

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN CALON PENERIMA  
BEASISWA PPA DAN BBM MENGGUNAKAN METODE FUZZY AHP**

(Studi kasus: PTIIK Universitas Brawijaya)

**SKRIPSI**

**KONSENTRASI KOMPUTASI CERDAS DAN VISUALISASI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Komputer



Disusun oleh:

**FAUZIAH MAYASARI ISKANDAR**

**NIM. 0910680015**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA / ILMU KOMPUTER**

**MALANG**

**2013**

LEMBAR PERSETUJUAN

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN CALON PENERIMA  
BEASISWA PPA DAN BBM MENGGUNAKAN METODE FUZZY AHP  
(Studi kasus: PTIIK Universitas Brawijaya)

SKRIPSI

KONSENTRASI KOMPUTASI CERDAS DAN VISUALISASI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Komputer



Disusun oleh:

**FAUZIAH MAYASARI ISKANDAR**

NIM. 0910680015

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Arief Andy Soebroto, ST., M.Kom

NIP. 19720425 199903 1002

Rekyan Regasari MP, ST., MT.

NIK. 770414 06 1 2 0253

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN CALON PENERIMA**  
**BEASISWA PPA DAN BBM MENGGUNAKAN METODE FUZZY AHP**  
**(Studi kasus: PTIIK Universitas Brawijaya)**

**SKRIPSI**

**KONSENTRASI KOMPUTASI CERDAS DAN VISUALISASI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

**Fauziah Mayasari Iskandar**

**NIM. 0910680015**

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada

tanggal 25 Maret 2013

Penguji I

Penguji II

Penguji III

**Drs. Achmad Ridok, M.Kom**  
NIP. 19680825 199403 1 002

**Lailil Muflikhah, S.Kom., M.Sc**  
NIP. 19741113 200501 2 001

**Aditya Rachmadi, S.ST., MTi**  
**NIK. 860421 16 1 1 0426**

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Informatika

**Drs. Marji, M.T.**  
**NIP. 19670801 199203 1 001**



## **PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI**

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 dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

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

Malang, 28 Maret 2013

Mahasiswa,

**Fauziah Mayasari Iskandar**

**NIM 0910680015**



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahi rabbil 'alamin.* Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas segala rahmat dan limpahan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN CALON PENERIMA BEASISWA PPA DAN BBM MENGGUNAKAN METODE FUZZY AHP (Studi kasus: PTIIK Universitas Brawijaya)**".

Dalam pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materiil. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Arief Andy Soebroto, ST., M.Kom dan Ibu Rekyan Regasari MP.,ST.,MT selaku dosen pembimbing skripsi yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Ir. Sutrisno, M.T, Bapak Ir. Heru Nurwasito, M.Kom, Bapak Himawat Aryadita, S.T, M.Sc, dan Bapak Eddy Santoso, S.Kom selaku Ketua, Wakil Ketua 1, Wakil Ketua 2 dan Wakil Ketua 3 Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
3. Bapak Drs. Marji, M.T dan Bapak Issa Arwani, S.Kom, M.Sc selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Informatika Universitas Brawijaya.
4. Ibunda Nurgaya Iskandar, Ayahanda Iskandar Basuni, Kakak Firson Arya Iskandar, Kakak Riza Arman Iskandar, Kakak Fahmi Dhanuarya Iskandar, Kakak Ratih Apsyari Iskandar, dan seluruh keluarga besar atas segala nasehat, kasih sayang, perhatian dan kesabarannya di dalam membesarkan dan mendidik penulis, serta yang senantiasa tiada henti-hentinya memberikan doa dan semangat demi terselesaiannya skripsi ini.
5. Ir. Tjutjuk Usmanhadi dan Putra Hermawan selaku Kabag Kemahasiswaan Bidang Kesejahteraan Mahasiswa Universitas Brawijaya dan bagian



Kemahasiswaan Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

6. Seluruh Dosen Teknik Informatika Universitas Brawijaya atas kesediaan membagi ilmunya kepada penulis.
7. Seluruh Civitas Akademika Teknik Informatika Universitas Brawijaya yang telah banyak memberi bantuan dan dukungan selama penulis menempuh studi di Teknik Informatika Universitas Brawijaya dan selama penyelesaian skripsi ini.
8. Kurnia Prima Putra, Irviana Anggraini, Della Ginza Ramadhan, Dyah Agustini, Aindyta Ayu Pradani, Devie Sartika, Milani Winangga, Winda Ayu Irianto, Arianty Anggraini, Novelia Kharisma S., Ari Agustina, Adestiana Rahmawati, Dian Arisandy, Hanifa Vidya Rizanti, Austin Buya Oryza, Sufia Adha Putri, dan Ria Agustina yang selalu bertukar semangat dengan penulis selama menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman–teman Konsentrasi Komputasi Cerdas dan Visualisasi serta seluruh Angkatan 2009 Teknik Informatika, terima kasih atas segala bantuannya selama menempuh studi di Teknik Informatika Universitas Brawijaya.
10. Seluruh pihak yang telah membantu kelancaran penulisan tugas akhir yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan baik format penulisan maupun isinya. Oleh karena itu, saran dan kritik membangun dari para pembaca senantiasa penulis harapkan guna perbaikan bagi tugas akhir selanjutnya. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, Amin.

Malang, Maret 2013

Penulis

## ABSTRAK

**Fauziah Mayasari Iskandar. 2013. : Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA dan BBM Menggunakan Metode Fuzzy AHP (Studi kasus: PTIIK Universitas Brawijaya). Skripsi Program Studi Teknik Informatika, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.**

**Dosen Pembimbing: Arief Andy Soebroto, ST., M.Kom dan Rekyan Regasari MP.,ST.,MT.**

Setiap lembaga pendidikan khususnya universitas memiliki beasiswa yang ditawarkan kepada mahasiswa yang berprestasi dan kurang mampu. Untuk mengantisipasi agar beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM) tersalurkan kepada yang berhak, maka diperlukan suatu sistem yang komprehensif untuk mengambil keputusan. Proses seleksi penerimaan beasiswa PPA dan BBM ini merupakan permasalahan yang sering diangkat sebab dikhawatirkan penyalurannya tidak tepat sasaran, tepat waktu, dan tepat jumlah.

Metode yang dapat digunakan untuk Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini yaitu Fuzzy AHP. Model AHP dibuat dengan menguraikan masalah ke bentuk hierarki dengan level: tujuan, kriteria, dan alternatif dan logika fuzzy disini digunakan untuk meminimalisasi ketidakpastian dalam skala AHP yang berbentuk nilai crisp. Langkah-langkah Fuzzy AHP yaitu pembuatan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan skala *Triangular Fuzzy Number* (TFN), penentuan nilai sintesis fuzzy, penentuan nilai vektor dan nilai ordinat defuzzifikasi, serta normalisasi nilai bobot vektor.

Analisis kebutuhan perangkat lunak terdiri dari identifikasi aktor dan daftar kebutuhan. Implementasi sistem berbasis web menggunakan bahasa pemrograman HTML dan PHP yang terintegrasi dengan database MySQL. Pengujian yang digunakan yaitu pengujian validasi (*Black Box*) dan pengujian akurasi. Hasil pengujian *Black Box* adalah 100% yang menunjukkan bahwa fungsionalitas sistem dapat berjalan sesuai dengan daftar kebutuhan. Hasil pengujian akurasi yaitu 80% untuk PPA dan 33,33% untuk BBM yang menunjukkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan dapat berjalan sesuai dengan metode Fuzzy AHP.

**Kata kunci :** Sistem Pendukung Keputusan, beasiswa PPA BBM, Fuzzy AHP



## ABSTRACT

Fauziah Mayasari Iskandar. 2013. : Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA dan BBM Menggunakan Metode Fuzzy AHP (Studi kasus: PTIIK Universitas Brawijaya). Skripsi Program Studi Teknik Informatika, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

Dosen Pembimbing: Arief Andy Soebroto, ST., M.Kom dan Rekyan Regasari MP., ST., MT.

*Each institute of education like university offered scholarships for students who have a good achievement and lack of financial. To assured that Academic Achievement Scholarship (PPA) and Student Learning Assistance (BBM) delivered to the right person, we need a comprehensive system to make decisions. The selection process of PPA and BBM scholarships is a problem which recently discussed by students because there is a probability that the distribution is not well targeted, the time is overdue, and the amount is inappropriate.*

*We can use Fuzzy AHP method for this Decision Support System (DSS). AHP model can represent a problem into a hierarchy with levels: objectives, criteria, and alternatives and the fuzzy logic is used to minimize uncertainty value in AHP with crisp value. The steps of Fuzzy AHP are construction of the pairwise comparison matrices with Triangular Fuzzy Number (TFN)'s scale, determining values of fuzzy synthetic extent, determining values of vector and values of defuzzifikasi's degree, and then normalized weight vector.*

*The analysis of software requirement system consists of actor's identification and requirement list. Implementation of web-based system use HTML and PHP programming language that integrated with MySQL databases. The testing used are validation (Black Box) testing and accuracy testing. Black Box testing result is 100% which indicates that the functionality of the system fulfill the system requirements list. Accuracy testing result is 80% for PPA and 33.33% for BBM which indicates the DSS is running well with Fuzzy AHP method.*

*Key words : Decision Support Systems, PPA and BBM scholarship, Fuzzy AHP*



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRAK .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I .....	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 Pembahasan.....	5
BAB II.....	7
2.1. Kajian Pustaka .....	7
2.2. Beasiswa PPA dan BBM .....	9
2.3. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) .....	10
2.3.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan .....	11
2.3.2 Arsitektur Pemodelan SPK .....	12
2.4. Analytical Hierarchy Process (AHP).....	14
2.5. Logika Fuzzy .....	23
2.5.1. Himpunan Klasik .....	24
2.5.2. Himpunan Fuzzy.....	24
2.5.3. Transformasi <i>Triangular Fuzzy Number</i> terhadap skala AHP .....	25
2.6. Langkah – Langkah Fuzzy AHP.....	26
BAB III .....	29
3.1. Studi Literatur .....	30
3.2. Metode Pengambilan Data.....	30
3.3. Analisa Kebutuhan.....	31



3.4. Perancangan Sistem .....	32
3.4.1. Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan .....	34
3.4.2. Hierarki Goal, Kriteria dan Alternatif.....	35
3.4.3. Blok Diagram Sistem.....	35
3.5. Implementasi.....	37
3.6. Pengujian dan Analisis .....	37
3.7. Pengambilan Keputusan .....	38
BAB IV .....	39
4.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak .....	40
4.1.1. Identifikasi Aktor.....	40
4.1.2. Daftar Kebutuhan.....	41
4.2. Data Flow Diagram (DFD).....	42
4.3. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan .....	52
4.3.1. Manajemen Berbasis Pengetahuan .....	53
4.3.2. Manajemen Data .....	55
4.3.3. Manajemen Model .....	64
4.3.4. Antarmuka Pengguna.....	98
4.4. Perancangan Algoritma .....	110
BAB V.....	117
5.1. Spesifikasi Sistem.....	118
5.1.1. Spesifikasi Perangkat Keras.....	118
5.1.2. Spesifikasi Perangkat Lunak.....	118
5.2. Batasan-Batasan Implementasi.....	119
5.3. Implementasi Algoritma .....	119
5.3.1. Implementasi Algoritma Proses Login .....	120
5.3.2. Implementasi Algoritma Proses Signup .....	122
5.3.3. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Akun .....	123
5.3.4. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Kriteria.....	124
5.3.5. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Bobot .....	126
5.3.6. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Mahasiswa .....	127
5.3.7. Implementasi Algoritma Perhitungan Fuzzy AHP .....	128
5.3.8. Implementasi Algoritma Akses Data Beasiswa.....	132

5.3.9. Implementasi Algoritma Akses Data Laporan.....	134
5.3.10. Implementasi Algoritma Proses Logout .....	136
5.4. Implementasi Antar Muka .....	137
5.4.1. Tampilan Halaman <i>Login</i> .....	137
5.4.2. Halaman Admin .....	138
5.4.3. Halaman User .....	140
5.4.4. Halaman Asesor .....	142
BAB VI .....	144
6.1. Pengujian .....	144
6.1.1. Pengujian Validasi .....	145
6.1.2. Pengujian Akurasi .....	162
6.2. Analisis .....	171
6.2.1. Analisis Hasil Pengujian Validasi.....	171
6.2.2. Analisis Hasil Pengujian Akurasi .....	172
BAB VII.....	174
7.1. Kesimpulan.....	174
7.2. Saran .....	175
DAFTAR PUSTAKA .....	176
LAMPIRAN .....	178



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Skala Dasar Pengukuran AHP .....	18
Tabel 2.2. Indeks Random Konsistensi.....	21
Tabel 2.3. Fuzzifikasi perbandingan kepentingan antara 2 (dua) kriteria.....	26
Tabel 4.1. Identifikasi Aktor .....	40
Tabel 4.2. Daftar Kebutuhan Fungsional .....	41
Tabel 4.3. Daftar Kebutuhan Non-Fungsional .....	42
Tabel 4.4. Keterangan Proses <i>Log In</i> .....	46
Tabel 4.5. Keterangan Proses Pengolahan Data Akun.....	47
Tabel 4.6. Keterangan Proses Pengolahan Data Kriteria .....	48
Tabel 4.7. Keterangan Proses Pengolahan Data Bobot.....	48
Tabel 4.8. Keterangan Proses Pengolahan Data Mahasiswa.....	49
Tabel 4.9. Keterangan Proses Perhitungan Fuzzy AHP.....	49
Tabel 4.10. Keterangan Proses Akses Data Beasiswa .....	50
Tabel 4.11. Keterangan Proses Akses Data Laporan .....	51
Tabel 4.12. Keterangan Proses <i>Log Out</i> .....	51
Tabel 4.13. Entitas user .....	58
Tabel 4.14. Entitas mahasiswa .....	58
Tabel 4.15. Entitas fakultas.....	59
Tabel 4.16. Entitas jurusan.....	59
Tabel 4.17. Entitas program_studi .....	60
Tabel 4.18. Entitas ipk .....	60
Tabel 4.19. Entitassemester.....	60
Tabel 4.20. Entitas penghasilan_ortu .....	61
Tabel 4.21. Entitas piagam.....	61
Tabel 4.22. Entitas listrik .....	61
Tabel 4.23. Entitas telepon.....	61
Tabel 4.24. Entitas pdam.....	62
Tabel 4.25. Entitas pbb.....	62



Tabel 4.26. Entitas tanggungan_ortu .....	62
Tabel 4.27. Entitas hitung .....	63
Tabel 4.28. Entitas bobot .....	63
Tabel 4.29. Parameter Ukuran Berdasarkan IPK .....	67
Tabel 4.30. Parameter Ukuran Berdasarkan Semester.....	67
Tabel 4.31. Parameter Ukuran Berdasarkan Penghasilan Orang Tua .....	68
Tabel 4.32. Parameter Ukuran Berdasarkan Piagam .....	68
Tabel 4.33. Parameter Ukuran Berdasarkan Tagihan Listrik.....	68
Tabel 4.34. Parameter Ukuran Berdasarkan Tagihan Telepon .....	68
Tabel 4.35. Parameter Ukuran Berdasarkan Tagihan PDAM.....	69
Tabel 4.36. Parameter Ukuran Berdasarkan PBB .....	69
Tabel 4.37. Parameter Ukuran Berdasarkan Tanggungan Orang Tua .....	69
Tabel 4.38. Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan PPA.....	70
Tabel 4.39. Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan BBM .....	70
Tabel 4.40. Perbandingan Berpasangan Kriteria PPA dengan Fuzzy AHP .....	72
Tabel 4.41. Perbandingan Berpasangan Kriteria BBM dengan Fuzzy AHP .....	72
Tabel 4.42. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si) Kriteria PPA .....	74
Tabel 4.43. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si) Kriteria BBM ....	75
Tabel 4.44. Perankingan Bobot Global Kriteria PPA .....	84
Tabel 4.45. Perankingan Bobot Global Kriteria BBM.....	85
Tabel 4.46. Hasil Pembagian Bobot Sintesis dengan Bobot Global PPA.....	86
Tabel 4.47. Hasil Pembagian Bobot Sintesis dengan Bobot Global BBM .....	86
Tabel 4.57. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si).....	88
Tabel 4.74. Bobot Alternatif Beasiswa PPA dengan Fuzzy AHP.....	94
Tabel 4.75. Bobot Alternatif Beasiswa BBM dengan Fuzzy AHP .....	95
Tabel 4.76. Perankingan Bobot Alternatif Beasiswa PPA.....	97
Tabel 4.77. Perankingan Bobot Alternatif Beasiswa BBM .....	97
Tabel 5.1. Spesifikasi Perangkat Keras Komputer .....	118
Tabel 5.2. Spesifikasi Perangkat Lunak Komputer.....	118
Tabel 6.1. Kasus Uji untuk pengujian validasi <i>login</i> sah .....	145
Tabel 6.2. Kasus Uji untuk pengujian validasi <i>login</i> tidak sah.....	146

Tabel 6.3. Kasus Uji untuk pengujian validasi <i>signup</i> sah .....	146
Tabel 6.4. Kasus Uji untuk pengujian validasi <i>signup</i> tidak sah .....	147
Tabel 6.5. Kasus Uji untuk pengujian validasi tambah akun sah .....	147
Tabel 6.6. Kasus Uji untuk pengujian validasi tambah akun tidak sah .....	148
Tabel 6.7. Kasus Uji untuk pengujian validasi edit akun.....	148
Tabel 6.8. Kasus Uji untuk pengujian validasi hapus akun .....	148
Tabel 6.9. Kasus Uji untuk pengujian validasi edit kriteria.....	149
Tabel 6.10. Kasus Uji untuk pengujian validasi hapus kriteria .....	149
Tabel 6.11. Kasus Uji untuk pengujian validasi tambah bobot sah .....	150
Tabel 6.12. Kasus Uji untuk pengujian validasi tambah bobot tidak sah .....	150
Tabel 6.13. Kasus Uji untuk pengujian validasi edit bobot .....	150
Tabel 6.14. Kasus Uji untuk pengujian validasi hapus bobot .....	151
Tabel 6.15. Kasus Uji untuk pengujian validasi tambah data mahasiswa sah ....	151
Tabel 6.16. Kasus Uji untuk pengujian validasi tambah mahasiswa tidak sah...	152
Tabel 6.17. Kasus Uji untuk pengujian validasi edit data mahasiswa .....	152
Tabel 6.18. Kasus Uji untuk pengujian validasi hapus data mahasiswa.....	152
Tabel 6.19. Kasus Uji untuk pengujian validasi perhitungan Fuzzy AHP .....	153
Tabel 6.20. Kasus Uji untuk pengujian validasi akses data beasiswa.....	153
Tabel 6.21. Kasus Uji untuk pengujian validasi akses data laporan .....	154
Tabel 6.22. Kasus Uji untuk pengujian <i>logout</i> .....	154
Tabel 6.23. Hasil pengujian validasi .....	155
Tabel 6.24. Pengujian 1 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan PPA.....	163
Tabel 6.25. Pengujian 1 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan BBM .....	164
Tabel 6.26. Pengujian 2 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan PPA.....	164
Tabel 6.27. Pengujian 2 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan BBM .....	164
Tabel 6.28. Pengujian 3 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan PPA.....	165
Tabel 6.29. Pengujian 3 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan BBM .....	165
Tabel 6.30. Pengujian 4 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan PPA.....	165
Tabel 6.31. Pengujian 4 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan BBM .....	166
Tabel 6.32. Pengujian 5 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan PPA.....	166
Tabel 6.33. Pengujian 5 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan BBM .....	166
Tabel 6.34. Tabel Perbandingan Hasil Pengujian Input.....	167

Tabel 6.35. Hasil Pengujian Akurasi Beasiswa PPA .....	168
Tabel 6.36. Hasil Pengujian Akurasi Beasiswa BBM.....	169
Tabel 6.37. Tabel Perbandingan Hasil Pengujian SPK & Kemahasiswaan UB .	170



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Beasiswa .....	8
Gambar 2.2. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Beasiswa PPA dan BBM ....	8
Gambar 2.3. Arsitektur Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan .....	14
Gambar 2.4. Struktur Hierarki .....	17
Gambar 2.5. Grafik fuzzifikasi skala AHP .....	26
Gambar 3.1. Diagram alir pembuatan sistem.....	29
Gambar 3.2. Alur Beasiswa Online .....	32
Gambar 3.3. Arsitektur SPK Penerima Beasiswa PPA dan BBM .....	34
Gambar 3.4. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Penerima Beasiswa .....	35
Gambar 3.5. Blok Diagram Proses Sistem.....	366
Gambar 4.1. Pohon Perancangan .....	39
Gambar 4.2. Context Diagram .....	43
Gambar 4.3. Data Flow Diagram (DFD) Level 0 .....	44
Gambar 4.4. DFD Level 1 Proses <i>Log In</i> .....	46
Gambar 4.5. DFD Level 1 Proses Pengolahan Data Akun .....	47
Gambar 4.6. DFD Level 1 Proses Pengolahan Data Kriteria.....	47
Gambar 4.7. DFD Level 1 Proses PengolahanData Bobot .....	48
Gambar 4.8. DFD Level 1 Proses Pengolahan Data Mahasiswa .....	49
Gambar 4.9. DFD Level 1 Proses Perhitungan Fuzzy AHP .....	49
Gambar 4.10. DFD Level 1 Proses Akses Data Beasiswa.....	50
Gambar 4.11. DFD Level 1 Proses Akses Data Laporan.....	51
Gambar 4.12. DFD Level 1 Proses <i>Log Out</i> .....	51
Gambar 4.13. Arsitektur SPK Penerima Beasiswa PPA dan BBM .....	52
Gambar 4.14. <i>Entity Relationship Diagram</i> SPK Beasiswa PPA dan BBM .....	57
Gambar 4.15. <i>Diagram Physical</i> .....	57
Gambar 4.16. Diagram Alir sistem untuk SPK Beasiswa PPA dan BBM.....	65
Gambar 4.17. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Penerima Beasiswa .....	67
Gambar 4.18. <i>Site Map</i> Halaman Admin .....	98
Gambar 4.19. Perancangan Tampilan Halaman <i>Login</i> .....	99

Gambar 4.20. Perancangan Tampilan Halaman Data Akun .....	100
Gambar 4.21. Perancangan Tampilan Halaman Edit Master Data .....	101
Gambar 4.22. Perancangan Tampilan Halaman Lihat Laporan.....	102
Gambar 4.23. <i>Site Map</i> Halaman User.....	103
Gambar 4.24. Perancangan Tampilan Halaman <i>Entry</i> Data Mahasiswa .....	104
Gambar 4.25. Perancangan Tampilan Halaman Lihat Data Mahasiswa.....	106
Gambar 4.26. <i>Site Map</i> Halaman Asesor .....	107
Gambar 4.27. Perancangan Tampilan Halaman <i>Entry</i> Bobot .....	108
Gambar 4.28. Perancangan Tampilan Halaman Lihat Data Bobot.....	109
Gambar 5.1. Pohon Implementasi .....	117
Gambar 5.2. Implementasi Algoritma Login .....	121
Gambar 5.3. Implementasi Algoritma Proses Signup.....	122
Gambar 5.4. Implementasi Algoritma Proses Pengolahan Data Akun .....	124
Gambar 5.5. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Kriteria .....	125
Gambar 5.6. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Bobot.....	126
Gambar 5.7. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Mahasiswa .....	128
Gambar 5.8. Implementasi Algoritma Perhitungan Fuzzy AHP.....	131
Gambar 5.9. Implementasi Algoritma Akses Data Beasiswa .....	134
Gambar 5.10. Implementasi Algoritma Akses Data Beasiswa .....	136
Gambar 5.11. Implementasi Algoritma Logout .....	136
Gambar 5.12. Tampilan Halaman Login.....	137
Gambar 5.13. Tampilan Halaman Signup.....	138
Gambar 5.14. Tampilan Halaman Data Akun.....	139
Gambar 5.15. Tampilan Halaman Master Data .....	139
Gambar 5.16. Tampilan Halaman Laporan.....	140
Gambar 5.17. Tampilan Halaman <i>Entry</i> Data Mahasiswa.....	141
Gambar 5.18. Tampilan Halaman Lihat Data Mahasiswa .....	141
Gambar 5.19. Tampilan Halaman <i>Entry</i> Data Bobot.....	142
Gambar 5.20. Tampilan Halaman Lihat Data Bobot .....	143
Gambar 5.21. Tampilan Halaman Laporan.....	143
Gambar 6.1. Pohon Pengujian dan Analisis.....	144



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel 4.48. Perbandingan Berpasangan Alternatif Kriteria 1 .....	178
Lampiran 2. Tabel 4.49. Perbandingan Berpasangan Alternatif Kriteria 2 .....	179
Lampiran 3. Tabel 4.50. Perbandingan Berpasangan Alternatif Kriteria 3 .....	180
Lampiran 4. Tabel 4.51. Perbandingan Berpasangan Alternatif Kriteria 4 .....	181
Lampiran 5. Tabel 4.52. Perbandingan Berpasangan Alternatif Kriteria 5 .....	182
Lampiran 6. Tabel 4.53. Perbandingan Berpasangan Alternatif Kriteria 6 .....	183
Lampiran 7. Tabel 4.54. Perbandingan Berpasangan Alternatif Kriteria 7 .....	184
Lampiran 8. Tabel 4.55. Perbandingan Berpasangan Alternatif Kriteria 8 .....	185
Lampiran 9. Tabel 4.56. Perbandingan Berpasangan Alternatif Kriteria 9 .....	186
Lampiran 10. Tabel 4.58. Kesimpulan Sintesis Fuzzy Alternatif Kriteria 2.....	187
Lampiran 11. Tabel 4.59. Kesimpulan Sintesis Fuzzy Alternatif Kriteria 3.....	188
Lampiran 12. Tabel 4.60. Kesimpulan Sintesis Fuzzy Alternatif Kriteria 4.....	189
Lampiran 13. Tabel 4.61. Kesimpulan Sintesis Fuzzy Alternatif Kriteria 5.....	190
Lampiran 14. Tabel 4.62. Kesimpulan Sintesis Fuzzy Alternatif Kriteria 6.....	191
Lampiran 15. Tabel 4.63. Kesimpulan Sintesis Fuzzy Alternatif Kriteria 7.....	192
Lampiran 16. Tabel 4.64. Kesimpulan Sintesis Fuzzy Alternatif Kriteria 8.....	193
Lampiran 17. Tabel 4.65. Kesimpulan Sintesis Fuzzy Alternatif Kriteria 9.....	194
Lampiran 18. Tabel 4.66. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 2 .....	195
Lampiran 19. Tabel 4.67. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 3 .....	196
Lampiran 20. Tabel 4.68. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 4 .....	197
Lampiran 21. Tabel 4.69. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 5 .....	198
Lampiran 22. Tabel 4.70. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 6 .....	199
Lampiran 23. Tabel 4.71. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 7 .....	200
Lampiran 24. Tabel 4.72. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 8 .....	201
Lampiran 25. Tabel 4.73. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 9 .....	202
Lampiran 26. Hasil Wawancara dengan Kemahasiswaan UB .....	203



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Setiap lembaga pendidikan khususnya universitas memiliki banyak sekali beasiswa yang ditawarkan kepada mahasiswa yang berprestasi dan kurang mampu. Untuk mengantisipasi agar beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM) tersalurkan kepada yang berhak, maka diperlukan suatu sistem untuk mengambil keputusan. Proses seleksi penerimaan beasiswa PPA dan BBM ini merupakan permasalahan yang sangat sering diangkat sebab dikhawatirkan penyalurannya tidak tepat sasaran, tepat waktu, dan tepat jumlah [ANS-12].

Beberapa metode telah digunakan dalam seleksi beasiswa untuk membantu mengambil keputusan. Metode – metode tersebut adalah *Multi Attribute Decision Making* (MADM) dengan model *Simple Additive Weighting* (SAW) [WIB-09], Fuzzy Tsukamoto [TRI-12], AHP dan TOPSIS [MAN-10], Fuzzy Mamdani [UYU-10], dan sebagainya. Metode tersebut diimplementasikan langsung pada proses seleksi kandidat penerima beasiswa pada umumnya. Kriteria yang diambil juga terbatas, seperti Indeks Prestasi Komulatif (IPK), semester, penghasilan orang tua / wali, dan jumlah tanggungan orang tua / wali.

Kriteria yang ditetapkan dalam studi kasus ini adalah nilai Indeks Prestasi Akademik, semester, penghasilan orang tua, piagam penghargaan, tagihan rekening listrik, tagihan telepon, tagihan PDAM, pembayaran PBB, dan tanggungan orang tua / keluarga. Hanya calon penerima beasiswa yang memiliki kriteria tersebut yang akan memperoleh beasiswa [SAN-10].

Metode yang digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan ini adalah *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (Fuzzy AHP). Metode AHP dipilih karena dapat menyelesaikan masalah multi kriteria yang kompleks menjadi bentuk hierarki yang terstruktur dan sistematis dengan level: tujuan,

kriteria, dan alternatif. Logika Fuzzy digunakan untuk meminimalisasi ketidakpastian skala AHP yang berbentuk nilai *crisp* menjadi skala fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Proses akhir yaitu perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif. Alternatif yang dimaksud adalah yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan.

Metode perangkingan tersebut diharapkan akan memberikan penilaian lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan. Hasil yang didapatkan akan lebih akurat terhadap siapa yang akan menerima beasiswa tersebut. Metode ini diharapkan akan membantu dalam kelancaran penyaluran beasiswa PPA dan BBM di Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIIK) Universitas Brawijaya.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain dan perancangan Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM dengan menggunakan metode Fuzzy AHP ?
2. Bagaimana implementasi dari Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM dengan menggunakan metode Fuzzy AHP ?
3. Bagaimana pengujian dan analisis Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM dengan menggunakan metode Fuzzy AHP dan perbandingannya dengan sistem yang sudah ada ?

## 1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, penelitian ini mempunyai batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Objek data yang digunakan untuk penelitian ini diperoleh dari mahasiswa Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
2. Pengolahan data menggunakan metode Fuzzy AHP.
3. SPK Pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM ini hanya digunakan untuk mahasiswa lama (minimal semester 3 dan maksimal semester 8).
4. Parameter – parameter yang digunakan dibatasi pada nilai Indeks Prestasi Akademik, semester, penghasilan orang tua, piagam penghargaan, tagihan rekening listrik, tagihan telepon, tagihan PDAM, pembayaran PBB, dan tanggungan orang tua / keluarga.
5. Sistem ini hanya sebatas Sistem Pendukung Keputusan dalam pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM sesuai inputan kriteria tanpa melibatkan sisi manusia, sehingga untuk keputusan final dikembalikan pada kebijakan pihak – pihak terkait.
6. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP.
7. *Database Management System* yang digunakan adalah MySQL.

#### 1.4. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah:

1. Membuat sistem yang dapat menganalisa dan memberikan rekomendasi kepada PTIIK UB dalam memberikan keputusan pemberian beasiswa PPA dan BBM kepada mahasiswa yang layak untuk menerima sesuai aturan-aturan yang telah ditetapkan oleh pihak PTIIK UB.
2. Menerapkan metode Fuzzy AHP untuk diterapkan dalam penyeleksian penerima beasiswa PPA dan BBM.

#### 1.5. Manfaat

Penulisan tugas akhir ini diharapkan mempunyai manfaat yang baik dan berguna bagi pembaca dan penulis. Adapun manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut:



- Bagi Penulis
  1. Sebagai media untuk pengimplementasian ilmu pengetahuan teknologi khususnya di bidang Sistem Pendukung Keputusan (SPK).
  2. Mendapatkan pengetahuan dan wawasan terkait metode – metode penunjang Sistem Pendukung Keputusan untuk pemilihan calon penerima beasiswa diantaranya metode Fuzzy AHP.
- Bagi pembaca
  1. Mendapatkan wawasan akan pengimplementasian dari Sistem Pendukung Keputusan.
  2. Mendapatkan wawasan terkait proses pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM.
  3. Dengan metode Fuzzy AHP, masyarakat dapat mengetahui berberapa metode penunjang Sistem Pendukung Keputusan, sehingga menambah wawasan.
  4. Dengan fasilitas website yang dibangun, dapat memudahkan pihak PTIIK UB untuk menentukan calon kandidat penerima beasiswa PPA dan BBM sehingga tepat sasaran.
- Bagi PTIIK UB
  1. Sebagai evaluasi terhadap kinerja PTIIK UB yang telah berjalan beserta komponen – komponen yang mendukung terkait seleksi penerimaan beasiswa PPA dan BBM, sehingga PTIIK UB dapat mengetahui sudah sejauh mana tingkat kesesuaian seleksi penerima beasiswa PPA dan BBM bila dibandingkan antara menggunakan Sistem Pendukung Keputusan dan menggunakan cara manual.
  2. Mendapatkan masukan dari penulis untuk solusi permasalahan seleksi penerimaan beasiswa PPA dan BBM yang ada, sehingga dapat dipertimbangkan untuk tindakan selanjutnya.
  3. Mempermudah dalam pengambilan keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM sesuai dengan kriteria – kriteria yang telah ditentukan.

## 1.6. Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan penelitian ditunjukkan untuk memberikan gambaran dan uraian dari penyusunan tugas akhir secara garis besar yang meliputi beberapa bab, sebagai berikut.

### BAB I : Pendahuluan

Menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika pembahasan.

### BAB II : Kajian Pustaka dan Dasar Teori

Menguraikan tentang dasar teori dan referensi yang mendasari pembuatan Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM.

### BAB III : Metode Penelitian

Menguraikan tentang metode dan langkah kerja yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir yang terdiri dari studi literatur, metode pengambilan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian dan analisis serta pengambilan kesimpulan.

### BAB IV : Perancangan

Menguraikan analisis kebutuhan serta perancangan sistem yang menjadi objek studi kasus pemilihan calon beasiswa PPA dan BBM di PTIIK UB.

### BAB V : Implementasi

Membahas implementasi dari Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat.

**BAB VI****: Pengujian dan analisis**

Memuat hasil pengujian dan analisis terhadap Sistem Pendukung Keputusan yang telah direalisasikan.

**BAB VII****: Penutup**

Memuat kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian perangkat lunak yang dikembangkan dalam skripsi ini serta saran – saran untuk pengembangan lebih lanjut.



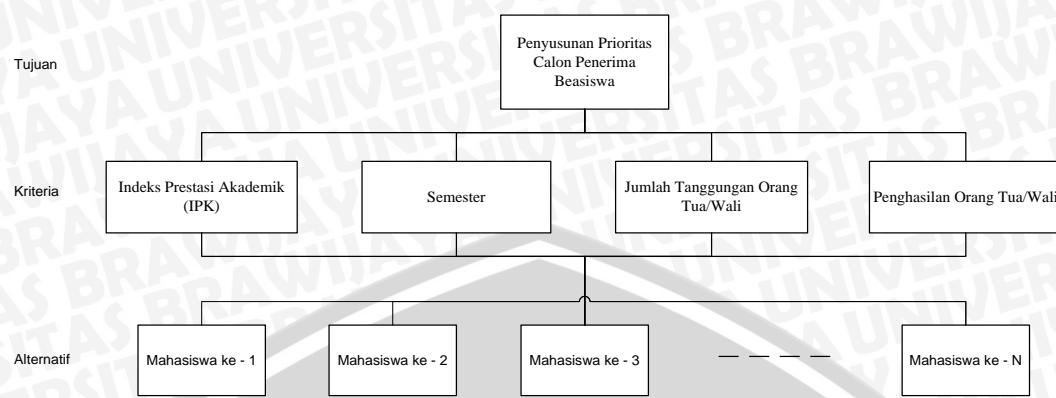
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini terdiri dari kajian pustaka dan dasar teori. Kajian pustaka membahas penelitian yang telah ada dan yang diusulkan. Dasar teori membahas teori yang diperlukan untuk menyusun penelitian yang diusulkan. Kajian pustaka pada penelitian ini adalah membandingkan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang berjudul '*Pendekatan Triangular Fuzzy Number dalam Metode Analytic Hierarchy Process*'. Pada penelitian ini, dasar teori yang dibutuhkan berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah adalah Beasiswa PPA dan BBM, Sistem Pendukung Keputusan (SPK), *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan Logika Fuzzy.

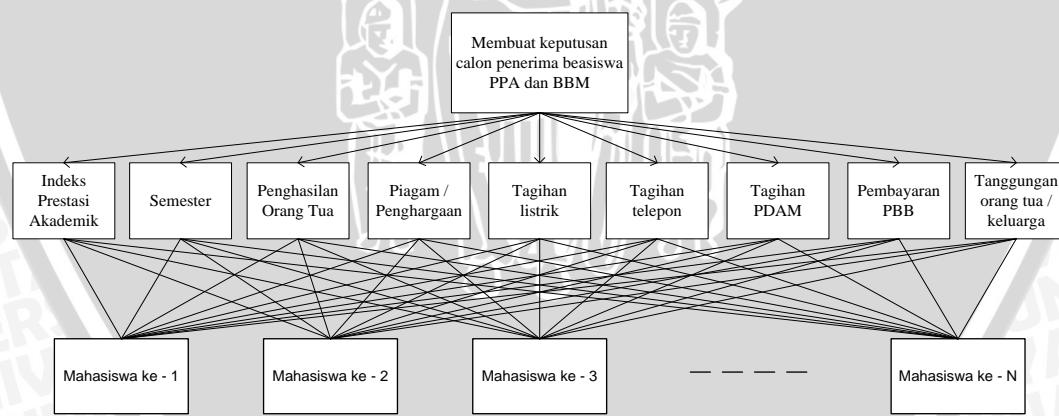
#### 2.1. Kajian Pustaka

Kajian pustaka pada penelitian ini adalah membandingkan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang berjudul '*Pendekatan Triangular Fuzzy Number dalam Metode Analytic Hierarchy Process*'. Pada penelitian ini membahas tentang Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan penerima beasiswa dengan mengimplementasikan skala *Fuzzy AHP* dan diterapkan pada kasus perangkingan calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Parameter yang digunakan adalah semester, nilai IPK, jumlah tanggungan orang tua, dan penghasilan orang tua. Dalam metode ini, pembuat keputusan memberikan nilai perbandingan antar kriteria yang kemudian diuji konsistensinya dan selanjutnya diproses dengan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* untuk menghasilkan bobot kriteria. Perbedaan antara implementasi sebelumnya dan yang diusulkan digambarkan pada Gambar 2.1. dan Gambar 2.2.



Gambar 2.1. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Calon Penerima Beasiswa  
Sumber: [ANS-12]

Pada Gambar 2.1. Hierarki disusun berdasar identifikasi dari elemen – elemen permasalahan dan menyusun kumpulan itu menjadi struktur hierarki. Elemen – elemen permasalahan dalam hal ini adalah kriteria yang dibutuhkan untuk menyeleksi alternatif – alternatif yang memungkinkan. Alternatif dalam hal ini adalah nama – nama calon penerima beasiswa. Adapun sistem bekerja sesuai struktur hierarki penyusunan prioritas dengan empat parameter, yaitu Indeks Prestasi Akademik (IPK), semester, jumlah tanggungan orang tua/wali, dan penghasilan orang tua/wali.



Gambar 2.2. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Calon Penerima Beasiswa PPA BBM  
Sumber: Perancangan

Pada Gambar 2.2. Hierarki juga disusun berdasar identifikasi dari elemen – elemen permasalahan dan menyusun kumpulan itu menjadi struktur hierarki. Adapun pada sistem ini, aplikasi bekerja sesuai struktur hierarki penyusunan prioritas dengan sembilan parameter, yaitu nilai Indeks

Prestasi Akademik, semester, penghasilan orang tua, piagam penghargaan, tagihan rekening listrik, tagihan telepon, tagihan PDAM, pembayaran PBB, dan tanggungan orang tua / keluarga.

Perbedaan pada kedua penelitian tersebut adalah pada tahap data masukan dan proses aplikasi. Pada penelitian awal, data masukan berupa kriteria dengan empat parameter yaitu Indeks Prestasi Akademik (IPK), semester, jumlah tanggungan orang tua/wali, dan penghasilan orang tua/wali. Selanjutnya juga perbedaan dari segi proses perhitungan. Pada penelitian sebelumnya, uji konsistensi rasio dilakukan di tahap awal yaitu pembobotan masih dalam skala AHP dan dilanjutkan dengan proses Fuzzy AHP.

Sedangkan pada penelitian ini, data masukan berupa kriteria lengkap yang menjadi syarat penerima beasiswa PPA dan BBM dengan sembilan parameter, yaitu nilai Indeks Prestasi Akademik, semester, penghasilan orang tua, piagam penghargaan, tagihan rekening listrik, tagihan telepon, tagihan PDAM, pembayaran PBB, dan tanggungan orang tua / keluarga. Selanjutnya uji konsistensi rasio dilakukan di tahap akhir, yaitu setelah proses Fuzzy AHP selesai baru diuji konsistensi rasionalnya. Selanjutnya pada penelitian ini, tiap kriteria juga memiliki nilai intensitas masing – masing dengan menggunakan variabel linguistik yang tidak terdapat pada penelitian sebelumnya.

## 2.2. Beasiswa PPA dan BBM

Tiap – tiap warga negara berhak mendapatkan pengajaran. Hak setiap warga Negara tersebut telah dicantumkan dalam Pasal 31 (1) Undang – Undang Dasar 1945. Berdasarkan pasal tersebut, maka Pemerintah dan pemerintah daerah wajib memberikan layanan dan kemudahan, serta menjamin terselenggaranya pendidikan yang bermutu bagi setiap warga Negara tanpa diskriminasi, dan masyarakat berkewajiban memberikan dukungan sumber daya dalam penyelenggaraan pendidikan. Untuk menyelenggarakan pendidikan yang bermutu diperlukan biaya yang cukup

besar. Oleh karena itu bagi setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan biaya pendidikan bagi mereka yang orang tuanya tidak mampu membiayai pendidikannya, dan berhak mendapatkan beasiswa bagi mereka yang berprestasi.

Undang – undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Bab V pasal 12 (1.c), menyebutkan bahwa setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan beasiswa bagi yang berprestasi yang orang tuanya tidak mampu membiayai pendidikannya. Pasal 12 (1.d), menyebutkan bahwa setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak mendapatkan biaya pendidikan bagi mereka yang orang tuanya tidak mampu membiayai pendidikannya [SAN-10].

Mengacu pada Undang – undang dan Peraturan Pemerintah tersebut, maka Pemerintah melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi – Kementerian Pendidikan Nasional, mengupayakan pemberian bantuan berbentuk Bantuan Pendidikan bagi mahasiswa yang orang tua / walinya kurang mampu membiayai pendidikan, dan beasiswa bagi mahasiswa berprestasi yang orang tua / walinya kurang mampu membiayai pendidikan melalui beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM).

### 2.3. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Gorry dan Scott Morton mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau biasa dikenal *Decision Support System* (DSS) sebagai sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur [TUR-05:19].

Kadarsah Suryadi dan Ali Ramdhani (2002), mengemukakan ciri-ciri SPK yang dirumuskan oleh Alters Keen, sebagai berikut:

1. SPK ditujukan untuk membantu keputusan-keputusan yang kurang terstruktur dan umumnya dihadapi oleh para manager yang berada di tingkat puncak.

2. SPK merupakan gabungan antara kumpulan model kualitatif dan kumpulan data.
3. SPK memiliki fasilitas interaktif yang dapat mempermudah hubungan antara manusia dengan komputer.
4. SPK bersifat luwes dan dapat menyesuaikan dengan perubahan-perubahan yang terjadi.

SPK dirancang khusus untuk mendukung seseorang yang harus mengambil keputusan – keputusan tertentu. Berikut ini adalah uraian atas beberapa karakteristik SPK, yaitu:

1. *Kapabilitas interaktif*; SPK memberi pengambil keputusan akses cepat ke data dan informasi yang dibutuhkan.
2. *Fleksibilitas*; SPK dapat menunjang para manajer membuat keputusan di berbagai bidang fungsional (keuangan, pemasaran, operasi produksi, dan lain-lain).
3. *Kemampuan mengintregasikan model*; SPK memungkinkan para pembuat keputusan berinteraksi dengan model-model, termasuk memanipulasi model-model tersebut sesuai dengan kebutuhan.
4. *Fleksibilitas output*; SPK mendukung para pembuat keputusan dengan menyediakan berbagai macam output, termasuk kemampuan grafik menyeluruh atas pertanyaan – pertanyaan pengandaian.

### 2.3.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

SPK sebagai sebuah sistem berbasis komputer yang membantu dalam proses pengambilan keputusan. SPK sebagai sistem informasi berbasis komputer yang adaptif, interaktif, fleksibel, yang secara khusus dikembangkan untuk mendukung solusi dari permasalahan manajemen yang tidak terstruktur untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan. Dengan demikian dapat ditarik satu definisi tentang SPK yaitu sebuah sistem berbasis komputer yang adaptif, fleksibel, dan interaktif yang digunakan untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur sehingga meningkatkan nilai keputusan yang diambil [TUR-05:137].

