
A13	1,00 0	2,00 0	4,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	1,33 3	4,00 0	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0

A8			A9			A10			A11			A12			A13			TOTAL		
l	m	u	l	m	u	l	m	u	L	M	U	L	M	U	L	M	U	l	m	u
1,00 0	2,00 0	4,00 0	1,00 0	2,00 0	4,00 0	0,20 0	0,40 0	0,80 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,20 0	0,40 0	0,80 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	6,133	11,267	21,533
3,00 0	5,00 0	7,00 0	3,00 0	5,00 0	7,00 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	17,050	28,167	40,533
2,00 0	4,00 0	6,00 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	11,938	22,533	34,433
3,00 0	5,00 0	7,00 0	3,00 0	5,00 0	7,00 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	17,248	28,167	41,550
1,00 0	1,00 0	3,00 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	0,20 0	0,20 0	0,60 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,20 0	0,20 0	0,60 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	5,186	5,633	13,617
2,00 0	4,00 0	6,00 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	11,610	22,533	33,067
1,00 0	3,00 0	5,00 0	1,00 0	3,00 0	5,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	7,507	16,900	26,500
1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	3,00 0	0,20 0	0,20 0	0,60 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,20 0	0,20 0	0,60 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	4,302	5,633	11,367
0,33 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,20 0	0,20 0	0,60 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,20 0	0,20 0	0,60 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	3,636	5,633	9,367
1,66 7	5,00 0	5,00 0	1,66 7	5,00 0	5,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	13,445	28,167	39,233
1,33 3	4,00 0	4,00 0	1,33 3	4,00 0	4,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	10,748	22,533	31,700
1,66 7	5,00 0	5,00 0	1,66 7	5,00 0	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,75 0	1,25 0	1,75 0	13,643	28,167	40,250
1,33 3	4,00 0	4,00 0	1,33 3	4,00 0	4,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,57 1	0,80 0	1,33 3	1,00 0	1,00 0	1,00 0	11,086	22,533	32,333
TOTAL																		133,53 1	247,86 7	375,48 3

Tabel 4.22. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 5

K1	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
A1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,50 0	0,50 0	1,50 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0
A2	0,66 7	2,00 0	2,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0
A3	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,33 3	1,00 0	1,66 7	0,33 3	1,00 0	1,66 7	0,50 0	1,50 0	2,50 0
A4	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0
A5	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,60 0	1,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,33 3	1,00 0	1,66 7	0,50 0	1,50 0	2,50 0
A6	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,60 0	1,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,60 0	1,00 0	3,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,50 0	1,50 0	2,50 0
A7	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,40 0	0,66 7	2,00 0	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,40 0	0,66 7	2,00 0	0,40 0	0,66 7	2,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0
A8	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	1,25 0	2,50 0	5,00 0
A9	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	1,25 0	2,50 0	5,00 0
A10	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,40 0	0,66 7	2,00 0	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,40 0	0,66 7	2,00 0	0,40 0	0,66 7	2,00 0	0,50 0	1,00 0	2,00 0
A11	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	1,25 0	2,50 0	5,00 0
A12	0,83 3	1,25 0	2,50 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,83 3	1,25 0	2,50 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	1,00 0	1,66 7	5,00 0	1,25 0	2,50 0	5,00 0
A13	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,40 0	0,66 7	2,00 0	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,40 0	0,66 7	2,00 0	0,40 0	0,66 7	2,00 0	0,50 0	1,00 0	2,00 0