Sistem Pendukung Keputusan memberikan dukungan langsung pada permasalahan dengan menyediakan alternatif pilihan dan menekankan pada efektifitas pengambilan keputusan dalam upaya untuk menghasilkan keputusan yang lebih baik. Pada sistem ini yang memegang peranan penting adalah pengambil keputusan, karena sistem hanya menyediakan alternatif keputusan sedangkan keputusan akhir tetap diambil oleh pengambil keputusan. Sistem Pendukung Keputusan biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah, yang seperti itu disebut aplikasi Sistem Pendukung Keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan juga dapat diartikan sistem berbasis komputer yang terdiri dari 3 komponen interaktif, diantaranya:

- 1) Sistem bahasa, yaitu mekanisme yang menyediakan komunikasi diantara user dengan berbagai komponen dalam Sistem Pendukung Keputusan;
- 2) *Knowledge system*, yaitu penyimpanan *knowledge domain* permasalahan yang ditanamkan dalam DSS baik sebagai data atau sebagai prosedur;
- 3) Sistem pemrosesan permasalahan, yaitu penghubung diantara dua komponen, mengandung satu atau lebih kemampuan memanipulasi masalah yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan.

### **2.3.2 Arsitektur Pemodelan SPK**

Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan bisa terdiri dari beberapa subsistem, yaitu [KSR-07:25]:

1. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data memasukkan satu database yang berisi data yang relevan untuk suatu situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen database (DBMS/ *Data Base Management System*). Subsistem manajemen data bisa diinterkoneksi dengan data warehouse perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan dengan pengambilan keputusan.

## 2. Subsistem Manajemen Model

Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lain yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat. Bahasa-bahasa pemodelan untuk membangun model-model kustom juga dimasukkan. Perangkat lunak itu sering disebut sistem manajemen basis model (*MBMS/ Model Based Management System*). Komponen tersebut bisa dikoneksikan ke penyimpanan korporat atau eksternal yang ada pada model.

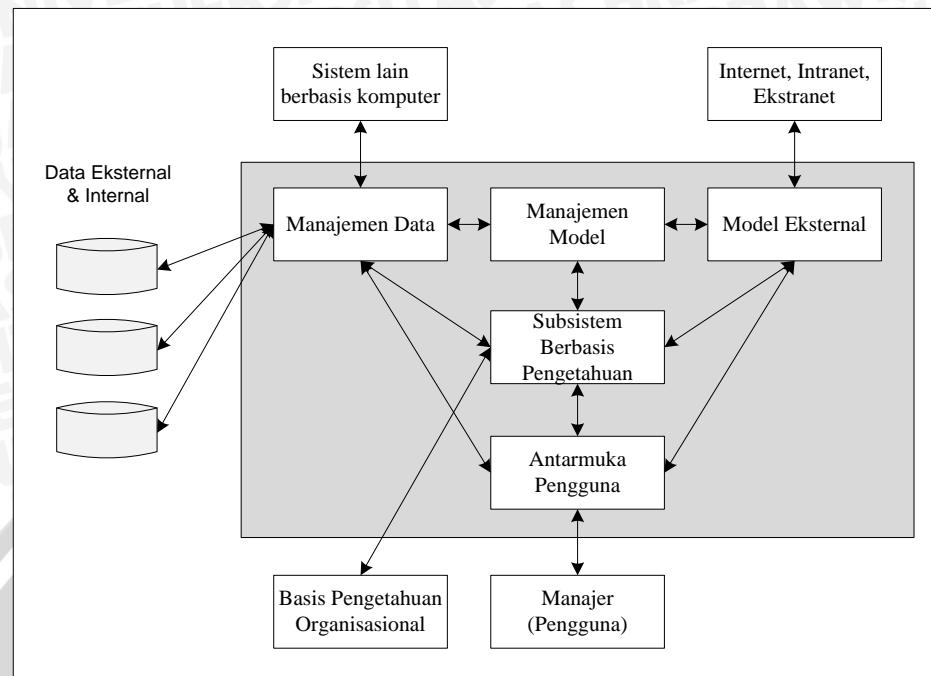
## 3. Subsistem Antarmuka Pengguna

Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan Sistem Pendukung Keputusan melalui subsistem tersebut. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari Sistem Pendukung Keputusan berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.

## 4. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan

Subsistem tersebut mendukung semua subsistem lain atau bertindak langsung sebagai suatu komponen independen dan bersifat opsional. Selain memberikan inteligensi untuk memperbesar pengetahuan si pengambil keputusan, subsistem tersebut bisa diinterkoneksi dengan repositori pengetahuan perusahaan (bagian dari sistem manajemen pengetahuan), yang kadang-kadang disebut basis pengetahuan organisasional.

Perancangan SPK harus mencakup 3 komponen utama yaitu *Database Management System (DBMS)*, *Model Based Management System (MBMS)*, dan *User Interface*. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan bersifat opsional, tetapi bisa memberikan banyak manfaat karena memberikan intelegensi bagi ketiga komponen utama tersebut. Gambar 2.3 menunjukkan arsitektur Sistem Pendukung Keputusan yang dibangun berdasarkan model konseptual.



Gambar 2.3. Arsitektur Pemodelan Sistem Pendukung Keputusan

Sumber: [KSR-07:26]

#### 2.4. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 70 – an ketika di Warston school. Metode AHP merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam sistem pengambilan keputusan dengan memperhatikan faktor – faktor persepsi, preferensi, pengalaman dan intuisi. AHP menggabungkan penilaian – penilaian dan nilai – nilai pribadi ke dalam satu cara yang logis.

*Analytic Hierarchy Process (AHP)* dapat menyelesaikan masalah multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki. Masalah yang kompleks dapat diartikan bahwa kriteria dari suatu masalah yang begitu banyak (multikriteria), struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian pendapat dari pengambil keputusan, pengambil keputusan lebih dari satu orang, serta ketidakakuratan data yang tersedia. Menurut Saaty, hierarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hierarki, suatu masalah

yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hierarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis [SUT-10].

Metode ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian – bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hierarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan ini untuk menetapkan variabel yang mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Metode ini juga menggabungkan kekuatan dari perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif sebagaimana yang dipersentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat [SAA-08:19].

*Analytic Hierarchy Process (AHP)* mempunyai landasan aksiomatik yang terdiri dari:

1. ***Reciprocal Comparison***, yang mengandung arti si pengambil keputusan harus bisa membuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensinya itu sendiri harus memenuhi syarat resiprokal yaitu kalau A lebih disukai dari B dengan skala x, maka B lebih disukai dari A dengan skala.
2. ***Homogeneity***, yang mengandung arti preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen-elemennya dapat dibandingkan satu sama lain. Kalau aksioma ini tidak dapat dipenuhi maka elemen-elemen yang dibandingkan tersebut tidak homogenous dan harus dibentuk suatu 'cluster' (kelompok elemen-elemen) yang baru.
3. ***Independence***, yang berarti preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh objektif secara keseluruhan. Ini

menunjukkan bahwa pola ketergantungan atau pengaruh dalam model AHP adalah searah keatas, Artinya perbandingan antara elemen-elemen dalam satu level dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen dalam level di atasnya.

4. ***Expectations***, artinya untuk tujuan pengambilan keputusan, struktur hierarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka si pengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria dan atau objektif yang tersedia atau diperlukan sehingga keputusan yang diambil dianggap tidak lengkap.

Adapun AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut:

1. Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam.
2. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
3. Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

### 2.3.1 Prinsip Dasar *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Dalam menyelesaikan persoalan dengan metode AHP ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami antara lain:

1. ***Decomposition***

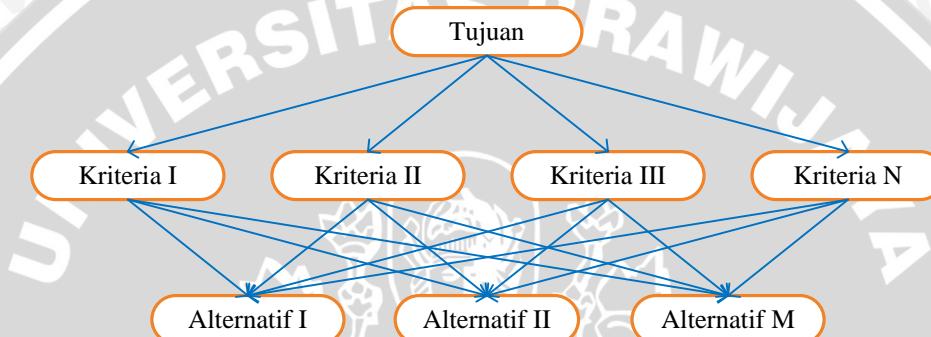
Pengertian decomposition adalah memecahkan atau membagi problema yang utuh menjadi unsur – unsurnya ke bentuk hierarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan dilakukan terhadap unsur – unsur sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut, sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan yang hendak dipecahkan. Struktur hierarki keputusan tersebut dapat dikategorikan sebagai *complete* dan

*incomplete*. Suatu hierarki keputusan disebut *complete* jika semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya, sementara hierarki keputusan *incomplete* kebalikan dari hierarki *complete*. Bentuk struktur dekomposisi yakni:

Tingkat pertama: Tujuan keputusan (Goal)

Tingkat kedua : Kriteria – kriteria

Tingkat ketiga : Alternatif – alternatif



Gambar 2.4. Struktur Hierarki

Sumber: [SAA-08:07]

Hierarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat dalam sistem. Sebagian besar masalah menjadi sulit untuk diselesaikan karena proses pemecahannya dilakukan tanpa memandang masalah sebagai suatu sistem dengan suatu struktur tertentu.

## 2. Comparative Judgement

Comparative judgement dilakukan dengan penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan diatasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen – elemennya. Hasil dari penilaian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matriks *pairwise comparison* yaitu matriks perbandingan berpasangan memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria. Skala preferensi yang digunakan yaitu

skala 1 yang menunjukkan tingkat yang paling rendah (*equal importance*) sampai dengan skala 9 yang menujukkan tingkatan paling tinggi (*extreme importance*).

Tabel 2.1. Skala Dasar Pengukuran AHP

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada 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 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 dibanding dengan i.	

Sumber: [SAA-08:03]

### 3. *Synthesis of Priority*

Nilai – nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan judgement yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas dihitung dengan memanipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika yakni dengan menggunakan metode eigen vektor untuk



mendapatkan bobot relatif bagi unsur – unsur pengambilan keputusan.

#### 4. *Logical Consistency*

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

### 2.3.2 Prosedur *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Pada dasarnya, prosedur atau langkah – langkah dalam metode AHP meliputi [KSR-07:135]:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.

Penyusunan hierarki adalah dengan menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.

2. Menentukan prioritas elemen

- Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
- Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.

3. Sintesis

Pertimbangan – pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal – hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- Menjumlahkan nilai – nilai dari setiap kolom pada matriks

- Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks
- Menjumlahkan nilai – nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata – rata.

#### 4. Mengukur konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal – hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya
- Jumlahkan setiap baris
- Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan
- Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut  $\lambda$  maks

#### 5. Hitung Consistency Index (CI) dengan rumus:

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n)/n \quad (1)$$

Dimana n = banyaknya elemen

#### 6. Hitung Rasio Konsistensi / *Consistency Ratio* (CR) dengan rumus:

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

Dimana CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

RC = Random Consistency

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

Daftar Indeks Random Konsistensi (IR) bisa dilihat dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2. 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

Sumber: [KSR-07:136]

### 2.3.3 Pembobotan Kriteria Total Responden

Pembobotan kriteria diperoleh dari responden berupa penilaian perbandingan berpasangan antar kriteria, kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan bobot kriteria. Bobot kriteria yang dihitung dari masing-masing responden dijumlahkan dan dirata-rata dengan cara membaginya dengan jumlah responden untuk mendapatkan rata-rata bobot kriteria.

#### 2.3.3.1.Responden

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia, responden adalah penjawab (atas pertanyaan yang diajukan untuk kepentingan penelitian). Orang yang diminta sebagai responden untuk menilai tingkat kepentingan kriteria haruslah orang yang mengerti benar permasalahannya dan mempunyai kepentingan akan masalah tersebut [SUR-02:138].

Metode pengambilan sampel responden dilakukan dengan *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu, sesuai dengan persyaratan yang diisyaratkan dalam penelitian yang akan dilaksanakan, karena tidak semua unsur/anggota populasi memahami tentang topik dari penelitian tersebut. Umumnya sampel/responden dalam metode ini memiliki keahlian sesuai dengan topik penelitian yang

dilaksanakan. Sampel/responden yang diambil pada metode ini umumnya disebut dengan *respon expert*.

Menurut Sogiyono, (2009), respon yang dianggap sebagai Asesor/ahli/*expertist* adalah mereka yang memiliki kompetensi terdiri dari mereka yang memiliki kewenangan / kebijakan untuk memutuskan, tugas yang bersifat rutinitas dan profesi sehubungan dengan topik yang diteliti, atau mereka yang memiliki kemampuan akademik, sesuai dengan topik penelitian.

### 2.3.4 Kelebihan dan Kelemahan AHP

Layaknya sebuah metode analisis, AHP pun memiliki kelebihan dan kelemahan dalam sistem analisisnya. Kelebihan-kelebihan analisis ini adalah:

- Kesatuan (*Unity*)

AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.

- Kompleksitas (*Complexity*)

AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

- Saling ketergantungan (*Inter Dependence*)

AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.

- Struktur Hirarki (*Hierarchy Structuring*)

AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.

- Pengukuran (*Measurement*)

AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.

- Konsistensi (*Consistency*)

AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas.

- Sintesis (*Synthesis*)  
AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.
- *Trade Off*  
AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
- Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*)  
AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
- Pengulangan Proses (*Process Repetition*)  
AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Sedangkan kelemahan metode AHP adalah sebagai berikut:

- Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
- Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

## 2.5. Logika Fuzzy

Logika Fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Teori himpunan *Fuzzy* diperkenalkan pertama kali oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dalam logika Fuzzy dikenal keadaan dari nilai “0” sampai ke nilai “1”. Logika Fuzzy tidak hanya mengenal dua keadaan tetapi juga mengenal sejumlah keadaan yang berkisar dari keadaan salah sampai keadaan benar.

### 2.5.1. Himpunan Klasik

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item  $x$  dalam suatu himpunan  $A$ , yang sering ditulis dengan  $\mu_A[x]$ , memiliki 2 kemungkinan, yaitu [KUS-10:03]:

- satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
- nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

### 2.5.2. Himpunan Fuzzy

Pada logika boolean, sebuah individu dipastikan sebagai anggota dari salah satu himpunan saja, sedangkan pada himpunan Fuzzy sebuah individu dapat masuk pada dua himpunan yang berbeda. Seberapa besar eksistensinya dalam himpunan tersebut dapat dilihat pada nilai keanggotannya [KUS-06:05].

Himpunan Fuzzy  $A$  pada semesta dinyatakan sebagai himpunan pasangan berurutan (*set of ordered pairs*) baik diskrit maupun kontinu.

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_A(x)) | x \in X\} \quad (3)$$

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 derajat keanggotaan (*membership grade* atau *membership value*).

- **Fuzzifikasi**  
Berfungsi untuk mengubah masukan yang bersifat *crisp* (bukan Fuzzy) ke himpunan Fuzzy dengan menggunakan aturan fuzzifikasi.
- **Defuzzifikasi**  
Berfungsi untuk mentransformasikan bilangan-bilangan Fuzzy (*Fuzzy set*) yang bersifat Fuzzy menjadi bentuk sebenarnya yang bersifat *crisp* dengan menggunakan aturan defuzzifikasi



Pendekatan *Triangular Fuzzy Number* dalam metode AHP adalah pendekatan yang digunakan untuk meminimalisasi ketidakpastian dalam skala AHP yang berbentuk nilai ‘*crisp*’ [ANS-12]. Cara pendekatan yang dilakukan adalah dengan melakukan fuzzifikasi pada skala AHP sehingga diperoleh skala baru yang disebut skala *Fuzzy AHP*.

### 2.5.3. Transformasi *Triangular Fuzzy Number* terhadap skala AHP *crisp*

Pada tugas akhir ini, representasi fungsi yang digunakan adalah representasi fungsi segitiga atau *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Ketidakpastian bilangan pada AHP direpresentasikan dengan urutan skala. Untuk menentukan derajat keanggotaan pada Fuzzy AHP inilah kita menggunakan aturan fungsi dalam bentuk bilangan Fuzzy segitiga atau TFN yang disusun berdasarkan himpunan linguistik. Jadi, bilangan pada tingkat intensitas kepentingan pada AHP ditransformasikan ke dalam himpunan skala TFN. Dengan skala Fuzzy segitiga, maka skalanya nanti akan membagi tiap himpunan Fuzzy dengan 2, kecuali untuk intensitas kepentingan 1. Berikut ini terdapat aturan-aturan operasi aritmatika *Triangular Fuzzy Number* yang umum di gunakan. Jika dimisalkan terdapat 2 TFN yaitu  $M_1$  ( $l_1, m_1, u_1$ ) dan  $M_2$  ( $l_2, m_2, u_2$ ).

$$M_1 \oplus M_2 = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (4)$$

$$M_1 \ominus M_2 = (l_2 - u_2, m_1 - m_2, u_1 - l_2) \quad (5)$$

$$M_1 \otimes M_2 = (l_1 \cdot l_2, m_1 \cdot m_2, u_1 \cdot u_2) \quad (6)$$

$$\lambda \otimes M_2 = (\lambda \cdot l_2, \lambda \cdot m_2, \lambda \cdot u_2) \quad (7)$$

$$M_1^{-1} = (1/u_1, 1/m_1, 1/l_1) \quad (8)$$

$$\frac{M_1}{M_2} = (l_1/u_2, m_1/m_2, u_1/l_2) \quad (9)$$

Pada model AHP orisinil, *pairwise comparison* menggunakan skala 1 – 9. Dengan mentransformasi *Triangular Fuzzy Number* terhadap skala AHP maka skala yang digunakan adalah seperti pada tabel 2.3.

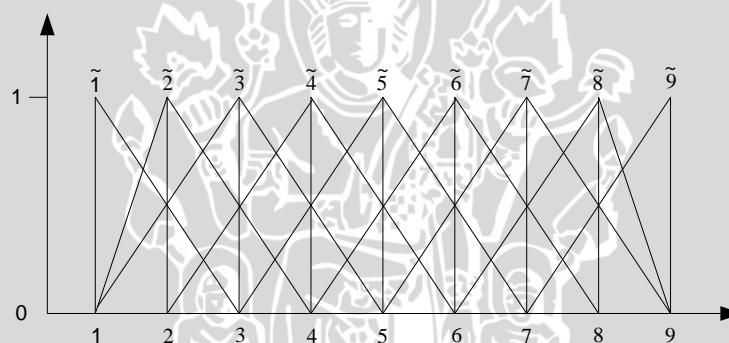


Tabel 2.3. Fuzzifikasi perbandingan kepentingan antara 2 (dua) kriteria

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)

Sumber: [ANS-12]

Skala fuzzifikasi perbandingan kepentingan antara 2 (dua) kriteria pada Tabel 2.3. dapat digambarkan dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Grafik fuzzifikasi skala AHP

Sumber: [ANS-12]

## 2.6. Langkah – Langkah Fuzzy AHP

Langkah penyelesaian F-AHP adalah sebagai berikut [JAS-11]:

- Membuat struktur hirarki masalah yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN seperti pada Tabel 2.3.
- Menentukan nilai sintesis *Fuzzy* ( $S_i$ ) prioritas seperti pada persamaan (10).

$$S_i \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (10)$$

Dimana:

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \quad (11)$$

Sedangkan

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (12)$$

Keterangan:

M = objek (kriteria, subkriteria atau alternatif)

i = baris ke i

j = kolom ke j

l = low

m = medium

u = upper

- c. Menentukan Nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi (d').

Jika hasil yang diperoleh pada setiap matrik Fuzzy,  $M_2 \geq M_1$  ( $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$  dan  $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ) maka nilai vector dapat dirumuskan seperti persamaan (13).

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup[\min(\mu M_1(x), \min(\mu M_2(y)))] \quad (13)$$

Dimana, sup (supremum) adalah batas atas terkecil dari hasil nilai minimal nilai vektor. Lebih jelasnya dapat menggunakan grafik pada persamaan (14) [TAN-05].

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1, \\ 0, & \text{if } l_1 \geq u_2, \\ \frac{(l_1-u_2)}{(m_2-u_2)-(m_1-l_1)}, & \text{lainnya} \end{cases} \quad (14)$$

Jika hasil nilai Fuzzy lebih besar dari k,  $M_i$  ( $i=1,2,\dots,k$ ) maka nilai vector dapat didefinisikan seperti persamaan (15).

$$\begin{aligned} V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) &= V(M \geq M_1) \text{ dan} \\ V(M \geq M_2) \text{ dan } V(M \geq M_k) &= \min V(M \geq M_i) \end{aligned} \quad (15)$$

Asumsikan bahwa,

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \quad (16)$$

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



$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n)) \quad (17)$$

Dimana  $A_i = 1, 2, \dots, n$  adalah n element keputusan.

- d. Normalisasi nilai bobot vector Fuzzy( $W$ )

Setelah dilakukan normalisasi dari persamaan (17) maka nilai bobot vector yang ternormalisasi adalah seperti rumus pada persamaan (18).

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n)) \quad (18)$$

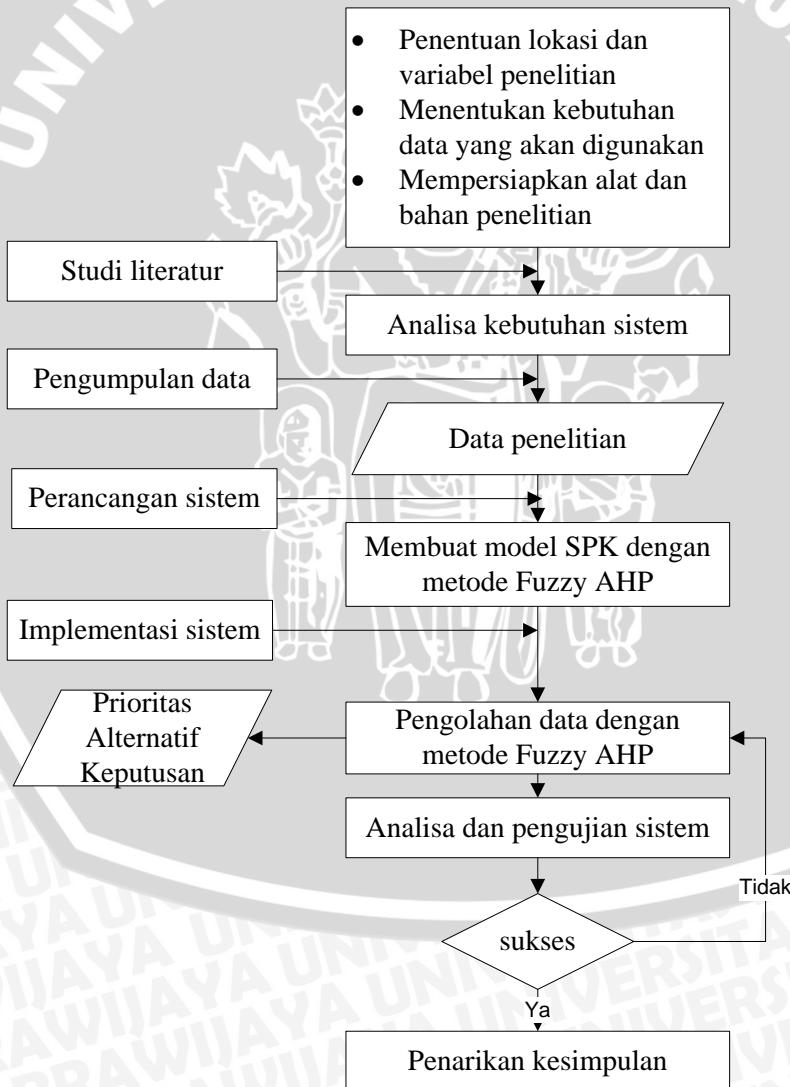
Dimana  $W$  adalah bobot global (GW) [SHA-12].



### BAB III

## METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas metode-metode yang akan digunakan dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM menggunakan metode Fuzzy AHP yaitu studi literatur, metode pengambilan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian dan analisis, dan pengambilan kesimpulan. Gambar 3.1 menunjukkan desain penelitian SPK calon penerima beasiswa PPA dan BBM secara umum.



Gambar 3.1. Diagram alir pembuatan sistem  
Sumber: Perancangan

### 3.1. Studi Literatur

Studi literatur menjelaskan dasar teori yang digunakan untuk menunjang penulisan tugas akhir. Teori-teori pendukung tersebut meliputi:

- a. Beasiswa PPA dan BBM
- b. Sistem Pendukung Keputusan
- c. *Analytical Hierarchy Process (AHP)*
- d. Logika Fuzzy
- e. MySQL
- f. XAMPP
- g. Apache
- h. PHP
- i. PhpMyAdmin

### 3.2. Metode Pengambilan Data

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah data tentang kriteria calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Data kriteria calon penerima beasiswa PPA dan BBM merupakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan oleh orang lain dan tidak dipersiapkan untuk kegiatan penelitian, tetapi dapat digunakan untuk tujuan penelitian. Data kriteria calon penerima beasiswa PPA dan BBM diambil dari Buku Pedoman Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM). Buku pedoman ini adalah buku pedoman resmi Kementerian Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Direktorat Kelembagaan Tahun 2010.

Data penilaian perbandingan berpasangan untuk kriteria dan sub kriteria memerlukan validasi dari tim asesor yang berpengalaman, sehingga memerlukan data primer. Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari responden penelitian. Metode pengumpulan data primer yang bersifat kuantitatif menggunakan instrumen kuesioner. Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden tentang hal-hal yang ia ketahui.

### 3.3. Analisa Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk menganalisis dan mendapatkan semua kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM menggunakan metode Fuzzy AHP. Analisis kebutuhan disesuaikan dengan lokasi dan variabel penelitian, menentukan kebutuhan data yang akan digunakan, dan mempersiapkan alat dan bahan penelitian.

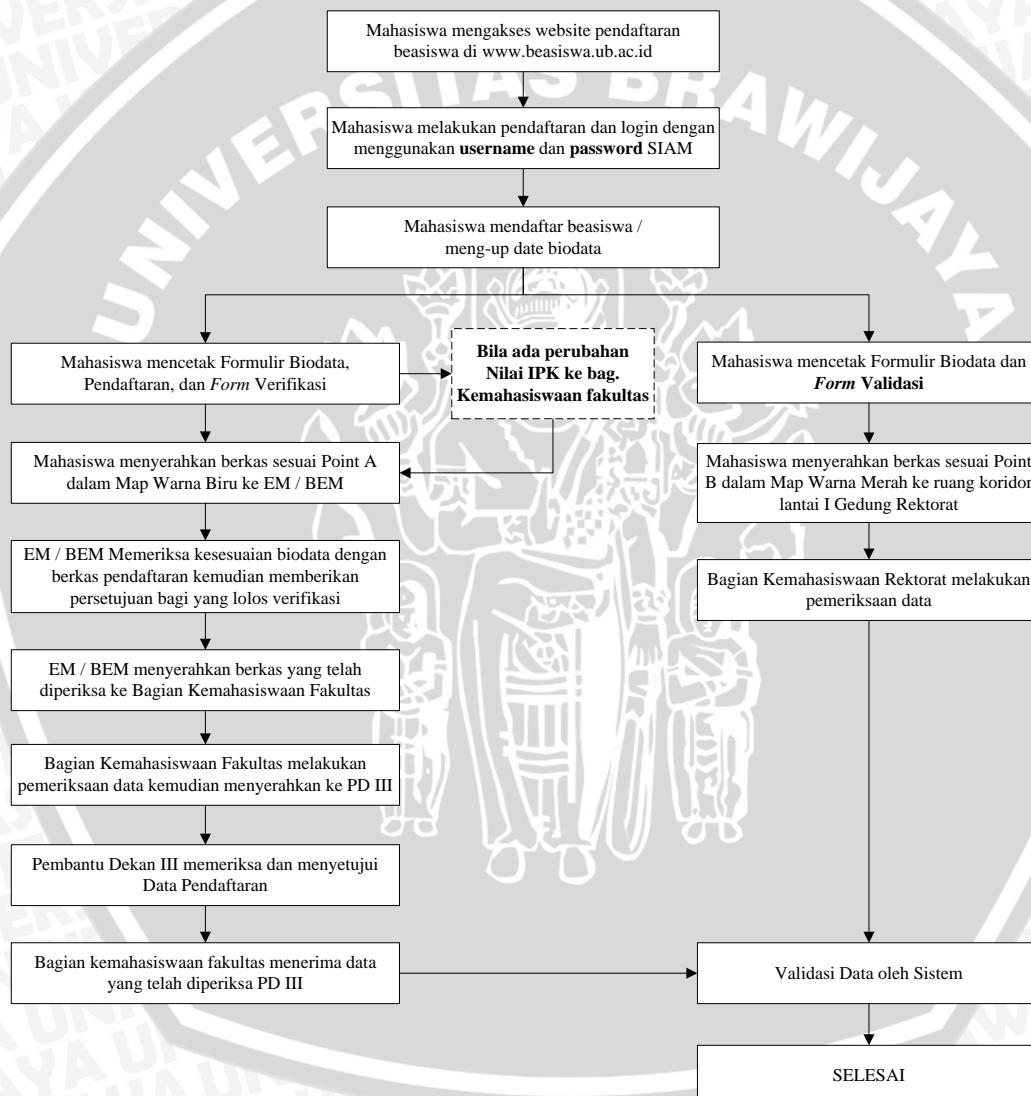
Metode analisis yang digunakan adalah *Procedural Analysis* dengan menggunakan bahasa pemodelan prosedural. Pemrograman berbasis prosedur merupakan teknik pemrograman yang dikembangkan berdasarkan algoritma untuk memecahkan suatu masalah. Algoritma merupakan cara-cara yang ditempuh dalam memanipulasi data sehingga masalah yang dihadapi bisa dipecahkan. Dalam hal ini, menggunakan metode Fuzzy AHP dalam pengimplementasiannya.

Secara keseluruhan, kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan ini meliputi:

1. Kebutuhan *Hardware*, meliputi:
  - Komputer PC
2. Kebutuhan *Software*, meliputi:
  - Microsoft Windows 7 Ultimate sebagai sistem operasi
  - MySQL sebagai server *Database Management System*
  - Macromedia Dreamwaver sebagai aplikasi untuk pembuatan sistem menggunakan bahasa pemrograman *PHP*.
3. Data yang dibutuhkan meliputi:
  - Data kriteria calon penerima beasiswa PPA dan BBM
  - Data penilaian matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria
  - Data Hasil Pendataan Mahasiswa PTIIK UB terkait beasiswa PPA dan BBM yang diperoleh dari kemahasiswaan dan selanjutnya diigunakan untuk pengujian sistem.

### 3.4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibangun berdasarkan hasil pengambilan data dan analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Pada sistem sebelumnya, telah dibangun sistem menggunakan fasilitas online dengan tahapan yang sudah terstruktur dalam penyeleksian beasiswa PPA dan BBM. Alur sistem beasiswa online yang sebelumnya sudah diterapkan di UB dapat dilihat seperti Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alur Beasiswa Online  
Sumber: [KUB-12]

Pada Sistem Pendukung Keputusan ini, perancangan aplikasi dilakukan untuk mempermudah implementasi, pengujian dan analisis. Langkah-langkah yang dilakukan dalam perancangan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan diagram blok SPK dan *Data Flow Diagram* (DFD)

Diagram blok SPK menjelaskan penguraian logis dari fungsi-fungsi sistem dan hubungannya satu sama lain. *Data Flow Diagram* digunakan sebagai perangkat penting dalam memodelkan sistem untuk membantu memahami sistem secara logika, terstruktur dan jelas.

2. Perancangan subsistem manajemen berbasis pengetahuan

Subsistem manajemen berbasis pengetahuan berisi pengetahuan terkait seleksi beasiswa PPA dan BBM yang akan digunakan untuk mendukung kebutuhan subsistem manajemen lainnya.

3. Perancangan subsistem manajemen data

Subsistem manajemen data mengatur penyimpanan data dalam database. Perancangan database diawali dengan merancang *Entity Relationship Diagram* dan membuat tabel-tabel beserta atribut-atribut masing-masing tabel di dalam database.

4. Perancangan subsistem manajemen model

Subsistem manajemen model menjelaskan penggunaan metode Fuzzy AHP sebagai model kecerdasan untuk pengambilan keputusan rekomendasi terbaik. Subsistem manajemen model menjelaskan penggunaan metode perhitungan bobot mahasiswa sebagai model penilaian seleksi beasiswa PPA dan BBM untuk mendukung pengujian SPK.

5. Perancangan subsistem antarmuka pengguna

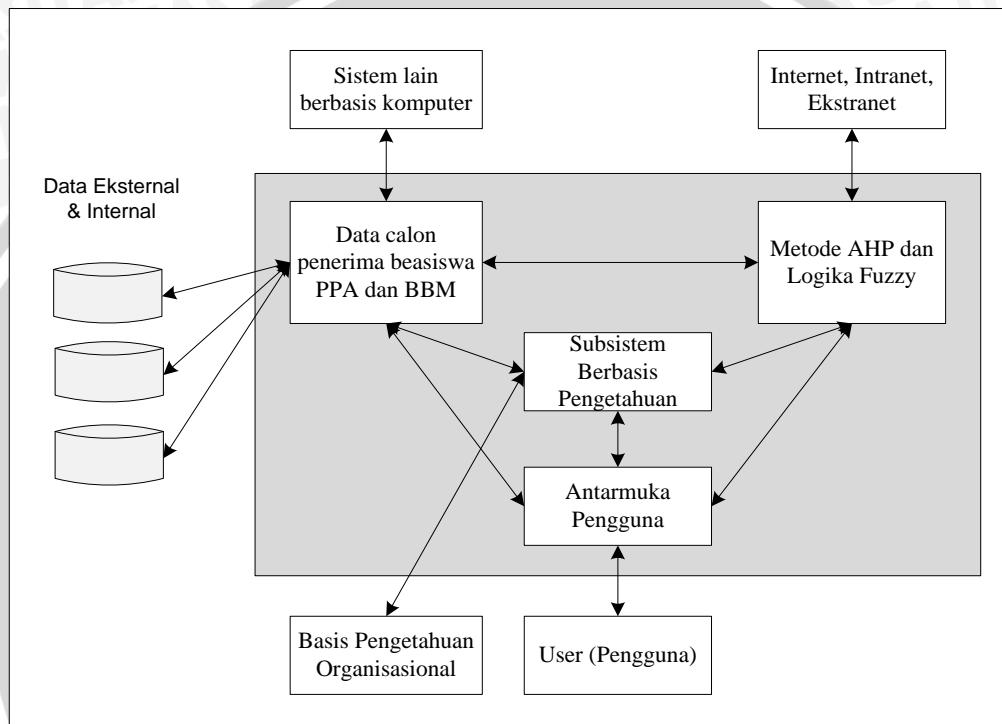
Perancangan antarmuka pengguna dapat memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem yang dibangun.

6. Perancangan Algoritma

Perancangan algoritma metode Fuzzy AHP meliputi algoritma proses *login*, proses *signup*, pengolahan data akun, pengolahan data kriteria, pengolahan data bobot, pengolahan data mahasiswa, proses perhitungan Fuzzy AHP, proses akses data beasiswa, akses data laporan, dan proses *logout*.

### 3.4.1. Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan

SPK berbasis web dapat melayani penyimpanan, presentasi, pengumpulan, berbagi, pemrosesan, dan penggunaan informasi. Sistem web memungkinkan *user* mengakses sistem dari jarak jauh dengan cepat dan kapan pun saat dibutuhkan. Gambar 3.3 menunjukkan arsitektur aplikasi SPK Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA dan BBM.



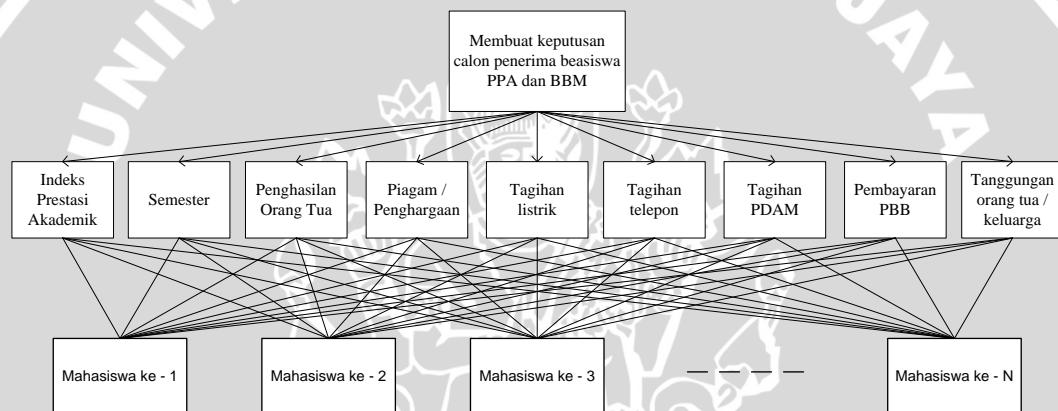
Gambar 3.3. Arsitektur SPK Penerima Beasiswa PPA dan BBM

Sumber: Perancangan

Subsistem *data component* pada SPK penerima beasiswa PPA dan BBM yaitu data calon penerima beasiswa PPA dan BBM dimana *DSS database* eksternal dan internal mewakili subsistem manajemen data. Selanjutnya, subsistem *model management* yaitu metode Fuzzy AHP, sedangkan subsistem antarmuka pengguna yaitu interface yang disediakan bagi pengguna. Subsistem berbasis pengetahuan menjelaskan bagaimana membentuk sebuah alternatif dari basis pengetahuan organisasional sesuai dengan kriteria dan data mahasiswa. Internet, intranet dan ekstranet merupakan model eksternal SPK. *User* sebagai pengguna dari SPK Penerima beasiswa PPA dan BBM.

### 3.4.2. Hierarki Goal, Kriteria dan Alternatif

Hierarki dalam AHP adalah struktur yang menyusun penggambaran masalah yang ada. Penyusunan hierarki diperlukan untuk memecahkan permasalahan yang kompleks menjadi sub-sub masalah sesuai kriteria yang ada dan goal yang ingin dicapai. Gambar 3.4 menunjukkan hierarki permasalahan untuk penerima beasiswa PPA dan BBM. Goal yang ingin dicapai yaitu sesuai judul penelitian ini yaitu mencari keputusan terbaik untuk pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Kriteria diambil dari 9 standar penilaian seleksi beasiswa PPA dan BBM.



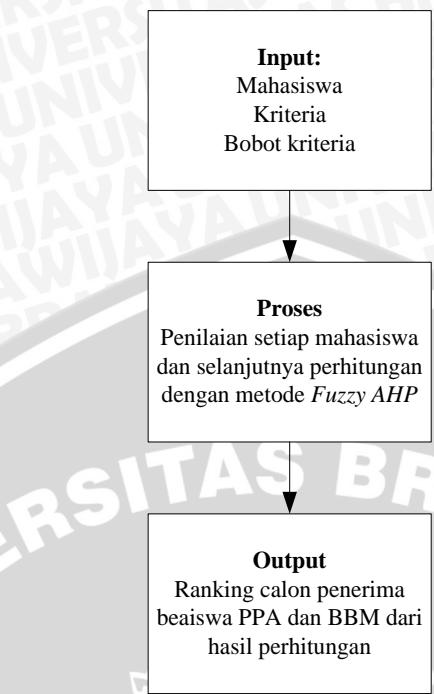
Gambar 3.4. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Calon Penerima Beasiswa

Sumber: Perancangan

### 3.4.3. Blok Diagram Sistem

Diagram blok sebuah sistem merupakan penguraian logis dari fungsi-fungsi sistem dan memperlihatkan bagaimana bagian-bagian (blok-blok) yang berbeda mempengaruhi satu sama lain. Interaksi ini digambarkan dengan anak panah antar blok-blok. Sebuah sistem yang diberikan biasanya direpresentasikan oleh beberapa model diagram blok yang berbeda tergantung seberapa detail prosesnya. Garis besar perancangan blok diagram Sistem Pendukung Keputusan dapat dilihat pada gambar 3.5.





Gambar 3.5. Blok Diagram Proses Sistem  
Sumber: Perancangan

Diagram blok SPK pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM pada gambar 3.5. terdiri dari beberapa blok proses, yaitu:

- Input  
Input pada sistem ini yaitu mahasiswa sebagai alternatif calon penerima beasiswa PPA dan BBM, kriteria sebagai parameter yang digunakan untuk menyeleksi beasiswa PPA dan BBM, dan bobot kriteria yang merupakan pembobotan dari *respon expert* yang digunakan sebagai acuan untuk perhitungan menggunakan metode Fuzzy AHP.
- Proses  
Dengan menggunakan metode Fuzzy AHP, sistem akan memproses data bobot kriteria dan alternatif yang diinputkan sehingga akan menghasilkan rekomendasi calon penerima beasiswa PPA dan BBM sesuai ketentuan yang berlaku.
- Output  
Output rekomendasi berupa urutan rekomendasi calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang telah diprioritaskan berdasarkan nilai tertinggi.

### 3.5. Implementasi

Pada tahap ini akan dijelaskan bagaimana pengimplementasian dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM menggunakan metode Fuzzy AHP dengan mengacu pada perancangan sistem. Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, database MySQL dan tools pendukung lainnya. Implementasi SPK pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM meliputi:

- Penerapan metode Fuzzy AHP dalam program yang dibuat dengan bahasa PHP.
- Pembuatan user interface berupa halaman-halaman web.
- Memasukkan data penelitian ke database MySQL.

### 3.6. Pengujian dan Analisis

Pada tahap ini dilakukan pengujian kerja sistem yang telah dibuat agar dapat menunjukkan bahwa perangkat lunak telah mampu bekerja sesuai dengan spesifikasi dari kebutuhan yang melandasinya. Selanjutnya melakukan evaluasi terhadap sistem sehingga mengetahui hasil dari sistem yang nantinya dijadikan sebagai kesimpulan untuk hasil dari pembuatan Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM menggunakan metode Fuzzy AHP. Pengujian yang dilakukan meliputi:

- Pengujian validasi sistem dengan melihat kesesuaian antara hasil implementasi dan perancangan.
- Pengujian akurasi matriks perbandingan berpasangan
- Pengujian akurasi SPK terhadap penelitian sebelumnya
- Pengujian akurasi data output SPK dengan membandingkan data output sistem dan data output perhitungan Kemahasiswaan UB.

### 3.7. Pengambilan Keputusan

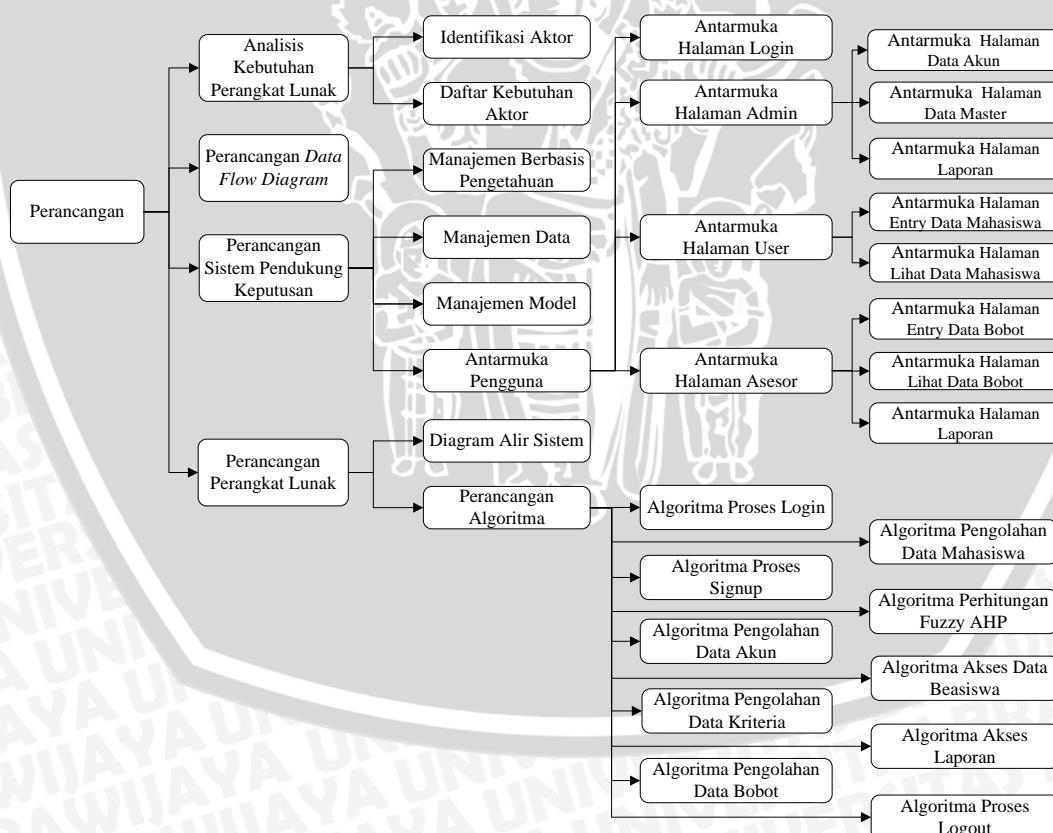
Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi dan pengujian sistem aplikasi telah selesai dilakukan. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian dan analisis terhadap sistem yang dibangun. Tahap terakhir dari penulisan adalah saran yang dimaksudkan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi dan menyempurnakan penulisan serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan aplikasi selanjutnya.



## BAB IV

### PERANCANGAN

Perancangan ini dilakukan meliputi empat tahap, yaitu proses analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan *data flow diagram*, perancangan Sistem Pendukung Keputusan, dan perancangan perangkat lunak. 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. Gambar 4.1 merupakan pohon perancangan dari gabungan desain penelitian SPK pada Gambar 3.1 dan arsitektur SPK pada Gambar 3.4.



Gambar 4.1. Pohon Perancangan  
Sumber: Perancangan

## 4.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Proses analisis kebutuhan mengacu pada gambaran umum Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM dan hasil pengumpulan, pemahaman dan penetapan kebutuhan – kebutuhan yang ingin didapatkan oleh pengguna. Proses analisis kebutuhan ini diawali dengan identifikasi aktor – aktor yang terlibat dalam Sistem Pendukung Keputusan 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
Administrator	Administrator merupakan aktor pengguna yang bertugas untuk memantau dan me-maintain sistem, seperti mengecek pengguna sistem, mengelola data master, dan mengakses laporan	Kemahasiswaan PTIIC UB
User	User merupakan aktor pengguna yang menggunakan Sistem Pendukung Keputusan untuk mengolah data calon penerima beasiswa PPA dan BBM	Petugas Kemahasiswaan PTIIC UB
Asesor	Asesor merupakan aktor pengguna yang menggunakan Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan bobot kriteria dan melihat laporan penerima beasiswa PPA dan BBM	Kabag. Kemahasiswaan UB Bidang Kesejahteraan Mahasiswa

Sumber: Perancangan



#### 4.1.2. Daftar Kebutuhan

Daftar kebutuhan ini terdiri dari sebuah kolom yang 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 ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2.Daftar Kebutuhan Fungsional

ID	Requirements	Terminator / Entitas	Nama Aliran Data
SRS_001	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk melakukan <i>Log In</i>	Admin, User, Asesor	<i>Log In</i>
SRS_002	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk memasukkan, melihat, mengedit, dan menghapus data akun	Admin	Pengolahan Data Akun
SRS_003	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk mengelola data kriteria	Admin	Pengolahan Data Kriteria
SRS_004	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk memasukkan dan mengedit bobot	Asesor	Pengolahan Data Bobot
SRS_005	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk memasukkan, melihat, mengedit, dan menghapus calon penerima beasiswa PPA dan BBM	User	Pengolahan Data Mahasiswa
SRS_006	Sistem memiliki kemampuan menghitung data menggunakan metode <i>Fuzzy AHP</i>	Sistem	Perhitungan <i>Fuzzy AHP</i>
SRS_007	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk mengakses jumlah mahasiswa penerima beasiswa dan laporan penerima beasiswa PPA dan BBM	Asesor	Akses Data Beasiswa
SRS_008	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk	Admin	Akses Data Laporan

	mengakses laporan penerima beasiswa PPA dan BBM.		
<b>SRS_009</b>	Sistem harus menyediakan antarmuka untuk melakukan <i>Log Out</i>	Admin, User, Asesor	<i>Log Out</i>

Sumber: Perancangan

Daftar kebutuhan non-fungsional aplikasi Sistem Pendukung Keputusan diperlihatkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Daftar Kebutuhan Non-Fungsional

Parameter	Deskripsi Kebutuhan
<b>Avaliability</b>	Aplikasi ini harus dapat beroperasi selama waktu yang ditentukan.
<b>Response Time</b>	Aplikasi ini harus cepat dalam melakukan proses penyimpanan data, pengubahan data, pencarian data, penghapusan data, dan penghitungan data.
<b>Security</b>	Aplikasi ini harus aman, karena terdapat data penting. <i>Security</i> pada sistem ini menggunakan fungsi Login.
<b>Memory</b>	Aplikasi ini harus ringan dan tidak membutuhkan <i>memory</i> yang besar.

Sumber: Perancangan

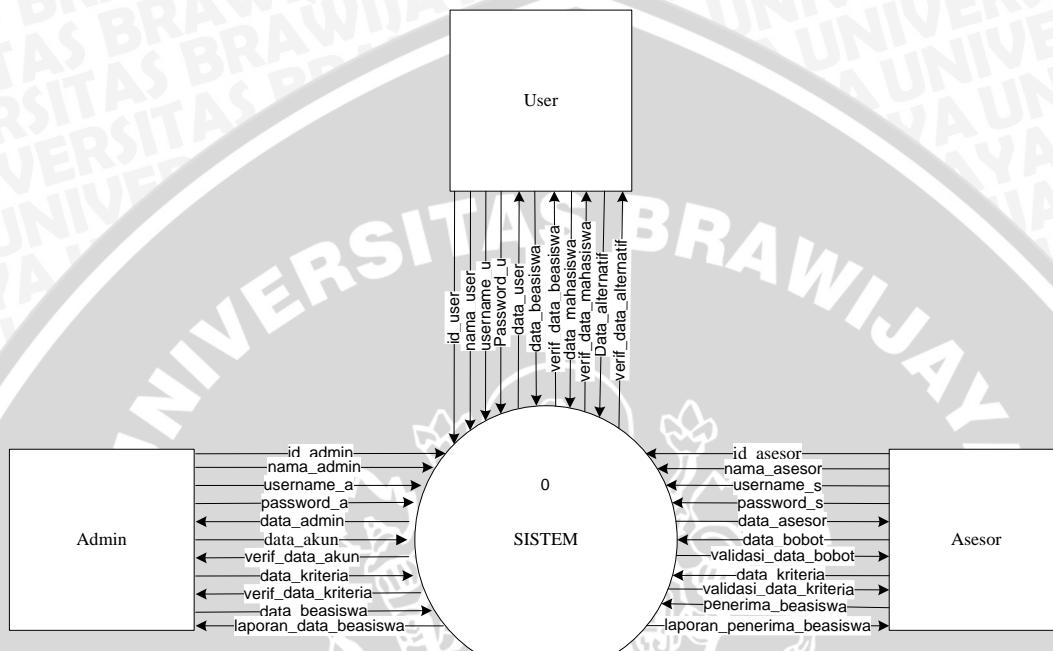
#### 4.2. Data Flow Diagram (DFD)

*Data Flow Diagram* merupakan suatu diagram yang menggunakan notasi – notasi untuk menggambarkan arus dari sistem. Arus dari sistem ini yaitu aliran data, dalam hal ini pada Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM. *Data Flow Diagram* digunakan sebagai perangkat penting dalam memodelkan sistem untuk membantu memahami sistem secara logika, terstruktur dan jelas.

Secara keseluruhan, sistem ini memiliki beberapa level dalam pemodelan diagram, diantaranya: *Context Diagram* atau DFD *level 0*, dan DFD *level 1*. *Context Diagram* sebagai *top* diagram dapat memberikan gambaran umum dari sebuah sistem, diantaranya: pemodelan aliran-aliran masuk dan keluar baik yang berasal dari sistem maupun yang berasal dari entitas-entitas eksternal. Sedangkan masing-masing level pada DFD menggambarkan proses yang lebih rinci terhadap perubahan data dan fungsionalitas dalam sistem.

Berikut ini akan digambarkan DFD pada Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM menggunakan metode *Fuzzy AHP*:

### Context Diagram



Gambar 4.2. Context Diagram

Sumber: Perancangan

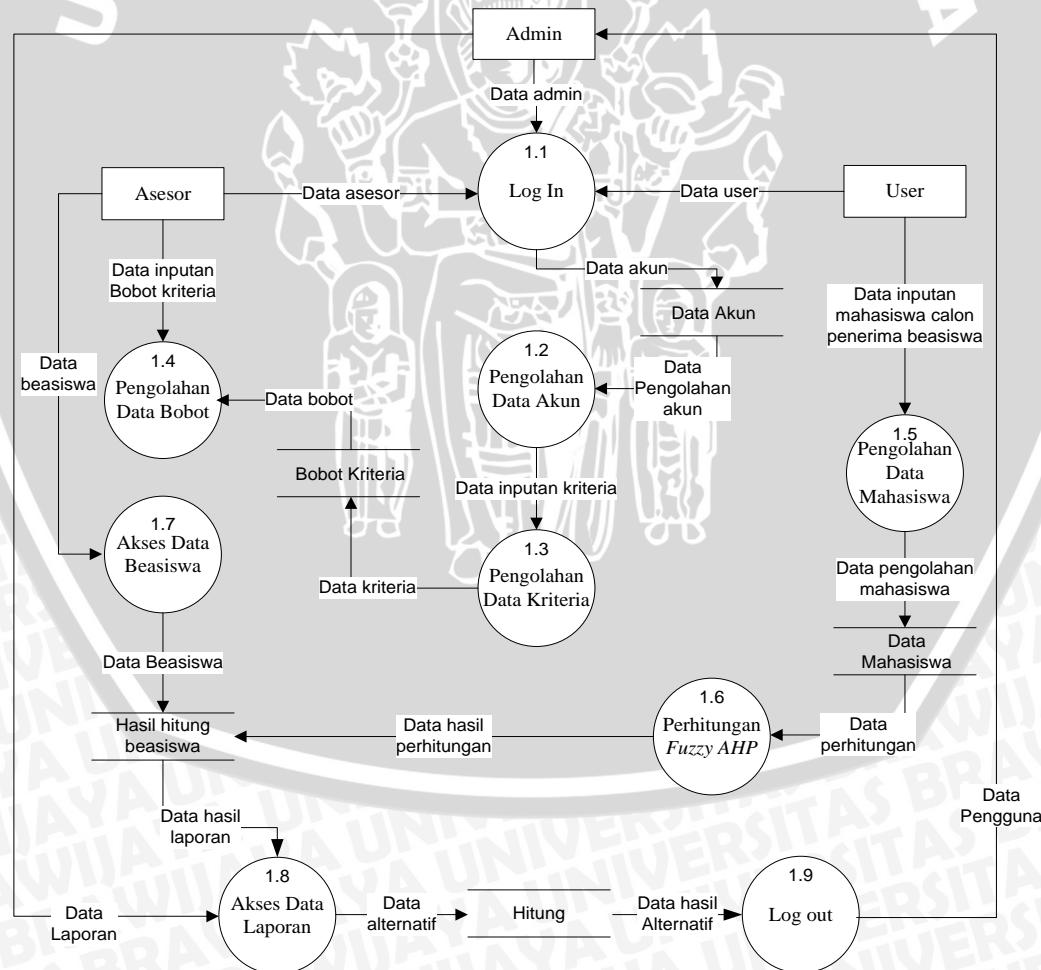
Pada Gambar 4.2. *Context Diagram* merupakan gambaran proses pada Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM menggunakan metode *Fuzzy AHP* secara umum. Dalam proses ini, pengguna Sistem Pendukung Keputusan dibagi dalam 3 kelompok yaitu :

- a. Admin : pengguna yang bertugas untuk memantau dan *me-mantain* sistem, seperti mengelola data akun, mengelola data master, dan mengakses laporan.
- b. User : pengguna yang menggunakan SPK untuk menginputkan dan mengolah data calon penerima beasiswa PPA dan BBM dengan metode *Fuzzy AHP*.
- c. Asesor : aktor pengguna yang menggunakan SPK untuk menentukan bobot kriteria dan melihat laporan penerima beasiswa PPA dan BBM. Asesor termasuk subsistem berbasis pengetahuan yang membentuk sebuah alternatif dari basis pengetahuan organisasional sesuai dengan kriteria dan data mahasiswa.

Secara lebih mendetail, masing-masing *Data Flow Diagram* (DFD) dijabarkan dalam keterangan proses DFD. Di dalam keterangan proses DFD, akan diberikan uraian nama DFD, aktor yang berhubungan dengan DFD tersebut, tujuan dari DFD, deskripsi global tentang DFD, kondisi awal yang harus dipenuhi dan kondisi akhir yang diharapkan setelah berjalannya fungsional DFD. Selain itu juga akan diberikan ulasan yang berkaitan dengan tanggapan dari sistem atas suatu aksi yang diberikan oleh aktor.

### **Data Flow Diagram Level 0 :**

Data Flow Diagram Level 0 merupakan rincian dari context diagram. Proses dalam DFD level 0 ini lebih detail dimana terdapat sembilan proses yang dilakukan sistem secara umum. Sembilan proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Data Flow Diagram (DFD) Level 0  
[Sumber : Perancangan]

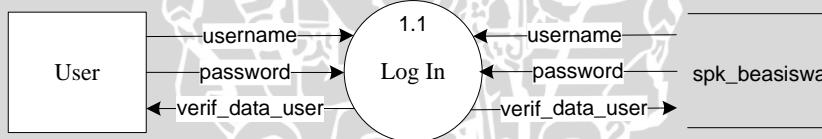
Pada Gambar 4.3., sistem melalui sembilan proses utama. Berikut proses yang terjadi:

1. Proses *login*: proses ini dilakukan oleh semua aktor dalam sistem yaitu admin, asesor dan user. Pada proses ini setiap aktor menginputkan username dan password agar dapat mengakses sistem sesuai levelnya masing-masing. Proses login sesuai level aktor akan dijelaskan pada DFD level 1.
2. Proses pengolahan data akun: proses ini dilakukan oleh admin untuk mengolah data akun yang dapat menggunakan sistem. Proses ini menyediakan antarmuka untuk memasukkan, melihat, mengedit, dan menghapus data akun. Data akun akan disimpan pada tabel “user”.
3. Proses pengolahan data kriteria: proses ini dilakukan oleh admin untuk menentukan kriteria yang digunakan universitas dalam seleksi beasiswa. Proses ini merupakan proses menginputkan data kriteria sesuai syarat yang ditentukan. Data kriteria yang diinputkan akan disimpan pada tabel “bobot” dan akan diberi bobot untuk masing-masing kriteria oleh asesor.
4. Proses pengolahan data bobot: proses ini dilakukan oleh asesor dan merupakan proses untuk memberikan bobot kriteria sesuai ketentuan yang berlaku. Data bobot kriteria akan disimpan dalam tabel “bobot”.
5. Proses pengolahan data mahasiswa: proses ini dilakukan oleh user untuk mengolah data mahasiswa. Sistem akan menyediakan antarmuka untuk memasukkan, melihat, mengedit, dan menghapus calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang selanjutnya akan disimpan pada tabel “data\_mahasiswa”.
6. Proses perhitungan *Fuzzy AHP*: pada proses ini, sistem memiliki kemampuan untuk menghitung data inputan kriteria masing-masing mahasiswa menggunakan metode Fuzzy AHP. Pada proses ini, data hasil perhitungan dan solusinya akan disimpan dalam tabel “hitung”.

7. Proses akses data beasiswa: proses ini dilakukan oleh asesor untuk mengakses data mahasiswa calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Proses ini dibuat untuk memberikan alternatif kepada asesor sehingga akan memudahkan dalam menyeleksi calon penerima beasiswa PPA dan BBM.
8. Proses akses data laporan: proses ini dilakukan oleh admin untuk mengakses hasil akhir laporan calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang telah tersimpan di tabel “hitung”.
9. Proses *log out*: proses ini dilakukan oleh semua aktor dalam sistem yaitu admin, asesor dan user. Pada proses ini setiap aktor akan keluar dari sistem sesuai levelnya masing-masing.

### DFD Level 1

#### 1. DFD Level 1 Proses *Log In*



Gambar 4.4. DFD Level 1 Proses *Log In*

Sumber: Perancangan

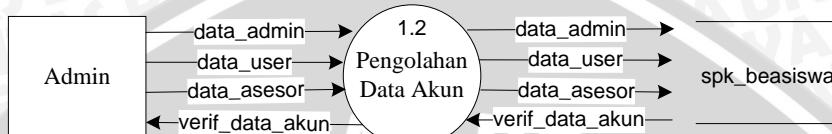
Tabel 4.4. Keterangan Proses *Log In*

Keterangan Proses Pada Sistem	
Nomor	1.1
Nama	<i>Log In</i>
Tujuan	Untuk dapat mengakses sistem dan melakukan pengelolaan beasiswa PPA dan BBM.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana admin, user, dan asesor dapat masuk ke dalam sistem sehingga nantinya dapat mengakses sistem sesuai dengan levelnya.
Aktor	Admin, User, atau Asesor
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan <i>server database</i> harus aktif.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Admin, User atau Asesor akan memasukkan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem akan menerima data username dan password.</li> <li>2. Username dan password yang diterima akan diproses, dilakukan pengecekan dengan database untuk</li> </ol>

username dan password	mengidentifikasi admin, user, atau asesor.
Kondisi Akhir	Aktor dapat masuk ke dalam sistem dan dapat mengakses sistem sesuai dengan hak aksesnya.

Sumber: Perancangan

## 2. DFD Level 1 Proses Pengolahan Data Akun



Gambar 4.5. DFD Level 1 Proses Pengolahan Data Akun

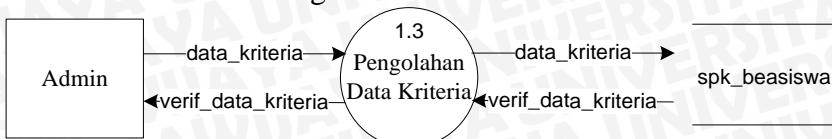
Sumber: Perancangan

Tabel 4.5. Keterangan Proses Pengolahan Data Akun

Keterangan Proses Pada Sistem	
Nomor	1.2
Nama	Pengolahan Data Akun
Tujuan	Admin dapat memasukkan, melihat, mengedit, dan menghapus data akun.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana admin dapat mengelola sistem yakni memasukkan, melihat, mengedit, dan menghapus data akun.
Aktor	Admin
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan <i>server database</i> harus aktif.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Admin mengakses data admin, data user, dan data asesor.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem akan mengakses data akun.</li> <li>2. Sistem dapat mengakses data admin, data user, dan data asesor.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Admin dapat mengelola data-data akun pada sistem, diantaranya memasukkan, melihat, mengedit, dan menghapus data akun.

Sumber: Perancangan

## 3. DFD Level 1 Proses Pengolahan Data Kriteria



Gambar 4.6. DFD Level 1 Proses Pengolahan Data Kriteria

Sumber: Perancangan

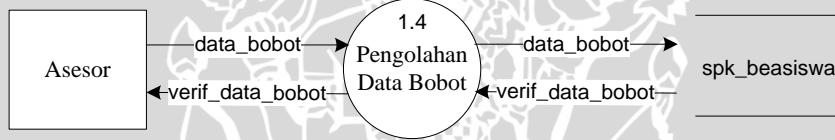


Tabel 4.6. Keterangan Proses Pengolahan Data Kriteria

Keterangan Proses Pada Sistem	
Nomor	1.3
Nama	Pengolahan Data Kriteria
Tujuan	Admin dapat memasukkan dan mengupdate data kriteria baru
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana admin dapat mengelola data kriteria, dalam hal ini memasukkan dan mengupdate data kriteria baru.
Aktor	Admin
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan <i>server database</i> harus sudah aktif.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Admin mengakses data kriteria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem akan mengakses data kriteria.</li> <li>2. Sistem dapat mengakses data kriteria sesuai dengan hak akses admin.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Admin dapat mengakses data kriteria, yaitu memasukkan dan mengupdate data kriteria baru.

Sumber: Perancangan

#### 4. DFD Level 1 Proses Pengolahan Data Bobot



Gambar 4.7. DFD Level 1 Proses Pengolahan Data Bobot

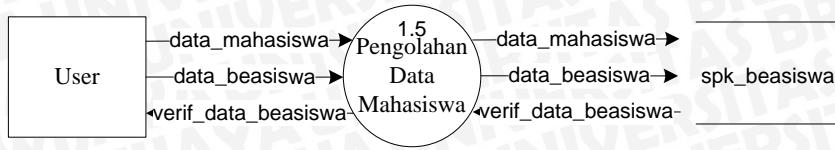
Sumber: Perancangan

Tabel 4.7. Keterangan Proses Pengolahan Data Bobot

Keterangan Proses Pada Sistem	
Nomor	1.4
Nama	Pengolahan Data Bobot
Tujuan	Asesor dapat memasukkan dan mengedit data bobot kriteria sesuai data kriteria.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana asesor dapat mengakses data bobot, dalam hal ini memasukkan dan mengedit bobot kriteria sesuai data kriteria.
Aktor	Asesor
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan <i>server database</i> harus sudah aktif.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Asesor mengakses data bobot	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem akan mengakses data bobot.</li> <li>2. Sistem dapat mengakses data bobot sesuai dengan hak akses asesor.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Asesor dapat mengakses data bobot, yaitu memasukkan dan mengedit data bobot kriteria sesuai data kriteria.

Sumber: Perancangan

## 5. DFD Level 1 Proses Pengolahan Data Mahasiswa



Gambar 4.8. DFD Level 1 Proses Pengolahan Data Mahasiswa

Sumber: Perancangan

Tabel 4.8. Keterangan Proses Pengolahan Data Mahasiswa

Keterangan Proses Pada Sistem	
Nomor	1.5
Nama	Pengolahan Data Mahasiswa
Tujuan	User dapat memasukkan, melihat, mengedit, dan menghapus calon penerima beasiswa PPA dan BBM
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana user dapat mengelola data mahasiswa calon penerima beasiswa PPA dan BBM.
Aktor	User
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan <i>server database</i> harus aktif.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
User mengakses data mahasiswa dan data beasiswa PPA dan BBM.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem akan mengakses data mahasiswa dan data beasiswa calon penerima beasiswa PPA dan BBM.</li> <li>2. Sistem dapat dikelola sesuai dengan hak akses user.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Aktor dapat mengelola data-data calon penerima beasiswa PPA dan BBM, diantaranya memasukkan, melihat, mengedit, dan menghapus calon penerima beasiswa PPA dan BBM.

Sumber: Perancangan

## 6. DFD Level 1 Proses Perhitungan Fuzzy AHP



Gambar 4.9. DFD Level 1 Proses Perhitungan Fuzzy AHP

Sumber: Perancangan

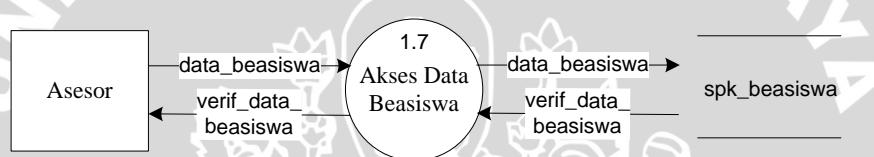
Tabel 4.9. Keterangan Proses Perhitungan Fuzzy AHP

Keterangan Proses Pada Sistem	
Nomor	1.6
Nama	Perhitungan Fuzzy AHP
Tujuan	Sistem dapat melakukan proses perhitungan data menggunakan metode Fuzzy AHP

Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana sistem dapat melakukan proses perhitungan data beasiswa menggunakan metode <i>Fuzzy AHP</i> .
Aktor	SISTEM
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan <i>server database</i> harus aktif.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Sistem mengakses data <i>Fuzzy AHP</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem akan mengakses data <i>Fuzzy AHP</i>.</li> <li>2. Sistem dapat melakukan perhitungan data menggunakan metode <i>Fuzzy AHP</i>.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Sistem melakukan perhitungan data menggunakan metode <i>Fuzzy AHP</i> sehingga menghasilkan data alternatif penerima beasiswa PPA dan BBM.

Sumber: Perancangan

#### 7. DFD Level 1 Proses Akses Data Beasiswa



Gambar 4.10. DFD Level 1 Proses Akses Data Beasiswa

Sumber: Perancangan

Tabel 4.10. Keterangan Proses Akses Data Beasiswa

Keterangan Proses Pada Sistem	
Nomor	1.7
Nama	Akses Data Beasiswa
Tujuan	Asesor dapat mengakses mahasiswa penerima beasiswa dan laporan penerima beasiswa PPA dan BBM.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana asesor dapat mengakses mahasiswa penerima beasiswa dan laporan penerima beasiswa PPA dan BBM berdasarkan hasil data alternatif.
Aktor	Asesor
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan <i>server database</i> harus aktif.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Asesor mengakses data Mahasiswa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem akan mengakses Data Beasiswa.</li> <li>2. Sistem dapat memasukkan jumlah mahasiswa penerima beasiswa dan laporan penerima beasiswa PPA dan BBM sesuai hak akses asesor.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Asesor dapat mengakses mahasiswa penerima beasiswa dan laporan penerima beasiswa PPA dan BBM dari database data mahasiswa.

Sumber: Perancangan

### 8. DFD Level 1 Proses Akses Data Laporan



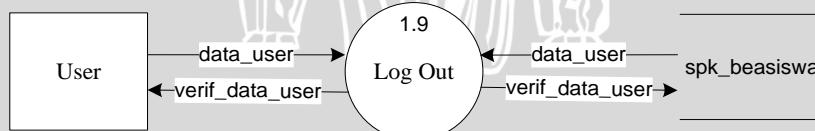
Gambar 4.11. DFD Level 1 Proses Akses Data Laporan  
Sumber: Perancangan

Tabel 4.11. Keterangan Proses Akses Data Laporan

Keterangan Proses Pada Sistem	
Nomor	1.8
Nama	Akses Data Laporan
Tujuan	Aktor dapat mengakses laporan penerima beasiswa PPA dan BBM.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana aktor dapat mengakses data laporan penerima beasiswa PPA dan BBM.
Aktor	Admin
Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan <i>server database</i> harus aktif.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Admin mengakses data Laporan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem akan mengakses Data Laporan.</li> <li>2. Sistem dapat menampilkan data laporan penerima beasiswa PPA dan BBM berdasarkan data alternatif.</li> </ol>
Kondisi Akhir	Aktor dapat mengakses laporan penerima beasiswa PPA dan BBM berdasarkan hasil data alternatif.

Sumber: Perancangan

### 9. DFD Level 1 Proses Log Out



Gambar 4.12. DFD Level 1 Proses Log Out  
Sumber: Perancangan

Tabel 4.12. Keterangan Proses Log Out

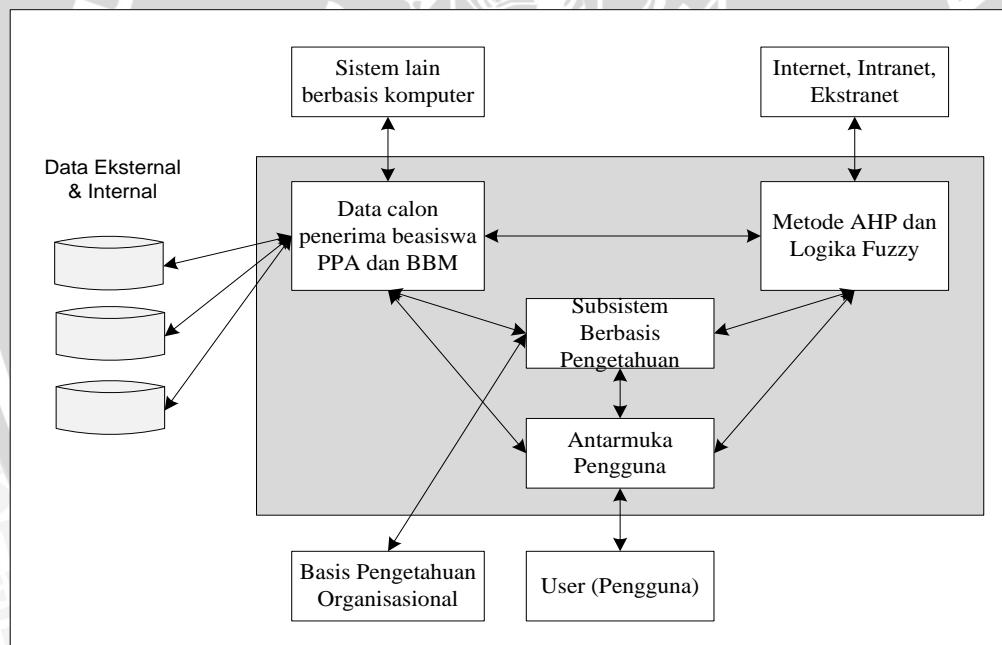
Keterangan Proses Pada Sistem	
Nomor	1.9
Nama	Log Out
Tujuan	Untuk dapat keluar dari sistem.
Deskripsi	DFD ini menjelaskan bagaimana admin, user, dan asesor dapat keluar dari sistem.
Aktor	Admin, User, atau Asesor

Proses Utama	
Kondisi Awal	Sistem dan <i>server database</i> harus sudah aktif.
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Admin, User atau Asesor akan menekan tombol <i>log out</i> .	Sistem akan merespon tombol <i>log out</i> yang ditekan dan secara otomatis keluar dari sistem.
Kondisi Akhir	Aktor keluar dari sistem.

Sumber: Perancangan

#### 4.3. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan

SPK berbasis web dapat melayani penyimpanan, presentasi, pengumpulan, berbagi, pemrosesan, dan penggunaan informasi. Sistem web memungkinkan *user* mengakses sistem dari jarak jauh dengan cepat dan kapan pun saat dibutuhkan. Gambar 4.13. menunjukkan arsitektur aplikasi SPK Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA dan BBM.



Gambar 4.13. Arsitektur SPK Penerima Beasiswa PPA dan BBM

Sumber: Perancangan

Subsistem *data component* pada SPK penerima beasiswa PPA dan BBM yaitu data calon penerima beasiswa PPA dan BBM dimana *DSS database* eksternal dan internal mewakili subsistem manajemen data yang dibangun secara khusus untuk menyimpan data input, data hasil perhitungan, dan data output. Selanjutnya, subsistem *model management*

yaitu metode Fuzzy AHP yang membentuk keputusan dengan metode Fuzzy AHP, sedangkan subsistem antarmuka pengguna yaitu *interface* yang disediakan bagi pengguna. Pengguna SPK penerima beasiswa PPA dan BBM dalam hal ini Operator dan Pembuat Keputusan adalah *subsistem berbasis pengetahuan* yang menjelaskan bagaimana membentuk sebuah alternatif dari basis pengetahuan organisasional sesuai dengan kriteria dan data mahasiswa. Internet, intranet dan ekstranet merupakan model eksternal SPK. *User* sebagai pengguna dari SPK Penerima beasiswa PPA dan BBM.

#### 4.3.1. Manajemen Berbasis Pengetahuan

Subsistem ini mendukung semua subsistem lain atau bertindak langsung sebagai suatu komponen independen dan bersifat opsional. Subsistem basis pengetahuan memberikan proses inteligensi untuk memperbesar pengetahuan pengambilan keputusan. Berdasarkan arsitektur SPK, sistem ini memerlukan pengetahuan *respon expert* untuk membuat penilaian tingkat kepentingan kriteria dan pengetahuan kemahasiswaan UB untuk membuat penilaian alternatif.

Pemodelan metode Fuzzy AHP memerlukan penilaian perbandingan berpasangan setiap kriteria untuk membuat matriks kriteria. Penilaian perbandingan berpasangan setiap kriteria didapatkan dari *respon expert* terkait bidangnya, dalam hal ini Kemahasiswaan Universitas Brawijaya yaitu Kabag. Kemahasiswaan UB Bagian Kesejahteraan Mahasiswa. Petugas kemahasiswaan merupakan satuan unit bagian dari universitas, dimana memiliki peran terkait pengembangan kemahasiswaan dalam hal ini di Universitas Brawijaya guna mencapai mahasiswa UB yang unggul dan teknologi serta berdaya saing global.

Pada bagian kemahasiswaan terbagi menjadi 3 bagian unit yang masing – masing memiliki tugas dan peran yang lebih spesifik, diantaranya bidang Minat dan Bakat, bidang Penalaran dan Keterampilan Hidup, dan bidang Kesejahteraan dan Alumni. Bagian Minat dan Bakat terdiri dari Olah Raga dan Seni, bagian Penalaran dan Ketrampilan Hidup terdiri dari Penalaran dan Ketrampilan Hidup dan Pengembangan Karakter, serta



Kesejahteraan dan Alumni terdiri dari Beasiswa dan BBP (Bantuan Biaya Pendidikan) dan Data Kerjasama Alumni. Dalam hal ini, yang menangani masalah beasiswa adalah Bagian Kesejahteraan Mahasiswa yang melaksanakan penilaian terhadap berbagai jenis beasiswa termasuk beasiswa PPA dan BBM pada suatu perguruan tinggi atau program studi.

#### 4.3.1.1. Penentuan Bobot Kriteria

Penentuan bobot kriteria didapatkan dengan membuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria. Input penilaian kriteria didapatkan berdasarkan pengetahuan responden. Jika ada n kriteria maka diperlukan  $n \times ((n - 1)/2)$  penilaian dari masing-masing responden. Penilaian dilakukan menggunakan skala angka dasar penilaian perbandingan berpasangan Saaty seperti dijelaskan pada Tabel 2.1 di sub bab 2.3.1 tentang prinsip dasar dalam metode AHP. Pengetahuan *respon expert* digunakan untuk membuat penilaian tingkat kepentingan kriteria yang didapatkan dari hasil interview. Hasil wawancara dengan *respon expert* yang disebutkan sebelumnya menghasilkan penilaian antar kriteria seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.38 dan Tabel 4.39.

Metode pengambilan sampel responden dilakukan dengan *purposive sampling* seperti telah dijelaskan sebelumnya. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu, sesuai dengan persyaratan yang diisyaratkan dalam penelitian yang akan dilaksanakan, karena tidak semua unsur/anggota populasi memahami tentang topik dari penelitian tersebut. Umumnya sampel/responden dalam metode ini memiliki keahlian sesuai dengan topik penelitian yang dilaksanakan. Kriteria responden yang dapat dijadikan *respon expert* adalah orang-orang yang mengerti dan berpengalaman dalam bidang beasiswa PPA dan BBM, dalam hal ini pihak Kemahasiswaan Universitas Brawijaya yaitu Ir. Tjutjuk Usmanhadi selaku Kabag Kemahasiswaan Bidang Kesejahteraan Mahasiswa.



#### 4.3.2. Manajemen Data

Sumber data yang digunakan adalah data internal dari institusi terkait, dalam hal ini PTIIK UB dan data eksternal yaitu data calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang akan digunakan untuk pengujian sistem. Data-data yang diambil dalam penelitian ini:

##### 1. Data kriteria calon penerima beasiswa PPA dan BBM

Data ini merupakan data sekunder yang digunakan dalam pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang menentukan siapa yang berhak mendapatkan beasiswa. Parameter yang digunakan yaitu 9 syarat penerima beasiswa PPA dan BBM yang selama ini digunakan Universitas Brawijaya untuk menyeleksi calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang berhak mendapatkan beasiswa. Parameter calon penerima beasiswa PPA dan BBM tersebut meliputi:

- a. Indeks Prestasi Komulatif (IPK)
  - b. Semester
  - c. Penghasilan orang tua / wali
  - d. Piagram / Penghargaan
  - e. Tagihan Listrik
  - f. Tagihan Telepon
  - g. Tagihan PDAM
  - h. Pajak Bumi dan Bangunan (PBB)
  - i. Tanggungan orang tua / wali
2. Data penilaian matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria

Data primer yang digunakan yaitu data mengenai bobot penilaian matriks perbandingan berpasangan untuk kriteria yang diperoleh dari asesor untuk masing-masing kriteria calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Oleh karena itu, data primer ini dijadikan *input* pada sistem sehingga asesor-lah yang menentukan sendiri bobot dari masing-masing kriteria. Hal ini dilakukan juga karena bobot di setiap universitas berbeda-beda. Sehingga memudahkan asesor dalam melakukan *update* bobot, dan tidak perlu mengedit bagian *source code* sistem.

3. Data hasil pendataan Mahasiswa PTIIK UB

Hasil pendataan mahasiswa PTIIK UB merupakan data mahasiswa meliputi nama, nim, dan data kondisi (meliputi data 9 kriteria calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang telah diuraikan sebelumnya). Data ini diperlukan untuk pengujian sistem yang nantinya akan dibandingkan hasilnya dengan hasil seleksi calon penerima beasiswa dengan cara manual.

Adapun teknik pengumpulan data tersebut adalah sebagai berikut:

a. Literatur

Merupakan suatu pengumpulan data dengan cara mencari teori yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas. Literatur utama didapatkan dari Kemahasiswaan UB mengenai kriteria calon penerima beasiswa PPA dan BBM dan pendataan mahasiswa PTIIK UB.

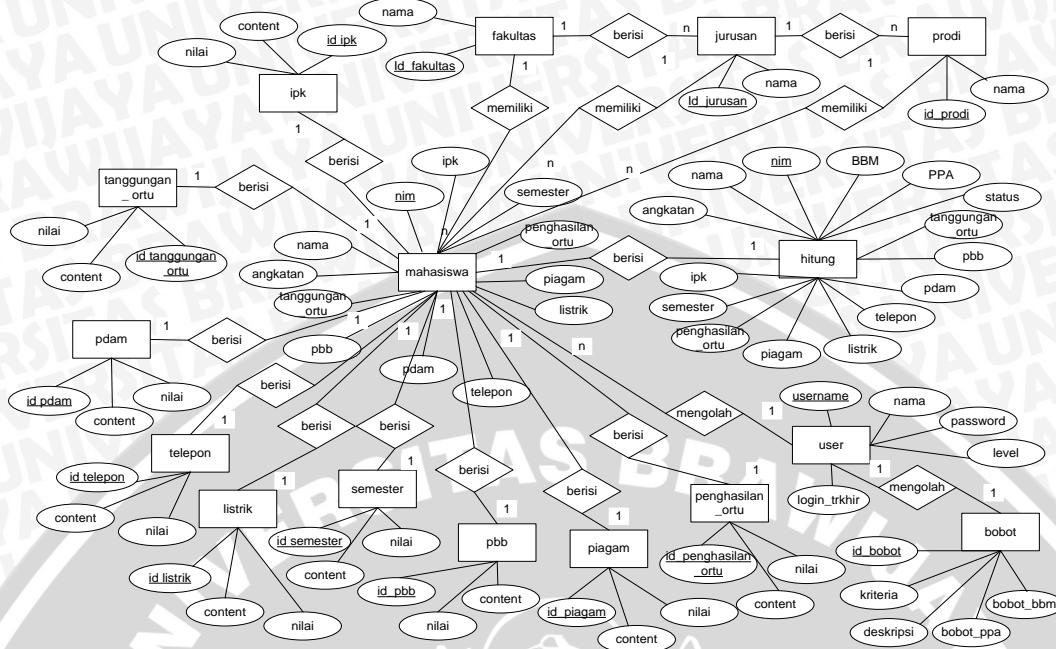
b. Survei

Survei secara sederhana dilakukan untuk mendapatkan data lengkap mahasiswa terkait pendaftar dan penerima beasiswa PPA dan BBM dengan pendataan pada Kemahasiswaan PTIIK.

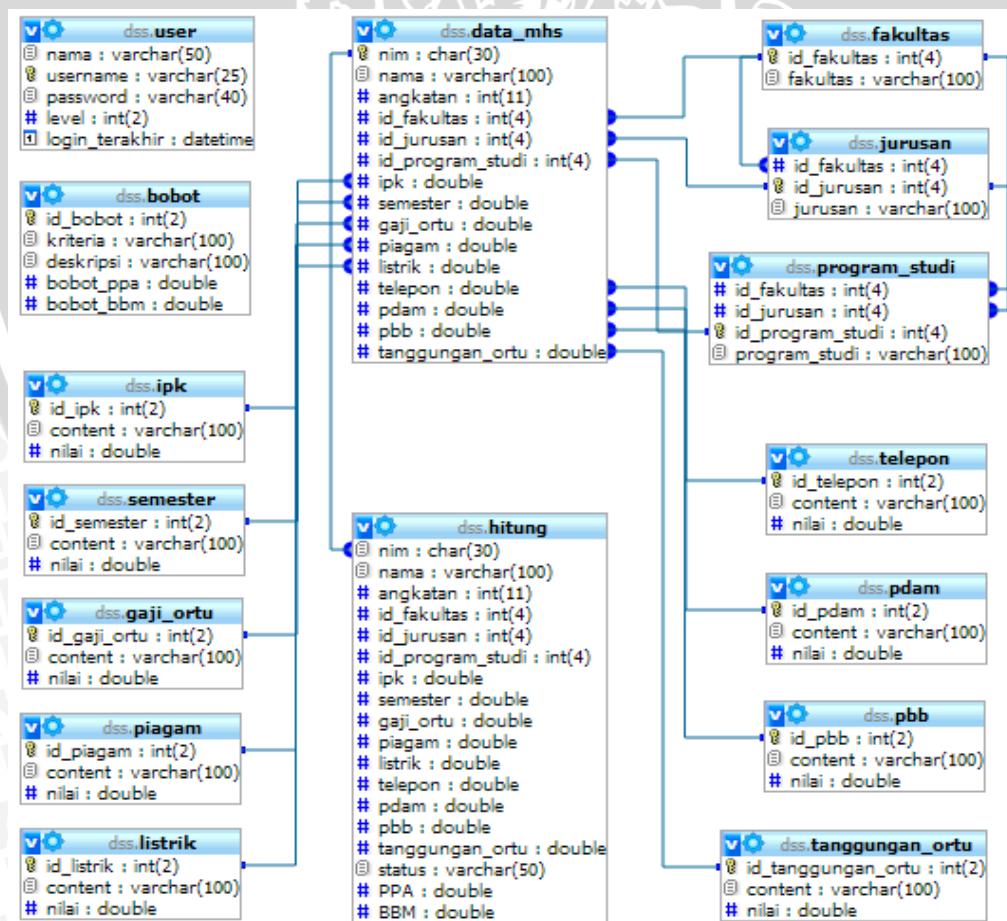
c. Interview

Interview dilakukan untuk mendapatkan informasi dari Expert dalam hal ini Kemahasiswaan UB untuk menentukan bobot prioritas masing-masing kriteria calon penerima beasiswa PPA dan BBM dan hal lainnya terkait proses penyeleksian beasiswa PPA dan BBM

Manajemen data, termasuk *basis data*, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh *software* yang disebut *Database Management System* (DBMS). Dalam sistem ini DBMS yang digunakan yaitu *MySQL*. Pada perancangan basis data sistem ini menggunakan 16 tabel yaitu tabel user, tabel mahasiswa, tabel fakultas, tabel jurusan, tabel program\_studi, tabel ipk, tabel semester, tabel penghasilan\_ortu, tabel piagam, tabel listrik, tabel telepon, tabel pdam, tabel pbb, tabel tanggungan\_ortu, tabel hitung, dan tabel bobot. Adapun perancangan tabel *Entity Relationship Diagram* dan *diagram physical* basis data sistem ini diperlihatkan pada Gambar 4.14 dan Gambar 4.15.



Gambar 4.14. Entity Relationship Diagram SPK Penerima Beasiswa PPA dan BBM  
Sumber: Perancangan



Gambar 4.15. Diagram Physical  
Sumber: Perancangan



Gambar 4.14. dan gambar 4.15. merupakan pemodelan kumpulan dari relasi-relasi yang mengandung seluruh informasi mengenai entitas-entitas apa saja yang terdapat pada manajemen data Sistem Pendukung Keputusan. Terdapat beberapa entitas dalam manajemen data Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM menggunakan metode Fuzzy AHP. Entitas dalam basis data sistem ini adalah:

- Entitas user. entitas ini digunakan untuk menyimpan data user. Entitas user memiliki lima atribut yaitu atribut username yang merupakan *primary key* yang digunakan untuk menyimpan data kode user, serta atribut nama, password, level, dan login\_terakhir yang digunakan untuk menyimpan data terkait user.

Tabel 4.13. Entitas user

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	Username	Varchar	25
2	Nama	Varchar	50
3	Password	Varchar	40
4	Level	Integer	2
5	Login_terakhir	Datetime	

Sumber [Perancangan]

- Entitas mahasiswa. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data mahasiswa. Entitas data\_mahasiswa mempunyai lima belas atribut yaitu nim, nama, angkatan, id\_fakultas, id\_jurusan, id\_program\_studi, ipk, semester, penghasilan\_ortu, piagam, listrik, telepon, pdam, pbb, dan tanggungan\_ortu. nim merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data mahasiswa. id\_fakultas, id\_jurusan, dan id\_program\_studi merupakan *foreign key* dari entitas fakultas, jurusan, dan program\_studi yang digunakan untuk mereferensikan data-data terkait mahasiswa. Selanjutnya atribut nama, angkatan, ipk, semester, penghasilan\_ortu, piagam, listrik, telepon, pdam, pbb, dan tanggungan\_ortu, digunakan untuk menyimpan data terkait mahasiswa.