A8			A9			A10				A11				A12				A13			TOTAL		
l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0	8,600	15,700	23,800			
0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0	8,767	17,200	24,300			
0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,50 0	1,50 0	2,50 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,50 0	1,50 0	2,50 0	5,217	12,150	20,083			
0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	0,40 0	0,80 0	1,20 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0	9,067	16,200	26,800			
0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,50 0	1,50 0	2,50 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,50 0	1,50 0	2,50 0	5,733	12,150	21,667			
0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,50 0	1,50 0	2,50 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,50 0	1,50 0	2,50 0	6,000	12,150	23,000			
0,20 0	0,40 0	0,80 0	0,20 0	0,40 0	0,80 0	0,50 0	1,00 0	2,00 0	0,20 0	0,40 0	0,80 0	0,20 0	0,40 0	0,80 0	0,50 0	1,00 0	2,00 0	5,000	8,100	17,200			
1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,50 0	2,50 0	3,50 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,50 0	2,50 0	3,50 0	12,550	20,250	39,700			
0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,50 0	2,50 0	3,50 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,50 0	2,50 0	3,50 0	12,664	20,250	39,967			
0,28 6	0,40 0	0,66 7	0,28 6	0,40 0	0,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,20 0	0,40 0	0,80 0	0,20 0	0,40 0	0,80 0	0,50 0	1,00 0	2,00 0	5,171	8,100	16,933			
0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,25 0	2,50 0	5,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,50 0	2,50 0	3,50 0	12,529	20,250	41,733			
0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,25 0	2,50 0	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,50 0	2,50 0	3,50 0	12,643	20,250	42,000			
0,28 6	0,40 0	0,66 7	0,28 6	0,40 0	0,66 7	0,50 0	1,00 0	2,00 0	0,28 6	0,40 0	0,66 7	0,28 6	0,40 0	0,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	5,343	8,100	16,667			
TOTAL																				109,28 3	190,85 0	353,85 0	

Tabel 4.23. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 6

K1	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
A1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,00 0	1,66 7	2,33 3	0,60 0	1,00 0	1,40 0
A2	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,00 0	1,66 7	2,33 3	0,60 0	1,00 0	1,40 0
A3	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,00 0	1,66 7	2,33 3	0,60 0	1,00 0	1,40 0
A4	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	1,00 0	1,66 7	2,33 3	0,60 0	1,00 0	1,40 0
A5	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,66 7	2,33 3	0,60 0	1,00 0	1,40 0
A6	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0
A7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,66 7	5,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0
A8	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0	0,60 0	1,00 0	3,00 0	0,42 9	0,60 0	1,00 0
A9	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7
A10	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7
A11	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7
A12	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7
A13	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7

A8			A9			A10				A11				A12					A13			TOTAL		
l	m	u	l	m	u	l	m	u	L	M	U	L	M	U	L	M	U	l	m	u				
1,00 0	1,66 7	2,33 3	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	9,000	14,333	19,667				
1,00 0	1,66 7	2,33 3	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	9,114	14,333	19,933				
1,00 0	1,66 7	2,33 3	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	9,229	14,333	20,200				
1,00 0	1,66 7	2,33 3	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	9,343	14,333	20,467				
1,00 0	1,66 7	2,33 3	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	9,457	14,333	20,733				
0,33 3	1,00 0	1,66 7	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	4,676	8,600	13,667				
1,00 0	1,66 7	2,33 3	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	9,571	14,333	23,667				
1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,40 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	0,20 0	0,60 0	1,00 0	5,171	8,600	15,400				
0,71 4	1,66 7	5,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	9,400	14,333	26,600				
1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	9,800	14,333	26,867				
1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1 4	1 0	1 7	0,60 0	1,00 0	1,40 0	0,60 0	1,00 0	1,40 0	9,914	14,333	27,133				
1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1 4	1 0	1 7	0,60 0	1,00 0	1,40 0	10,029	14,333	27,400				
1,00 0	1,66 7	5,00 0	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	0,71 4	1,00 0	1,66 7	1 7	1 0	1 7	10,143	14,333	27,667				
TOTAL																		114,84 8	174,86 7	289,40 0				

Tabel 4.24. Matriks Perbandingan Alternatif Kriteria 7

K1	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
A1	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	1,00 0	1,00 0	1,50 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0
A2	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	2,00 0	3,00 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0
A3	0,33 3	0,50 0	1,00 0	0,33 3	0,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	2,00 0	4,00 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	1,00 0	2,00 0	4,00 0
A4	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,25 0	0,25 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0	3,00 0
A5	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,00 0	2,00 0	4,00 0	1,33 3	4,00 0	4,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0
A6	0,66 7	1,00 0	1,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,00 0	2,00 0	4,00 0	3,00 0	4,00 0	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	2,00 0	4,00 0	6,00 0
A7	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0
A8	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,33 3	1,00 0	1,00 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,16 7	0,25 0	0,50 0	0,33 3	0,50 0	0,50 0
A9	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,00 0	2,00 0	4,00 0	1,33 3	4,00 0	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,33 3	4,00 0	4,00 0
A10	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,75 0	1,50 0	3,00 0	1,00 0	3,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1,00 0	3,00 0	3,00 0
A11	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,75 0	1,50 0	3,00 0	1,00 0	3,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1,00 0	3,00 0	3,00 0
A12	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,00 0	2,00 0	4,00 0	1,33 3	4,00 0	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	1,33 3	4,00 0	4,00 0
A13	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,75 0	1,50 0	3,00 0	1,00 0	3,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1,00 0	3,00 0	3,00 0

A8			A9			A10			A11			A12			A13			TOTAL		
l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,667 3	1,33 3	2,000 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,667 3	1,333 0	2,000 0	13,000 0	24,000 0	35,500 0
2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,667 3	1,33 3	2,000 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,667 3	1,333 0	2,000 0	12,667 0	24,000 0	36,000 0
1,00 0	2,00 0	4,00 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,33 3	0,66 7	1,33 3	0,333 7	0,66 7	1,333 0	0,25 0	0,50 0	1,00 0	0,333 0	0,667 0	1,333 0	6,667 0	12,000 0	23,000 0
1,00 0	1,00 0	3,00 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	0,333 3	0,33 3	1,000 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,333 0	0,333 0	1,000 0	5,583 0	6,000 0	14,583 0
2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,667 3	1,33 3	2,000 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,667 3	1,333 0	2,000 0	12,167 0	24,000 0	35,500 0
2,00 0	4,00 0	6,00 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,667 3	1,33 3	2,000 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,667 3	1,333 0	2,000 0	14,000 0	24,000 0	35,000 0
2,00 0	2,00 0	3,00 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	0,333 3	0,33 3	1,000 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,333 0	0,333 0	1,000 0	5,750 0	7,000 0	12,500 0
1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,33 3	0,33 3	1,00 0	0,333 3	0,33 3	1,000 0	0,25 0	0,25 0	0,75 0	0,333 0	0,333 0	1,000 0	4,083 0	5,500 0	10,000 0
1,33 3	4,00 0	4,00 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,66 7	1,33 3	2,00 0	0,667 3	1,33 3	2,000 0	0,50 0	1,00 0	1,50 0	0,667 3	1,333 0	2,000 0	11,167 0	24,000 0	32,500 0
1,00 0	3,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1,00 0	1,00 0	1,00 0	0,33333 3	1,66666 7	1,66666 7	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,33333 3	1,66666 7	1,66666 7	8,167 0	18,000 0	25,083 0
1,00 0	3,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,60 0	1,00 0	3,00 0	1 1	1 1	1 1	0,25 0	0,75 0	1,25 0	0,333 1	1,66666 7	1,66666 7	8,433 0	18,000 0	26,417 0
1,33 3	4,00 0	4,00 0	0,66 7	1,00 0	2,00 0	0,80 0	1,33 3	4,00 0	0,800 3	1,33 3	4,000 0	1 0	1 0	1 0	0,66666 7	1,33333 3	2 0	11,600 0	24,000 0	37,000 0
1,00 0	3,00 0	3,00 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	0,60 0	1,00 0	3,00 0	0,600 0	1,00 0	3,000 0	0,50 0	0,75 0	1,50 0	1 0	1 0	1 0	8,950 0	18,000 0	28,000 0
TOTAL																		122,23 3	228,50 0	351,08 3