Tabel 4.14. Entitas mahasiswa

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	Nim	Char	30
2	Nama	Varchar	100



3	Angkatan	Integer	11
4	<u>id_fakultas</u>	Integer	4
5	<u>id_jurusan</u>	Integer	4
6	<u>id_program_studi</u>	Integer	4
7	Ipk	Double	-
8	Semester	Double	-
9	penghasilan_ortu	Double	-
10	Piagam	Double	-
11	Listrik	Double	-
12	Telepon	Double	-
13	Pdam	Double	-
14	Pbb	Double	-
15	tanggungan_ortu	Double	-

Sumber [Perancangan]

- Entitas fakultas. Entitas fakultas memiliki dua atribut yaitu id\_fakultas, dan nama fakultas. Atribut id\_fakultas merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data id fakultas. Atribut fakultas digunakan untuk menyimpan data nama fakultas.

Tabel 4.15. Entitas fakultas

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<u>id_fakultas</u>	Integer	4
2	Fakultas	Varchar	100

Sumber [Perancangan]

- Entitas jurusan. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data id\_jurusan, id\_fakultas, dan nama jurusan. Atribut id\_jurusan merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data id jurusan. Atribut id\_fakultas merupakan *foreign key* dari entitas fakultas dan digunakan untuk menyimpan data id fakultas. Atribut jurusan digunakan untuk menyimpan data nama jurusan.

Tabel 4.16. Entitas jurusan

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<u>id_jurusan</u>	Integer	4
2	<u>id_fakultas</u>	Integer	4
3	Jurusan	Varchar	100

Sumber [Perancangan]

- Entitas program\_studi. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data id\_program\_studi, id\_jurusan, dan nama program\_studi. Atribut



`id_program_studi` merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data id program studi. Atribut `id_jurusan` merupakan *foreign key* dari entitas jurusan dan digunakan untuk menyimpan data id jurusan. Atribut `program_studi` digunakan untuk menyimpan data nama program studi.

Tabel 4.17. Entitas `program_studi`

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<code>id_program_studi</code>	Integer	4
2	<code>id_jurusan</code>	Integer	4
3	<code>Program_studi</code>	Varchar	100

Sumber [Perancangan]

- Entitas ipk. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data `id_ipk`, `content`, dan nilai. Atribut `id_ipk` merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data id ipk. Atribut `content` dan nilai digunakan untuk menyimpan data terkait ipk.

Tabel 4.18. Entitas ipk

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<code>id_ipk</code>	Integer	2
2	<code>Content</code>	Varchar	100
3	Nilai	Double	-

Sumber [Perancangan]

- Entitas semester. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data `id_semester`, `content`, dan nilai. Atribut `id_semester` merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data id semester. Atribut `content` dan nilai digunakan untuk menyimpan data terkait semester.

Tabel 4.19. Entitas semester

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<code>id_semester</code>	Integer	2
2	<code>Content</code>	Varchar	100
3	Nilai	Double	-

Sumber [Perancangan]

- Entitas penghasilan\_ortu. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data `id_penghasilan_ortu`, `content`, dan nilai. Atribut `id_penghasilan_ortu` merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data penghasilan orang tua. Atribut `content` dan nilai digunakan untuk menyimpan data terkait penghasilan ortu.



Tabel 4.20. Entitas penghasilan\_ortu

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<u>id_penghasilan_ortu</u>	Integer	2
2	Content	Varchar	100
3	Nilai	Double	-

Sumber [Perancangan]

- Entitas piagam. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data id\_piagam, content, dan nilai. Atribut id\_piagam merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data piagam. Atribut content dan nilai digunakan untuk menyimpan data terkait piagam.

Tabel 4.21. Entitas piagam

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<u>id_piagam</u>	Integer	2
2	Content	Varchar	100
3	Nilai	Double	-

Sumber [Perancangan]

- Entitas listrik. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data id\_listrik, content, dan nilai. Atribut id\_listrik merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data biaya listrik masing-masing mahasiswa. Atribut content dan nilai digunakan untuk menyimpan data terkait tagihan listrik.

Tabel 4.22. Entitas listrik

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<u>id_listrik</u>	Integer	2
2	Content	Varchar	100
3	Nilai	Double	-

Sumber [Perancangan]

- Entitas telepon. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data id\_telepon, content, dan nilai. Atribut id\_telepon merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data biaya telepon masing-masing mahasiswa. Atribut content dan nilai digunakan untuk menyimpan data terkait tagihan telepon.

Tabel 4.23. Entitas telepon

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<u>id_telepon</u>	Integer	2
2	Content	Varchar	100
3	Nilai	Double	-

Sumber [Perancangan]

- Entitas pdam. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data id\_pdam, content, dan nilai. Atribut id\_pdam merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data pengeluaran biaya pdam masing-masing mahasiswa. Atribut content dan nilai digunakan untuk menyimpan data terkait pdam.

Tabel 4.24. Entitas pdam

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<u>id_pdam</u>	Integer	2
2	Content	Varchar	100
3	Nilai	Double	-

Sumber [Perancangan]

- Entitas pbb. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data id\_pbb, content, dan nilai. Atribut id\_pbb merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data pbb dari masing-masing mahasiswa. Atribut content dan nilai digunakan untuk menyimpan data terkait pajak bumi dan bangunan.

Tabel 4.25. Entitas pbb

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<u>id_pbb</u>	Integer	2
2	Content	Varchar	100
3	Nilai	Double	-

Sumber [Perancangan]

- Entitas tanggungan\_ortu. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data id\_tanggungan\_ortu, content, dan nilai. Atribut id\_tanggungan\_ortu merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data biaya pengeluaran orang tua tiap bulan dari masing-masing mahasiswa. Atribut content dan nilai digunakan untuk menyimpan data terkait tanggungan orang tua.

Tabel 4.26. Entitas tanggungan\_ortu

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<u>id_tanggungan_ortu</u>	Integer	2
2	Content	Varchar	100
3	Nilai	Double	-

Sumber [Perancangan]

- Entitas hitung. Entitas ini digunakan untuk menyimpan nilai tiap kriteria beasiswa PPA dan BBM sesuai ketentuan universitas. Entitas ini mempunyai delapan belas atribut yaitu nim, nama, angkatan, id\_fakultas,



`id_jurusan`, `id_program_studi`, `ipk`, `semester`, `penghasilan_ortu`, `piagam`, `listrik`, `telepon`, `pdam`, `pbb`, `tanggungan_ortu`, `status`, `PPA`, dan `BBM`. Atribut `nim` merupakan *foreign key* dari entitas mahasiswa. Atribut `ipk`, `semester`, `penghasilan_ortu`, `piagam`, `listrik`, `telepon`, `pdam`, `pbb`, `tanggungan_ortu`, `status`, `jumlah`, dan `beasiswa` merupakan atribut untuk menyimpan data bobot hasil penghitungan metode Fuzzy AHP masing-masing kriteria.

Tabel 4.27. Entitas hitung

No	Nama Field	Type	Ukuran
1	Nim	Char	30
2	Nama	Varchar	100
3	Angkatan	Integer	11
4	<code>id_fakultas</code>	Integer	4
5	<code>id_jurusan</code>	Integer	4
6	<code>id_program_studi</code>	Integer	4
7	Ipk	Double	-
8	Semester	Double	-
9	<code>penghasilan_ortu</code>	Double	-
10	Piagam	Double	-
11	Listrik	Double	-
12	Telepon	Double	-
13	Pdam	Double	-
14	Pbb	Double	-
15	<code>tanggungan_ortu</code>	Double	-
16	Status	Varchar	50
17	PPA	Double	-
18	BBM	Double	-

Sumber [Perancangan]

- Entitas bobot. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data `id_bobot`, kriteria, dan bobot. Atribut `id_bobot` merupakan *primary key* dan digunakan untuk menyimpan data id bobot. Atribut kriteria dan bobot digunakan untuk menyimpan data terkait bobot.

Tabel 4.28. Entitas bobot

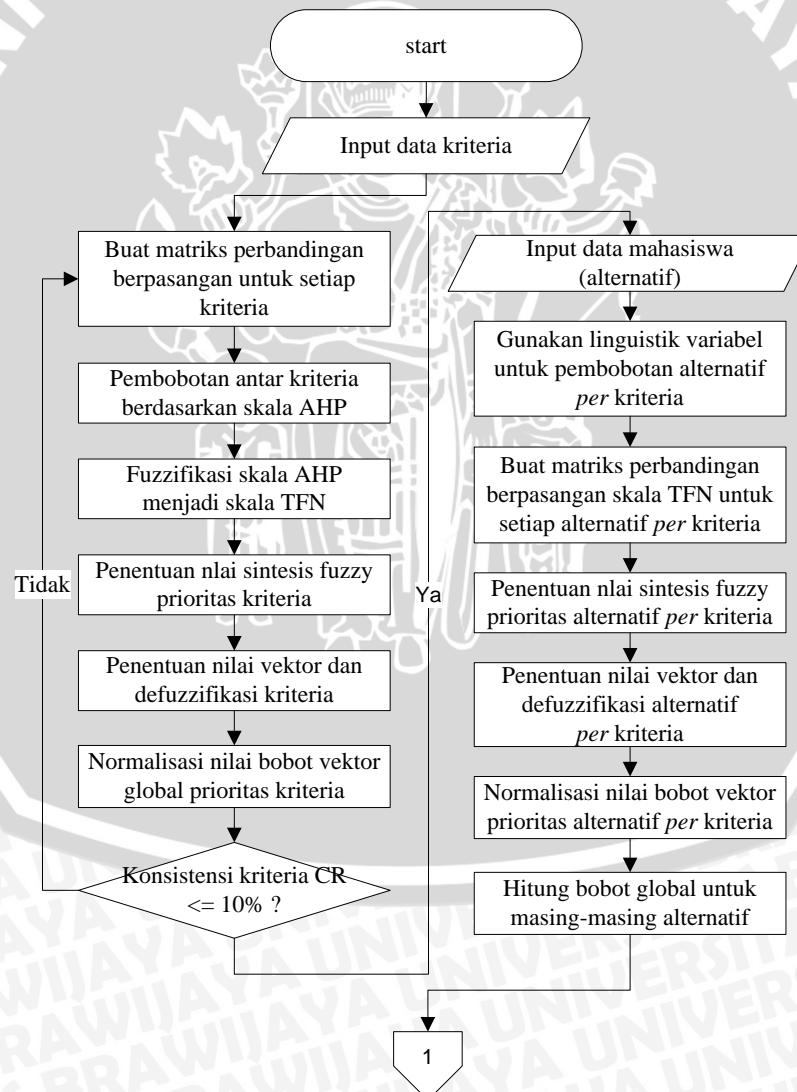
No	Nama Field	Type	Ukuran
1	<code>id_bobot</code>	Integer	2
2	Kriteria	Varchar	100
3	Deskripsi	Varchar	100
4	Bobot_ppa	Double	-
5	Bobot_bbmm	Double	-

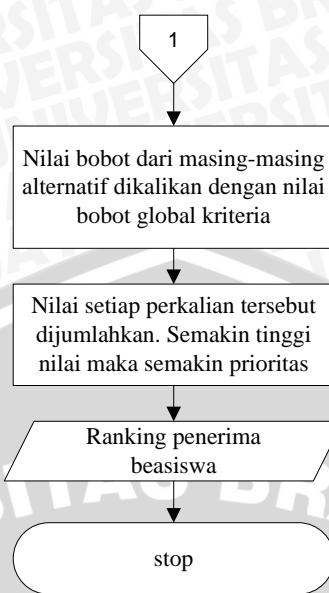
Sumber [Perancangan]

### 4.3.3. 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 menyusun hierarki permasalahan hingga perhitungan prioritas alternatif. Gambar 4.16. menunjukkan diagram alir metode Fuzzy AHP untuk SPK Penerima beasiswa PPA dan BBM.





Gambar 4.16. Diagram Alir sistem untuk SPK Beasiswa PPA dan BBM  
Sumber: Perancangan

Adapun contoh perhitungan metode *Fuzzy AHP* pada kasus penerima beasiswa PPA dan BBM dijabarkan sebagai berikut:

1. Proses *Fuzzy AHP* yaitu mengevaluasi alternatif dan atribut yang akan digunakan.
- Alternatif yang akan diseleksi yaitu mahasiswa di PTIIK UB:

$A_1 = \text{Mahasiswa 1}$   
 $A_2 = \text{Mahasiswa 2}$   
 $A_3 = \text{Mahasiswa 3}$   
 $A_4 = \text{Mahasiswa 4}$   
 $A_5 = \text{Mahasiswa 5}$   
 $A_6 = \text{Mahasiswa 6}$   
 $A_7 = \text{Mahasiswa 7}$   
 $A_8 = \text{Mahasiswa 8}$   
 $A_9 = \text{Mahasiswa 9}$   
 $A_{10} = \text{Mahasiswa 10}$   
 $A_{11} = \text{Mahasiswa 11}$   
 $A_{12} = \text{Mahasiswa 12}$   
 $A_{13} = \text{Mahasiswa 13}$

$A_{17} = \text{Mahasiswa 17}$   
 $A_{18} = \text{Mahasiswa 18}$   
 $A_{19} = \text{Mahasiswa 19}$   
 $A_{20} = \text{Mahasiswa 20}$   
 $A_{21} = \text{Mahasiswa 21}$   
 $A_{22} = \text{Mahasiswa 22}$   
 $A_{23} = \text{Mahasiswa 23}$   
 $A_{24} = \text{Mahasiswa 24}$   
 $A_{25} = \text{Mahasiswa 25}$   
 $A_{26} = \text{Mahasiswa 26}$   
 $A_{27} = \text{Mahasiswa 27}$   
 $A_{28} = \text{Mahasiswa 28}$   
 $A_{29} = \text{Mahasiswa 29}$

A<sub>14</sub> = Mahasiswa 14

A<sub>30</sub> = Mahasiswa 30

A<sub>15</sub> = Mahasiswa 15

A<sub>31</sub> = Mahasiswa 31

A<sub>16</sub> = Mahasiswa 16

A<sub>32</sub> = Mahasiswa 32

- Kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan yaitu :

K<sub>1</sub> = Indeks Prestasi Komulatif (IPK)

K<sub>2</sub> = Semester

K<sub>3</sub> = Penghasilan orang tua / wali

K<sub>4</sub> = Piagram / Penghargaan

K<sub>5</sub> = Tagihan Listrik

K<sub>6</sub> = Tagihan Telepon

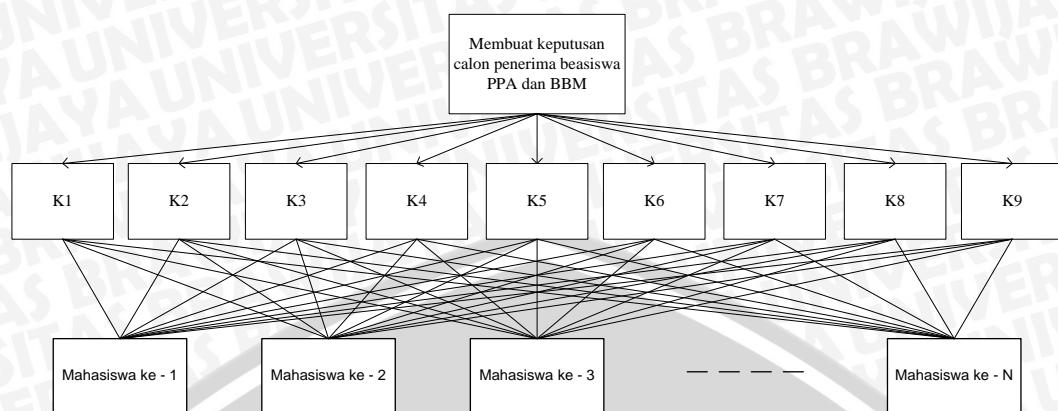
K<sub>7</sub> = Tagihan PDAM

K<sub>8</sub> = Pajak Bumi dan Bangunan (PBB)

K<sub>9</sub> = Tanggungan orang tua / wali

2. Membuat struktur hirarki masalah yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN seperti pada Tabel 2.3.

Hierarki dalam AHP adalah struktur yang menyusun penggambaran masalah yang ada. Penyusunan hierarki diperlukan untuk memecahkan permasalahan yang kompleks menjadi sub-sub masalah sesuai kriteria yang ada dan goal yang ingin dicapai. Gambar 4.17. menunjukkan hierarki permasalahan untuk penerima beasiswa PPA dan BBM. Goal yang ingin dicapai yaitu sesuai judul penelitian ini yaitu mencari keputusan terbaik untuk pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Kriteria diambil dari 9 standar penilaian seleksi beasiswa PPA dan BBM.



Gambar 4.17. Struktur Hierarki Penyusunan Prioritas Calon Penerima Beasiswa  
Sumber: Perancangan

Untuk menghitung masing-masing kriteria, sistem akan meminta input dari pengguna mengenai intensitas kepentingan dari kriteria-kriteria yang dibagi menjadi 9 kriteria, yaitu IPK, semester, penghasilan orang tua, piagam/penghargaan, tagihan listrik, tagihan telepon, tagihan pdam, pbb, dan tanggungan orang tua. Berikut adalah ukuran yang ditetapkan untuk menilai suatu kriteria:

### 1. IPK

Tabel 4.29. Parameter Ukuran Berdasarkan IPK

Parameter Ukuran	Nilai
2.50 – 3.00	1
3.01 – 3.30	2
3.31 – 3.50	3
3.51 – 3.60	4
3.61 – 3.89	5
3.90 – 4.00	6

Sumber: Perancangan

### 2. Semester

Tabel 4.30. Parameter Ukuran Berdasarkan Semester

Parameter Ukuran	Nilai
3	1
4	2
5	3
6	4
7	5

Sumber: Perancangan

### 3. Penghasilan Orang Tua

Tabel 4.31. Parameter Ukuran Berdasarkan Penghasilan Orang Tua

Parameter Ukuran	Nilai
Rp 0 – Rp 500.000	6
Rp 500.001 – Rp 1.000.000	5
Rp 1.000.001 – Rp 3.000.000	4
Rp 3.000.001 – Rp 5.000.000	3
Rp 5.000.001 – Rp 8.000.000	2
Lebih dari Rp 8.000.000	1

Sumber: Perancangan

### 4. Piagam/Penghargaan

Tabel 4.32. Parameter Ukuran Berdasarkan Piagam

Parameter Ukuran	Nilai
Internasional	5
Nasional	4
Propinsi	3
Wilayah	2
Tidak ada	1

Sumber: Perancangan

### 5. Tagihan Listrik

Tabel 4.33. Parameter Ukuran Berdasarkan Tagihan Listrik

Parameter Ukuran	Nilai
Rp 0 – Rp 50.000	5
Rp 50.001 – Rp 100.000	4
Rp 100.001 – Rp 150.000	3
Rp 150.001 – Rp 200.000	2
Lebih dari Rp 200.000	1

Sumber: Perancangan

### 6. Tagihan Telepon

Tabel 4.34. Parameter Ukuran Berdasarkan Tagihan Telepon

Parameter Ukuran	Nilai
Rp 0 – Rp 30.000	5
Rp 30.001 – Rp 60.000	4
Rp 60.001 – Rp 100.000	3
Rp 100.001 – Rp 150.000	2
Lebih dari Rp 150.000	1

Sumber: Perancangan



## 7. Tagihan PDAM

Tabel 4.35. Parameter Ukuran Berdasarkan Tagihan PDAM

Parameter Ukuran	Nilai
Rp 0 – Rp 20.000	5
Rp 20.001 – Rp 50.000	4
Rp 50.001 – Rp 75.000	3
Rp 75.001 – Rp 100.000	2
Lebih dari Rp 100.000	1

Sumber: Perancangan

## 8. PBB

Tabel 4.36. Parameter Ukuran Berdasarkan PBB

Parameter Ukuran	Nilai
Rp 0 – Rp 50.000	5
Rp 50.001 – Rp 100.000	4
Rp 100.001 – Rp 150.000	3
Rp 150.001 – Rp 200.000	2
Lebih dari Rp 200.000	1

Sumber: Perancangan

## 9. Tanggungan Orang Tua

Tabel 4.37. Parameter Ukuran Berdasarkan Tanggungan Orang Tua

Parameter Ukuran	Nilai
Rp 0 – Rp 100.000	1
Rp 100.001 – Rp 200.000	2
Rp 200.001 – Rp 400.000	3
Rp 400.001 – Rp 500.000	4
Lebih dari Rp 500.000	5

Sumber: Perancangan

Selanjutnya menentukan matriks perbandingan berpasangan antara satu kriteria dengan kriteria yang lain yang diperoleh dari *respon expert*, dalam hal ini pihak Kemahasiswaan UB. Matriks perbandingan kriteria berpasangan untuk beasiswa PPA pada skala AHP dapat dilihat pada Tabel 4.38.



Tabel 4.38. Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan PPA

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	8	8	8	9	9	9	9	8
<b>K2</b>	1/8	<b>1</b>	1	1	2	2	2	2	1
<b>K3</b>	1/8	1	<b>1</b>	1	2	2	2	2	1
<b>K4</b>	1//8	1	1	<b>1</b>	2	2	2	2	1
<b>K5</b>	1/9	1/2	1/2	1/2	<b>1</b>	1	1	1	1/2
<b>K6</b>	1/9	1/2	1/2	1/2	1	<b>1</b>	1	1	1/2
<b>K7</b>	1/9	1/2	1/2	1/2	1	1	<b>1</b>	1	1/2
<b>K8</b>	1/9	1/2	1/2	1/2	1	1	1	<b>1</b>	1/2
<b>K9</b>	1/8	1	1	1	2	2	2	2	<b>1</b>

Sumber: Data Primer hasil wawancara

Angka 1 pada baris K1 kolom K1 menggambarkan tingkat kepentingan yang sama antara K1 dan K1, sedangkan angka 8 pada baris K1 kolom K2 menunjukkan K1 jelas lebih mutlak penting dibandingkan dengan K2. Angka 1/8 pada baris K1 kolom K2 merupakan hasil perhitungan 1/nilai pada baris K1 kolom K2. Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

Matriks perbandingan kriteria berpasangan untuk beasiswa BBM pada skala AHP dapat dilihat pada Tabel 4.39.

Tabel 4.39. Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan BBM

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	1	1/9	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
<b>K2</b>	1	<b>1</b>	1/9	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
<b>K3</b>	9	9	<b>1</b>	9	8	8	8	8	8
<b>K4</b>	1	1	1/9	<b>1</b>	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
<b>K5</b>	2	2	1/8	2	<b>1</b>	1	1	1	1
<b>K6</b>	2	2	1/8	2	1	<b>1</b>	1	1	1
<b>K7</b>	2	2	1/8	2	1	1	<b>1</b>	1	1
<b>K8</b>	2	2	1/8	2	1	1	1	<b>1</b>	1
<b>K9</b>	2	2	1/8	2	1	1	1	1	<b>1</b>

Sumber: Data Primer hasil wawancara

Sama halnya pada matriks perbandingan berpasangan beasiswa PPA, pada matriks perbandingan berpasangan beasiswa BBM juga diperoleh dengan cara yang sama. Angka 1 pada baris K1 kolom K1 menggambarkan tingkat kepentingan yang sama antara K1 dan K1, sedangkan angka 1 pada baris K1 kolom K2 menunjukkan K1 memiliki nilai perbandingan yang sama dengan K2. Angka 1 pada baris K2 kolom K1 merupakan hasil perhitungan 1/nilai pada baris K1 kolom K2. Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

Pada model AHP orisinil, matriks perbandingan berpasangan menggunakan skala 1 – 9. Dengan mentransformasi *Triangular Fuzzy Number* terhadap skala AHP, maka skala yang digunakan seperti pada Tabel 2.3., sehingga akan menghasilkan matriks perbandingan kriteria berpasangan beasiswa PPA dan BBM untuk skala Fuzzy AHP yang dapat dilihat pada Tabel 4.40 dan Tabel 4.41.

Pada Tabel 4.40 dan Tabel 4.41, menggambarkan hasil transformasi matriks perbandingan berpasangan skala AHP ke skala Fuzzy AHP dengan menggunakan skala TFN pada Tabel 2.3. Pada Tabel 4.40., angka 1.00 1.00 1.00 pada baris K1 kolom K1 merupakan transformasi angka 1.00 dari Tabel 4.38. skala AHP pada baris K1 kolom K1. Angka 6.00 8.00 9.00 pada baris K1 kolom K2 merupakan transformasi angka 8.00 dari Tabel 4.38. skala AHP pada baris K1 kolom K2. Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

Tabel 4.40. Perbandingan Berpasangan antar Kriteria Beasiswa PPA dengan Fuzzy AHP

K	K1			K2			K3			K4			K5			K6			K7			K8			$\sum_{j=1}^{n_k} M_{jk}^J$ atau Jumlah Kolom	Jumlah baris				
	1	m	u	1	m	u	1	m	u	1	m	u	1	m	u	1	m	u	1	m	u	1	m	u	1	m	u			
K1	1.0000	1.0000	1.0000	6.0000	8.0000	9.0000	6.0000	8.0000	9.0000	6.0000	8.0000	9.0000	7.0000	9.0000	9.0000	7.0000	9.0000	9.0000	7.0000	9.0000	9.0000	6.0000	8.0000	9.0000	53.0000	69.0000	73.0000			
K2	0.1111	0.1250	0.1667	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	1.0000	3.0000	8.1111	12.1250	26.1667			
K3	0.1111	0.1250	0.1667	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	1.0000	3.0000	7.4444	12.1250	24.1667			
K4	0.1111	0.1250	0.1667	0.3333	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	1.0000	3.0000	6.7778	12.1250	22.1667
K5	0.1111	0.1111	0.1429	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	0.2500	0.5000	1.0000	5.1111	6.1111	14.1429	
K6	0.1111	0.1111	0.1429	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	0.2500	0.5000	1.0000	4.4444	6.1111	12.1429
K7	0.1111	0.1111	0.1429	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	0.2500	0.5000	1.0000	3.7778	6.1111	10.1429
K8	0.1111	0.1111	0.1429	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	3.1111	6.1111	8.1429
K9	0.1111	0.1250	0.1667	0.3333	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	1.0000	3.0000	6.1111	12.1250	20.1667			
$\sum_{j=1}^{n_k} M_{jk}^J$ atau Jumlah Kolom																											97.8889	141.9444	210.2381	

Sumber: Perancangan

Tabel 4.41. Perbandingan Berpasangan antar Kriteria Beasiswa BBM dengan Fuzzy AHP

K	K1			K2			K3			K4			K5			K6			K7			K8			$\sum_{j=1}^{n_k} M_{jk}^J$ atau Jumlah Kolom	Jumlah baris					
	1	m	u	1	m	u	1	m	u	1	m	u	1	m	u	1	m	u	1	m	u	1	m	u	1	m	u				
K1	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	0.1111	0.1111	0.1429	1.0000	1.0000	3.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	4.3611	5.6111	12.1429	
K2	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.1111	0.1111	0.1429	1.0000	1.0000	3.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	3.6944	5.6111	10.1429	
K3	7.0000	9.0000	9.0000	7.0000	9.0000	9.0000	1.0000	1.0000	1.0000	7.0000	9.0000	9.0000	6.0000	8.0000	9.0000	6.0000	8.0000	9.0000	6.0000	8.0000	9.0000	6.0000	8.0000	9.0000	6.0000	8.0000	9.0000	52.0000	68.0000	73.0000	
K4	0.3333	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	0.1111	0.1111	0.1429	1.0000	1.0000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	0.2500	0.5000	1.0000	3.0278	5.6111	8.1429	
K5	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	0.1111	0.1250	0.1667	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	8.1111	11.1250	25.1667	
K6	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	0.1111	0.1250	0.1667	1.0000	2.0000	4.0000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	7.4444	11.1250	23.1667
K7	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	0.1111	0.1250	0.1667	1.0000	2.0000	4.0000	0.3333	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	3.0000	1.0000	1.0000	3.0000	6.7778	11.1250	21.1667
K8	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	0.1111	0.1250	0.1667	1.0000	2.0000	4.0000	0.3333	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	6.1111	11.1250	19.1667
K9	1.0000	2.0000	4.0000	1.0000	2.0000	4.0000	0.1111	0.1250	0.1667	1.0000	2.0000	4.0000	0.3333	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	0.3333	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	5.4444	11.1250	17.1667
$\sum_{j=1}^{n_k} M_{jk}^J$ atau Jumlah Kolom																											96.9722	140.4583	209.2619		

Sumber: Perancangan

3. Menentukan nilai sintesis *Fuzzy* (*Si*) prioritas seperti pada persamaan (10).

Setelah nilai jumlah baris dan kolom diperoleh seperti pada Tabel 4.40 dan Tabel 4.41., selanjutnya menggunakan persamaan (10) sehingga diperoleh nilai sintesis *fuzzy* masing-masing kriteria (*SKi*) dimana  $i=1, 2, \dots, 9$ , sebagai berikut:

### PPA

$$SK1 = (53.000, 69.000, 73.000) \times \left( \frac{1}{210.238}, \frac{1}{141.94}, \frac{1}{97.88} \right) = (0.2521, 0.4861, 0.7457)$$

Pada SK1, menunjukkan nilai Sintesis Kriteria 1 beasiswa PPA, dimana Angka 53 diambil dari jumlah *l* pada K1, angka 69 diambil dari jumlah *m* pada K1, dan angka 73 diambil dari jumlah *u* pada K1. Selanjutnya dikalikan dengan jumlah total baris *l*, *m*, dan *u* ke bawah. Untuk jumlah *l* pada K1 dikalikan dengan 1/total *u* (210.238), jumlah *m* pada K1 dikalikan dengan jumlah 1/total *m* (141.94), dan jumlah *u* pada K1 dikalikan dengan 1/total *l* (97.88). Angka-angka untuk sintesis kriteria yang lain diperoleh dengan cara yang sama. Sehingga akan menghasilkan nilai sintesis kriteria seperti di bawah ini:

$$SK2 = (8.1111, 12.125, 26.167) \times \left( \frac{1}{210.238}, \frac{1}{141.94}, \frac{1}{97.88} \right) = (0.0386, 0.0854, 0.2673)$$

$$SK3 = (7.4444, 12.125, 24.167) \times \left( \frac{1}{210.238}, \frac{1}{141.94}, \frac{1}{97.88} \right) = (0.0354, 0.0854, 0.2469)$$

$$SK4 = (6.7778, 12.125, 22.167) \times \left( \frac{1}{210.238}, \frac{1}{141.94}, \frac{1}{97.88} \right) = (0.0322, 0.0854, 0.2264)$$

$$SK5 = (5.1111, 6.1111, 14.143) \times \left( \frac{1}{210.238}, \frac{1}{141.94}, \frac{1}{97.88} \right) = (0.0243, 0.0431, 0.1445)$$

$$SK6 = (4.4444, 6.1111, 12.143) \times \left( \frac{1}{210.238}, \frac{1}{141.94}, \frac{1}{97.88} \right) = (0.0211, 0.0431, 0.1240)$$

$$SK7 = (3.7778, 6.1111, 10.143) \times \left( \frac{1}{210.238}, \frac{1}{141.94}, \frac{1}{97.88} \right) = (0.0180, 0.0431, 0.1036)$$

$$SK8 = (3.1111, 6.1111, 8.1429) \times \left( \frac{1}{210.238}, \frac{1}{141.94}, \frac{1}{97.88} \right) = (0.0148, 0.0431, 0.0832)$$

$$SK9 = (6.1111, 12.125, 20.167) \times \left( \frac{1}{210.238}, \frac{1}{141.94}, \frac{1}{97.88} \right) = (0.0291, 0.0854, 0.2060)$$

Perhitungan nilai sintesis *fuzzy* PPA diatas dapat disimpulkan dalam Tabel 4.42.



Tabel 4.42. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si) Kriteria PPA

Kriteria	Si		
	I	m	u
<b>SK1</b>	0.2521	0.4861	0.7457
<b>SK2</b>	0.0386	0.0854	0.2673
<b>SK3</b>	0.0354	0.0854	0.2469
<b>SK4</b>	0.0322	0.0854	0.2264
<b>SK5</b>	0.0243	0.0431	0.1445
<b>SK6</b>	0.0211	0.0431	0.1240
<b>SK7</b>	0.0180	0.0431	0.1036
<b>SK8</b>	0.0148	0.0431	0.0832
<b>SK9</b>	0.0291	0.0854	0.2060

Sumber: Perancangan

Pada Tabel 4.42 menunjukkan kesimpulan perhitungan nilai sintesis fuzzy (Si) Kriteria PPA. Nilai 0.2521 pada SK1 menunjukkan hasil perhitungan SK1 untuk *l*, nilai 0.4861 pada SK1 menunjukkan hasil perhitungan SK1 untuk *m*, dan nilai 0.7457 pada SK1 menunjukkan hasil perhitungan SK1 untuk *u*. Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

### BBM

$$SK1 = (4.3611, 5.611, 12.1249) \times \left( \frac{1}{209.26}, \frac{1}{140.458}, \frac{1}{96.97} \right) = (0.0208, 0.0399, 0.1252)$$

Pada SK1, menunjukkan nilai Sintesis Kriteria 1 beasiswa BBM, dimana angka 4.3611 diambil dari jumlah *l* pada K1, angka 5.6111 diambil dari jumlah *m* pada K1, dan angka 12.1249 diambil dari jumlah *u* pada K1. Selanjutnya dikalikan dengan jumlah total baris *l*, *m*, dan *u* ke bawah. Untuk jumlah *l* pada K1 dikalikan dengan 1/total *u* (209.26), jumlah *m* pada K1 dikalikan dengan jumlah 1/total *m* (140.258), dan jumlah *u* pada K1 dikalikan dengan 1/total *l* (96.97). Angka-angka untuk sintesis kriteria yang lain diperoleh dengan cara yang sama. Sehingga akan menghasilkan nilai sintesis kriteria seperti di bawah ini:

$$SK2 = (3.6944, 5.6111, 10.143) \times \left( \frac{1}{209.26}, \frac{1}{140.458}, \frac{1}{96.97} \right) = (0.0177, 0.0399, 0.1046)$$

$$SK3 = (52.000, 68.000, 73.000) \times \left( \frac{1}{209.26}, \frac{1}{140.458}, \frac{1}{96.97} \right) = (0.2485, 0.4841, 0.7528)$$

$$SK4 = (3.0278, 5.6111, 8.1429) \times \left( \frac{1}{209.26}, \frac{1}{140.458}, \frac{1}{96.97} \right) = (0.0145, 0.0399, 0.0840)$$



$$SK5 = (8.111, 11.125, 25.1667) \times \left( \frac{1}{209.26}, \frac{1}{140.458}, \frac{1}{96.97} \right) = (0.0388, 0.0792, 0.2595)$$

$$SK6 = (7.4444, 11.125, 23.167) \times \left( \frac{1}{209.26}, \frac{1}{140.458}, \frac{1}{96.97} \right) = (0.0356, 0.0792, 0.2389)$$

$$SK7 = (6.7778, 11.125, 21.167) \times \left( \frac{1}{209.26}, \frac{1}{140.458}, \frac{1}{96.97} \right) = (0.0324, 0.0792, 0.2183)$$

$$SK8 = (6.111, 11.125, 19.1667) \times \left( \frac{1}{209.26}, \frac{1}{140.458}, \frac{1}{96.97} \right) = (0.0292, 0.0792, 0.1977)$$

$$SK9 = (5.4444, 11.125, 17.167) \times \left( \frac{1}{209.26}, \frac{1}{140.458}, \frac{1}{96.97} \right) = (0.0260, 0.0792, 0.1770)$$

Perhitungan nilai sintesis *fuzzy* BBM diatas dapat disimpulkan dalam Tabel 4.43.

Tabel 4.43. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si) Kriteria BBM

<b>Kriteria</b>	<b>Si</b>		
	<b>I</b>	<b>m</b>	<b>u</b>
<b>SK1</b>	0.0208	0.0399	0.1252
<b>SK2</b>	0.0177	0.0399	0.1046
<b>SK3</b>	0.2485	0.4841	0.7528
<b>SK4</b>	0.0145	0.0399	0.0840
<b>SK5</b>	0.0388	0.0792	0.2595
<b>SK6</b>	0.0356	0.0792	0.2389
<b>SK7</b>	0.0324	0.0792	0.2183
<b>SK8</b>	0.0292	0.0792	0.1977
<b>SK9</b>	0.0260	0.0792	0.1770

Sumber: Perancangan

Pada Tabel 4.43 menunjukkan kesimpulan perhitungan nilai sintesis *fuzzy* (Si) Kriteria BBM. Nilai 0.0208 pada SK1 menunjukkan hasil perhitungan SK1 untuk *l*, nilai 0.0399 pada SK1 menunjukkan hasil perhitungan SK1 untuk *m*, dan nilai 0.1252 pada SK1 menunjukkan hasil perhitungan SK1 untuk *u*. Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

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

Proses ini menerapkan pendekatan *fuzzy* yaitu fungsi implikasi minimum (min) *fuzzy*. Setelah dilakukan perbandingan nilai sintesis *fuzzy*, selanjutnya dengan menggunakan persaman (14) dan (15) maka akan diperoleh nilai ordinat *defuzzifikasi* (*d'*) yaitu nilai *d'* minimum.



## PPA

Berdasarkan Tabel 4.42. dan persamaan (14) dan (15), maka diperoleh nilai vektor dan nilai ordinat *defuzzifikasi* dari masing-masing kriteria:

- Kriteria 1 (K1), nilai vektornya adalah:

$$VSK1 \geq V(SK2, SK3, SK4, SK5, SK6, SK7, SK8, SK9)$$

Berdasarkan Tabel 4.42., nilai vektor SK1 dibandingkan dengan nilai vektor SK2. Karena nilai  $m_2 \geq m_1$ , maka nilai  $VSK1 \geq VSK2$  berdasarkan persamaan (14) adalah:

$$V(SK1 \geq SK2) = 1;$$

Sedangkan untuk  $VSK1 \geq VSK3, VSK1 \geq VSK4, VSK1 \geq VSK5, VSK1 \geq VSK6, VSK1 \geq VSK7, VSK1 \geq VSK8$ , dan  $VSK1 \geq VSK9$  juga memiliki cara yang sama, sehingga hasilnya:

$$\begin{aligned} V(SK1 \geq SK3) &= 1; \\ V(SK1 \geq SK4) &= 1; \\ V(SK1 \geq SK5) &= 1; \\ V(SK1 \geq SK6) &= 1; \\ V(SK1 \geq SK7) &= 1; \\ V(SK1 \geq SK8) &= 1; \\ V(SK1 \geq SK9) &= 1; \end{aligned}$$

Sehingga, berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka diperoleh nilai ordinat  $d'$  berdasarkan persamaan (16) sebagai berikut:

$$d'(VSK1) = \min(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = 1$$

- Kriteria 2 (K2), nilai vektornya adalah:

$$VSK2 \geq V(SK1, SK3, SK4, SK5, SK6, SK7, SK8, SK9)$$

Berdasarkan tabel 4.42., nilai vektor SK2 dibandingkan dengan nilai vektor SK1. Karena nilai  $m_1 \geq m_2$  dan nilai  $u_2 \geq l_1$ , maka nilai  $VSK2 \geq VSK1$  berdasarkan persamaan (14) adalah:

$$V(SK2 \geq SK1) = \frac{0.2521 - 0.2673}{(0.0854 - 0.2673) - (0.4861 - 0.2521)} = 0.0366;$$

Sedangkan untuk  $VSK2 \geq VSK3, VSK2 \geq VSK4, VSK2 \geq VSK5, VSK2 \geq VSK6, VSK2 \geq VSK7, VSK2 \geq VSK8$ , dan  $VSK2 \geq VSK9$  nilai  $m_2 \geq m_1$ , sehingga hasilnya:

$$V(SK2 \geq SK3) = 1;$$

$$V(SK2 \geq SK4) = 1;$$



$$\begin{aligned}V(\text{SK2} \geq \text{SK5}) &= 1; \\V(\text{SK2} \geq \text{SK6}) &= 1; \\V(\text{SK2} \geq \text{SK7}) &= 1; \\V(\text{SK2} \geq \text{SK8}) &= 1; \\V(\text{SK2} \geq \text{SK9}) &= 1;\end{aligned}$$

Sehingga, berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka diperoleh nilai ordinat  $d'$  berdasarkan persamaan (16) sebagai berikut:

$$d'(\text{VSK2}) = \min (0.0366, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = \mathbf{0.0366}$$

Dengan cara yang sama seperti sebelumnya, maka nilai Vektor Kriteria 3(VSK3) sampai Kriteria 9 (VSK9) adalah sebagai berikut:

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

$$V(\text{SK3} \geq \text{SK1}) = 0;$$

Pada  $\text{VSK3} \geq \text{VSK1}$ , karena nilai  $l_1 \geq u_2$  berdasarkan persamaan (14) maka hasilnya adalah 0. Sedangkan untuk vektor yang lain memiliki cara yang sama seperti sebelumnya, sehingga hasilnya:

$$\begin{aligned}V(\text{SK3} \geq \text{SK2}) &= 1; \\V(\text{SK3} \geq \text{SK4}) &= 1; \\V(\text{SK3} \geq \text{SK5}) &= 1; \\V(\text{SK3} \geq \text{SK6}) &= 1; \\V(\text{SK3} \geq \text{SK7}) &= 1; \\V(\text{SK3} \geq \text{SK8}) &= 1; \\V(\text{SK3} \geq \text{SK9}) &= 1;\end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(\text{VSK3}) = \min (0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = \mathbf{0}$$

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

$$\begin{aligned}V(\text{SK4} \geq \text{SK1}) &= 0; \\V(\text{SK4} \geq \text{SK2}) &= 1; \\V(\text{SK4} \geq \text{SK3}) &= 1; \\V(\text{SK4} \geq \text{SK5}) &= 1; \\V(\text{SK4} \geq \text{SK6}) &= 1; \\V(\text{SK4} \geq \text{SK7}) &= 1; \\V(\text{SK4} \geq \text{SK8}) &= 1; \\V(\text{SK4} \geq \text{SK9}) &= 1;\end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(\text{VSK4}) = \min (0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = \mathbf{0}$$

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



$$V(SK5 \geq SK1) = 0;$$

$$V(SK5 \geq SK2) = \frac{0.0386 - 0.1445}{(0.0431 - 0.1445) - (0.0854 - 0.0386)} = 0.7142;$$

$$V(SK5 \geq SK3) = \frac{0.0354 - 0.1445}{(0.0431 - 0.1445) - (0.0854 - 0.0354)} = 0.7202;$$

$$V(SK5 \geq SK4) = \frac{0.0322 - 0.1445}{(0.0431 - 0.1445) - (0.0854 - 0.0322)} = 0.7260;$$

$$V(SK5 \geq SK6) = 1;$$

$$V(SK5 \geq SK7) = 1;$$

$$V(SK5 \geq SK8) = 1;$$

$$V(SK5 \geq SK9) = \frac{0.0291 - 0.1445}{(0.0431 - 0.1445) - (0.0854 - 0.0291)} = 0.7315;$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(VSK5) = \min (0, 0.7142, 0.7202, 0.7260, 1, 1, 1, 0.7315) = \mathbf{0}$$

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

$$V(SK6 \geq SK1) = 0;$$

$$V(SK6 \geq SK2) = \frac{0.0386 - 0.1240}{(0.0431 - 0.1240) - (0.0854 - 0.0386)} = 0.6686;$$

$$V(SK6 \geq SK3) = \frac{0.0354 - 0.1240}{(0.0431 - 0.1240) - (0.0854 - 0.0354)} = 0.6766;$$

$$V(SK6 \geq SK4) = \frac{0.0322 - 0.1240}{(0.0431 - 0.1240) - (0.0854 - 0.0322)} = 0.6842;$$

$$V(SK6 \geq SK5) = 1;$$

$$V(SK6 \geq SK7) = 1;$$

$$V(SK6 \geq SK8) = 1;$$

$$V(SK6 \geq SK9) = \frac{0.0291 - 0.1240}{(0.0431 - 0.1240) - (0.0854 - 0.0291)} = 0.6915;$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(VSK6) = \min (0, 0.6686, 0.6766, 0.6842, 1, 1, 1, 0.6915) = \mathbf{0}$$

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

$$V(SK7 \geq SK1) = 0;$$

$$V(SK7 \geq SK2) = \frac{0.0386 - 0.1036}{(0.0431 - 0.1036) - (0.0854 - 0.0386)} = 0.6055;$$

$$V(SK7 \geq SK3) = \frac{0.0354 - 0.1036}{(0.0431 - 0.1036) - (0.0854 - 0.0354)} = 0.6168;$$

$$V(SK7 \geq SK4) = \frac{0.0322 - 0.1036}{(0.0431 - 0.1036) - (0.0854 - 0.0322)} = 0.6275;$$

$$V(SK7 \geq SK5) = 1;$$

$$V(SK7 \geq SK6) = 1;$$

$$V(SK7 \geq SK8) = 1;$$

$$V(SK7 \geq SK9) = \frac{0.0291 - 0.1036}{(0.0431 - 0.1036) - (0.0854 - 0.0291)} = 0.6376;$$



Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(VSK7) = \min (0, 0.6055, 0.6168, 0.6275, 1, 1, 1, 0.6376) = 0$$

h. Kriteria 8 (K8), nilai vektornya adalah:

$$V(SK8 \geq SK1) = 0;$$

$$V(SK8 \geq SK2) = \frac{0.0386 - 0.0832}{(0.0431 - 0.0832) - (0.0854 - 0.0386)} = 0.5129;$$

$$V(SK8 \geq SK3) = \frac{0.0354 - 0.0832}{(0.0431 - 0.0832) - (0.0854 - 0.0354)} = 0.5300;$$

$$V(SK8 \geq SK4) = \frac{0.0322 - 0.0832}{(0.0431 - 0.0832) - (0.0854 - 0.0322)} = 0.5460;$$

$$V(SK8 \geq SK5) = 1;$$

$$V(SK8 \geq SK6) = 1;$$

$$V(SK8 \geq SK7) = 1;$$

$$V(SK8 \geq SK9) = \frac{0.0291 - 0.0832}{(0.0431 - 0.0832) - (0.0854 - 0.0291)} = 0.5609;$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(VSK8) = \min (0, 0.5129, 0.5300, 0.5460, 1, 1, 1, 0.5609) = 0$$

i. Kriteria 9 (K9), nilai vektornya adalah:

$$V(SK9 \geq SK1) = 0;$$

$$V(SK9 \geq SK2) = 1;$$

$$V(SK9 \geq SK3) = 1;$$

$$V(SK9 \geq SK4) = 1;$$

$$V(SK9 \geq SK5) = 1;$$

$$V(SK9 \geq SK6) = 1;$$

$$V(SK9 \geq SK7) = 1;$$

$$V(SK9 \geq SK8) = 1;$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(VSK9) = \min (0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = 0$$

Berdasarkan nilai ordinat K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, dan K9 maka nilai bobot vektor PPA dapat ditentukan sesuai persamaan (17) sebagai berikut:

$$W' = (1, 0.0366, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$$

Angka 1 diatas diambil dari hasil nilai minimum vektor Kriteria 1, angka 0.0366 diambil dari hasil nilai minimum vektor kriteria 2, dan begitupula seterusnya sampai vektor kriteria 9.