LAMPIRAN 2

Tabel 4.26. Nilai Sintesis Alternatif Untuk Kriteria 2

K2	I	m	u
A1	0,040	0,104	0,251
A2	0,028	0,084	0,215
A3	0,028	0,084	0,219
A4	0,017	0,063	0,180
A5	0,029	0,084	0,241
A6	0,041	0,104	0,295
A7	0,016	0,042	0,140
A8	0,011	0,021	0,077
A9	0,028	0,085	0,237
A10	0,030	0,089	0,264
A11	0,029	0,084	0,141
A12	0,034	0,095	0,160
A13	0,023	0,063	0,108

Tabel 4.27. Nilai Sintesis Alternatif Untuk Kriteria 3

K3	I	m	U
A1	0,018	0,080	0,260
A2	0,034	0,107	0,330
A3	0,019	0,080	0,273
A4	0,039	0,112	0,362
A5	0,015	0,027	0,139
A6	0,024	0,086	0,281
A7	0,013	0,027	0,123
A8	0,012	0,027	0,106
A9	0,031	0,107	0,322
A10	0,023	0,088	0,250
A11	0,031	0,104	0,321
A12	0,040	0,130	0,403
A13	0,009	0,026	0,078

Tabel 4.28. Nilai Sintesis Alternatif Untuk Kriteria 4

K4	l	m	u
A1	0,016	0,045	0,161
A2	0,045	0,114	0,304
A3	0,032	0,091	0,258
A4	0,046	0,114	0,311
A5	0,014	0,023	0,102
A6	0,031	0,091	0,248
A7	0,020	0,068	0,198
A8	0,011	0,023	0,085
A9	0,010	0,023	0,070
A10	0,036	0,114	0,294
A11	0,029	0,091	0,237
A12	0,036	0,114	0,301
A13	0,030	0,091	0,242

Tabel 4.29. Nilai Sintesis Alternatif Untuk Kriteria 5

K5	l	m	u
A1	0,024	0,082	0,218
A2	0,025	0,090	0,222
A3	0,015	0,064	0,184
A4	0,026	0,085	0,245
A5	0,016	0,064	0,198
A6	0,017	0,064	0,210
A7	0,014	0,042	0,157
A8	0,035	0,106	0,363
A9	0,036	0,106	0,366
A10	0,015	0,042	0,155
A11	0,035	0,106	0,382
A12	0,036	0,106	0,384
A13	0,015	0,042	0,153

Tabel 4.30. Nilai Sintesis Alternatif Untuk Kriteria 6

K6	l	m	u
A1	0,031	0,082	0,174
A2	0,031	0,082	0,177
A3	0,032	0,082	0,179
A4	0,032	0,082	0,182
A5	0,033	0,082	0,184
A6	0,016	0,049	0,121
A7	0,033	0,082	0,210
A8	0,018	0,049	0,137
A9	0,032	0,082	0,236
A10	0,034	0,082	0,238
A11	0,034258	0,081967	0,240747
A12	0,034653	0,081967	0,243113
A13	0,035048	0,081967	0,245479

Tabel 4.31. Nilai Sintesis Alternatif Untuk Kriteria 7

K7	l	m	u
A1	0,037	0,105	0,290
A2	0,036	0,105	0,295
A3	0,019	0,053	0,188
A4	0,016	0,026	0,119
A5	0,035	0,105	0,290
A6	0,040	0,105	0,286
A7	0,016	0,031	0,102
A8	0,012	0,024	0,082
A9	0,032	0,105	0,266
A10	0,023	0,079	0,205
A11	0,024	0,079	0,216
A12	0,033	0,105	0,303
A13	0,025	0,079	0,229

LAMPIRAN 3

Tabel 4.33. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d') untuk Kriteria 2

k2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
A1	1,000	0,894	0,896	0,771	0,906	1,000	0,616	0,308	0,909	0,937	0,830	1,000	0,619
A2	1,000	1,000	1,000	0,880	1,000	1,000	0,729	0,440	1,000	1,000	1,000	1,000	0,793
A3	1,000	1,000	1,000	0,879	1,000	1,000	0,729	0,437	1,000	1,000	1,000	1,000	0,792
A4	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,855	0,589	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A5	1,000	1,000	1,000	0,879	1,000	1,000	0,727	0,432	1,000	1,000	1,000	1,000	0,790
A6	1,000	0,893	0,895	0,770	0,905	1,000	0,614	0,301	0,908	0,937	0,828	1,000	0,616
A7	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,745	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A8	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A9	1,000	1,000	1,000	0,874	1,000	1,000	0,724	0,432	1,000	1,000	1,000	1,000	0,784
A10	1,000	1,000	1,000	0,849	1,000	1,000	0,699	0,407	1,000	1,000	1,000	1,000	0,744
A11	1,000	1,000	1,000	0,879	1,000	1,000	0,727	0,432	1,000	1,000	1,000	1,000	0,790
A12	1,000	0,941	0,942	0,820	0,948	1,000	0,667	0,368	0,951	0,977	0,904	1,000	0,696
A13	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,849	0,563	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 4.34. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d') untuk Kriteria 3

K3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
A1	1,000	1,000	1,000	1,000	0,694	1,000	0,663	0,624	1,000	1,000	1,000	1,000	0,529
A2	0,894	1,000	0,899	1,000	0,567	0,923	0,525	0,474	1,000	0,921	1,000	1,000	0,355
A3	1,000	1,000	1,000	1,000	0,692	1,000	0,660	0,620	1,000	1,000	1,000	1,000	0,524
A4	0,872	1,000	0,878	1,000	0,539	0,901	0,875	0,441	1,000	0,896	1,000	1,000	0,316
A5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A6	1,000	1,000	1,000	1,000	0,659	1,000	0,624	0,581	1,000	1,000	1,000	1,000	0,476
A7	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A8	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A9	0,896	1,000	0,901	1,000	0,575	0,924	0,535	0,486	1,000	0,922	1,000	1,000	0,372
A10	1,000	1,000	1,000	1,000	0,654	1,000	0,619	0,576	1,000	1,000	1,000	1,000	0,473
A11	0,903	1,000	0,908	1,000	0,581	0,931	0,541	0,492	1,000	0,931	1,000	1,000	0,378
A12	0,813	0,924	0,821	0,947	0,487	0,844	0,443	0,389	0,922	0,832	0,915	1,000	0,269
A13	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 4.35. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d') untuk Kriteria 4

K4	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
A1	1,000	1,000	1,000	1,000	0,790	1,000	1,000	0,752	0,703	1,000	1,000	1,000	1,000
A2	0,630	1,000	0,903	1,000	0,384	0,899	0,771	0,304	0,214	1,000	0,894	1,000	0,896
A3	0,740	1,000	1,000	1,000	0,507	1,000	0,880	0,439	0,360	1,000	1,000	1,000	1,000
A4	0,628	1,000	0,903	1,000	0,381	0,899	0,770	0,301	0,210	1,000	0,894	1,000	0,896
A5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A6	0,741	1,000	1,000	1,000	0,510	1,000	0,881	0,443	0,365	1,000	1,000	1,000	1,000
A7	0,861	1,000	1,000	1,000	0,643	1,000	1,000	0,589	0,525	1,000	1,000	1,000	1,000
A8	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A9	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A10	0,648	1,000	1,000	1,000	0,421	0,903	0,782	0,352	0,274	1,000	0,899	1,000	0,901
A11	0,745	1,000	1,000	1,000	0,518	1,000	0,882	0,453	0,378	1,000	1,000	1,000	1,000
A12	0,647	1,000	0,907	1,000	0,419	0,903	0,781	0,349	0,271	1,000	0,898	1,000	0,901
A13	0,743	1,000	1,000	1,000	0,515	1,000	0,881	0,449	0,373	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 4.36. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d') untuk Kriteria 5