## BBM

Untuk beasiswa BBM juga memiliki cara yang sama seperti sebelumnya. Berdasarkan Tabel 4.43. dan persamaan (14) dan (15), maka diperoleh nilai vektor dan nilai ordinat *defuzzifikasi* dari masing-masing kriteria:

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

$$V(SK1 \geq SK2) = 1;$$

$$V(SK1 \geq SK3) = 0;$$

$$V(SK1 \geq SK4) = 1;$$

$$V(SK1 \geq SK5) = \frac{0.0388 - 0.1252}{(0.0399 - 0.1252) - (0.0792 - 0.0388)} = 0.6877;$$

$$V(SK1 \geq SK6) = \frac{0.0356 - 0.1252}{(0.0399 - 0.1252) - (0.0792 - 0.0356)} = 0.6955;$$

$$V(SK1 \geq SK7) = \frac{0.0324 - 0.1252}{(0.0399 - 0.1252) - (0.0792 - 0.0324)} = 0.7028;$$

$$V(SK1 \geq SK8) = \frac{0.0292 - 0.1252}{(0.0399 - 0.1252) - (0.0792 - 0.0292)} = 0.7098;$$

$$V(SK1 \geq SK9) = \frac{0.0260 - 0.1252}{(0.0399 - 0.1252) - (0.0792 - 0.0260)} = 0.7165;$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(VSK1) = \min (1, 0, 1, 0.6877, 0.6955, 0.7028, 0.7098, 0.7165) = 0$$

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

$$V(SK2 \geq SK1) = 1;$$

$$V(SK2 \geq SK3) = 0;$$

$$V(SK2 \geq SK4) = 1;$$

$$V(SK2 \geq SK5) = \frac{0.0388 - 0.1046}{(0.0399 - 0.1046) - (0.0792 - 0.0388)} = 0.6265;$$

$$V(SK2 \geq SK6) = \frac{0.0356 - 0.1046}{(0.0399 - 0.1046) - (0.0792 - 0.0356)} = 0.6374;$$

$$V(SK2 \geq SK7) = \frac{0.0324 - 0.1046}{(0.0399 - 0.1046) - (0.0792 - 0.0324)} = 0.6478;$$

$$V(SK2 \geq SK8) = \frac{0.0292 - 0.1046}{(0.0399 - 0.1046) - (0.0792 - 0.0292)} = 0.6576;$$

$$V(SK2 \geq SK9) = \frac{0.0260 - 0.1046}{(0.0399 - 0.1046) - (0.0792 - 0.0260)} = 0.6669;$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(VSK2) = \min (1, 0, 1, 0.6265, 0.6374, 0.6478, 0.6576, 0.6669) = 0$$

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

$$V(SK3 \geq SK1) = 1;$$

$$V(SK3 \geq SK2) = 1;$$

$$V(SK3 \geq SK4) = 1;$$

$$V(SK3 \geq SK5) = 1;$$



$$\begin{aligned}V(\text{SK3} \geq \text{SK6}) &= 1; \\V(\text{SK3} \geq \text{SK7}) &= 1; \\V(\text{SK3} \geq \text{SK8}) &= 1; \\V(\text{SK3} \geq \text{SK9}) &= 1;\end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(\text{VSK3}) = \min (1, 1, 1, 1, 1, 1, 1) = \mathbf{1}$$

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

$$\begin{aligned}V(\text{SK4} \geq \text{SK1}) &= 1; \\V(\text{SK4} \geq \text{SK2}) &= 1; \\V(\text{SK4} \geq \text{SK3}) &= 0;\end{aligned}$$

$$V(\text{SK4} \geq \text{SK5}) = \frac{0.0388 - 0.0840}{(0.0399 - 0.0840) - (0.0792 - 0.0388)} = 0.5352;$$

$$V(\text{SK4} \geq \text{SK6}) = \frac{0.0356 - 0.0840}{(0.0399 - 0.0840) - (0.0792 - 0.0356)} = 0.5521;$$

$$V(\text{SK4} \geq \text{SK7}) = \frac{0.0324 - 0.0840}{(0.0399 - 0.0840) - (0.0792 - 0.0324)} = 0.5678;$$

$$V(\text{SK4} \geq \text{SK8}) = \frac{0.0145 - 0.0840}{(0.0399 - 0.0840) - (0.0792 - 0.0145)} = 0.5825;$$

$$V(\text{SK4} \geq \text{SK9}) = \frac{0.0260 - 0.0840}{(0.0399 - 0.0840) - (0.0792 - 0.0260)} = 0.5962;$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(\text{VSK4}) = \min (1, 1, 0, 0.5352, 0.5521, 0.5678, 0.5825, 0.5962) = \mathbf{0}$$

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

$$\begin{aligned}V(\text{SK5} \geq \text{SK1}) &= 1; \\V(\text{SK5} \geq \text{SK2}) &= 1;\end{aligned}$$

$$V(\text{SK5} \geq \text{SK3}) = \frac{0.2485 - 0.2595}{(0.0792 - 0.2595) - (0.4841 - 0.2485)} = 0.0265;$$

$$V(\text{SK5} \geq \text{SK4}) = 1;$$

$$V(\text{SK5} \geq \text{SK6}) = 1;$$

$$V(\text{SK5} \geq \text{SK7}) = 1;$$

$$V(\text{SK5} \geq \text{SK8}) = 1;$$

$$V(\text{SK5} \geq \text{SK9}) = 1;$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(\text{VSK5}) = \min (1, 1, 0.0265, 1, 1, 1, 1, 0.8202) = \mathbf{0.0265}$$

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

$$\begin{aligned}V(\text{SK6} \geq \text{SK1}) &= 1; \\V(\text{SK6} \geq \text{SK2}) &= 1; \\V(\text{SK6} \geq \text{SK3}) &= 0; \\V(\text{SK6} \geq \text{SK4}) &= 1; \\V(\text{SK6} \geq \text{SK5}) &= 1; \\V(\text{SK6} \geq \text{SK7}) &= 1;\end{aligned}$$



$$V(SK6 \geq SK8) = 1; \\ V(SK6 \geq SK9) = 1;$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(VSK6) = \min (1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1) = \mathbf{0}$$

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

$$V(SK7 \geq SK1) = 1; \\ V(SK7 \geq SK2) = 1; \\ V(SK7 \geq SK3) = 0; \\ V(SK7 \geq SK4) = 1; \\ V(SK7 \geq SK5) = 1; \\ V(SK7 \geq SK6) = 1; \\ V(SK7 \geq SK8) = 1; \\ V(SK7 \geq SK9) = 1;$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(VSK7) = \min (1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1) = \mathbf{0}$$

- h. Kriteria 8 (K8), nilai vektornya adalah:

$$V(SK8 \geq SK1) = 1; \\ V(SK8 \geq SK2) = 1; \\ V(SK8 \geq SK3) = 0; \\ V(SK8 \geq SK4) = 1; \\ V(SK8 \geq SK5) = 1; \\ V(SK8 \geq SK6) = 1; \\ V(SK8 \geq SK7) = 1; \\ V(SK8 \geq SK9) = 1;$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(VSK8) = \min (1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1) = \mathbf{0}$$

- i. Kriteria 9 (K9), nilai vektornya adalah:

$$V(SK9 \geq SK1) = 1; \\ V(SK9 \geq SK2) = 1; \\ V(SK9 \geq SK3) = 0; \\ V(SK9 \geq SK4) = 1; \\ V(SK9 \geq SK5) = 1; \\ V(SK9 \geq SK6) = 1; \\ V(SK9 \geq SK7) = 1; \\ V(SK9 \geq SK8) = 1;$$

Sehingga diperoleh nilai ordinat,  $d'$ :

$$d'(VSK9) = \min (1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1) = \mathbf{0}$$

Berdasarkan nilai ordinat K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, dan K9 maka nilai bobot vektor BBM dapat ditentukan sesuai persamaan (17) sebagai berikut:

$$W' = (0, 0, 1, 0, 0.0265, 0, 0, 0, 0)$$

### 5. Normalisasi Nilai Bobot Vektor (W)

Normalisasi nilai bobot vektor diperoleh dengan persamaan (18), 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).

PPA

Normalisasinya adalah:

$$GW_{K1} = \frac{1}{(1 + 0.0366 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0.9647$$

$$GW_{K2} = \frac{0.0366}{(1 + 0.0366 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0.0353$$

$$GW_{K3} = \frac{0}{(1 + 0.0366 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

$$GW_{K4} = \frac{0}{(1 + 0.0366 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

$$GW_{K5} = \frac{0}{(1 + 0.0366 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

$$GW_{K6} = \frac{0}{(1 + 0.0366 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

$$GW_{K7} = \frac{0}{(1 + 0.0366 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

$$GW_{K8} = \frac{0}{(1 + 0.0366 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

$$GW_{K9} = \frac{0}{(1 + 0.0366 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

BBM

Normalisasinya adalah:

$$GW_{K1} = \frac{0}{(0 + 0 + 1 + 0 + 0.0265 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$



$$GW_{K2} = \frac{0}{(0 + 0 + 1 + 0 + 0.0265 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

$$GW_{K3} = \frac{1}{(0 + 0 + 1 + 0 + 0.0265 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0.9742$$

$$GW_{K4} = \frac{0}{(0 + 0 + 1 + 0 + 0.0265 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

$$GW_{K5} = \frac{0.0265}{(0 + 0 + 1 + 0 + 0.0265 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0.0258$$

$$GW_{K6} = \frac{0}{(0 + 0 + 1 + 0 + 0.0265 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

$$GW_{K7} = \frac{0}{(0 + 0 + 1 + 0 + 0.0265 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

$$GW_{K8} = \frac{0}{(0 + 0 + 1 + 0 + 0.0265 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

$$GW_{K9} = \frac{0}{(0 + 0 + 1 + 0 + 0.0265 + 0 + 0 + 0 + 0)} = 0$$

Perankingan bobot global kriteria PPA dan BBM yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.44. dan Tabel 4.45. Bobot global kriteria 1 sampai kriteria 9 inilah yang selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan tiap alternatif.

Tabel 4.44. Perankingan Bobot Global Kriteria PPA

Kriteria	Keterangan	Bobot Global (GW)	Ranking
<b>K1</b>	IPK	0.9647	<b>1</b>
<b>K2</b>	Semester	0.0353	<b>2</b>
<b>K3</b>	Penghasilan Orang Tua	0	<b>3</b>
<b>K4</b>	Piagam / Penghargaan	0	<b>4</b>
<b>K5</b>	Tagihan Listrik	0	<b>5</b>
<b>K6</b>	Tagihan Telepon	0	<b>6</b>
<b>K7</b>	Tagihan PDAM	0	<b>7</b>
<b>K8</b>	PBB	0	<b>8</b>
<b>K9</b>	Tanggungan Orang Tua	0	<b>9</b>

Sumber: Perancangan

Pada Tabel 4.44 menunjukkan bobot global tiap kriteria beasiswa PPA dari hasil proses perhitungan Fuzzy AHP. Berdasarkan bobot global tersebut, didapatkan hasil perankingan masing-masing kriteria sesuai tingkat

prioritasnya yang selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan tiap alternatif. Sama halnya dengan perankingan kriteria beasiswa PPA, untuk perankingan bobot global kriteria BBM dapat dilihat pada Tabel 4.45.

Tabel 4.45. Perankingan Bobot Global Kriteria BBM

Kriteria	Keterangan	Bobot Global (GW)	Ranking
<b>K3</b>	Penghasilan Orang Tua	0.9742	<b>1</b>
<b>K5</b>	Tagihan Listrik	0.0258	<b>2</b>
<b>K1</b>	IPK	0	<b>3</b>
<b>K2</b>	Semester	0	<b>4</b>
<b>K4</b>	Piagam / Penghargaan	0	<b>5</b>
<b>K6</b>	Tagihan Telepon	0	<b>6</b>
<b>K7</b>	Tagihan PDAM	0	<b>7</b>
<b>K8</b>	PBB	0	<b>8</b>
<b>K9</b>	Tanggungan Orang Tua	0	<b>9</b>

Sumber: Perancangan

## 6. Perhitungan Rasio Konsistensi

Perhitungan ini digunakan untuk memastikan bahwa nilai rasio konsistensi ( $CR \leq 1$ ). Jika ternyata nilai  $CR$  lebih besar dari 0.1, maka matriks perbandingan berpasangan harus diperbaiki. Pengujian terhadap rasio konsistensi dilakukan sebagai berikut:

- Menghitung nilai eigen maksimum ( $\lambda$  maks)

Untuk menghitung  $\lambda$  maks dibutuhkan hasil penjumlahan (bobot sintesis / bobot global). Untuk bobot sintesis diperoleh dari Tabel 4.42. dan Tabel 4.43, sedangkan bobot global dapat diperoleh dari Tabel 4.44. dan Tabel 4.45. Pada bobot sintesis masih terdiri dari 3 skala fuzzy, sehingga terlebih dahulu dihitung masing-masing bobot sintesis per kriteria, seperti berikut:

$$K_i = \left( \frac{\text{bobot sintesis } l_i}{GW_i} + \frac{\text{bobot sintesis } m_i}{GW_i} + \frac{\text{bobot sintesis } u_i}{GW_i} \right) / 3$$

PPA

$$K1 = \left( \frac{0.2521}{0.9647} + \frac{0.4861}{0.9647} + \frac{0.7457}{0.9647} \right) / 3 = 0.5127$$

Untuk K2 sampai K9 juga diperoleh dengan cara yang sama, sehingga menghasilkan seperti pada Tabel 4.46.

Tabel 4.46. Hasil Pembagian Bobot Sintesis dengan Bobot Global PPA

Kriteria	Si/ GW
K1	0.5127
K2	3.6960
K3	0
K4	0
K5	0
K6	0
K7	0
K8	0
K9	0
<b>TOTAL</b>	<b>4.2087</b>

Sumber: Perancangan

Pada tabel 4.46., angka 0.5127 merupakan rata-rata total hasil pembagian Si/GW pada K1. Angka 3.6960 merupakan total hasil pembagian Si/GW pada K2. Angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama. Sama halnya dengan hasil pembagian bobot sintesis dengan bobot global BBM seperti terlihat pada Tabel 4.47.

Tabel 4.47. Hasil Pembagian Bobot Sintesis dengan Bobot Global BBM

Kriteria	Si/ GW
K1	0
K2	0
K3	0.5083
K4	0
K5	4.8702
K6	0
K7	0
K8	0
K9	0
<b>TOTAL</b>	<b>5.3784</b>

Sumber: Perancangan

Dari Tabel 4.46 dan Tabel 4.47. diperoleh nilai-nilai sebagai berikut:

#### PPA

jumlah (rata-rata total dari nilai-nilai hasil): 4.2087

n (jumlah kriteria): 9

$\lambda$  maks (jumlah/n): 0.4676



## BBM

jumlah (total dari nilai-nilai hasil): 5.3784

n (jumlah kriteria): 9

$\lambda$  maks (jumlah/n): 0.5976

- Hitung Indeks Konsistensi (CI)

Berdasarkan persamaan (1), maka dihasilkan:

## PPA

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n - 1} = \frac{0.4676 - 9}{9 - 1} = -1.0665$$

## BBM

$$CI = \frac{\lambda \text{ maks} - n}{n - 1} = \frac{0.5976 - 9}{9 - 1} = -1.0503$$

- Cek Rasio Konsistensi (CR)

Berdasarkan rumus CR pada persamaan (2) dan daftar Indeks Rasio Konsistensi (IR) pada Tabel 2.2, maka nilai CR ditentukan sebagai berikut.

## PPA

$$CR = \frac{CI}{IR_9} = \frac{-1.0665}{1.45} = -0.7355$$

## BBM

$$CR = \frac{CI}{IR_9} = \frac{-1.0503}{1.45} = -0.7243$$

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

Untuk proses penyelesaian perhitungan Fuzzy AHP alternatif mahasiswa calon penerima beasiswa PPA dan BBM, menggunakan cara yang sama seperti proses perhitungan kriteria seperti diuraikan sebagai berikut.

7. Membuat matriks perbandingan berpasangan alternatif untuk tiap kriteria dengan skala TFN seperti pada Tabel 2.3.



Untuk tiap alternatif maka dibuat matriks perbandingan berpasangan *per* kriteria dengan menggunakan parameter ukuran per kriteria seperti pada Tabel 4.29. sampai Tabel 4.37. Matriks perbandingan berpasangan alternatif untuk *per* kriteria *terlampir* pada Tabel 4.48 sampai Tabel 4.56.

#### 8. Menentukan nilai sintesis Fuzzy (*Si*) prioritas alternatif

Setelah nilai jumlah baris dan kolom diperoleh seperti pada Tabel 4.48 sampai Tabel 4.56, selanjutnya menggunakan persamaan (10) sehingga diperoleh nilai sintesis fuzzy masing-masing alternatif *per* kriteria ( $S_{Ai}$ ) dimana  $Ai=1, 2, \dots, 32$ , sebagai berikut:

#### Kriteria 1

$$SA1 = (11.2, 13.63, 32.17) \times \left( \frac{1}{2573.4}, \frac{1}{1555.2}, \frac{1}{923.6} \right) = (0.0043, 0.0088, 0.0348)$$

Dengan cara yang sama, pada SA1, menunjukkan nilai Sintesis Alternatif 1 (A1) pada Kriteria 1, dimana Angka 11.2 diambil dari jumlah *l* pada A1, angka 13.63 diambil dari jumlah *m* pada A1, dan angka 32.17 diambil dari jumlah *u* pada A1. Selanjutnya dikalikan dengan jumlah total baris *l*, *m*, dan *u* ke bawah. Untuk jumlah *l* pada A1 dikalikan dengan 1/total *u* (2573.4), jumlah *m* pada A1 dikalikan dengan jumlah 1/total *m* (1555.2), dan jumlah *u* pada A1 dikalikan dengan 1/total *l* (923.6). Angka-angka untuk sintesis alternatif yang lain diperoleh dengan cara yang sama. Sehingga akan menghasilkan perhitungan nilai sintesis fuzzy 32 Alternatif untuk Kriteria 1 seperti pada Tabel 4.57.

Tabel 4.48. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (*Si*) Alternatif untuk Kriteria 1

K1	Si		
	I	M	U
A1	0.0043	0.0088	0.0348
A2	0.0181	0.0438	0.1254
A3	0.0062	0.0263	0.0763
A4	0.0191	0.0526	0.1297
A5	0.0179	0.0438	0.1262

<b>A6</b>	0.0041	0.0088	0.0327
<b>A7</b>	0.0038	0.0088	0.0305
<b>A8</b>	0.0062	0.0175	0.0624
<b>A9</b>	0.0175	0.0438	0.1257
<b>A10</b>	0.0060	0.0175	0.0601
<b>A11</b>	0.0036	0.0088	0.0283
<b>A12</b>	0.0189	0.0526	0.1284
<b>A13</b>	0.0172	0.0438	0.1252
<b>A14</b>	0.0114	0.0351	0.0989
<b>A15</b>	0.0170	0.0438	0.1239
<b>A16</b>	0.0167	0.0438	0.1217
<b>A17</b>	0.0165	0.0438	0.1196
<b>A18</b>	0.0162	0.0438	0.1174
<b>A19</b>	0.0159	0.0438	0.1152
<b>A20</b>	0.0157	0.0438	0.1131
<b>A21</b>	0.0059	0.0175	0.0569
<b>A22</b>	0.0072	0.0263	0.0761
<b>A23</b>	0.0153	0.0438	0.1154
<b>A24</b>	0.0151	0.0438	0.1132
<b>A25</b>	0.0148	0.0438	0.1111
<b>A26</b>	0.0072	0.0263	0.0739
<b>A27</b>	0.0058	0.0182	0.0557
<b>A28</b>	0.0033	0.0088	0.0262
<b>A29</b>	0.0031	0.0088	0.0240
<b>A30</b>	0.0118	0.0351	0.1024
<b>A31</b>	0.0145	0.0438	0.1142
<b>A32</b>	0.0028	0.0088	0.0218

Sumber: Perancangan

Pada Tabel 4.57 menunjukkan kesimpulan perhitungan nilai sintesis fuzzy (Si) Alternatif untuk *Kriteria 1*. Nilai 0.0043 pada A1 menunjukkan hasil perhitungan A1 untuk *l*, nilai 0.0088 pada A1 menunjukkan hasil perhitungan A1 untuk *m*, dan nilai 0.0348 pada A1 menunjukkan hasil perhitungan A1 untuk *u*. Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama. Perhitungan nilai sintesis fuzzy (Si) Alternatif Kriteria 2 sampai Kriteria 9 juga memiliki cara yang sama. Kesimpulan perhitungan nilai sintesis fuzzy (Si) Alternatif untuk Kriteria 2 sampai Kriteria 9 *terlampir* pada Tabel 4.58 sampai Tabel 4.65.

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

Proses ini juga sama seperti sebelumnya. Berdasarkan Tabel 4.57. dan persamaan (14) dan (15), maka diperoleh nilai vektor dan nilai ordinat *defuzzifikasi* dari masing-masing *alternatif* untuk *Kriteria 1*:

- a. Alternatif 1 (A1), nilai vektornya adalah:

$$VSA1 \geq V(SA2, SA3, SA4, SA5, SA6, SA7, SA8, SA9, \dots, SA32)$$

Berdasarkan Tabel 4.57, nilai vektor SA1 dibandingkan dengan nilai vektor SA2. Karena nilai  $m_1 \geq m_2$  dan nilai  $u_2 \geq l_1$ , maka nilai  $VSA1 \geq VSA2$  berdasarkan persamaan (14) adalah:

$$V(SA1 \geq SA2) = \frac{0.0181 - 0.0348}{(0.0088 - 0.0348) - (0.0438 - 0.0181)} = 0.32;$$

Sedangkan untuk  $VSA1 \geq VSA3, VSA1 \geq VSA4, VSA1 \geq VSA5, VSA1 \geq VSA6, VSA1 \geq VSA7, VSA1 \geq VSA8, VSA1 \geq VSK9, \dots VSA1 \geq VSA32$  juga memiliki cara yang sama, sehingga diperoleh nilai ordinat  $d'$  berdasarkan persamaan (16) sebagai berikut:

$$d'(VSA1) = \min (0.32, 0.62, 0.26, 0.33, 1, 1, 0.77, 0.33, 0.77, 1, 0.27, 0.33, 0.47, 0.34, 0.34, 0.35, 0.35, 0.35, 0.77, 0.61, 0.36, 0.36, 0.36, 0.61, 0.75, 1, 1, 0.47, 0.37, 1) = \mathbf{0.26}$$

Berdasarkan nilai ordinat A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, ..., A32 maka nilai bobot vektor *alternatif* untuk *Kriteria 1* dapat ditentukan sesuai persamaan (17) sebagai berikut:

$$W' = (0.26, 0.92, 0.69, 1.00, 0.92, 0.24, 0.21, 0.55, 0.92, 0.54, 0.17, 1.00, 0.92, 0.82, 0.92, 0.92, 0.92, 0.92, 0.91, 0.52, 0.68, 0.92, 0.91, 0.91, 0.68, 0.52, 0.14, 0.10, 0.83, 0.92, 0.06)$$

Angka 0.26 diatas diambil dari hasil nilai minimum vektor Alternatif 1, angka 0.92 diambil dari hasil nilai minimum vektor Alternatif 2, dan begitupula seterusnya sampai vektor Alternatif 32. Perhitungan nilai Vektor (V) dan Nilai Ordinat Defuzzifikasi ( $d'$ ) Alternatif Kriteria 2 sampai Kriteria 9 juga memiliki cara yang sama dan *terlampir* pada Tabel 4.66 sampai Tabel 4.73.

## 10. Normalisasi Nilai Bobot Vektor (W) Alternatif

Normalisasi nilai bobot vektor alternatif juga diperoleh dengan persamaan (18), yaitu tiap elemen bobot vektor alternatif dibagi dengan jumlah bobot vektor alternatif itu sendiri. Dimana jumlah bobot yang telah dinormalisasi akan bernilai 1. Normalisasi nilai bobot vektor *fuzzy* alternatif sama dengan nilai *score* alternatif dan dihitung untuk masing-masing kriteria.

### Kriteria 1

Normalisasinya adalah:

$$\text{Score}_{A1}$$

$$= \frac{0.26}{\left( \begin{array}{c} 0.26 + 0.92 + 0.69 + 1.00 + 0.92 + 0.24 + 0.21 + 0.55 + 0.92 + 0.54 + 0.17 \\ + 1.00 + 0.92 + 0.82 + 0.92 + 0.92 + 0.92 + 0.92 + 0.92 + 0.91 + 0.52 + 0.68 \\ + 0.92 + 0.91 + 0.91 + 0.68 + 0.52 + 0.14 + 0.10 + 0.83 + 0.92 + 0.06 \end{array} \right)} \\ = 0.01$$

$$\text{Score}_{A2}$$

$$= \frac{0.92}{\left( \begin{array}{c} 0.26 + 0.92 + 0.69 + 1.00 + 0.92 + 0.24 + 0.21 + 0.55 + 0.92 + 0.54 + 0.17 \\ + 1.00 + 0.92 + 0.82 + 0.92 + 0.92 + 0.92 + 0.92 + 0.92 + 0.91 + 0.52 + 0.68 \\ + 0.92 + 0.91 + 0.91 + 0.68 + 0.52 + 0.14 + 0.10 + 0.83 + 0.92 + 0.06 \end{array} \right)} \\ = 0.04$$

Cara yang sama juga diterapkan pada *score* bobot Alternatif 3 sampai Alternatif 32 untuk *Kriteria 1*. Sehingga akan menghasilkan *score alternatif* pada **Kriteria 1**, yaitu:

$$W_{KI} = (0.01, 0.04, 0.03, 0.05, 0.04, 0.01, 0.01, 0.03, 0.04, 0.02, 0.01, 0.05, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.02, 0.03, 0.04, 0.04, 0.04, 0.03, 0.02, 0.01, 0.00, 0.04, 0.04, 0.00)$$

Proses perhitungan yang sama juga berlaku untuk menghasilkan *score alternatif* pada **Kriteria 2** sampai **Kriteria 9**. Hasilnya adalah:

Score alternatif pada kriteria 2:

$W_{K2} = (0.03, 0.03)$

Score alternatif pada kriteria 3:

$W_{K3} = (0.04, 0.03, 0.04, 0.04, 0.03, 0.04, 0.04, 0.03, 0.01, 0.04, 0.04, 0.01, 0.04, 0.04, 0.03, 0.03, 0.04, 0.03, 0.03, 0.02, 0.04, 0.03, 0.02, 0.04, 0.03, 0.02, 0.04, 0.04, 0.03, 0.01, 0.03)$

Score alternatif pada kriteria 4:

$W_{K4} = (0.04, 0.03, 0.03, 0.03, 0.04, 0.03, 0.02, 0.04, 0.04, 0.02, 0.02, 0.02, 0.04, 0.04, 0.02, 0.02, 0.02, 0.05, 0.05, 0.05, 0.04, 0.02, 0.02, 0.04, 0.02, 0.05, 0.04, 0.04, 0.02, 0.02, 0.04, 0.05)$

Score alternatif pada kriteria 5:

$W_{K5} = (0.04, 0.04, 0.03, 0.02, 0.04, 0.03, 0.04, 0.04, 0.01, 0.04, 0.03, 0.03, 0.01, 0.02, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.03, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.01, 0.02, 0.04, 0.04, 0.04, 0.01, 0.04)$

Score alternatif pada kriteria 6:

$W_{K6} = (0.04, 0.03, 0.04, 0.03, 0.02, 0.04, 0.04, 0.04, 0.03, 0.02, 0.03, 0.04, 0.01, 0.04, 0.04, 0.03, 0.03, 0.04, 0.04, 0.04, 0.03, 0.04, 0.04, 0.04, 0.01, 0.04, 0.04, 0.04, 0.03, 0.02, 0.04)$

Score alternatif pada kriteria 7:

$W_{K7} = (0.04, 0.02, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.03, 0.02, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.03, 0.03, 0.03, 0.04, 0.04, 0.02, 0.04, 0.01, 0.03, 0.03, 0.04, 0.04, 0.04, 0.02, 0.04, 0.04, 0.03, 0.02, 0.02, 0.03)$

Score alternatif pada kriteria 8:

$W_{K8} = (0.04, 0.03, 0.04, 0.01, 0.04, 0.03, 0.04, 0.04, 0.01, 0.04, 0.03, 0.03, 0.04, 0.04, 0.04, 0.02, 0.01, 0.03, 0.04, 0.01, 0.03, 0.04, 0.04, 0.04, 0.03, 0.03, 0.02, 0.04, 0.04, 0.03, 0.04, 0.00, 0.04)$

Score alternatif pada kriteria 9:

$$W_{K9} = (0.02, 0.03, 0.02, 0.03, 0.04, 0.03, 0.01, 0.03, 0.04, 0.03, 0.01, 0.04, 0.03, 0.03, 0.03, 0.03, 0.04, 0.04, 0.04, 0.04, 0.03, 0.03, 0.01, 0.03, 0.04, 0.03, 0.03, 0.03, 0.04, 0.04)$$

Bobot inilah yang selanjutnya akan digunakan untuk perhitungan tiap alternatif, dimana *score* tiap alternatif *per* kriteria akan dikalikan dengan bobot global Kriteria 1 sampai Kriteria 9 sehingga akan menghasilkan bobot alternatif beasiswa PPA dan BBM seperti pada Tabel 4.74. dan Tabel 4.75.

Bobot global prioritas kriteria beasiswa PPA dan BBM pada Tabel 4.44. dan Tabel 4.45. digunakan dalam perhitungan bobot alternatif, dimana hasil perhitungan bobot kriteria pada Tabel 4.44. dan Tabel 4.45. akan dikalikan dengan bobot alternatif seperti terlihat pada Tabel 4.74. dan Tabel 4.75. Hasil perkalian ini merupakan bobot akhir alternatif tiap kriteria yang selanjutnya ditotal dan diranking untuk membuat prioritas alternatif penerima beasiswa PPA dan BBM.







Pada Tabel 4.74., menggambarkan perkalian bobot kriteria beasiswa PPA dengan bobot alternatif tiap kriteria. Angka 0.0121 pada *score* kriteria 1 (K1) untuk alternatif 1 (A1) dikalikan dengan bobot kriteria 1 (0.9647) sehingga menghasilkan perkalian bobot ( $x_{GW}$ ) 0.0116. Angka 0.0313 pada *score* kriteria 2 (K2) untuk alternatif 1 (A1) dikalikan dengan bobot kriteria 2 (0.0353) sehingga menghasilkan perkalian bobot ( $x_{GW}$ ) 0.0011. Angka 0.0423 pada *score* kriteria 1 (K1) untuk alternatif 2 (A2) dikalikan dengan bobot kriteria 1 (0.9647) sehingga menghasilkan perkalian bobot ( $x_{GW}$ ) 0.0408. Angka lain diperoleh dengan cara yang sama. Sehingga nantinya akan diperoleh bobot alternatif untuk tiap kriteria. Cara yang sama juga berlaku untuk beasiswa BBM.

Bobot alternatif untuk tiap kriteria yang telah didapatkan selanjutnya dijumlah untuk semua kriteria per alternatif, sehingga akan menghasilkan total bobot untuk tiap alternatif, lalu dilakukan perankingan sehingga menghasilkan bobot alternatif untuk beasiswa PPA dan BBM seperti ditampilkan pada Tabel 4.76. untuk beasiswa PPA dan Tabel 4.77. untuk beasiswa BBM.

Pada Tabel 4.76, Alternatif 4 (A4) mendapatkan total bobot tertinggi yaitu 0.0452 sehingga menduduki ranking 1. Alternatif 12 (A12) mendapatkan total bobot 0.0452 sehingga menduduki ranking 2. Angka lain juga diperoleh dengan cara yang sama dan berlaku juga untuk beasiswa BBM. Perankingan bobot alternatif inilah yang menjadi acuan pihak Kemahasiswaan untuk menentukan calon penerima beasiswa PPA dan BBM.

Tabel 4.51. Perankingan Bobot Alternatif Beasiswa PPA

<b>RANK</b>	<b>Alternatif</b>	<b>Bobot</b>
1	A 4	0.0452
2	A 12	0.0452
3	A 5	0.0419
4	A 9	0.0419
5	A 13	0.0419
6	A 2	0.0419
7	A 15	0.0418
8	A 16	0.0418
9	A 17	0.0417
10	A 18	0.0416
11	A 23	0.0416
12	A 19	0.0415
13	A 31	0.0415
14	A 24	0.0415
15	A 20	0.0415
16	A 25	0.0414
17	A 30	0.0376
18	A 14	0.0373
19	A 3	0.0313
20	A 22	0.0313
21	A 26	0.0309
22	A 8	0.0255
23	A 10	0.0249
24	A 21	0.0240
25	A 27	0.0238
26	A 1	0.0127
27	A 6	0.0115
28	A 7	0.0102
29	A 11	0.0088
30	A 28	0.0072
31	A 29	0.0055
32	A 32	0.0037

Sumber: Perancangan

Tabel 4.52. Perankingan Bobot Alternatif Beasiswa BBM

<b>RANK</b>	<b>Alternatif</b>	<b>Bobot</b>
1	A 21	0.0420
2	A 11	0.0418
3	A 28	0.0395
4	A 29	0.0394
5	A 24	0.0394
6	A 17	0.0392
7	A 6	0.0388
8	A 27	0.0360
9	A 1	0.0359
10	A 7	0.0357
11	A 10	0.0357
12	A 3	0.0357
13	A 4	0.0355
14	A 14	0.0351
15	A 13	0.0350
16	A 2	0.0315
17	A 8	0.0314
18	A 16	0.0313
19	A 19	0.0311
20	A 22	0.0308
21	A 30	0.0305
22	A 32	0.0301
23	A 25	0.0299
24	A 15	0.0262
25	A 5	0.0261
26	A 18	0.0254
27	A 20	0.0249
28	A 23	0.0247
29	A 26	0.0240
30	A 9	0.0136
31	A 12	0.0129
32	A 31	0.0111

Sumber: Perancangan

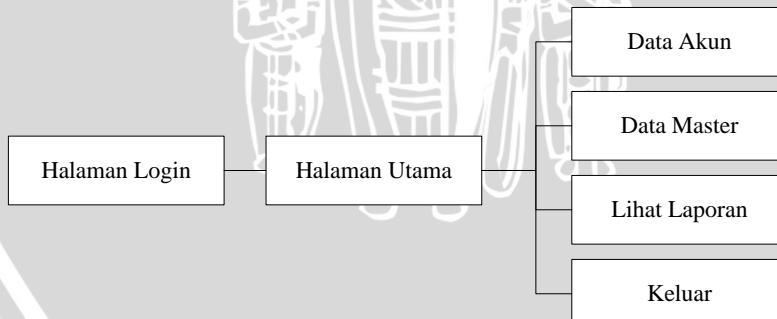
#### 4.3.4. Antarmuka Pengguna

Pengguna berkomunikasi dengan memerintahkan Sistem Pendukung Keputusan melalui subsistem antarmuka pengguna. Oleh karena itu, sistem harus menyediakan antarmuka pengguna. Perancangan antarmuka pengguna sistem akan dijelaskan pada Perancangan Antarmuka.

Perancangan antar muka dibutuhkan untuk mewakili keadaan sebenarnya dari aplikasi yang akan dibangun. Sistem Pendukung Keputusan ini dibagi menjadi tiga halaman otoritas, yaitu halaman untuk admin, halaman untuk asesor, dan halaman untuk user. Halaman untuk masing-masing admin, asesor, dan user terdiri atas halaman login dan halaman utama. Berikut ini gambaran antarmuka yang ditunjukkan dengan *site map* halaman admin, asesor, dan user.

##### 4.3.4.1. Perancangan Antar Muka Halaman Admin

Halaman admin merupakan halaman yang disediakan sistem untuk admin. Pada sistem ini, halaman admin terdiri atas halaman login dan halaman utama. Halaman utama untuk admin terdiri dari menu Lihat Data Akun, Lihat Laporan, dan Logout. *Site map* halaman admin ditunjukkan pada Gambar 4.18.



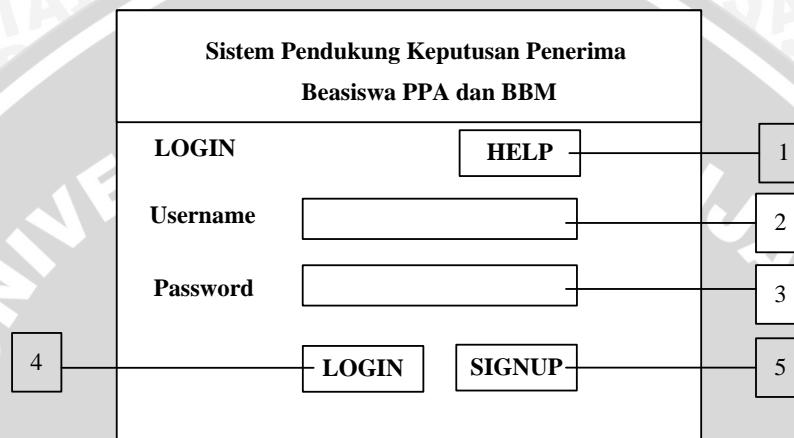
Gambar 4.18. *Site Map* Halaman Admin

Sumber : Perancangan

###### 1. Halaman Login

Halaman login adalah halaman web yang mengidentifikasi akun pengguna dalam hal ini admin, asesor, dan user yang akan mengakses web SPK. Hak akses yang dimiliki oleh tiap pengguna berbeda dan disesuaikan dengan

level masing-masing. Apabila pengguna belum memiliki akun, maka tekan tombol *Signup* sehingga akan muncul *Form* Daftar. Pada halaman *Login*, admin, asesor, atau user yang telah terdaftar ke dalam sistem dapat melakukan login ke sistem menggunakan nama pengguna (*username*) dan kata sandi (*password*) yang sesuai. Perancangan tampilan untuk halaman *Login* ditunjukkan pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19. Perancangan Tampilan Halaman *Login*  
Sumber: Perancangan

Keterangan Gambar 4.19:

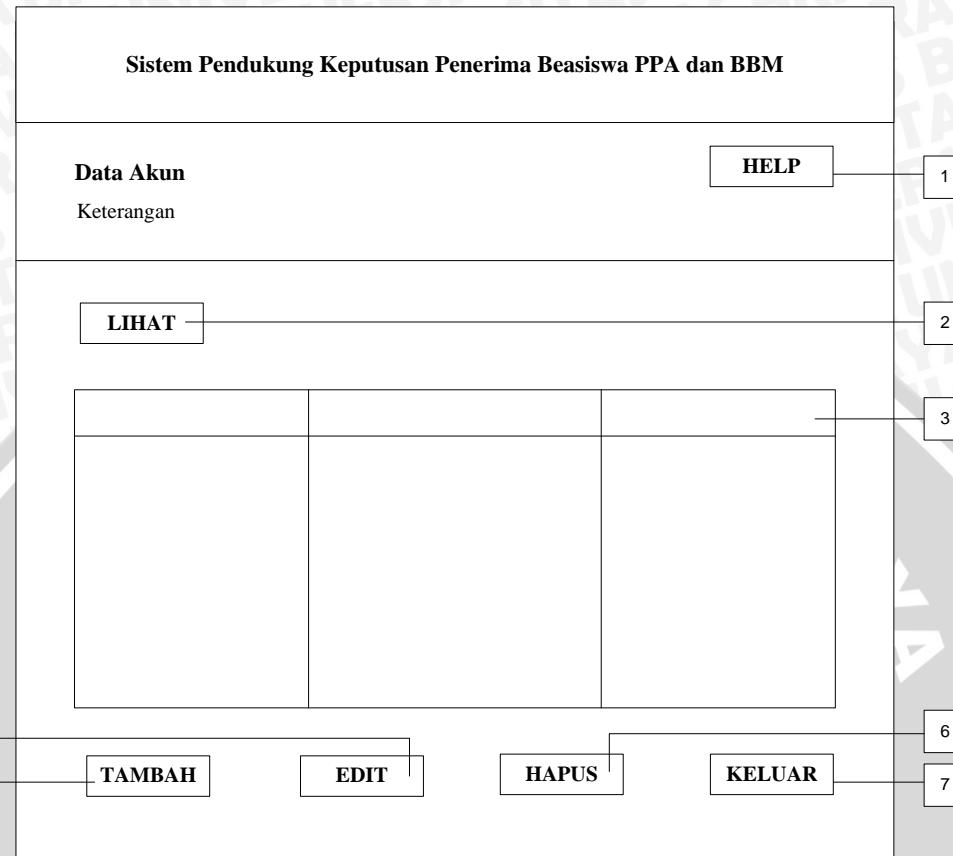
1. Tombol untuk bantuan
2. Untuk memasukkan *username*
3. Untuk memasukkan *password*
4. Tombol untuk *login*
5. Tombol untuk *signup*

## 2. Halaman Utama

Halaman utama untuk admin adalah halaman web yang akan mengakses menu admin sesuai hak aksesnya. Hak akses admin terdiri dari menu lihat data akun, lihat laporan, dan logout.



- Halaman Data Akun



Gambar 4.20. Perancangan Tampilan Halaman Data Akun  
Sumber: Perancangan

Keterangan Gambar 4.20 :

1. Tombol untuk bantuan
2. Tombol untuk melihat data akun
3. Tabel untuk menampilkan data akun
4. Tombol untuk mengedit data akun
5. Tombol untuk menambah data akun
6. Tombol untuk menghapus data akun
7. Tombol untuk keluar dari halaman data akun

Halaman data akun adalah halaman yang digunakan admin untuk mengelola data akun. Di halaman ini, admin dapat melihat, menambah, mengedit, menghapus dan mengupdate data akun baik data admin, user, maupun asesor dengan menekan tombol sesuai kebutuhan admin. Di

halaman ini admin memiliki hak akses penuh untuk memaintance sistem dan mengatur siapa saja yang berhak menggunakan sistem.

- Halaman Data Master

The diagram shows a user interface for a system titled "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa PPA dan BBM". The interface is divided into three main sections: "Master Data", "Bobot", and "Kriteria 1 - 9".

- Master Data:** Contains a "Keterangan" input field and a "HELP" button.
- Bobot:** Contains a 2x3 grid table. To its right is a "EDIT" button and a small box labeled "1".
- Kriteria 1 - 9:** Contains a 2x3 grid table. To its right is a "EDIT" button and a small box labeled "2".