K5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
A1	1,000	1,000	0,896	1,000	0,903	0,909	1,000	1,000	1,000	0,766	1,000	1,000	0,763
A2	1,000	1,000	0,857	1,000	0,868	0,875	1,000	1,000	1,000	0,732	1,000	1,000	0,728
A3	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,869	1,000	1,000	0,867
A4	1,000	1,000	0,882	1,000	0,891	0,897	1,000	1,000	1,000	0,753	1,000	1,000	0,749
A5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,867	1,000	1,000	0,865
A6	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A7	1,000	1,000	1,143	1,000	1,130	1,121	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A8	0,884	0,921	0,777	0,908	0,793	0,805	0,657	1,000	1,000	0,652	1,000	1,000	0,648
A9	0,884	0,921	0,777	0,908	0,793	0,805	0,656	1,000	1,000	0,652	1,000	1,000	0,647
A10	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A11	0,884	0,921	0,778	0,908	0,793	0,805	0,657	1,000	1,000	0,653	1,000	1,000	0,648
A12	0,884	0,921	0,777	0,908	0,793	0,805	0,656	1,000	1,000	0,652	1,000	1,000	0,647
A13	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 4.37. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d') untuk Kriteria 6

K6	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
A1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,733	1,000	0,763	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A2	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,732	1,000	0,762	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A3	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,732	1,000	0,762	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A4	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,731	1,000	0,761	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,730	1,000	0,760	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A6	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A7	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,729	1,000	0,760	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A8	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A9	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,730	1,000	0,761	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A10	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,727	1,000	0,758	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A11	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,726	1,000	0,757	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A12	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,725	1,000	0,757	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A13	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,724	1,000	0,756	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 4.38. Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzifikasi (d') untuk Kriteria 7

K7	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13
A1	1,000	1,000	0,742	0,511	1,000	1,000	0,467	0,356	1,000	1,000	0,872	1,000	0,880
A2	1,000	1,000	0,743	0,514	1,000	1,000	0,471	0,361	1,000	1,000	0,873	1,000	0,880
A3	1,000	1,000	1,000	0,793	1,000	1,000	0,792	0,688	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A4	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A5	1,000	1,000	0,745	0,518	1,000	1,000	0,476	0,368	1,000	1,000	0,874	1,000	0,881
A6	1,000	1,000	0,738	0,502	1,000	1,000	0,456	0,341	1,000	1,000	0,870	1,000	0,878
A7	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,318	1,000	1,293
A8	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,365	1,000	1,336
A9	1,000	1,000	0,749	0,526	1,000	1,000	0,486	0,382	1,000	1,000	0,875	1,000	0,883
A10	1,000	1,000	0,863	0,647	1,000	1,000	0,621	0,517	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A11	1,000	1,000	0,862	0,645	1,000	1,000	0,619	0,514	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
A12	1,000	1,000	0,747	0,523	1,000	1,000	0,482	0,376	1,000	1,000	0,875	1,000	0,882
A13	1,000	1,000	0,861	0,641	1,000	1,000	0,615	0,507	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

LAMPIRAN 4

Tabel 6.9. Perbandingan Hasil Sistem Dengan BEMTIK Pada 40 Data

Rank	Nama	HASIL BEMTIK	Valid
1	EA	BB	0
2	BB	BM	0
3	DD	DD	1
4	BL	EA	0
5	BF	BF	1
6	BA	BA	1
7	DC	DC	1
8	DB	CF	0
9	BI	BI	1
10	BE	BE	1
11	DM	DM	1
12	DH	DH	1
13	DF	DF	1
14	CH	CG	0
15	CF	DB	0
16	CC	CC	1
17	DK	BH	1
18	DG	DG	1
19	BK	CB	0
20	DA	DA	1
21	DJ	BG	0
22	CL	CL	1
23	CM	CM	1
24	BC	BC	1
25	DE	DE	1
26	CJ	CJ	1
27	BD	BD	1
28	CE	CE	1
29	CI	CI	1
30	DI	DL	0
31	CD	CD	1
32	BJ	BJ	1
33	CG	BK	0