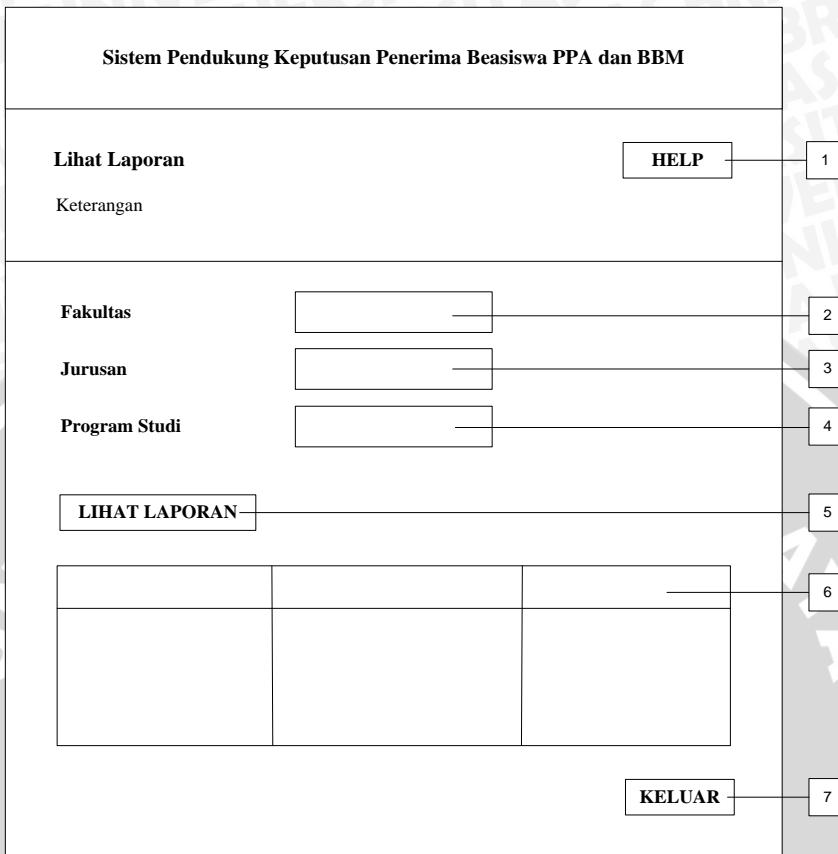
Gambar 4.21. Perancangan Tampilan Halaman Edit Master Data  
Sumber: Perancangan

Keterangan gambar 4.21:

1. Tombol untuk bantuan
2. Tabel untuk menampilkan data bobot
3. Tombol untuk mengedit data bobot
4. Tabel untuk menampilkan data kriteria
5. Tombol untuk mengedit data kriteria

Halaman data master adalah halaman yang digunakan admin untuk mengelola data master. Di halaman ini, admin dapat mengupdate data master yang berisi master kriteria 1 sampai kriteria 9 dengan menekan tombol yang tersedia, sehingga bobot tiap kriteria dapat selalu diupdate sesuai kebijakan yang ditentukan.

- Halaman Laporan



Gambar 4.22. Perancangan Tampilan Halaman Lihat Laporan  
Sumber: Perancangan

Keterangan Gambar 4.22 :

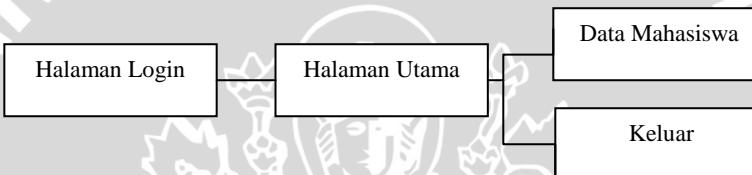
1. Tombol untuk bantuan
2. Untuk mengisi Fakultas
3. Untuk mengisi Jurusan
4. Untuk mengisi Program Studi
5. Tombol untuk melihat laporan pengelompokan data mahasiswa yang berhak menerima beasiswa PPA dan BBM
6. Tabel untuk menampilkan laporan
7. Tombol untuk keluar dari menu lihat laporan

Halaman Laporan adalah halaman yang digunakan admin untuk melihat laporan calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Di halaman ini, admin terlebih dahulu menginputkan fakultas, jurusan, dan program

studi yang ingin diakses laporannya dan menekan tombol “lihat laporan” untuk menampilkan data laporan. Sehingga antarmuka akan menampilkan laporan calon penerima beasiswa PPA dan BBM.

#### **4.3.4.2.Perancangan Antar Muka Halaman User**

Halaman user merupakan halaman yang disediakan sistem untuk user. Pada sistem ini, halaman user terdiri atas halaman login dan halaman utama. Halaman utama untuk user terdiri dari menu Data Mahasiswa yang terdiri dari *Entry* Data Mahasiswa dan Lihat Data Mahasiswa, dan Keluar. *Site map* halaman user ditunjukkan pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23. *Site Map* Halaman User

Sumber : Perancangan

##### **1. Halaman Login**

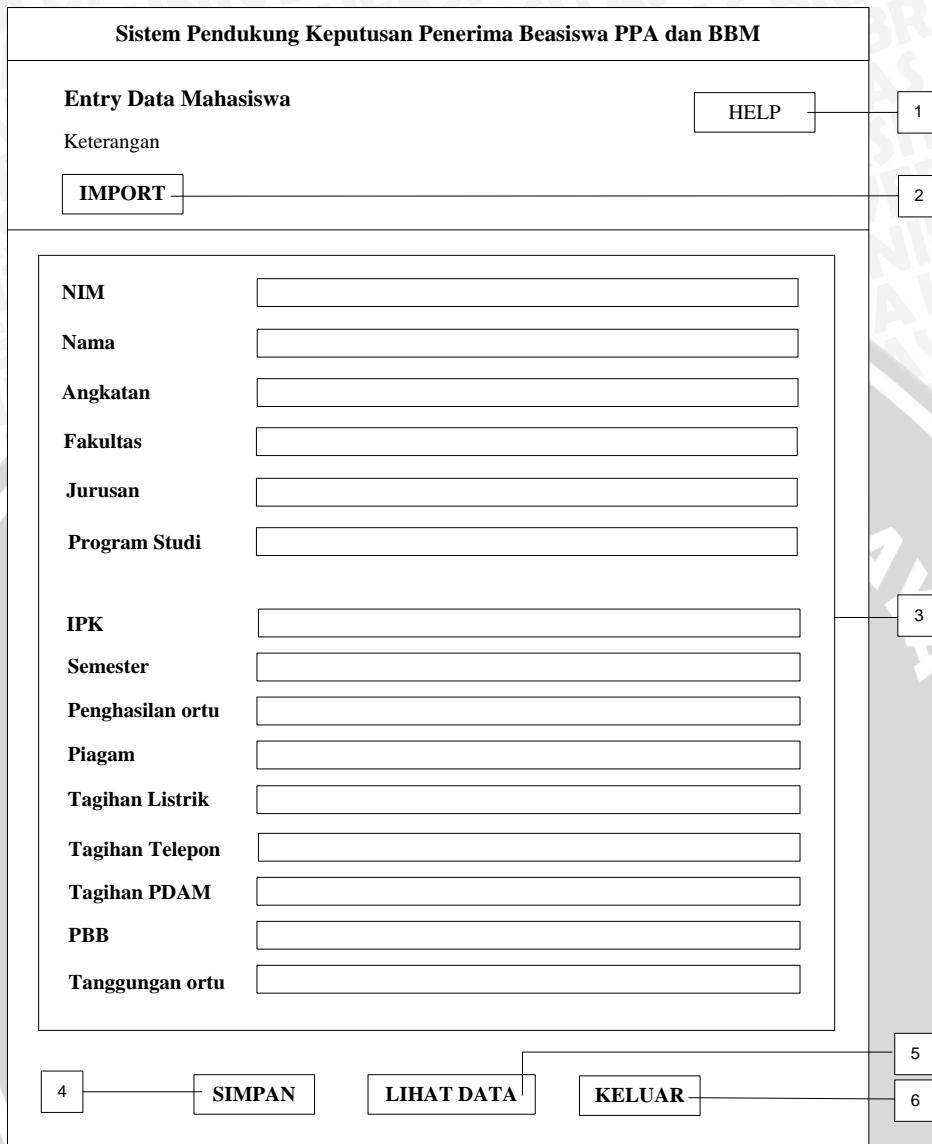
Halaman login untuk user sama seperti halaman login pada admin. Perancangan halaman login dapat dilihat pada Gambar 4.19.

##### **2. Halaman utama**

Halaman utama untuk user terdiri dari menu data Mahasiswa dan logout. Halaman data Mahasiswa dibagi lagi menjadi dua halaman yaitu halaman *entry* data Mahasiswa dan halaman lihat data Mahasiswa



- Halaman *Entry Data Mahasiswa*



Gambar 4.24. Perancangan Tampilan Halaman *Entry Data Mahasiswa*  
Sumber: Perancangan

Keterangan Gambar 4.24 :

1. Tombol untuk bantuan
2. Tombol untuk memasukkan data dari *Microsoft excel*
3. Untuk mengisi data mahasiswa yang terdiri dari nama mahasiswa, nim, angkatan, fakultas, jurusan, program studi, ipk, semester, penghasilan ortu, piagam, tagihan listrik, tagihan telepon, tagihan PDAM, PBB, dan tanggungan ortu.

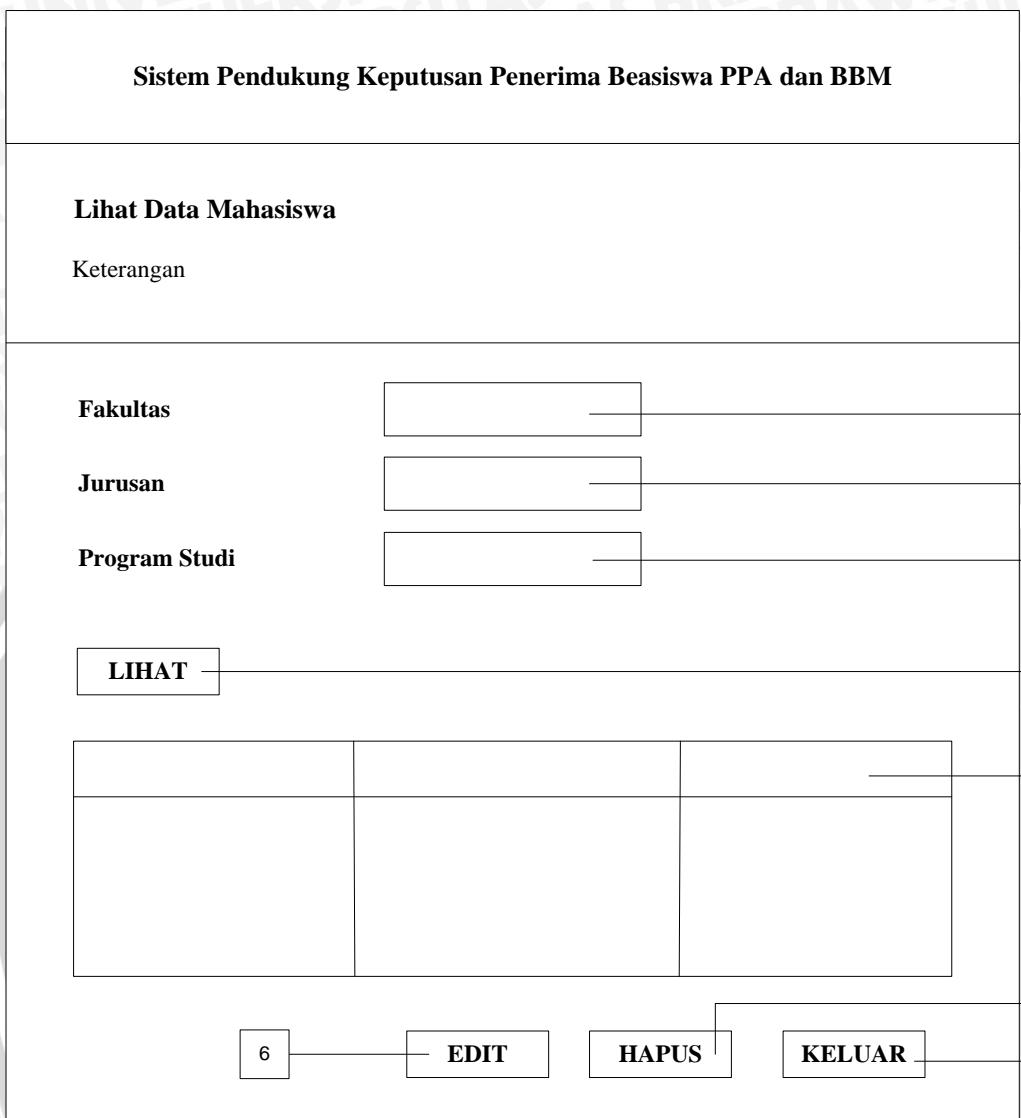
4. Tombol untuk menyimpan data mahasiswa
5. Tombol untuk melihat data mahasiswa
6. Tombol untuk keluar dari menu *entry* data mahasiswa

Halaman entry data mahasiswa adalah halaman yang digunakan user untuk menginputkan data mahasiswa. Di halaman ini, user dapat mengimportkan data mahasiswa dari *Microsoft Excel*. User juga dapat menginputkan manual dengan mengisi data mahasiswa yang terdiri dari nama mahasiswa, nim, angkatan, fakultas, jurusan, program studi, ipk, semester, penghasilan ortu, piagam, tagihan listrik, tagihan telepon, tagihan PDAM, PBB, serta tanggungan ortu. Selanjutnya menyimpannya dengan menekan tombol “SIMPAN” atau melihat data yang sudah ada dengan menekan tombol “LIHAT DATA”, serta dapat keluar dari halaman ini dengan menekan tombol “KELUAR”.

- Halaman Lihat Data Mahasiswa

Halaman lihat data mahasiswa adalah halaman yang digunakan user untuk melihat data mahasiswa. Di halaman ini, user dapat melihat data mahasiswa dengan terlebih dahulu mengisi fakultas, jurusan dan program studi dari data mahasiswa yang ingin diakses. Selanjutnya menekan tombol “LIHAT” sehingga antarmuka akan menampilkan data mahasiswa. User juga dapat mengedit data mahasiswa dengan menekan tombol “EDIT” atau menghapus data yang sudah ada dengan menekan tombol “HAPUS”, serta dapat keluar dari halaman ini dengan menekan tombol “KELUAR”.





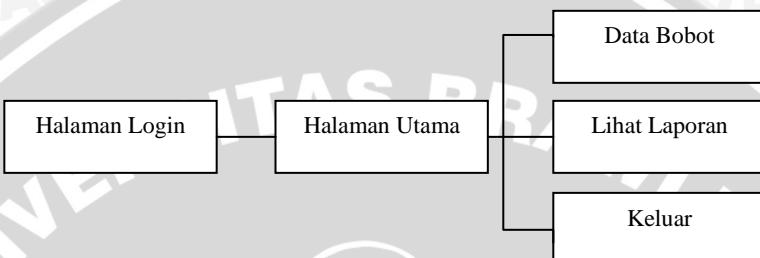
Gambar 4.25. Perancangan Tampilan Halaman Lihat Data Mahasiswa  
Sumber: Perancangan

Keterangan Gambar 4.25 :

1. Untuk mengisi Fakultas
2. Untuk mengisi Jurusan
3. Untuk mengisi Program Studi
4. Tombol untuk melihat data mahasiswa
5. Tabel untuk menampilkan data mahasiswa
6. Tombol untuk mengedit data mahasiswa
7. Tombol untuk menghapus data mahasiswa
8. Tombol untuk keluar dari menu lihat data mahasiswa

#### 4.3.4.3.Perancangan Antar Muka Halaman Asesor

Halaman asesor merupakan halaman yang disediakan sistem untuk asesor. Pada sistem ini, halaman asesor terdiri atas halaman login dan halaman utama. Halaman utama untuk asesor terdiri dari menu Data Bobot, Lihat Laporan, dan Logout. *Site map* halaman asesor ditunjukkan pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26. *Site Map* Halaman Asesor  
Sumber : Perancangan

##### 1. Halaman Login

Halaman login untuk asesor sama seperti halaman login pada admin. Perancangan halaman login dapat dilihat pada Gambar 4.19.

##### 2. Halaman utama

Halaman utama untuk asesor terdiri dari menu data bobot, lihat laporan, dan *logout*. Halaman data bobot dibagi lagi menjadi 2 halaman yaitu halaman *entry* bobot dan halaman lihat data bobot. Perancangan tampilan untuk halaman *entry* bobot ditunjukkan pada Gambar 4.27. Perancangan tampilan untuk halaman lihat laporan sama seperti tampilan untuk admin yang ditunjukkan pada Gambar 4.22.

- Halaman *Entry Data Bobot*

Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa PPA dan BBM																																																																																	
<b>Entry Bobot</b> Keterangan				<b>HELP</b>																																																																													
<b>Pengisian bobot</b> Petunjuk pengisian bobot dan keterangan nilai bobot																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 5px;">SKALA BEASISWA PPA</th> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 5px;">SKALA BEASISWA BBM</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 5px;">Berilah tanda lingkaran pada kriteria yang lebih penting</th> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 5px;">Pilih skala angka sesuai tingkat kepentingannya</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input checked="" type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 3</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input checked="" type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 3</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 4</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input checked="" type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 4</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 5</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input checked="" type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 5</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 6</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input checked="" type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 6</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 7</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input checked="" type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 7</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 8</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input checked="" type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 8</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 9</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input checked="" type="radio"/> 1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 9</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 3</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input checked="" type="radio"/> 2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 3</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 4</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input checked="" type="radio"/> 2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 4</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 5</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input checked="" type="radio"/> 2</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="radio"/> 5</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;"><input type="button" value="1 ▼"/></td> </tr> </tbody> </table>								SKALA BEASISWA PPA		SKALA BEASISWA BBM		Berilah tanda lingkaran pada kriteria yang lebih penting		Pilih skala angka sesuai tingkat kepentingannya		<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 3	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 3	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 5	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 5	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 6	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 6	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 7	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 7	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 8	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 8	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 9	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 9	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 4	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 4	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 5	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 5	<input type="button" value="1 ▼"/>
SKALA BEASISWA PPA		SKALA BEASISWA BBM																																																																															
Berilah tanda lingkaran pada kriteria yang lebih penting		Pilih skala angka sesuai tingkat kepentingannya																																																																															
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="button" value="1 ▼"/>																																																																												
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 3	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 3	<input type="button" value="1 ▼"/>																																																																												
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input type="button" value="1 ▼"/>																																																																												
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 5	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 5	<input type="button" value="1 ▼"/>																																																																												
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 6	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 6	<input type="button" value="1 ▼"/>																																																																												
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 7	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 7	<input type="button" value="1 ▼"/>																																																																												
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 8	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 8	<input type="button" value="1 ▼"/>																																																																												
<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 9	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 9	<input type="button" value="1 ▼"/>																																																																												
<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="button" value="1 ▼"/>																																																																												
<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 4	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 4	<input type="button" value="1 ▼"/>																																																																												
<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 5	<input type="button" value="1 ▼"/>	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 5	<input type="button" value="1 ▼"/>																																																																												
3	<b>SIMPAN</b>				<b>LIHAT DATA</b>	<b>KELUAR</b>																																																																											
4					5																																																																												

Gambar 4.27. Perancangan Tampilan Halaman *Entry Bobot*  
 Sumber: Perancangan

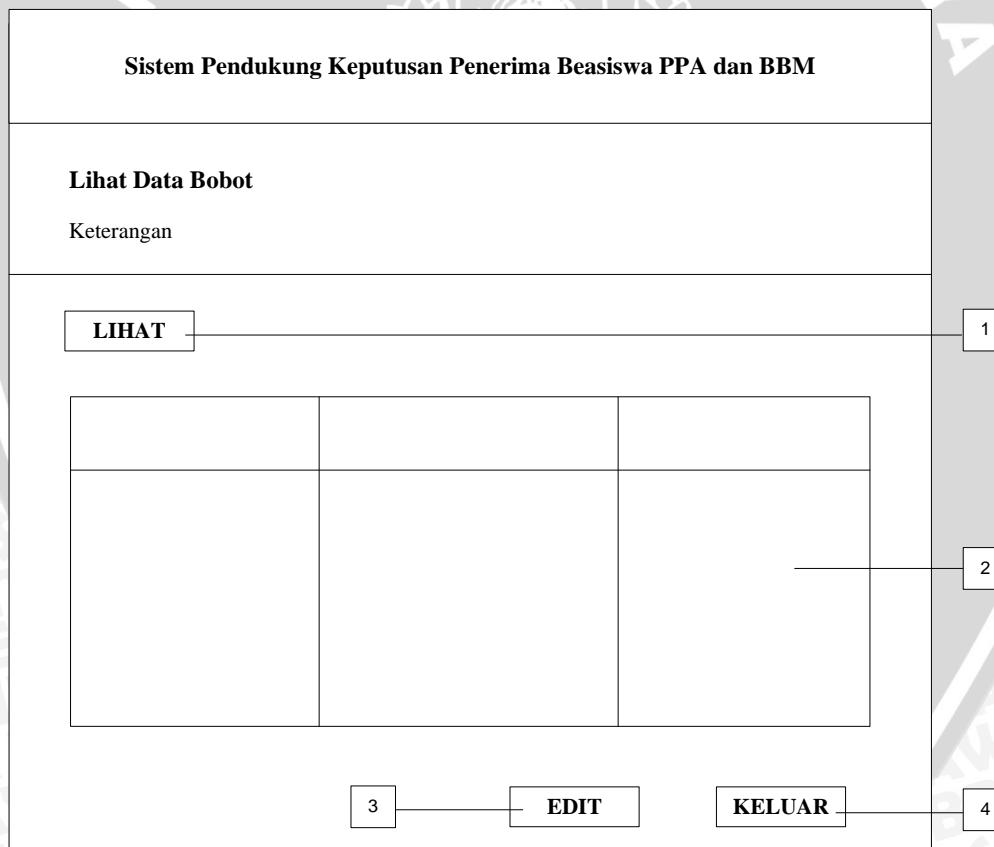
Keterangan Gambar 4.27 :

1. Tombol untuk bantuan
2. Untuk mengisi bobot antarkriteria yang terdiri dari ipk, semester, penghasilan ortu, piagam, tagihan listrik, tagihan telepon, tagihan PDAM, PBB, dan tanggungan ortu.
3. Tombol untuk menyimpan data bobot
4. Tombol untuk melihat data bobot
5. Tombol untuk keluar dari menu *entry data bobot*



Halaman entry data bobot adalah halaman yang digunakan asesor untuk menginputkan data bobot. Di halaman ini, asesor dapat menggunakan bantuan untuk tata cara pemberian bobot kriteria. Selanjutnya menginputkan bobot kriteria sesuai yang menjadi kriteria beasiswa PPA dan BBM di masing-masing universitas. Bobot yang diinputkan meliputi bobot kriteria IPK, semester, penghasilan ortu, piagam, tagihan listrik, tagihan telepon, tagihan PDAM, PBB, serta tanggungan ortu. Selanjutnya menyimpannya dengan menekan tombol “SIMPAN” atau melihat data yang sudah ada dengan menekan tombol “LIHAT DATA”, serta dapat keluar dari halaman ini dengan menekan tombol “KELUAR”.

- Halaman Lihat Data Bobot



Gambar 4.28. Perancangan Tampilan Halaman Lihat Data Bobot  
Sumber: Perancangan

Keterangan Gambar 4.28 :

1. Tombol untuk melihat data bobot
2. Tabel untuk menampilkan data bobot
3. Tombol untuk mengedit data bobot
4. Tombol untuk keluar dari menu lihat data Mahasiswa

Halaman lihatbobot adalah halaman yang digunakan asesor untuk melihat data bobot. Di halaman ini, asesor dapat melihat data bobot dengan terlebih dahulu mengisi universitas. Selanjutnya menekan tombol “LIHAT” sehingga antarmuka akan menampilkan data bobot kriteria. Selanjutnya asesor juga dapat mengedit data bobot kriteria dengan menekan tombol “EDIT”, serta dapat keluar dari halaman ini dengan menekan tombol “KELUAR”.

#### 4.4. Perancangan Algoritma

Sistem Pendukung Keputusan untuk penentuan calon penerima beasiswa PPA dan BBM ini memiliki beberapa rancangan algoritma yang akan diimplementasikan pada Bab V, antara lain rancangan algoritma proses *login*, proses *signup*, pengolahan data akun, pengolahan data kriteria, pengolahan data bobot, pengolahan data mahasiswa, proses perhitungan Fuzzy AHP, proses akses data beasiswa, akses data laporan, dan proses *logout*.

##### 1. Rancangan algoritma proses *login*.

Proses login dilakukan dengan memasukkan data username dan password dalam text field. Data username dan password ini akan dicocokkan ke database. Jika data username dan password valid, user dapat masuk ke halaman utama sesuai level user. Berikut ini adalah algoritma proses login:

Nama algoritma : login

Deklarasi

- String -> username, password

Deskripsi

- Input : username, password

- Proses :
  - a. Mengecek Text Field dan Password Field telah terisi atau belum.
  - b. Mengambil data dari Text Field dan Password Field.
  - c. Data dicocokkan dengan data username dan password dari database pada tabel login.
  - d. Jika data valid akan dialihkan ke halaman hak akses masing - masing level user.
  - e. Jika data tidak valid maka tetap berada di halaman login.
- Output : user berhasil login dan masuk ke halaman utama

## 2. Rancangan algoritma proses *sign up*.

Proses sign up dilakukan jika user belum memiliki akun, ingin mengakses sistem sesuai levelnya. Proses sign up dilakukan dengan memasukkan data nama, username dan password yang disimpan ke dalam database. Berikut ini adalah algoritma proses sign up :

Nama algoritma : sign up

Deklarasi

- String->nama, username, password

Deskripsi

- Input : nama, username, password
- Proses :
  - a. Mengecek Text Field, List/Menu dan Password Field telah terisi atau belum.
  - b. Mengambil data dari Text Field, List/Menu dan Password Field.
  - c. Datanama, username, dan password disimpan ke database.
  - d. Jika input "data admin" maka akan ditampilkan ke halaman menu admin. Begitupula dengan data asesor dan data user.
- Output : user masuk ke halaman login.

## 3. Rancangan algoritma proses pengolahan data akun.

Proses pengolahan data akun dilakukan dengan mengakses pengguna sistem di database yang sesuai dengan level penggunanya. Setelah admin mengakses masing-masing level user, selanjutnya dapat mengelola data akun dengan memasukkan, melihat, mengedit dan menghapus data akun. Berikut ini adalah algoritma proses pengolahan data akun:



Nama algoritma : pengolahan data akun

Deklarasi

- String ->nama, username, password

Deskripsi

- Input : nama, username, password
- Proses :
  - a. Admin melakukan proses login.
  - b. Mengakses data akun sesuai level user.
  - c. Melihat data akun dan memilih menu pengolahan data.
  - d. Setiap pilihan menu "edit" maka admin dapat mengedit data akun.
  - e. Setiap pilihan menu "tambah" maka admin dapat menambah data akun.
  - f. Setiap pilihan menu "hapus" maka admin dapat menghapus data akun.
  - g. Pilihan menu admin akan langsung diproses dan tersimpan di database sistem.
- Output : Data akun terakses dan tersimpan di database sistem sesuai menu yang diakses oleh admin.

#### 4. Rancangan algoritma proses pengolahan data kriteria.

Proses pengolahan data kriteria dilakukan oleh admin dengan mengolah data kriteria sesuai ketentuan universitas. Hasil inputan kriteria akan disimpan dalam database dan ditampilkan di halaman menu admin. Berikut ini adalah algoritma proses pengolahan data kriteria:

Nama algoritma : pengolahan data kriteria

Deklarasi

- String ->kriteria, deskripsi
- Integer -> id\_kriteria

Deskripsi

- Input : kriteria, deskripsi
- Proses :
  - a. Menginputkan dan mengecek data kriteria telah terisi semua atau belum
  - b. Jika ada salah satu data yang belum terisi, maka kembali ke halaman kriteria.
  - c. Mengambil data inputan kriteria dan menyimpannya dalam variabel jawaban.
  - d. Variabel jawaban akan dikirim ke database sistem dan disimpan di dalam tabel "bobot"
  - e. Setiap pilihan menu "edit" maka admin dapat mengedit data kriteria.
  - f. Setiap pilihan menu "hapus" maka admin dapat menghapus data kriteria.
  - g. Pilihan menu admin akan langsung diproses dan tersimpan di database sistem.



- Output : hasil inputan kriteria akan disimpan di database sistem pada tabel bobot.

## 5. Rancangan algoritma proses pengolahan data bobot.

Proses pengolahan data bobot dilakukan oleh asesor dengan mengolah data bobot tiap kriteria yang telah tersimpan di database. Hasil pemberian bobot tiap kriteria akan disimpan di database sistem. Berikut ini adalah algoritma proses pengolahan data bobot:

Nama algoritma : pengolahan data bobot

Deklarasi

- String ->kriteria, deskripsi
- Integer -> id\_kriteria
- Double ->bobot\_ppa, bobot\_bbm

Deskripsi

- Input : bobot\_ppa, bobot\_bbm
- Proses :
  - a. Menginputkan dan mengecek data bobot tiap kriteria telah terisi semua atau belum
  - b. Jika ada salah satu data bobot yang belum terisi, maka kembali ke halaman bobot.
  - c. Mengambil data inputan bobot nilai kriteria dan menyimpannya dalam variabel jawaban.
  - d. Variabel jawaban akan dikirim ke database sistem dan disimpan di dalam tabel "bobot"
  - e. Setiap pilihan menu "edit" maka asesor dapat mengedit data bobot kriteria.
  - f. Setiap pilihan menu "tambah" maka asesor dapat menambah data bobot kriteria.
  - g. Setiap pilihan menu "hapus" maka asesor dapat menghapus data bobot kriteria.
  - h. Pilihan menu asesor akan langsung diproses dan tersimpan di database sistem.
- Output : hasil inputan bobot tiap kriteria akan disimpan di database sistem pada tabel bobot sesuai kriteria.

## 6. Rancangan algoritma proses pengolahan data mahasiswa.

Proses pengolahan data mahasiswa dilakukan oleh user dengan mengolah data mahasiswa terkait kriteria seleksi beasiswa PPA dan BBM yang sudah ditentukan. Proses ini akan mengelola data-data calon penerima beasiswa diantaranya dengan memasukkan, melihat, mengedit, dan menghapus calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Hasil inputan data mahasiswa akan

disimpan dalam database. Rancangan algoritma proses pengolahan data mahasiswa sebagai berikut :

Nama algoritma : pengolahan data mahasiswa.

Deklarasi

- String ->nim, nama
- Integer ->angkatan, id\_fakultas, id\_jurusan, id\_prodi.
- Double -> ipk, semester, gaji\_ortu, piagam, listrik, telepon, pdam, pbb, tanggungan\_ortu

Deskripsi

- Input : nim, nama, id\_fakultas, id\_jurusan, id\_prodi, ipk, semester, gaji\_ortu, piagam, listrik, telepon, pdam, pbb, tanggungan\_ortu.
- Proses :
  - a. Menginputkan dan mengecek data mahasiswa telah terisi semua atau belum
  - b. Jika ada salah satu data mahasiswa yang belum terisi, maka kembali ke halaman data mahasiswa.
  - c. Mengambil data inputan tiap mahasiswa dan menyimpannya dalam variabel jawaban.
  - d. Variabel jawaban akan dikirim ke database sistem dan disimpan di dalam tabel "data\_mhs"
  - e. Setiap pilihan menu "edit" maka user dapat mengedit data mahasiswa.
  - f. Setiap pilihan menu "tambah" maka user dapat menambah data mahasiswa.
  - g. Setiap pilihan menu "hapus" maka user dapat menghapus data mahasiswa.
  - h. Pilihan menu user akan langsung diproses dan tersimpan di database sistem.
- Output : hasil inputan data mahasiswa akan disimpan di database sistem pada tabel data\_mhs.

## 7. Rancangan algoritma proses perhitungan Fuzzy AHP.

Proses perhitungan Fuzzy AHP dilakukan setelah keseluruhan proses input data mahasiswa selesai dilakukan. Proses perhitungan ini dilakukan dengan metode Fuzzy AHP. Sistem akan memproses data mahasiswa sesuai kriteria yang telah ditentukan pada proses perhitungan. Berikut ini adalah rancangan algoritma proses perhitungan Fuzzy AHP :

Nama algoritma : perhitungan Fuzzy AHP.

Deklarasi

- Double -> ipk, semester, gaji\_ortu, piagam, listrik, telepon, pdam, pbb, tanggungan\_ortu

Deskripsi

- Input : ipk, semester, gaji\_ortu, piagam, listrik, telepon, pdam, pbb, tanggungan\_ortu



- 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( $S_i$ )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. Perankingan nilai berdasarkan hasil normalisasi perhitungan data kriteria tiap mahasiswa.
- Output : hasil perhitungan menggunakan metode Fuzzy AHP tersimpan di dalam database sistem

## 8. Rancangan algoritma proses akses data beasiswa.

Proses akses data beasiswa dilakukan oleh asesor dengan mengakses data beasiswa yang sudah diproses. Proses ini akan memasukkan jumlah mahasiswa penerima beasiswa dan laporan penerima beasiswa PPA dan BBM berdasarkan hasil perhitungan. Hasil data beasiswa akan disimpan dalam database. Rancangan algoritma proses akses data beasiswa sebagai berikut :

Nama algoritma : akses data beasiswa.

Deklarasi

- String ->nim, nama\_mhs, status, PPA, BBM
- Integer -> id\_fakultas, id\_jurusan, id\_prodi
- Double -> skor\_kriteria.

Deskripsi

- Input : id\_fakultas, id\_jurusan, id\_prodi
- Proses :
  - a. Pengecekan data inputan telah terisi semua atau belum
  - b. Mengambil data hasil perhitungan tiap mahasiswa dan menyimpan hasil perankingan pada variabel jawaban.
  - c. Variabel jawaban akan dikirim ke database sistem dan disimpan di dalam tabel "hitung"
  - d. Data alternatif penerima beasiswa diproses dan tersimpan di database sistem.
- Output : hasil perankingan alternatif calon penerima beasiswa akan disimpan di database sistem pada tabel alternatif.

## 9. Rancangan algoritma proses akses data laporan.

Proses akses data laporan dilakukan oleh user dengan mengakses data laporan yang sudah diproses. Proses ini akan menampilkan laporan penerima beasiswa



PPA dan BBM berdasarkan hasil data alternatif. Rancangan algoritma proses akses data laporan sebagai berikut :

```

Nama algoritma : akses data laporan.

Deklarasi
• String ->nim, nama_mhs, status, PPA, BBM
• Integer -> id_fakultas, id_jurusan, id_prodi
• Double -> skor kriteria

Deskripsi
• Input : id_fakultas, id_jurusan, id_prodi
• Proses :
  a. Memilih menu lihat laporan
  b. Pengecekan data hasil alternatif mahasiswa
  c. Menampilkan data hasil alternatif tiap mahasiswa sesuai perankingan
  d. Menampilkan data laporan berdasarkan alternatif penerima beasiswa yang tersimpan di database sistem.
• Output : laporan data calon penerima beasiswa PPA dan BBM berdasarkan hasil perankingan alternatif

```

#### 10. Rancangan algoritma proses *log out*.

Proses log out dilakukan dengan menekan tombol *log out* pada halaman user dan user otomatis akan keluar dari sistem. Berikut ini adalah algoritma proses log out:

```

Nama algoritma : log out

Deklarasi
• String -> username, password

Deskripsi
• Input : username, password
• Proses :
  a. Menekan tombol log out yang tersedia di halaman user
  b. Sistem mengecek user yang terakses di database dan user akan otomatis keluar dari sistem
  c. Menampilkan halaman utama sistem.
• Output : user berhasil log out dan kembali ke halaman utama

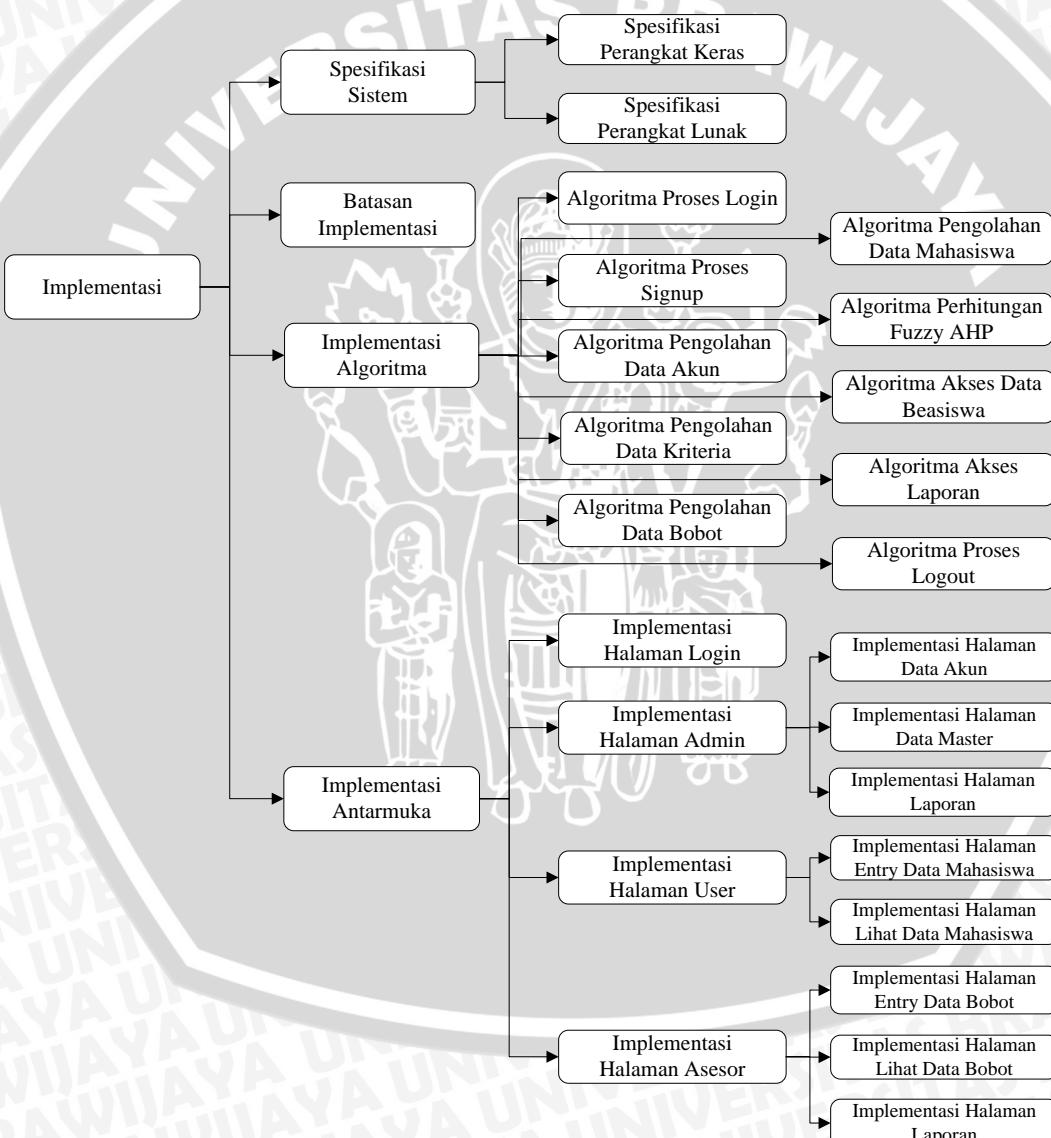
```



## BAB V

### IMPLEMENTASI

Pada bab ini dibahas mengenai implementasi perangkat lunak berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari analisis kebutuhan dan proses perancangan perangkat lunak yang dibuat. Pembahasan terdiri dari penjelasan tentang spesifikasi sistem, batasan-batasan dalam implementasi, implementasi algoritma pada program, implementasi antarmuka, dan implementasi metode.



Gambar 5.1. Pohon Implementasi  
Sumber: Implementasi

## 5.1. Spesifikasi Sistem

Hasil analisis kebutuhan dan perancangan perangkat lunak yang telah diuraikan pada Bab 4 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 Pendukung Keputusan Seleksi Calon Penerima Beasiswa PPA dan BBM menggunakan sebuah komputer dengan spesifikasi perangkat keras yang dijelaskan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Spesifikasi Perangkat Keras Komputer

Nama Komponen	Spesifikasi
Prosesor	Intel (R) Core(TM) Duo CPU T5870 @ 2.00GHz
Memori(RAM)	2048 MB
Hardisk	160 GB

Sumber: Implementasi

### 5.1.2. Spesifikasi Perangkat Lunak

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Penerima Beasiswa PPA dan BBM menggunakan perangkat lunak dengan spesifikasi yang dijelaskan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Spesifikasi Perangkat Lunak Komputer

Nama	Spesifikasi
Sistem Operasi	Microsoft Windows 7 Ultimate 32-bit
Bahasa Pemrograman	HTML dan PHP 5.3.1
Tools pemrograman	Adobe Dreamwaver CS3 versi 9.0
Server localhost	XAMPP Server Version 1.7.3
DBMS	MySQL
Tools DBMS	MySQL Version 5.1.41

Sumber: Implementasi

## 5.2. Batasan-Batasan Implementasi

Batasan implementasi adalah batasan proses yang bisa dilakukan sistem sesuai dengan perancangan awal sistem. Batasan implementasi ditampilkan agar penelitian ini memiliki ruang lingkup yang jelas dalam mengimplementasikan sistem. Beberapa batasan dalam mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Penerima Beasiswa PPA dan BBM adalah sebagai berikut:

- Sistem Pendukung Keputusan seleksi calon penerima beasiswa PPA dan BBM dirancang dan dijalankan menggunakan *Web Application*.
- Metode penyelesaian masalah yang digunakan adalah metode Fuzzy AHP.
- Input yang diterima oleh sistem berupa penilaian bobot kriteria oleh asesor dan inputan data mahasiswa oleh user berdasarkan kriteria calon penerima beasiswa PPA dan BBM sesuai standar masing-masing Universitas.
- Output yang diterima asesor adalah laporan alternatif calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang telah dihitung dan dikategorikan di dalam sistem.
- Kriteria yang dijadikan pertimbangan dalam pengurutan alternatif ada 9 kriteria seperti yang telah dijelaskan pada bab 4.
- Alternatif sistem ini adalah mahasiswa calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang akan diurutkan berdasarkan bobot alternatif tertinggi.
- Basis pengetahuan asesor untuk penentuan tingkat kepentingan antar kriteria bersifat dinamis. Setiap asesor dapat mengedit hasil penilaian kriteria yang telah diinputkan sebelumnya.
- Akun untuk user dan asesor dapat ditambahkan dan dicek statusnya oleh admin untuk menjamin kevalid-an akun dan kebenaran input yang membangun basis pengetahuan sistem.

## 5.3. Implementasi Algoritma

Sistem Pendukung Keputusan ini mempunyai beberapa proses utama, yaitu proses *login*, proses *signup*, pengolahan data akun, pengolahan data kriteria,



pengolahan data bobot, pengolahan data mahasiswa, proses perhitungan Fuzzy AHP, proses akses data beasiswa, akses data laporan, dan proses *logout*.

### 5.3.1. Implementasi Algoritma Proses Login

Proses *login* dilakukan dengan memasukkan *username* dan *password*, apabila data yang dimasukkan valid maka dialihkan ke *form* menu utama sesuai level masing-masing user, sebaliknya apabila data tidak valid maka sistem menampilkan peringatan dan user tetap berada di *Form Login*. Gambar 5.2 merupakan implementasi algoritma proses *login* yang mengimplementasikan perancangan algoritma login pada Sub Bab 4.4 bagian 1.

```

1 <?php
2 //Penanganan login jika form diisi
3 if(isset($_POST['username']) && isset($_POST['password']))
4 {
5     //cek isian
6     if(!empty($_POST['username']) && !empty($_POST['password']))
7     {
8         $username=htmlspecialchars(stripslashes($_POST['username']));
9         $password=md5(htmlspecialchars(stripslashes($_POST['password'])));
10        $myquery="select nama, username, password, level,
11        DATE_FORMAT(login_terakhir, '%d-%m-%Y %H:%i:%s') as login_terakhir
12        from user where username='$username' and password='$password'
13        limit 1";
14        $result=mysql_query($myquery) or die (mysql_error());
15
16        if (mysql_num_rows($result) == 1)
17        {
18            //jika username dan password cocok
19            $pengguna=mysql_fetch_array($result);
20            $_SESSION['login']=true;
21            $_SESSION['username']=$pengguna->username;
22            $_SESSION['nama']=$pengguna->nama;
23            $_SESSION['level'] = $pengguna['level'];
24            $_SESSION['login_terakhir']=$pengguna->login_terakhir;
25
26            if ($pengguna['level'] == 1){
27                mysql_query("update user set login_terakhir=NOW()
28                where username='$username' limit 1") or die("Gagal memperbaharui
29                terakhir login");
30                header("location:menu-admin.php");
31            elseif ($pengguna['level'] == 2){
32                mysql_query("update user set login_terakhir=NOW()
33                where username='$username' limit 1") or die("Gagal memperbaharui
34                terakhir login");
35                header("location:menu-asesor.php");
36            else{
37                mysql_query("update user set login_terakhir=NOW()
38                where username='$username' limit 1") or die("Gagal memperbaharui

```



```
39 terakhir login");
40         header("location:menu-user.php");
41     } else {
42
43     //jika username dan password tidak cocok
44     echo "<h1 align=\\"center\\">Username atau password
45 salah!</h1>";
46     }
47 } else {
48     //jika form kosong munculkan pesan
49     echo "<h1 align=\\"center\\">Isikan username dan
50 password!</h1>";
51     }
52 }
53 ?>
```

Gambar 5.2. Implementasi Algoritma Login

Sumber: Implementasi

Penjelasan algoritma proses *login* pada Gambar 5.2 yaitu:

1. Baris 1-4 merupakan kondisi penanganan login jika username dan password diisi.
2. Baris 5-7 merupakan kondisi ketika username dan password tidak kosong.
3. Baris 8-9 merupakan pengambilan variabel username dan password dari form yang telah diinputkan.
4. Baris 10-14 merupakan pengambilan dan pengecekan data login dengan database.
5. Baris 15-25 menjelaskan kondisi dan pemanggilan variabel jika username dan password yang diinputkan sesuai.
6. Baris 26-30 menjelaskan jika data yang diisi valid dan data level = admin, maka dialihkan ke halaman menu admin.
7. Baris 31-35 menjelaskan jika data yang diisi valid dan data level = asesor, maka dialihkan ke halaman menu asesor.
8. Baris 36-40 menjelaskan jika data yang diisi valid dan data level = user, maka dialihkan ke halaman menu user.
9. Baris 41-46 menjelaskan jika username dan password tidak sesuai maka muncul peringatan.
10. Baris 47-52 menjelaskan jika username dan password tidak diisi maka muncul peringatan.



### 5.3.2. Implementasi Algoritma Proses Signup

Proses *signup* dilakukan dengan memasukkan data yang diminta pada *Form Signup*. Apabila *username* yang didaftarkan sudah terdaftar di database maka akan muncul pemberitahuan kesalahan sebaliknya apabila *username* belum terdaftar maka data yang dimasukkan akan ditambahkan ke database. Gambar 5.3 merupakan implementasi algoritma proses *signup* yang mengimplementasikan perancangan algoritma *signup* pada Sub Bab 4.4 bagian 2.

```
1 <?php
2 include "config.php";
3 $nama=$_POST['nama'];
4 $username=htmlspecialchars(stripslashes($_POST['username']));
5 $password=md5(htmlspecialchars(stripslashes($_POST['password'])));
6 $level = 0;
7 //masing-masing variabel yang diawali dengan $_POST harus sesuai
8 //dengan nama yang dibuat dalam form
9 if (empty($nama))
10 {
11     die("Isikan Fullname!"); //Berhenti dan munculkan pesan jika
12 //nama tidak diisi
13 }
14 elseif(empty($username))
15 {
16     die("Isikan Username!"); //Berhenti dan munculkan pesan jika
17 //username tidak diisi
18 }
19 elseif(empty($password))
20 {
21     die("Isikan Password!"); //Berhenti dan munculkan pesan jika
22 //password tidak diisi
23 }
24 else
25 {
26     $cekdata="select nama from user where nama='$nama'";
27     $ada=mysql_query($cekdata) or die(mysql_error());
28     if(mysql_num_rows($ada)>0)
29     { die("Nama telah Terdaftar!"); }
30     else
31     {
32         mysql_query("insert into
33 user(nama,username,password,level)". "values('$nama','$username','$password','$level')") or die(mysql_error());
34         echo "Berhasil";
35         header("location:login.php");
36     } //end ifterdaftar
37 }
38 ?>
```

Gambar 5.3. Implementasi Algoritma Proses Signup  
Sumber: Implementasi

Penjelasan algoritma proses *signup* pada Gambar 5.3 yaitu:



1. Baris 1-6 adalah pendeklarasian dan pengambilan variabel dari form yang telah diisi.
2. Baris 7-13 menjelaskan kondisi jika nama tidak diisi maka muncul peringatan.
3. Baris 14-18 menjelaskan kondisi jika username tidak diisi maka muncul peringatan.
4. Baris 19-23 menjelaskan kondisi jika password tidak diisi maka muncul peringatan.
5. Baris 24-27 menjelaskan kondisi jika nama, username dan password telah diisi dan pengecekan ke database.
6. Baris 28-29 menjelaskan kondisi jika nama telah terdaftar maka muncul peringatan.
7. Baris 30-38 menjelaskan kondisi penginputan nama, username dan password ke database dan jika berhasil akan dialihkan ke halaman login.

### 5.3.3. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Akun

Proses pengolahan data akun dilakukan ketika admin telah login dan masuk ke halaman data akun. Admin dapat mengolah data akun dengan mengedit, menambahkan maupun menghapus pengguna sistem termasuk akun asesor dan user. Gambar 5.4 merupakan implementasi algoritma pengolahan data akun yang mengimplementasikan perancangan algoritma pengolahan data akun pada Sub Bab 4.4 bagian 3.

```

1 <?php
2     include "config.php";
3     if(!isset($_SESSION['login'])) {
4         header("location:login.php");
5     }
6
7     $txtcari=$_GET['txtcari'];
8     if(isset($txtcari))
9     {
10         $myquery="select
11         nama,username,password,level,login_terakhir from user where
12         username='$txtcari' or nama LIKE '%$txtcari%'";
13     }
14     else
15     {
16         $myquery="select
17         nama,username,password,level,login terakhir from user";

```



```

18 }
19 $daftarakun=mysql_query($myquery) or die (mysql_error());
20 while($dataku=mysql_fetch_object($daftarakun))
21 {
22 ?>
23 <tr>
24 <td align="center">
25 <input type="checkbox" name="item[]" id="item[]" value=<?php echo
26 $dataku->username?>" /></td>
27 <td><?php echo $dataku->nama?></td>
28 <td><?php echo $dataku->username?></td>
29 <td align="center"><?php echo $dataku->password?></td>
30 <td align="center"><?php echo $dataku->level?></td>
31 <td align="center"><?php echo $dataku->login_terakhir?></td>
32 <td align="center"><a href="edit-data-akun.php?username=<?php echo
33 $dataku->username?>" title="Edit"></a></td>
35 <td align="center"><a href="hapus-data-akun.php?username=<?php
36 echo $dataku->username?>" title="Hapus"></a></td>
38 </tr>
39 <?php
40 }
41 ?>

```

Gambar 5.4. Implementasi Algoritma Proses Pengolahan Data Akun

Sumber: Implementasi

Penjelasan algoritma pengolahan data akun pada Gambar 5.4 yaitu:

1. Baris 1-5 menjelaskan kondisi jika admin telah melakukan proses login.
2. Baris 6-22 menjelaskan kondisi pengambilan data akun dari database sesuai data yang dicari dan pengecekan ke database.
3. Baris 23-31 menjelaskan proses menampilkan data akun berupa nama, username, password, level, dan login terakhir.
4. Baris 32-34 menjelaskan kondisi pemanggilan halaman edit data akun sesuai data akun yang dipilih.
5. Baris 35-41 menjelaskan kondisi pemanggilan halaman hapus data akun sesuai data akun yang dipilih.

### 5.3.4. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Kriteria

Proses pengolahan data kriteria dilakukan ketika admin telah login dan masuk ke halaman data kriteria. Admin dapat mengolah data kriteria dengan mengedit, menambahkan maupun menghapus data kriteria calon penerima beasiswa PPA dan BBM sesuai masing-masing standar universitas. Gambar 5.5



merupakan implementasi algoritma pengolahan data kriteria yang mengimplementasikan perancangan algoritma pengolahan data kriteria pada Sub Bab 4.4 bagian 4.

```

1 <?php
2     include "config.php";
3     if(!isset($_SESSION['login'])) {
4         header("location:login.php");
5     }
6     $myquery="select * from kriteria";
7     $daftarkriteria=mysql_query($myquery) or die
8     (mysql_error());
9     while($dataku=mysql_fetch_object($daftarkriteria))
10    {
11    ?>
12    <tr>
13    <td align="center">
14    <input type="checkbox" name="item[]" id="item[]" value="<?php echo
15    $dataku->id_kriteria?>" /></td>
16    <td align="center"><?php echo $dataku->id_kriteria?></td>
17    <td align="center"><?php echo $dataku->kd_kriteria?></td>
18    <td><?php echo $dataku->deskripsi?></td>
19    <td align="center"><a href="edit-data-
20    kriteria.php?id_kriteria=<?php echo $dataku->id_kriteria?>" title="Edit"></a></td>
21    <td align="center"><a href="hapus-data-
22    kriteria.php?id_kriteria=<?php echo $dataku->id_kriteria?>" title="Hapus"></a></td>
23    </tr>
24    <?php
25    }
26    ?>
27    ?
28    ?>
```

Gambar 5.5. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Kriteria

Sumber: Implementasi

Penjelasan algoritma pengolahan data akun pada Gambar 5.5 yaitu:

1. Baris 1-5 menjelaskan kondisi jika admin telah melakukan proses login.
2. Baris 6-11 menjelaskan kondisi pengambilan data kriteria dari database dan pengecekan data kriteria ke database.
3. Baris 12-18 menjelaskan proses menampilkan data kriteria berupa id\_kriteria, kd\_kriteria, dan deskripsi.
4. Baris 19-21 menjelaskan kondisi pemanggilan halaman edit data kriteria sesuai data kriteria yang dipilih.
5. Baris 22-28 menjelaskan kondisi pemanggilan halaman hapus data kriteria sesuai data kriteria yang dipilih.



### 5.3.5. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Bobot

Proses pengolahan data bobot dilakukan ketika asesor telah login dan masuk ke halaman data bobot. Asesor dapat mengolah data bobot dengan mengedit, menambahkan maupun menghapus data bobot kriteria. Gambar 5.6 merupakan implementasi algoritma pengolahan data bobot yang mengimplementasikan perancangan algoritma pengolahan data akun pada Sub Bab 4.4 bagian 5.

```

1 <?php
2     include "config.php";
3     if(!isset($_SESSION['login'])) {
4         header("location:login.php");
5     }
6     $myquery="select * from bobot";
7     $daftarbobot=mysql_query($myquery) or die (mysql_error());
8     while($dataku=mysql_fetch_object($daftarbobot))
9     {
10    ?>
11    <tr>
12    <td align="center">
13    <input type="checkbox" name="item[]" id="item[]" value=<?php echo
14    $dataku->id_bobot?>" /></td>
15    <td align="center"><?php echo $dataku->id_bobot?></td>
16    <td align="center"><?php echo $dataku->kriteria?></td>
17    <td align="center"><?php echo $dataku->bobot_ppa?></td>
18    <td align="center"><?php echo $dataku->bobot_bbm?></td>
19    <td align="center"><a href="edit-data-bobot.php?id_bobot=<?php
20    echo $dataku->id_bobot?>" title="Edit"></a></td>
22    <td align="center"><a href="hapus-data-bobot.php?id_bobot=<?php
23    echo $dataku->id_bobot?>" title="Hapus"></a></td>
25    </tr>
26    <?php
27    }
28 ?>
```

Gambar 5.6. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Bobot

Sumber: Implementasi

Penjelasan algoritma pengolahan data bobot pada Gambar 5.6 yaitu:

1. Baris 1-5 menjelaskan kondisi jika admin telah melakukan proses login.
2. Baris 6-11 menjelaskan kondisi pengambilan data bobot dari database dan pengecekan data bobot ke database.
3. Baris 12-18 menjelaskan proses menampilkan data bobot berupa id\_bobot, kriteria, bobot\_ppa, dan bobot\_bbm.



4. Baris 19-21 menjelaskan kondisi pemanggilan halaman edit data bobot sesuai data bobot yang dipilih.
5. Baris 22-28 menjelaskan kondisi pemanggilan halaman hapus data bobot sesuai data bobot yang dipilih.

### 5.3.6. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Mahasiswa

Proses pengolahan data mahasiswa dilakukan ketika user telah login dan masuk ke halaman data mahasiswa. User dapat mengolah data mahasiswa dengan mengedit, menambahkan maupun menghapus data mahasiswa calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Gambar 5.7 merupakan implementasi algoritma pengolahan data mahasiswa yang mengimplementasikan perancangan algoritma pengolahan data mahasiswa pada Sub Bab 4.4 bagian 6.

```

1 <?php
2
3     $txtcari=$_GET['txtcari'];
4     if(isset($txtcari))
5     {
6         $myquery="select nim,
7 nama,ipk,semester,gaji_ortu,piagam,listrik,telepon,pdam,pbb,tang
8 gungan_ortu from data_mhs LIKE '%$txtcari%'";
9     }
10    else
11    {
12        $myquery="select
13 nim,nama,ipk,semester,gaji_ortu,piagam,listrik,telepon,pdam,pbb,
14 tanggungan_ortu from data_mhs where nim = nim";
15    }
16    $daftarmhs=mysql_query($myquery) or die (mysql_error());
17    while($dataku=mysql_fetch_object($daftarmhs))
18    {
19    ?>
20    <tr>
21    <td align="center">
22    <input type="checkbox" name="item[]" id="item[]" value=<?php
23 echo $dataku->nim?>></td>
24    <td><?php echo $dataku->nim?></td>
25    <td><?php echo $dataku->nama?></td>
26    <td align="center"><?php echo $dataku->ipk?></td>
27    <td align="center"><?php echo $dataku->semester?></td>
28    <td align="center"><?php echo $dataku->gaji_ortu?></td>
29    <td align="center"><?php echo $dataku->piagam?></td>
30    <td align="center"><?php echo $dataku->listrik?></td>
31    <td align="center"><?php echo $dataku->telepon?></td>
32    <td align="center"><?php echo $dataku->pdam?></td>
33    <td align="center"><?php echo $dataku->pbb?></td>
34    <td align="center"><?php echo $dataku->tanggungan_ortu?></td>
35    <td align="center"><a href="edit-data-mahasiswa.php?nim=<?php

```

```

36 echo $dataku->nim?>" title="Edit"></a></td>
38 <td align="center"><a href="hapus-data-mahasiswa.php?nim=<?php
39 echo $dataku->nim?>" title="Hapus"></a></td></tr>
41

```

Gambar 5.7. Implementasi Algoritma Pengolahan Data Mahasiswa

Sumber: Implementasi

Penjelasan algoritma pengolahan data mahasiswa pada Gambar 5.7 yaitu:

1. Baris 1-14 menjelaskan kondisi pengambilan data mahasiswa dari database dan pengecekan data mahasiswa ke database.
2. Baris 15-35 menjelaskan proses menampilkan data mahasiswa berupa nim, nama, ipk, semester, gaji\_ortu, piagam, listrik, telepon, pdam, pbb, dan tanggungan\_ortu.
3. Baris 36-38 menjelaskan kondisi pemanggilan halaman edit data mahasiswa sesuai data mahasiswa yang dipilih.
4. Baris 39-41 menjelaskan kondisi pemanggilan halaman hapus data mahasiswa sesuai data mahasiswa yang dipilih.

### 5.3.7. Implementasi Algoritma Perhitungan Fuzzy AHP

Proses perhitungan Fuzzy AHP dilakukan dengan memasukkan inputan data matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dan selanjutnya di dalam sistem akan melakukan proses perhitungan sesuai tahapan dan proses dari metode Fuzzy AHP. Gambar 5.8 merupakan implementasi algoritma perhitungan Fuzzy AHP yang mengimplementasikan perancangan algoritma perhitungan Fuzzy AHP pada Sub Bab 4.4 bagian 7.

```

1  <?php
2   $k_m[9][9];
3   $count = 1;
4   $countSkala1 = 1;
5   for($i=0; $i<9;$i++) {
6       $awal = $count;
7       for($j=$awal; $j<9;$j++) {
8           if($i != $j ) {
9               $k_m[$i][$j] = $_POST['skala'].$countSkala1;
10              $countSkala1++;
11           }
12   echo "<pre>";print_r($k_m);
13   /*diagonal*/
14   for($i=0;$i<9;$i++) {

```



```
15     $k_m[$i][$i]=1;
16 }
17
18 for($j=0;$j<9;$j++) {
19     for($i=j+1;$i<9;$i++) {
20         $k_m[$i][$j]=1/$k_m[$j][$i];
21     }
22 }
23
24 /*matriks perbandingan berpasangan*/
25 $k_l[9][9];
26 $k_u[9][9];
27
28     for($i=0;$i<9;$i++) {
29         for($j=0;$j<9;$j++) {
30             switch($k_m[$i][$j]) {
31                 case 1 :
32                     if($i==$j) {
33                         $k_l[$i][$j]=1;
34                         $k_m[$i][$j]=1;
35                         $k_u[$i][$j]=1;
36                     }
37                     elseif($i<$j) {
38                         $k_l[$i][$j]=1;
39                         $k_m[$i][$j]=1;
40                         $k_u[$i][$j]=3;
41                     }
42                     else{
43                         $k_l[$i][$j]=1/3;
44                         $k_m[$i][$j]=1;
45                         $k_u[$i][$j]=1;
46                     }
47                     break;
48                 case 2 :
49                     $k_l[$i][$j]=1;
50                     $k_u[$i][$j]=4;
51                     break;
52                 case 3 :
53                     $k_l[$i][$j]=1;
54                     $k_u[$i][$j]=5;
55                     break;
56                 case 4 :
57                     $k_l[$i][$j]=2;
58                     $k_u[$i][$j]=6;
59                     break;
60                 case 5 :
61                     $k_l[$i][$j]=3;
62                     $k_u[$i][$j]=7;
63                     break;
64                 case 6 :
65                     $k_l[$i][$j]=4;
66                     $k_u[$i][$j]=8;
67                     break;
68                 case 7 :
69                     $k_l[$i][$j]=5;
70                     $k_u[$i][$j]=9;
71                     break;
```

```
    case 8 :
        $k_l[$i][$j]=6;
        $k_u[$i][$j]=9;
        break;
    case 9 :
        $k_l[$i][$j]=7;
        $k_u[$i][$j]=9;
        break;
    case 1/2 :
        $k_l[$i][$j]=1/4;
        $k_u[$i][$j]=1;
        break;
    case 1/3 :
        $k_l[$i][$j]=1/5;
        $k_u[$i][$j]=1;
        break;
    case 1/4 :
        $k_l[$i][$j]=1/6;
        $k_u[$i][$j]=1/2;
        break;
    case 1/5 :
        $k_l[$i][$j]=1/7;
        $k_u[$i][$j]=1/3;
        break;
    case 1/6 :
        $k_l[$i][$j]=1/8;
        $k_u[$i][$j]=1/4;
        break;
    case 1/7 :
        $k_l[$i][$j]=1/9;
        $k_u[$i][$j]=1/5;
        break;
    case 1/8 :
        $k_l[$i][$j]=1/9;
        $k_u[$i][$j]=1/6;
        break;
    case 1/9 :
        $k_l[$i][$j]=1/9;
        $k_u[$i][$j]=1/7;
        break;
    default :
        $k_l[$i][$j]=0;
        $k_m[$i][$j]=0;
        $k_u[$i][$j]=0;
        break;
    }
}
/*sigma skala fuzzy ahp*/
$sigma_l[9];
$sigma_m[9];
$sigma_u[9];
for($i=0;$i<9;$i++) {
    for($j=0;$j<9;$j++) {
        $sigma_l[$i]+=$k_l[$i][$j];
        $sigma_m[$i]+=$k_m[$i][$j];
        $sigma_u[$i]+=$k_u[$i][$j];
    }
}
```



```

129 }
130 }
131 /*total*/
132 $total_l;
133 $total_m;
134 $total_u;
135     for($i=0;$i<9;$i++) {
136         $total_l+=$sigma_l[$i];
137         $total_m+=$sigma_m[$i];
138         $total_u+=$sigma_u[$i];
139     }
140 /*sintesis priority*/
141 $sk_l[9];
142 $sk_m[9];
143 $sk_u[9];
144     for($i=0;$i<9;$i++) {
145         $sk_l[$i] = $sigma_l[$i]/$total_u;
146         $sk_m[$i] = $sigma_m[$i]/$total_m;
147         $sk_u[$i] = $sigma_u[$i]/$total_l;
148     }
149 /*vektorisasi*/
150 $v[9][9];
151     for ($x=0;$x<9;$x++) {
152         for ($y=0;$y<9;$y++) {
153
154             if($x!=$y) {
155                 if($sk_m[$x]>=$sk_m[$y]) {
156                     $v[$y][$x]=1;
157                 elseif ($sk_l[$y]>=$sk_u[$x]) {
158                     $v[$y][$x]=0;
159                 else
160                     $v[$y][$x]=($sk_l[$y]-
161 $sk_u[$x])/((($sk_m[$x]-$sk_u[$x])-($sk_m[$y]-$sk_l[$y])) );
162             }
163         }
164     }
165 /*normalisasi*/
166     $normal = array();
167     $total_normal =0;
168     for ($y=0; $y<9; $y++) {
169         $tmp = array();
170         for($a=0;$a<9;$a++) {
171             if($a!=$y)
172                 array_push($tmp,$v[$a][$y]);
173         }
174         $normal[$y] = min($tmp);
175         $total_normal+=$normal[$y];
176     }
177 /*hasil akhir bobot prioritas*/
178 $hasil = array();
179     for ($y=0; $y<9; $y++) {
180         $hasil[$y] = $normal[$y] / $total_normal;
181     }
182 ?>
```

Gambar 5.8. Implementasi Algoritma Perhitungan Fuzzy AHP  
Sumber: Implementasi



Penjelasan algoritma proses perhitungan Fuzzy AHP pada Gambar 5.8 yaitu:

1. Baris 1-12 merupakan input matriks perbandingan berpasangan antar kriteria
2. Baris 13-22 menjelaskan proses perhitungan untuk diagonal matriks perbandingan berpasangan.
3. Baris 23-119 menjelaskan proses perhitungan matriks perbandingan berpasangan dengan skala fuzzy AHP.
4. Baris 120-130 menjelaskan proses penjumlahan baris sigma dengan skala fuzzy AHP.
5. Baris 131-139 menjelaskan proses penjumlahan total kolom skala fuzzy AHP.
6. Baris 140-148 menjelaskan proses perhitungan sintesis fuzzy prioritas dengan skala fuzzy AHP.
7. Baris 149-164 menjelaskan proses perhitungan vektorisasi dan ordinat defuzzifikasi fuzzy AHP.
8. Baris 165-176 menjelaskan proses normalisasi hasil vektorisasi fuzzy AHP.
9. Baris 177-182 menjelaskan proses hasil akhir bobot prioritas fuzzy AHP.

### 5.3.8. Implementasi Algoritma Akses Data Beasiswa

Proses akses data beasiswa dilakukan oleh asesor dengan mengakses data beasiswa yang sudah diproses. Proses ini akan menampilkan ranking calon penerima beasiswa PPA dan BBM berdasarkan hasil perhitungan. Gambar 5.9 merupakan implementasi algoritma akses data beasiswa yang mengimplementasikan perancangan algoritma akses data beasiswa pada Sub Bab 4.4 bagian 8.

```

1 <?php
2     include "config.php";
3     if(!isset($_SESSION['login'])) {
4         header("location:login.php");
5     }
6     $txtcari=$_GET['txtcari'];
7     if(isset($txtcari))
8     {
9         $myquery="select id_fakultas, fakultas from fakultas
10        where fakultas='$txtcari' or fakultas LIKE '%$txtcari%'";
11    }

```



```
12     else
13     {
14         $myquery="SELECT f.id_fakultas, f.fakultas, j.id_jurusan,
15         j.jurusan, p.id_program_studi, p.program_studi FROM (fakultas
16         LEFT JOIN jurusanj ON f.id_fakultas = j.id_fakultas) LEFT JOIN
17         program_studip ON j.id_jurusan = p.id_jurusan";
18         }
19         $daftaruniv=mysql_query($myquery) or die (mysql_error());
20         while($dataku=mysql_fetch_object($daftaruniv))
21         {
22         }
23     ?>
24 </form>
25 <p><strong>Lihat Laporan</strong></p>
26 Keterangan
27 <br />
28         <form action="" method="post" enctype="multipart/form-data"
29 name="FUNIV">
30 <table table width="903" height="150" border="0">
31 <tr>
32 <td>Fakultas</td>
33 <td>:
34             <select name="fakultas" id="fakultas" style="width:250px">
35             <option style="width:250px">--Pilih Fakultas--</option>
36         <?php
37             //mengambil nama-nama fakultas yang ada di database
38             $fakultas = mysql_query("SELECT * FROM fakultas ORDER BY
39 fakultas");
40             while($f=mysql_fetch_array($fakultas)){
41                 echo "<option
42 value=\"$f[id_fakultas]\">$f[fakultas]</option>\n";
43             }
44         ?>
45             </select>
46             </td>
47 </tr>
48 <tr>
49 <td>Jurusan</td>
50 <td>:
51             <select name="jurusan" id="jurusan" style="width:250px">
52             <option style="width:250px">--Pilih Jurusan--</option>
53         <?php
54             //mengambil nama-nama jurusan yang ada di database
55             $jurusan = mysql_query("SELECT * FROM jurusan ORDER BY
56 jurusan");
57             while($f=mysql_fetch_array($jurusan)){
58                 echo "<option
59 value=\"$f[id_jurusan]\">$f[jurusan]</option>\n";
60             }
61         ?>
62             </select>
63             </td>
64 </tr>
65 <tr>
66 <td>Program Studi</td>
67 <td>:
68             <select name="prog" id="prog" style="width:250px">
```



```

69     <option style="width:250px">--Pilih Program Studi--</option>
70     </select>
71     </td>
72 </tr>
73 <br />
74 <tr><td colspan="4" align="left"><input name="fok" type="submit"
75 id="fok" value="LIHAT LAPORAN">
76 </tr>
77 </table>
78 </form>
```

Gambar 5.9. Implementasi Algoritma Akses Data Beasiswa

Sumber: Implementasi

Penjelasan algoritma proses akses data beasiswa pada Gambar 5.9 yaitu:

- Baris 1-5 menjelaskan kondisi jika asesor telah melakukan proses login.
- Baris 6-24 menjelaskan kondisi pengambilan data universitas dari database dan pengecekan data universitas ke database.
- Baris 25-72 menjelaskan proses menampilkan data universitas.
- Baris 73-78 merupakan tombol untuk menekan lihat laporan sehingga sistem akan mengakses dan menampilkan laporan calon penerima beasiswa sesuai data fakultasnya.

### 5.3.9. Implementasi Algoritma Akses Data Laporan

Proses lihat laporan dilakukan oleh admin dengan mengakses data laporan penerima beasiswa. Proses ini akan menampilkan ranking calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Gambar 5.10 merupakan implementasi algoritma akses data laporan yang mengimplementasikan perancangan algoritma akses data laporan pada Sub Bab 4.4 bagian 9.

```

1 <?php
2     include "config.php";
3     if(!isset($_SESSION['login'])) {
4         header("location:login.php");
5     }
6     $txtcari=$_GET['txtcari'];
7     if(isset($txtcari))
8     {
9         $myquery="select id_fakultas, fakultas from fakultas
10        where fakultas='$txtcari' or fakultas LIKE '%$txtcari%'";
11    }
12    else
13    {
```



```

14      $myquery="SELECT f.id_fakultas, f.fakultas, j.id_jurusan,
15      j.jurusan, p.id_program_studi, p.program_studi FROM (fakultasf
16      LEFT JOIN jurusanj ON f.id_fakultas = j.id_fakultas) LEFT JOIN
17      program_studip ON j.id_jurusan = p.id_jurusan";
18      }
19      $daftaruniv=mysql_query($myquery) or die (mysql_error());
20      while($dataku=mysql_fetch_object($daftaruniv))
21      {
22      }
23 ?>
24 </form>
25 <p><strong>Lihat Laporan</strong></p>
26 Keterangan
27 <br />
28     <form action="" method="post" enctype="multipart/form-data"
29 name="FUNIV">
30 <table table width="903" height="150" border="0">
31 <tr>
32 <td>Fakultas</td>
33 <td>:
34     <select name="fakultas" id="fakultas" style="width:250px">
35     <option style="width:250px">--Pilih Fakultas--</option>
36 <?php
37     //mengambil nama-nama fakultas yang ada di database
38     $fakultas = mysql_query("SELECT * FROM fakultas ORDER BY
39 fakultas");
40     while($f=mysql_fetch_array($fakultas)){
41         echo "<option
42 value=\"$f[id_fakultas]\">$f[fakultas]</option>\n";
43     }
44 >
45     </select>
46     </td>
47 </tr>
48 <tr>
49 <td>Jurusan</td>
50 <td>:
51     <select name="jurusan" id="jurusan" style="width:250px">
52     <option style="width:250px">--Pilih Jurusan--</option>
53 <?php
54     //mengambil nama-nama jurusan yang ada di database
55     $jurusan = mysql_query("SELECT * FROM jurusan ORDER BY
56 jurusan");
57     while($f=mysql_fetch_array($jurusan)){
58         echo "<option
59 value=\"$f[id_jurusan]\">$f[jurusan]</option>\n";
60     }
61 >
62     </select>
63 </td>
64 </tr>
65 <tr>
66 <td>Program Studi</td>
67 <td>:
68     <select name="prog" id="prog" style="width:250px">
69     <option style="width:250px">--Pilih Program Studi--</option>
70     </select>

```



```

71    </td>
72  </tr>
73  <br />
74  <tr><td colspan="4" align="left"><input name="fok" type="submit"
75 id="fok" value="LIHAT LAPORAN">
76 </tr>
77 </table>
78  </form>
```

Gambar 5.10. Implementasi Algoritma Akses Data Beasiswa  
Sumber: Implementasi

Penjelasan algoritma proses akses data beasiswa pada Gambar 5.10 yaitu:

1. Baris 1-5 menjelaskan kondisi jika admin telah melakukan proses login.
2. Baris 6-24 menjelaskan kondisi pengambilan data universitas dari database dan pengecekan data universitas ke database.
3. Baris 25-72 menjelaskan proses menampilkan data universitas.
4. Baris 73-78 merupakan tombol untuk menekan lihat laporan sehingga sistem akan menampilkan laporan calon penerima beasiswa sesuai data fakultasnya.

### 5.3.10. Implementasi Algoritma Proses Logout

Proses *logout* dilakukan dengan menekan tombol *logout* pada halaman pengguna dan pengguna akan otomatis keluar dari sistem. Gambar 5.11 merupakan implementasi algoritma proses *logout* yang mengimplementasikan perancangan algoritma logout pada Sub Bab 4.4 bagian 10.

```

1  <?php
2  include "config.php";
3  session_destroy();
4  header("location:index.php");
5 ?>
```

Gambar 5.11. Implementasi Algoritma Logout  
Sumber: Implementasi

Penjelasan algoritma proses *logout* pada Gambar 5.11 yaitu:

1. Baris 1-2 merupakan kondisi include config database yang terakses.
2. Baris 3 merupakan fungsi untuk menghapus session yang sedang diakses, dalam hal ini proses logout.
3. Baris 4 merupakan perintah untuk kembali ke halaman index jika telah melalui proses logout.



## 5.4. Implementasi Antar Muka

Antarmuka Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan sistem. Antarmuka Sistem Pendukung Keputusan ini dibagi menjadi antarmuka halaman login, halaman admin, halaman user, dan halaman asesor.

### 5.4.1. Tampilan Halaman Login

Halaman Login merupakan halaman yang mengidentifikasi pengguna dalam hal ini admin, asesor, dan user yang akan mengakses aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Pada halaman *Login*, pengguna dapat memulai *login* dengan memasukkan *username* dan *password* pada *textbox* yang tersedia. Ada dua tombol pada halaman ini, tombol login dan tombol signup. Tombol login berguna untuk memulai *login* setelah memasukkan *username* dan *password*. Tombol signup berguna menampilkan halaman daftar jika pengguna belum terdaftar di sistem. Gambar 5.12 merupakan implementasi antarmuka login yang mengimplementasikan perancangan antarmuka login pada SubBab 4.3.4.1 bag.1.

Gambar 5.12. Tampilan Halaman Login

Sumber: Implementasi

Halaman signup merupakan halaman untuk mendaftar sebagai pengguna Sistem Pendukung Keputusan. Di halaman ini, pengguna baru mendaftar dengan menginputkan fullname, username, dan password yang akan digunakan untuk mengakses Sistem Pendukung Keputusan calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Gambar 5.13. merupakan tampilan dari halaman signup.

Jika anda belum terdaftar sebagai pengguna sistem, silahkan daftar disini :

Full name :

Username :

Password :

Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIK)  
Universitas Brawijaya Malang  
© 2012 PTIK

Gambar 5.13. Tampilan Halaman Signup  
Sumber: Implementasi

#### 5.4.2. Halaman Admin

Setelah berhasil melakukan login Admin dihadapkan pada halaman utama yang terdiri atas menu Data Akun, menu Data Universitas, dan menu Laporan. Menu Data Akun digunakan untuk menampilkan halaman data akun pengguna sistem. Menu Data Universitas digunakan untuk menampilkan halaman Data Universitas. Menu Laporan digunakan untuk mengakses laporan calon penerima beasiswa PPA dan BBM

##### 1. Tampilan Halaman Data Akun

Halaman Data akun pengguna sistem akan ditampilkan ketika admin memilih menu Data Akun. Pada halaman Data akun, admin dapat mengedit, menghapus atau menambah pengguna sistem sesuai levelnya yang terdiri dari admin, asesor, dan user. Gambar 5.14. merupakan implementasi antarmuka data akun yang mengimplementasikan perancangan antarmuka data akun pada Sub Bab 4.3.4.1 bagian 2.

Gambar 5.14. Tampilan Halaman Data Akun  
Sumber: Implementasi

## 2. Tampilan Halaman Master Data

Halaman Master data akan ditampilkan ketika admin memilih menu Master data. Pada halaman master data, admin dapat mengedit master data sesuai bobot dan kriteria SPK penerima beasiswa PPA dan BBM. Tampilan halaman master data ditunjukkan pada Gambar 5.15.

Gambar 5.15. Tampilan Halaman Master Data  
Sumber: Implementasi

### 3. Tampilan Halaman Laporan

Halaman Laporan akan ditampilkan ketika admin memilih menuLaporan. Halaman Laporan digunakan untuk melihat laporan calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Di halaman ini, admin terlebih dahulu menginputkan universitas, fakultas, dan jurusan yang ingin diakses laporannya dan menekan tombol “lihat laporan”. Tampilan halaman laporan ditunjukkan pada Gambar 5.16.

Gambar 5.16. Tampilan Halaman Laporan  
Sumber: Implementasi

#### 5.4.3. Halaman User

Setelah berhasil melakukan login, user dihadapkan pada halaman utama yang terdiri atas menu Entry Data Mahasiswa dan Lihat Data Mahasiswa.

##### 1. Tampilan Halaman Entry Data Mahasiswa

Halaman entry data mahasiswa merupakan halaman yang digunakan user untuk menginputkan data mahasiswa. Di halaman ini, user dapat mengimportkan data mahasiswa dan mengisi manual dengan mengisi data mahasiswa yang terdiri dari nama, nim, angkatan, universitas, fakultas, jurusan, ipk, semester, penghasilan orang tua, piagam/penghargaan, tagihan listrik, tagihan telepon, tagihan pdam, pbb, dan tanggungan orang tua. Gambar 5.17. merupakan implementasi antarmuka entry data mahasiswa yang mengimplementasikan perancangan antarmuka entry data mahasiswa pada Sub Bab 4.3.4.2 bagian 2.



Input Data Mahasiswa Lihat Data Mahasiswa Log Out

Entry Data Mahasiswa

Silakan Pilih File Excel .xls:  No file chosen

Silakan input data mahasiswa di bawah ini :

NIM :

Nama Mahasiswa :

Angkatan :

Fakultas :

Jurusan :

Program Studi :

IPK :

Semester :

Penghasilan Orang Tua :

Piagam/Penghargaan :

Tagihan Listrik :

Tagihan Telepon :

Tagihan PDAM :

PBB :

Tanggungan Orang Tua :

Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIK)  
Universitas Brawijaya Malang  
© 2012 PTIK

Gambar 5.17. Tampilan Halaman Entry Data Mahasiswa  
Sumber: Implementasi

## 2. Tampilan Halaman Lihat Data Mahasiswa

Halaman Lihat Data Mahasiswa merupakan halaman yang digunakan user untuk melihat data mahasiswa memilih menu Lihat Data Mahasiswa. Di halaman ini, user terlebih dahulu menginputkan universitas, fakultas, dan jurusan dari data mahasiswa yang ingin diakses. Tampilan halaman lihat data mahasiswa ditunjukkan pada Gambar 5.18.

Input Data Mahasiswa Lihat Data Mahasiswa Log Out

Data Mahasiswa

Data Mahasiswa

Keterangan

Fakultas :

Jurusan :

Program Studi :

Untuk lihat data mahasiswa [klik disini](#)

Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIK)  
Universitas Brawijaya Malang  
© 2012 PTIK

Gambar 5.18. Tampilan Halaman Lihat Data Mahasiswa  
Sumber: Implementasi

#### 5.4.4. Halaman Asesor

Setelah berhasil melakukan login, asesor dihadapkan pada halaman utama yang terdiri atas menu Entry Data Bobot, Lihat Data Bobot dan Laporan.

##### 1. Tampilan Halaman Entry Data Bobot

Halaman entry data bobot merupakan halaman yang digunakan asesor untuk menginputkan data bobot. Di halaman ini, asesor akan mengisi data bobot setiap kriteria calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang terdiri dari ipk, semester, penghasilan orang tua, piagam /penghargaan, tagihan listrik, tagihan telepon, tagihan pdam, pbb, dan tanggungan orang tua. Gambar 5.19. merupakan implementasi antarmuka entry data bobot yang mengimplementasikan perancangan antarmuka entry data bobot pada Sub Bab 4.3.4.3 bagian 2.

The screenshot shows a web-based application interface for 'Entry Data Bobot'. At the top, there is a navigation bar with tabs: 'Input Bobot Kriteria' (selected), 'Data Bobot Kriteria', 'Laporan', and 'Log Out'. Below the navigation bar, the main content area has a title 'Data Bobot Kriteria' with a help icon. There are two main sections: 'Entry Bobot' and 'Pengisian Bobot'. The 'Pengisian Bobot' section contains a link 'Petunjuk pengisian bobot dan keterangan nilai bobot'. Below these sections are two tables:

SKALA BEASISWA PPA		SKALA BEASISWA BBM	
Bandingkan tiap kriteria terhadap kriteria lainnya		Pilih skala angka sesuai tingkat kepentingannya	
<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1
<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1
<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1
<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1
<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1
<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1
<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1
<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 9	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 1

At the bottom of the page, there are three buttons: 'SIMPAN', 'LIHAT DATA', and 'KELUAR'. A footer at the very bottom contains the text: 'Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIK) Universitas Brawijaya Malang © 2012 PTIK'.

Gambar 5.19. Tampilan Halaman Entry Data Bobot

Sumber: Implementasi

##### 2. Tampilan Halaman Lihat Data Bobot

Halaman lihat data bobot merupakan halaman yang digunakan asesor untuk melihat data bobot. Di halaman ini, asesor dapat melihat data bobot dengan terlebih dahulu mengisi universitas. Di halaman ini asesor

dapat mengedit maupun menghapus data bobot kriteria. Tampilan halaman lihat data bobot ditunjukkan pada Gambar 5.20.

The screenshot shows a web-based application interface for managing academic weights. At the top, there are tabs: 'Input Bobot Kriteria', 'Data Bobot Kriteria' (which is active), 'Laporan', and 'Log Out'. Below the tabs is a title 'Data Bobot Kriteria' with a magnifying glass icon. A sub-section titled 'Lihat Data Bobot' is shown, with a 'Keterangan' label. The main content is a table with the following data:

ID Bobot	Kriteria	Deskripsi	Bobot PPA	Bobot BBM	Edit	Hapus
1	K1	Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)	0.9647	0		
2	K2	Semester	0.0353	0		
3	K3	Penghasilan Orang Tua	0	0.9742		
4	K4	Piagam / Penghargaan	0	0		
5	K5	Tagihan Listrik	0	0.0258		
6	K6	Tagihan Telepon	0	0		
7	K7	Tagihan PDAM	0	0		
8	K8	Pajak Bumi dan Bangunan (PBB)	0	0		
9	K9	Tanggungan Orang Tua	0	0		

Below the table are buttons for 'Delete' (trash), 'Print' (printer), 'EDIT' (pencil), and 'KELUAR' (exit). At the bottom, there is a footer with the text: 'Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIIK)', 'Universitas Brawijaya Malang', and '© 2012 PTIIK'.

Gambar 5.20. Tampilan Halaman Lihat Data Bobot

Sumber: Implementasi

### 3. Tampilan Halaman Laporan

Halaman Laporan akan ditampilkan ketika asesor memilih menu Laporan. Halaman Laporan digunakan untuk melihat laporan calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Di halaman ini, asesor terlebih dahulu menginputkan universitas, fakultas, dan jurusan yang ingin diakses laporannya dan menekan tombol “lihat laporan”. Tampilan halaman data laporan ditunjukkan pada Gambar 5.21.

The screenshot shows a web-based application interface for generating reports. At the top, there are tabs: 'Input Bobot Kriteria', 'Data Bobot Kriteria' (which is active), 'Laporan' (highlighted in blue), and 'Log Out'. Below the tabs is a title 'Laporan Beasiswa PPA dan BBM' with a magnifying glass icon. A sub-section titled 'Lihat Laporan' is shown, with a 'Keterangan' label. The main content is a form with three dropdown menus:

- Fakultas : --Pilih Fakultas--
- Jurusan : --Pilih Jurusan--
- Program Studi : --Pilih Program Studi--

Below the dropdowns is a button labeled 'LIHAT LAPORAN'.

At the bottom, there is a footer with the text: 'Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIIK)', 'Universitas Brawijaya Malang', and '© 2012 PTIIK'.

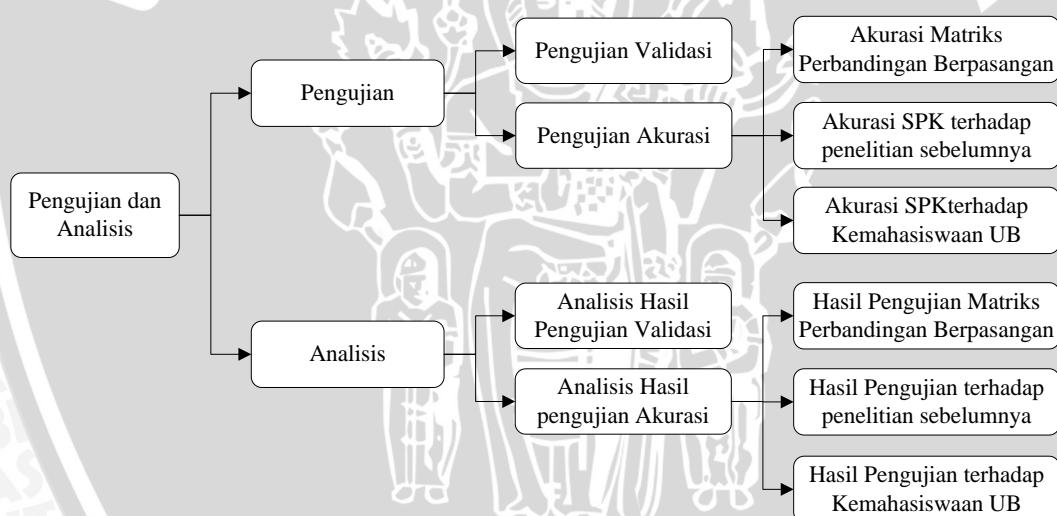
Gambar 5.21. Tampilan Halaman Laporan

Sumber: Implementasi

## BAB VI

### PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas mengenai tahapan pengujian dan analisis Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA dan BBM Menggunakan Metode Fuzzy AHP. Proses pengujian dilakukan melalui dua tahapan yaitu pengujian validasi dan pengujian akurasi. Pada pengujian validasi akan digunakan teknik pengujian *Black-Box* (*Black-Box Testing*). Pengujian akurasi digunakan untuk menguji tingkat akurasi antara perhitungan Fuzzy AHP secara manual dengan perhitungan Fuzzy AHP yang telah diimplementasikan menjadi Sistem Pendukung Keputusan. Pengujian akurasi Sistem Pendukung Keputusan juga dilakukan dengan mencocokan antara data kasus uji dengan *output* perangkat lunak.



Gambar 6.1. Pohon Pengujian dan Analisis

Sumber: Pengujian dan Analisis

#### 6.1. Pengujian

Proses pengujian dilakukan melalui dua tahapan (strategi) yaitu pengujian validasi dan pengujian akurasi. Pengujian validasi dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah menyediakan fungsi-fungsi yang sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa

dari Sistem Pendukung Keputusan untuk memberikan rekomendasi calon penerima beasiswa PPA dan BBM.