34	BM	BL	0
35	CA	CA	1
36	CB	CH	0
37	DL	DI	0
38	CK	CK	1
39	BG	DJ	0
40	BH	DK	0

Tabel 6.10. Perbandingan Hasil Sistem Dengan BEMTIK Pada 60 Data

NO	HASIL SISTEM	HASIL BEMTIK	VALID
1	FG	FG	1
2	FH	BB	0
3	EM	EM	1
4	EL	EL	1
5	EE	FE	0
6	EA	EA	1
7	BB	FH	0
8	DD	DD	1
9	BL	BM	0
10	FE	EE	0
11	BF	BF	1
12	BA	BA	1
13	EH	CD	0
14	DC	DC	1
15	DB	DB	1
16	BI	FC	0
17	FA	FA	1
18	BE	BE	1
19	EG	EG	1
20	EJ	CB	0
21	DM	DM	1
22	FD	FD	1
23	FC	BI	0
24	ED	ED	1
25	DH	DH	1
26	DF	DF	1
27	CH	BH	0
28	CF	CF	1
29	CC	CC	1
30	FB	FB	1

31	BK	CG	0
32	DA	DA	1
33	DK	DL	0
34	CL	CL	1
35	BC	BC	1
36	DG	EI	0
37	EC	EC	1
38	DJ	BG	0
39	CM	CM	1
40	DE	DE	1
41	CJ	CJ	1
42	FF	FF	1
43	EB	EB	1
44	EI	DG	0
45	BD	BD	1
46	EF	EF	1
47	CE	CE	1
48	CI	CI	1
49	EK	EK	1
50	BJ	BJ	1
51	CD	EH	0
52	DI	DI	1
53	CG	BK	0
54	BM	CK	0
55	CA	CA	1
56	CB	EJ	0
57	DL	DK	0
58	CK	BL	0
59	BG	DJ	0
60	BH	CH	0

Tabel 6.11. Perbandingan Hasil Sistem Dengan BEMTIK Pada 80 Data

NO	HASIL SISTEM	HASIL BEMTIK	
1	FG	FG	1
2	GK	BB	0
3	FH	CG	0
4	GE	GE	1
5	EM	EM	1
6	EL	EL	1
7	EE	EE	1

8	BB	FH	0
9	FK	GG	0
10	EA	EA	1
11	DD	DD	1
12	BL	GH	0
13	BF	BF	1
14	BA	BA	1
15	FI	CI	0
16	FE	FE	1
17	DC	DC	1
18	EH	GF	0
19	DB	DB	1
20	BI	GD	0
21	BE	BE	1
22	FA	FA	1
23	GD	DL	0
24	FL	FL	1
25	EG	EG	1
26	EJ	BI	0
27	DM	DM	1
28	FD	FD	1
29	FC	CC	0
30	ED	ED	1
31	DH	DH	1
32	DF	DF	1
33	CH	BM	0
34	CF	CF	1
35	GN	GN	1
36	CC	FC	0
37	GC	GC	1
38	GA	GA	1
39	BK	CB	0
40	FB	FB	1
41	BC	BC	1
42	DA	BG	0
43	CL	CL	1
44	EC	EC	1
45	DK	DA	0
46	DG	DG	1
47	DJ	BH	0
48	CM	CM	1
49	CJ	CJ	1

50	DE	DE	1
51	GI	CD	0
52	FF	FF	1
53	BD	BD	1
54	EB	EB	1
55	GL	GB	0
56	EI	EI	1
57	GJ	FM	0
58	EF	EF	1
59	CE	CE	1
60	CI	FI	0
61	FJ	FJ	1
62	BJ	BJ	1
63	EK	EK	1
64	CD	GI	0
65	DI	DI	1
66	CG	GK	0
67	GB	GB	1
68	BM	CH	0
69	FN	FN	1
70	GG	FK	0
71	GF	EH	0
72	CA	CA	1
73	CB	BK	0
74	DL	EJ	0
75	FM	GJ	0
76	CK	CK	1
77	BG	DK	0
78	GH	BL	0
79	BH	DJ	0
80	GM	GM	1