### **6.1.1. Pengujian Validasi**

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar sesuai dengan yang dibutuhkan. Item-item yang telah dirumuskan dalam daftar kebutuhan akan menjadi acuan untuk melakukan pengujian validasi. Pengujian validasi menggunakan metode pengujian *Black Box*, karena tidak difokuskan terhadap alur jalannya algoritma program namun lebih ditekankan untuk menemukan kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan. Pada setiap kebutuhan dilakukan proses pengujian dengan kasus uji masing-masing untuk mengetahui kesesuaian antara kebutuhan dengan kinerja sistem.

#### **6.1.1.1.Kasus Uji Login**

Kasus uji *login* terdiri dari pengujian validasi *login* sah dan tidak sah yang ditunjukkan pada Tabel 6.1 dan Tabel 6.2.

Tabel 6.1. Kasus Uji untuk pengujian validasi *login* sah

<b>Nama kasus uji</b>	<i>Login</i> sah
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas <i>login</i> bagi admin, asesor, atau user untuk masuk ke menu utama
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi</li> <li>2. Aktor masuk ke Halaman <i>Login</i></li> <li>3. Aktor mengisi <i>username</i> dan <i>password</i></li> <li>4. Aktor menekan tombol Login</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter <i>username</i> dan <i>password</i></li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan data ke dalam database</li> <li>3. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> benar maka aktor akan masuk ke menu utama sesuai level masing-masing.</li> </ol>

Sumber: Pengujian

Tabel 6.2. Kasus Uji untuk pengujian validasi *login* tidak sah

<b>Nama kasus uji</b>	<i>Login</i> tidak sah
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas <i>login</i> bagi admin, asesor, atau user untuk masuk ke menu utama
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem dijalankan ketika program dieksekusi</li> <li>2. Aktor masuk Ke Halaman <i>Login</i></li> <li>3. Aktor mengisi <i>username</i> dan <i>password</i></li> <li>4. Aktor menekan tombol Login</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter <i>username</i> dan <i>password</i></li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan data ke dalam database</li> <li>3. Jika <i>username</i> dan <i>password</i> tidak valid maka aktor tidak bisa masuk ke menu utama dan sistem menampilkan pesan peringatan</li> </ol>

Sumber: Pengujian

#### 6.1.1.2.Kasus Uji *Signup*

Kasus uji *signup* terdiri dari pengujian validasi *signup* sah dan tidak sah yang ditunjukkan pada Tabel 6.3 dan Tabel 6.4.

Tabel 6.3. Kasus Uji untuk pengujian validasi *signup* sah

<b>Nama kasus uji</b>	<i>Signup</i> sah
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas <i>signup</i> bagi user untuk membuat akun
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. User menekan tombol <i>Signup</i> di Halaman <i>Login</i></li> <li>2. User masuk ke Halaman <i>Signup</i></li> <li>3. User mengisi data yang dibutuhkan</li> <li>4. User menekan tombol <i>Signup</i></li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter data <i>input</i></li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan <i>username</i> di database</li> <li>3. Jika <i>username</i> belum ada di database maka data akan ditambahkan ke database dan dialihkan ke Halaman <i>Login</i></li> </ol>

Sumber: Pengujian



Tabel 6.4. Kasus Uji untuk pengujian validasi *signup* tidak sah

<b>Nama kasus uji</b>	<i>Signup</i> tidak sah
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas <i>signup</i> bagi user untuk membuat akun
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. User masuk ke Halaman Signup</li> <li>2. User mengisi data yang dibutuhkan</li> <li>3. User menekan tombol Signup</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter data input</li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan <i>username</i> di database</li> <li>3. Jika <i>username</i> sudah ada di database maka data gagal ditambahkan ke database dan muncul peringatan.</li> </ol>

Sumber: Pengujian

#### 6.1.1.3.Kasus Uji Pengolahan Data Akun

Kasus uji pengolahan data akun terdiri dari pengujian validasi tambah akun, edit akun, dan hapus akun.

Tabel 6.5. Kasus Uji untuk pengujian validasi tambah akun sah

<b>Nama kasus uji</b>	Tambah akun sah
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menambah akun oleh admin
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Admin masuk ke menu utama</li> <li>2. Admin memilih menuData Akun</li> <li>3. Admin menekan tombol Tambah</li> <li>4. Admin mengisi data yang dibutuhkan</li> <li>5. Admin menekan tombol Simpan</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>3. Jika <i>username</i> belum ada di database maka data akan ditambahkan ke database dan menampilkan data tersebut ke tabel</li> </ol>

Sumber: Pengujian

Tabel 6.6. Kasus Uji untuk pengujian validasi tambah akun tidak sah

<b>Nama kasus uji</b>	Tambah akun tidak sah
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menambah akun oleh admin
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Admin masuk ke menu utama</li> <li>Admin memilih menu Data Akun</li> <li>Admin menekan tombol Tambah</li> <li>Admin mengisi data yang dibutuhkan</li> <li>Admin menekan tombol Simpan</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>Jika <i>username</i> sudah ada di database maka muncul peringatan.</li> </ol>

Sumber: Pengujian

Tabel 6.7. Kasus Uji untuk pengujian validasi edit akun

<b>Nama kasus uji</b>	Edit akun
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas mengedit data akun oleh admin
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Admin masuk ke menu utama</li> <li>Admin memilih menu Data Akun</li> <li>Admin menekan tombol Edit</li> <li>Admin melakukan <i>edit</i> data pada baris yang dipilih</li> <li>Admin menekan tombol OK</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem akan mengedit data dan menyimpan data yang diganti tersebut ke database dan menampilkan kembali ke tabel</li> </ol>

Sumber: Pengujian

Tabel 6.8. Kasus Uji untuk pengujian validasi hapus akun

<b>Nama kasus uji</b>	Hapus akun
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menghapus akun oleh admin
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Admin masuk ke menu utama</li> <li>Admin memilih menu Data Akun</li> <li>Admin memilih baris data yang akan dihapus</li> <li>Admin menekan tombol Hapus</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem akan menghapus data dari database dan menghapus data dari tabel</li> </ol>

Sumber: Pengujian

#### 6.1.1.4.Kasus Uji Pengolahan Data Kriteria

Kasus uji pengolahan data Kriteria terdiri dari pengujian validasi edit kriteria dan hapus kriteria.

Tabel 6.9. Kasus Uji untuk pengujian validasi edit kriteria

Nama kasus uji	EditKriteria
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas mengedit data kriteria oleh admin
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Admin masuk ke menu utama</li> <li>Admin memilih menuDataKriteria</li> <li>Admin menekan tombol Edit</li> <li>Admin melakukan <i>edit</i> data pada baris yang dipilih</li> <li>Admin menekan tombol OK</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem akan mengedit data dan menyimpan data yang diganti tersebut ke database dan menampilkan kembali ke tabel</li> </ol>

Sumber: Pengujian

Tabel 6.10. Kasus Uji untuk pengujian validasi hapus kriteria

Nama kasus uji	Hapus kriteria
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menghapus kriteria oleh admin
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Admin masuk ke menu utama</li> <li>Admin memilih menu DataKriteria</li> <li>Admin memilih baris data yang akan dihapus</li> <li>Admin menekan tombol Hapus</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem akan menghapus data dari database dan menghapus data dari tabel</li> </ol>

Sumber: Pengujian

#### 6.1.1.5.Kasus Uji Pengolahan Data Bobot

Kasus Uji pengolahan data bobot terdiri dari pengujian validasi tambah bobot, edit bobot, dan hapus bobot.



Tabel 6.11. Kasus Uji untuk pengujian validasi tambah bobot sah

<b>Nama kasus uji</b>	Tambah bobot sah
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menambah bobot oleh asesor
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asesor masuk ke menu utama</li> <li>2. Asesor memilih menuData Bobot</li> <li>3. Asesor menekan tombol Tambah</li> <li>4. Asesor memilih data pada tabel perbandingan antar kriteria dan mengisi data bobot</li> <li>5. Asesor menekan tombol Simpan</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>3. Jika bobot antar kriteria belum ada di database maka bobot dapat ditambahkan dan data tersebut ditampilkan ke tabel</li> </ol>

Sumber: Pengujian

Tabel 6.12. Kasus Uji untuk pengujian validasi tambah bobot tidak sah

<b>Nama kasus uji</b>	Tambah bobot tidak sah
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menambah bobot oleh Asesor
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asesor masuk ke menu utama</li> <li>2. Asesor memilih menuData Bobot</li> <li>3. Asesor menekan tombol tambah</li> <li>4. Asesor memilih data pada tabel perbandingan antar kriteria dan mengisi data bobot</li> <li>5. Asesor menekan tombol Simpan</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>3. Jika bobot antar kriteria sudah ada di database maka bobot tidak dapat ditambahkan dan muncul peringatan.</li> </ol>

Sumber: Pengujian

Tabel 6.13. Kasus Uji untuk pengujian validasi edit bobot

<b>Nama kasus uji</b>	Edit bobot
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas mengedit bobot oleh Asesor
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asesor masuk ke menu utama</li> <li>2. Asesor memilih menuData Bobot</li> <li>3. Asesor menekan tombol Edit</li> </ol>

	4. Asesor melakukan <i>edit</i> data pada baris yang dipilih 5. Admin menekan tombol OK
<b>Hasil yang diharapkan</b>	1. Sistem mengedit data dan menyimpan data yang telah diganti serta menampilkannya ke tabel

Sumber: Pengujian

Tabel 6.14. Kasus Uji untuk pengujian validasi hapus bobot

<b>Nama kasus uji</b>	Hapus bobot
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menghapus bobot oleh Asesor
<b>Prosedur uji</b>	1. Asesor masuk ke menu utama 2. Asesor memilih menu Kelola Bobot 3. Asesor memilih baris data yang akan dihapus 4. Asesor menekan tombol Hapus
<b>Hasil yang diharapkan</b>	1. Sistem menghapus data di database dan menampilkan data yang masih tersimpan ke tabel yang tersedia

Sumber: Pengujian

#### 6.1.1.6.Kasus Uji Pengolahan Data Mahasiswa

Kasus uji pengolahan data mahasiswa terdiri dari pengujian validasi tambah data mahasiswa, edit data mahasiswa, dan hapus data mahasiswa.

Tabel 6.15. Kasus Uji untuk pengujian validasi tambah data mahasiswa sah

<b>Nama kasus uji</b>	Tambah data mahasiswa sah
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menambah data mahasiswa oleh User
<b>Prosedur uji</b>	1. User masuk ke menu utama 2. User memilih menuData Mahasiswa 3. User menekan tombol Tambah 4. User mengisi data yang dibutuhkan 5. User menekan tombol Simpan
<b>Hasil yang diharapkan</b>	1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter 2. Sistem melakukan pemeriksaan data di database 3. Jika nim mahasiswa belum ada di database maka data dapat ditambahkan dan data tersebut ditampilkan ke tabel

Sumber: Pengujian



Tabel 6.16. Kasus Uji untuk pengujian validasi tambah data mahasiswa tidak sah

<b>Nama kasus uji</b>	Tambah data mahasiswa tidak sah
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menambah data mahasiswa oleh User
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>User masuk ke menu utama</li> <li>User memilih menuData Mahasiswa</li> <li>User menekan tombol Tambah</li> <li>User mengisi data yang dibutuhkan</li> <li>User menekan tombol Simpan</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>Jika nim sudah ada di database maka data mahasiswa tidak dapat ditambahkan dan muncul peringatan.</li> </ol>

Sumber: Pengujian

Tabel 6.17. Kasus Uji untuk pengujian validasi edit data mahasiswa

<b>Nama kasus uji</b>	Edit data mahasiswa
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas mengedit data mahasiswa oleh User
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>User masuk ke menu utama</li> <li>User memilih menuData Mahasiswa</li> <li>User menekan tombol Edit</li> <li>User melakukan <i>edit</i> data pada baris yang dipilih</li> <li>User menekan tombol OK</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem mengedit data dan menyimpan data yang telah diganti serta menampilkan hasilnya ke tabel</li> </ol>

Sumber: Pengujian

Tabel 6.18. Kasus Uji untuk pengujian validasi hapus data mahasiswa

<b>Nama kasus uji</b>	Hapus data mahasiswa
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas menghapus data mahasiswa oleh User
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>User masuk ke menu utama</li> <li>User memilih menu Data Mahasiswa</li> <li>User memilih baris data yang akan dihapus</li> <li>User menekan tombol Hapus</li> </ol>

<b>Hasil yang diharapkan</b>	1. Sistem menghapus data di database dan menampilkan data yang masih tersimpan ke tabel yang tersedia
------------------------------	---

Sumber: Pengujian

#### 6.1.1.7.Kasus Uji Perhitungan Fuzzy AHP

Kasus Uji validasi perhitungan Fuzzy AHP ditunjukkan pada Tabel 6.19.

Tabel 6.19. Kasus Uji untuk pengujian validasi perhitungan Fuzzy AHP

<b>Nama kasus uji</b>	Perhitungan Fuzzy AHP
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas perhitungan Fuzzy AHP bagi User
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>User masuk ke menu utama</li> <li>User memilih menu Perhitungan Fuzzy AHP</li> <li>User menginputkan data yang akan diolah</li> <li>User menekan tombol Proses</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem secara otomatis melakukan perhitungan data dengan metode Fuzzy AHP</li> <li>Sistem menampilkan hasil ke tabel yang tersedia</li> </ol>

Sumber: Pengujian

#### 6.1.1.8.Kasus Uji Akses Data Beasiswa

Kasus Uji akses data beasiswa ditunjukkan pada Tabel 6.20.

Tabel 6.20. Kasus Uji untuk pengujian validasi akses data beasiswa

<b>Nama kasus uji</b>	Akses Data Beasiswa
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas akses data beasiswa bagi Asesor
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Asesor masuk ke menu utama</li> <li>Asesor memilih menu Laporan</li> </ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem menampilkan laporan penerima beasiswa PPA dan BBM sesuai data yang dipilih oleh Asesor</li> </ol>

Sumber: Pengujian



#### 6.1.1.9.Kasus Uji Akses Data Laporan

Kasus Ujiakses data laporan ditunjukkan pada Tabel 6.21.

Tabel 6.21. Kasus Uji untuk pengujian validasi akses data laporan

Nama kasus uji	Akses Data Laporan
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas akses data Laporan bagi Admin
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>Admin masuk ke menu utama</li><li>Admin memilih menu Laporan</li></ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>Sistem menampilkan laporan penerima beasiswa sesuai data yang dipilih oleh Admin</li></ol>

Sumber: Pengujian

#### 6.1.1.10.Kasus Uji Proses Logout

Kasus Ujiproseslogout ditunjukkan pada Tabel 6.22.

Tabel 6.22. Kasus Uji untuk pengujian *logout*

Nama kasus uji	<i>Logout</i>
<b>Tujuan pengujian</b>	Untuk menguji validitas kinerja dari sistem dalam menyediakan fasilitas <i>logout</i> bagi admin, asesor, atau user untuk keluar dari menu utama sesuai level masing-masing dan dialihkan kembali ke Halaman Utama Sistem.
<b>Prosedur uji</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>Aktor masuk ke menu utama</li><li>Aktor memilih menu <i>Logout</i></li><li>Aktor menekan tombol <i>Logout</i></li></ol>
<b>Hasil yang diharapkan</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>Sistem keluar dari menu utama sesuai level yang diakses pengguna.</li><li>Sistem mengalihkan ke Halaman Utama Sistem</li></ol>

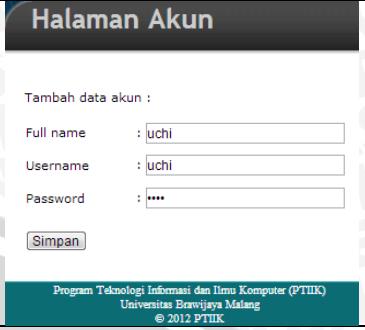
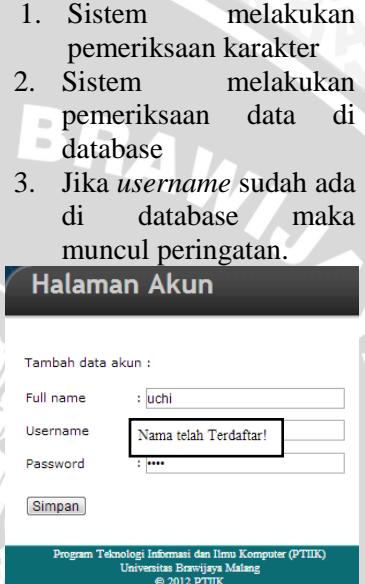
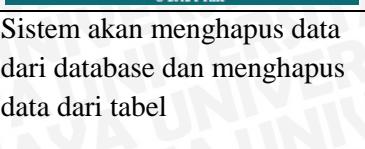
Sumber: Pengujian

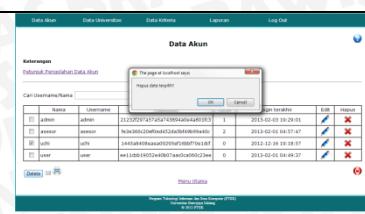
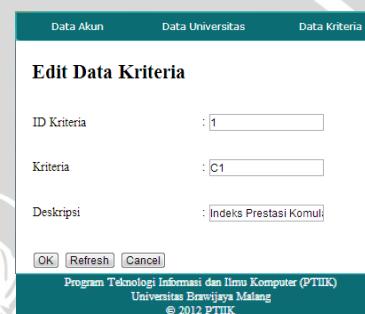
Berdasarkan kasus uji yang telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur pengujian, didapatkan hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 6.23.

Tabel 6.23. Hasil pengujian validasi

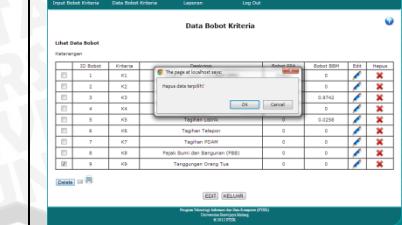
No	Nama Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Status Validitas
1	<i>Login</i> sah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter username dan password</li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan data ke dalam database</li> <li>3. Jika username dan password benar maka aktor akan masuk ke menu utama</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter username dan password</li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan data ke dalam database</li> <li>3. Jika username dan password benar maka aktor akan masuk ke menu utama</li> </ol>  <p>Halaman Login</p> <p>Username: admin Password: ..... Login <a href="#">signup</a></p> <p>Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIK) Universitas Brawijaya Malang © 2012 PTIK</p>	Valid
2	<i>Login</i> tidak sah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter username dan password</li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan data ke dalam database</li> <li>3. Jika username dan password tidak valid maka aktor tidak bisa masuk ke menu utama dan sistem menampilkan peringatan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter username dan password</li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan data ke dalam database</li> <li>3. Jika username dan password tidak valid maka aktor tidak bisa masuk ke menu utama dan sistem menampilkan peringatan</li> </ol>  <p>Halaman Login</p> <p><b>Username atau password salah!</b></p> <p>Username: _____ Password: _____ Login <a href="#">signup</a></p> <p>Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIK) Universitas Brawijaya Malang © 2012 PTIK</p>	Valid
3	<i>Signup</i> sah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter data <i>input</i></li> <li>2. Sistem melakukan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter data <i>input</i></li> <li>2. Sistem melakukan</li> </ol>	Valid

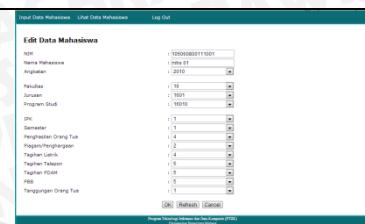
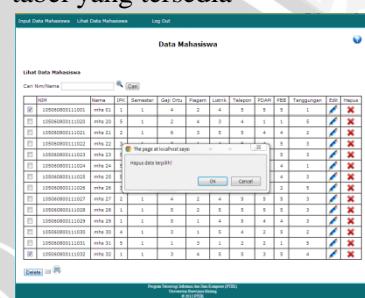
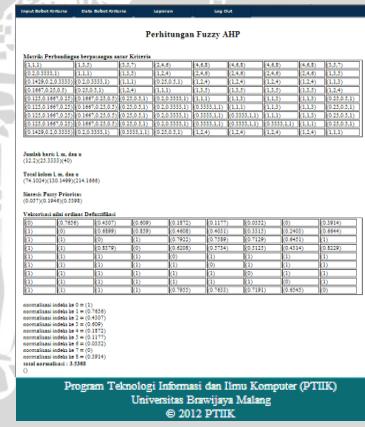
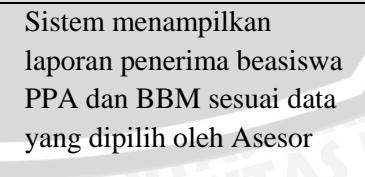
		<p>pemeriksaan <i>username</i> di database</p> <p>3. Jika <i>username</i> belum ada di database maka data akan ditambahkan ke database dan dialihkan ke Halaman <i>Login</i></p> <p><b>Halaman Signup</b></p>  <p>Jika anda belum terdaftar sebagai pengguna sistem, silahkan daftar disini :</p> <p>Full name : Fauziah mayasari iskandar</p> <p>Username : Fauziahmayasariiskandar</p> <p>Password : [REDACTED]</p> <p><input type="button" value="Sign Up"/></p> <p>Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIIK) Universitas Brawijaya Malang © 2012 PTIIK</p>		
4	<i>Signup</i> tidak sah	<p>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter data input</p> <p>2. Sistem melakukan pemeriksaan <i>username</i> di database</p> <p>3. Jika <i>username</i> sudah ada di database maka data gagal ditambahkan ke database dan muncul peringatan.</p>	<p>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter data input</p> <p>2. Sistem melakukan pemeriksaan <i>username</i> di database</p> <p>3. Jika <i>username</i> sudah ada di database maka data gagal ditambahkan ke database dan muncul peringatan.</p> <p><b>Halaman Signup</b></p>  <p>Jika anda belum terdaftar sebagai pengguna sistem, silahkan daftar disini :</p> <p>Full name : Fauziah mayasari iskandar</p> <p>Username : Nama telah Terdaftar!</p> <p>Password : [REDACTED]</p> <p><input type="button" value="Sign Up"/></p> <p>Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTIIK) Universitas Brawijaya Malang © 2012 PTIIK</p>	Valid
5	Tambah Data Akun sah	<p>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter</p> <p>2. Sistem melakukan pemeriksaan data di database</p> <p>3. Jika <i>username</i> belum ada di database maka data akan ditambahkan ke database dan menampilkan data tersebut ke tabel</p>	<p>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter</p> <p>2. Sistem melakukan pemeriksaan data di database</p> <p>3. Jika <i>username</i> belum ada di database maka data akan ditambahkan ke database dan menampilkan data tersebut ke tabel</p>	Valid

				
6	Tambah akun tidak sah	1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter 2. Sistem melakukan pemeriksaan data di database 3. Jika <i>username</i> sudah ada di database maka muncul peringatan.		Valid
7	Edit akun	Sistem akan mengedit data dan menyimpan data yang diganti tersebut ke database dan menampilkan kembali ke tabel		Valid
8	Hapus akun	Sistem akan menghapus data dari database dan menghapus data dari tabel		Valid

				
9	Edit Kriteria	Sistem akan mengedit data dan menyimpan data yang diganti tersebut ke database dan menampilkan kembali ke tabel		Valid
10	Hapus Kriteria	Sistem akan menghapus data dari database dan menghapus data dari tabel		Valid
11	Tambah bobot sah	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>3. Jika bobot antar kriteria belum ada di database maka bobot dapat ditambahkan dan data tersebut ditampilkan ke tabel</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>2. Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>3. Jika bobot antar kriteria belum ada di database maka bobot dapat ditambahkan dan data tersebut ditampilkan ke tabel</li> </ol>	Valid

12 3	Tambah bobot tidak sah	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>Jika bobot antar kriteria sudah ada di database maka bobot tidak dapat ditambahkan dan muncul peringatan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>Jika bobot antar kriteria sudah ada di database maka bobot tidak dapat ditambahkan dan muncul peringatan.</li> </ol>	Valid
15	Edit bobot	Sistem mengubah data dan menyimpan data yang telah diganti serta menampilkannya ke tabel	Sistem mengubah data dan menyimpan data yang telah diganti serta menampilkannya ke tabel	Valid
14	Hapus bobot	Sistem menghapus data di database dan menampilkan data yang masih tersimpan ke tabel yang tersedia	Sistem menghapus data di database dan menampilkan data yang masih tersimpan ke tabel yang tersedia	Valid

				
15	Tambah data mahasiswa sah	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>Jika nim mahasiswa belum ada di database maka data dapat ditambahkan dan data tersebut ditampilkan ke tabel</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>Jika nim mahasiswa belum ada di database maka data dapat ditambahkan dan data tersebut ditampilkan ke tabel</li> </ol>	Valid
16	Tambah data mahasiswa tidak sah	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>Jika nim sudah ada di database maka data mahasiswa tidak dapat ditambahkan dan muncul peringatan.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sistem melakukan pemeriksaan karakter</li> <li>Sistem melakukan pemeriksaan data di database</li> <li>Jika nim sudah ada di database maka data mahasiswa tidak dapat ditambahkan dan muncul peringatan.</li> </ol>	Valid
17	Edit Data Mahasiswa	Sistem mengubah data dan menyimpan data yang telah diganti serta menampilkan hasilnya ke tabel	Sistem mengubah data dan menyimpan data yang telah diganti serta menampilkan hasilnya ke tabel	Valid

				
18	Hapus data mahasiswa	Sistem menghapus data di database dan menampilkan data yang masih tersimpan ke tabel yang tersedia		Valid
19	Perhitungan Fuzzy AHP	Sistem secara otomatis melakukan perhitungan data dengan metode Fuzzy AHP. Sistem menampilkan hasil ke tabel yang tersedia		Valid
20	Akses Data Beasiswa	Sistem menampilkan laporan penerima beasiswa PPA dan BBM sesuai data yang dipilih oleh Asesor		Valid

				
21	Akses Data Laporan	Sistem menampilkan laporan penerima beasiswa sesuai data yang dipilih oleh Admin	Sistem menampilkan laporan penerima beasiswa sesuai data yang dipilih oleh Admin	Valid
22	Logout	<p>1. Sistem keluar dari menu utama sesuai level yang diakses pengguna.</p> <p>2. Sistem mengalihkan ke Halaman Utama Sistem</p>	<p>1. Sistem keluar dari menu utama sesuai level yang diakses pengguna.</p> <p>2. Sistem mengalihkan ke Halaman Utama Sistem</p> 	Valid

Sumber: Pengujian

Dari 22 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 Pendukung Keputusan untuk memberikan rekomendasi calon penerima beasiswa PPA dan BBM menggunakan metode Fuzzy AHP. Pada pengujian akurasi terdiri atas 3 bagian, yaitu akurasi matriks perbandingan berpasangan, akurasi SPK terhadap penelitian sebelumnya, dan akurasi SPK terhadap Kemahasiswaan UB.

### 6.1.2.1. Akurasi Matriks Perbandingan Berpasangan

Pada kasus ini, peneliti melakukan pengujian untuk menguji tingkat keakuratan matriks perbandingan berpasangan. Hal ini dilakukan berdasarkan subjektifitas dan pengaruh input matriks perbandingan berpasangan yang menjadi dasar dalam perhitungan Fuzzy AHP, memiliki peran penting dalam hasil rekomendasi yang diperoleh sehingga membutuhkan pengujian lebih lanjut untuk inputannya. Obyek ujinya adalah bobot matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang dilakukan dengan mengambil 5 sampel pengujian, dimana untuk setiap pengujian ini menggunakan inputan pembobotan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang berbeda-beda.

Prosedur pengujiannya adalah memasukkan bobot antar kriteria ke dalam sistem, kemudian sistem akan otomatis menghitung sesuai dengan metode *Fuzzy AHP* sehingga akan menghasilkan rekomendasi. Proses perhitungannya sama seperti yang dijelaskan sebelumnya yaitu pada Sub Bab 4.3.3. Hasil rekomendasi yang diperoleh dari perhitungan di Sistem Pendukung Keputusan menggunakan matriks perbandingan berpasangan yang diuji, dicocokkan dengan hasil rekomendasi yang diperoleh dengan menggunakan matriks perbandingan berpasangan dari hasil interview dengan kemahasiswaan UB. Input matriks perbandingan berpasangan kriteria beasiswa PPA dan BBM untuk sampel 5 pengujian ditunjukkan pada Tabel 6.24. sampai Tabel 6.33.

### Pengujian 1

Tabel 6.24. Pengujian 1 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan PPA

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	3	5	4	6	6	6	6	5
<b>K2</b>	1/3	<b>1</b>	3	2	4	4	4	4	3
<b>K3</b>	1/5	1/3	<b>1</b>	1/2	2	2	2	2	1
<b>K4</b>	1/4	1/2	2	<b>1</b>	3	3	3	3	2
<b>K5</b>	1/6	1/4	1/2	1/3	<b>1</b>	1	1	1	1/2
<b>K6</b>	1/6	1/4	1/2	1/3	1	<b>1</b>	1	1	1/2
<b>K7</b>	1/6	1/4	1/2	1/3	1	1	<b>1</b>	1	1/2
<b>K8</b>	1/6	1/4	1/2	1/3	1	1	1	<b>1</b>	1/2
<b>K9</b>	1/5	1/3	1	1/2	2	2	2	2	<b>1</b>

Sumber: Pengujian

Angka 1 pada baris K1 kolom K1 menggambarkan tingkat kepentingan yang sama antara K1 dan K1, sedangkan angka 3 pada baris K1 kolom K2 menunjukkan K1 sedikit lebih penting dibandingkan dengan K2. Angka 1/3 pada baris K2 kolom K1 merupakan hasil perhitungan 1/nilai pada baris K1 kolom K2. Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

Tabel 6.25. Pengujian 1 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan BBM

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	3	1/3	4	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3
<b>K2</b>	1/3	<b>1</b>	1/5	2	1/4	1/4	1/4	1/4	1/5
<b>K3</b>	3	5	<b>1</b>	6	2	2	2	2	1
<b>K4</b>	1/4	1/2	1/6	<b>1</b>	1/5	1/5	1/5	1/5	1/6
<b>K5</b>	2	4	1/2	5	<b>1</b>	1	1	1	1/2
<b>K6</b>	2	4	1/2	5	1	<b>1</b>	1	1	1/2
<b>K7</b>	2	4	1/2	5	1	1	<b>1</b>	1	1/2
<b>K8</b>	2	4	1/2	5	1	1	1	<b>1</b>	1/2
<b>K9</b>	3	5	1	6	2	2	2	2	<b>1</b>

Sumber: Pengujian

## Pengujian 2

Tabel 6.26. Pengujian 2 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan PPA

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	5	7	6	8	8	8	8	7
<b>K2</b>	1/5	<b>1</b>	3	2	4	4	4	4	3
<b>K3</b>	1/7	1/3	<b>1</b>	1/2	2	2	2	2	1
<b>K4</b>	1/6	1/2	2	<b>1</b>	3	3	3	3	2
<b>K5</b>	1/8	1/4	1/2	1/3	<b>1</b>	1	1	1	1/2
<b>K6</b>	1/8	1/4	1/2	1/3	1	<b>1</b>	1	1	1/2
<b>K7</b>	1/8	1/4	1/2	1/3	1	1	<b>1</b>	1	1/2
<b>K8</b>	1/8	1/4	1/2	1/3	1	1	1	<b>1</b>	1/2
<b>K9</b>	1/7	1/3	1	1/2	2	2	2	2	<b>1</b>

Sumber: Pengujian

Tabel 6.27. Pengujian 2 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan BBM

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	2	1/6	3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/4
<b>K2</b>	1/2	<b>1</b>	1/7	2	1/4	1/4	1/4	1/4	1/5
<b>K3</b>	6	7	<b>1</b>	8	4	4	4	4	3
<b>K4</b>	1/3	1/2	1/8	<b>1</b>	1/5	1/5	1/5	1/5	1/6
<b>K5</b>	3	4	1/4	5	<b>1</b>	1	1	1	1/2
<b>K6</b>	3	4	1/4	5	1	<b>1</b>	1	1	1/2
<b>K7</b>	3	4	1/4	5	1	1	<b>1</b>	1	1/2

<b>K8</b>	3	4	1/4	5	1	1	1	<b>1</b>	1/2
<b>K9</b>	4	5	1/3	6	2	2	2	2	<b>1</b>

Sumber: Pengujian

### Pengujian 3

Tabel 6.28. Pengujian 3 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan PPA

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	6	8	7	9	9	9	9	8
<b>K2</b>	1/6	<b>1</b>	3	2	4	4	4	4	3
<b>K3</b>	1/8	1/3	<b>1</b>	1/2	2	2	2	2	1
<b>K4</b>	1/7	1/2	2	<b>1</b>	3	3	3	3	2
<b>K5</b>	1/9	1/4	1/2	1/3	<b>1</b>	1	1	1	1/2
<b>K6</b>	1/9	1/4	1/2	1/3	1	<b>1</b>	1	1	1/2
<b>K7</b>	1/9	1/4	1/2	1/3	1	1	<b>1</b>	1	1/2
<b>K8</b>	1/9	1/4	1/2	1/3	1	1	1	<b>1</b>	1/2
<b>K9</b>	1/8	1/3	1	1/2	2	2	2	2	<b>1</b>

Sumber: Pengujian

Tabel 6. 29. Pengujian 3 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan BBM

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	3	1/6	4	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3
<b>K2</b>	1/3	<b>1</b>	1/8	2	1/4	1/4	1/4	1/4	1/5
<b>K3</b>	6	8	<b>1</b>	9	5	5	5	5	4
<b>K4</b>	1/4	1/2	1/9	<b>1</b>	1/5	1/5	1/5	1/5	1/6
<b>K5</b>	2	4	1/5	5	<b>1</b>	1	1	1	1/2
<b>K6</b>	2	4	1/5	5	1	<b>1</b>	1	1	1/2
<b>K7</b>	2	4	1/5	5	1	1	<b>1</b>	1	1/2
<b>K8</b>	2	4	1/5	5	1	1	1	<b>1</b>	1/2
<b>K9</b>	3	5	1/4	6	2	2	2	2	<b>1</b>

Sumber: Pengujian

### Pengujian 4

Tabel 6.30. Pengujian 4 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan PPA

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	7	8	7	9	9	9	9	8
<b>K2</b>	1/7	<b>1</b>	2	1	3	3	3	3	2
<b>K3</b>	1/8	1/2	<b>1</b>	1/2	2	2	2	2	1
<b>K4</b>	1/7	1	2	<b>1</b>	3	3	3	3	2
<b>K5</b>	1/9	1/3	1/2	1/3	<b>1</b>	1	1	1	1/2
<b>K6</b>	1/9	1/3	1/2	1/3	1	<b>1</b>	1	1	1/2
<b>K7</b>	1/9	1/3	1/2	1/3	1	1	<b>1</b>	1	1/2
<b>K8</b>	1/9	1/3	1/2	1/3	1	1	1	<b>1</b>	1/2
<b>K9</b>	1/8	1/2	1	1/2	2	2	2	2	<b>1</b>

Sumber: Pengujian

Tabel 6.31. Pengujian 4 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan BBM

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	2	1/8	2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3
<b>K2</b>	1/2	<b>1</b>	1/9	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1/4
<b>K3</b>	8	9	<b>1</b>	9	7	7	7	7	6
<b>K4</b>	1/2	1	1/9	<b>1</b>	1/3	1/3	1/3	1/3	1/4
<b>K5</b>	2	3	1/7	3	<b>1</b>	1	1	1	1/2
<b>K6</b>	2	3	1/7	3	1	<b>1</b>	1	1	1/2
<b>K7</b>	2	3	1/7	3	1	1	<b>1</b>	1	1/2
<b>K8</b>	2	3	1/7	3	1	1	1	<b>1</b>	1/2
<b>K9</b>	3	4	1/6	4	2	2	2	2	<b>1</b>

Sumber: Pengujian

**Pengujian 5**

Tabel 6.32. Pengujian 5 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan PPA

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	8	8	8	9	9	9	9	8
<b>K2</b>	1/8	<b>1</b>	1	1	2	2	2	2	1
<b>K3</b>	1/8	<b>1</b>	<b>1</b>	1	2	2	2	2	1
<b>K4</b>	1/8	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	2	2	2	2	1
<b>K5</b>	1/9	1/2	1/2	1/2	<b>1</b>	1	1	1	1/2
<b>K6</b>	1/9	1/2	1/2	1/2	1	<b>1</b>	1	1	1/2
<b>K7</b>	1/9	1/2	1/2	1/2	1	1	<b>1</b>	1	1/2
<b>K8</b>	1/9	1/2	1/2	1/2	1	1	1	<b>1</b>	1/2
<b>K9</b>	1/8	1	1	1	2	2	2	2	<b>1</b>

Sumber: Pengujian

Tabel 6.33. Pengujian 5 Matriks Perbandingan Kriteria Berpasangan BBM

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>	<b>K7</b>	<b>K8</b>	<b>K9</b>
<b>K1</b>	<b>1</b>	1	1/9	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
<b>K2</b>	1	<b>1</b>	1/9	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
<b>K3</b>	9	9	<b>1</b>	9	8	8	8	8	8
<b>K4</b>	1	1	1/9	<b>1</b>	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
<b>K5</b>	2	2	1/8	2	<b>1</b>	1	1	1	1
<b>K6</b>	2	2	1/8	2	1	<b>1</b>	1	1	1
<b>K7</b>	2	2	1/8	2	1	1	<b>1</b>	1	1
<b>K8</b>	2	2	1/8	2	1	1	1	<b>1</b>	1
<b>K9</b>	2	2	1/8	2	1	1	1	1	<b>1</b>

Sumber: Pengujian

Hasil rekomendasi yang diperoleh dari perhitungan Fuzzy AHP dengan 5 input matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dicocokkan dengan hasil rekomendasi yang diperoleh dengan hasil rekomendasi kemahasiswaan UB. Setelah melalui proses perhitungan seperti pada Sub Bab 4.3.3. dengan metode Fuzzy AHP, maka akan menghasilkan hasil rekomendasi yang berbeda-beda. Rincian hasil perhitungan untuk 5 input matriks perbandingan berpasangan antar kriteria ditunjukkan pada Tabel 6.34.

Tabel 6.34. Tabel Perbandingan Hasil Pengujian Input Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria SPK dengan Kemahasiswaan UB

<b>Beasiswa</b>	<b>Pengujian 1</b>	<b>Pengujian 2</b>	<b>Pengujian 3</b>	<b>Pengujian 4</b>	<b>Pengujian 5</b>	<b>Alternatif UB</b>
PPA	A 19	<b>A 4</b>	<b>A 4</b>	<b>A 4</b>	<b>A4</b>	<b>A4</b>
PPA	A 20	A 19	A 19	A 19	<b>A12</b>	<b>A12</b>
PPA	A 5	A 20	A 20	A 20	A5	<b>A17</b>
PPA	A 14	A 15	<b>A 9</b>	<b>A 9</b>	<b>A9</b>	<b>A9</b>
PPA	<b>A 13</b>	<b>A 13</b>	<b>A 13</b>	<b>A 13</b>	<b>A13</b>	<b>A13</b>
BBM	A 19	A 19	A 19	A 28	A21	<b>A7</b>
BBM	A 27	A 28	A 28	A 21	<b>A11</b>	<b>A11</b>
BBM	A 5	A 27	A 21	A 29	A28	<b>A6</b>

Sumber : Pengujian

Pada Tabel 6.34. dapat terlihat hasil pengujian dari 5 input matriks perbandingan berpasangan yang berbeda-beda untuk beasiswa PPA dan BBM. Alternatif yang **dicetak tebal** menunjukkan adanya kesesuaian antara hasil pengujian sistem dengan hasil kemahasiswaan UB. Berdasarkan hasil 5 pengujian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pengujian 5 seperti pada Tabel 6.32. dan Tabel 6.33. termasuk yang paling banyak memiliki kesesuaian hasil rekomendasi dengan kemahasiswaan UB. Sehingga matriks perbandingan berpasangan pengujian 5 inilah yang digunakan sebagai acuan untuk diinputkan ke dalam Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM.

#### 6.1.2.2. Akurasi SPK terhadap Penelitian Sebelumnya

Pada kasus ini, obyek uji adalah data mahasiswa dengan membandingkan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, dimana pada penelitian ini menggunakan 9 kriteria dan pada penelitian sebelumnya menggunakan 4 kriteria



dan diimplementasikan pada mahasiswa PTIIK UB. Prosedur pengujinya adalah memasukkan data mahasiswa ke dalam sistem, kemudian sistem akan otomatis menghitung sesuai dengan metode *Fuzzy AHP* sehingga akan menghasilkan rekomendasi. Hasil rekomendasi yang diperoleh dari perhitungan di Sistem Pendukung Keputusan menggunakan 9 kriteria, dicocokkan dengan hasil rekomendasi yang diperoleh dengan menggunakan 4 kriteria. Rincian hasil perhitungan menggunakan 9 kriteria dan 4 kriteria pada SPK seleksi calon penerima beasiswa PPA & BBM ditunjukkan pada Tabel 6.35. dan Tabel 6.36.

Tabel 6.35. Hasil Pengujian Akurasi Beasiswa PPA

Perhitungan 9 Kriteria			Perhitungan 4 Kriteria			Akurasi
RANK	Alternatif	Bobot	RANK	Alternatif	Bobot	
1	A 4	0.0452	1	A 4	0.0458	1
2	A 12	0.0452	2	A 12	0.0458	1
3	A 5	0.0419	3	A 5	0.0423	1
4	A 9	0.0419	4	A 9	0.0423	1
5	A 13	0.0419	5	A 13	0.0423	1
6	A 2	0.0419	6	A 2	0.0423	1
7	A 15	0.0418	7	A 15	0.0422	1
8	A 16	0.0418	8	A 16	0.0421	1
9	A 17	0.0417	9	A 17	0.0421	1
10	A 18	0.0416	10	A 18	0.0420	1
11	A 23	0.0416	11	A 23	0.0419	1
12	A 19	0.0415	12	A 19	0.0419	1
13	A 31	0.0415	13	A 31	0.0419	1
14	A 24	0.0415	14	A 24	0.0419	1
15	A 20	0.0415	15	A 20	0.0418	1
16	A 25	0.0414	16	A 25	0.0418	1
17	A 30	0.0376	17	A 30	0.0378	1
18	A 14	0.0373	18	A 14	0.0375	1
19	A 3	0.0313	19	A 3	0.0313	1
20	A 22	0.0313	20	A 22	0.0313	1
21	A 26	0.0309	21	A 26	0.0309	1
22	A 8	0.0255	22	A 8	0.0253	1
23	A 10	0.0249	23	A 10	0.0246	1
24	A 21	0.0240	24	A 21	0.0237	1
25	A 27	0.0238	25	A 27	0.0236	1
26	A 1	0.0127	26	A 1	0.0121	1
27	A 6	0.0115	27	A 6	0.0108	1
28	A 7	0.0102	28	A 7	0.0094	1

29	A 11	0.0088	29	A 11	0.0079	1
30	A 28	0.0072	30	A 28	0.0063	1
31	A 29	0.0055	31	A 29	0.0046	1
32	A 32	0.0037	32	A 32	0.0027	1

Sumber: Pengujian

Tabel 6.36. Hasil Pengujian Akurasi Beasiswa BBM

Perhitungan 9 Kriteria			Perhitungan 4 Kriteria			Akurasi
RANK	Alternatif	Bobot	RANK	Alternatif	Bobot	
1	A 21	0.0420	1	A 21	0.0421	1
2	A 11	0.0418	2	A 11	0.0421	1
3	A 28	0.0395	3	A 28	0.0396	1
4	A 29	0.0394	4	A 29	0.0395	1
5	A 24	0.0394	5	A 24	0.0395	1
6	A 17	0.0392	6	A 17	0.0393	1
7	A 6	0.0388	7	A 6	0.0390	1
8	A 27	0.0360	8	A 27	0.0360	1
9	A 1	0.0359	9	A 1	0.0359	1
10	A 3	0.0357	10	A 3	0.0359	1
11	A 7	0.0357	11	A 4	0.0358	0
12	A 10	0.0357	12	A 7	0.0357	0
13	A 4	0.0355	13	A 10	0.0357	0
14	A 14	0.0351	14	A 13	0.0356	0
15	A 13	0.0350	15	A 14	0.0354	0
16	A 2	0.0315	16	A 2	0.0313	1
17	A 8	0.0314	17	A 8	0.0312	1
18	A 16	0.0313	18	A 16	0.0311	1
19	A 19	0.0311	19	A 19	0.0309	1
20	A 22	0.0308	20	A 22	0.0307	1
21	A 30	0.0305	21	A 25	0.0304	0
22	A 32	0.0301	22	A 30	0.0302	0
23	A 25	0.0299	23	A 32	0.0299	0
24	A 15	0.0262	24	A 15	0.0259	1
25	A 5	0.0261	25	A 5	0.0258	1
26	A 18	0.0254	26	A 18	0.0251	1
27	A 20	0.0249	27	A 20	0.0247	1
28	A 23	0.0247	28	A 23	0.0244	1
29	A 26	0.0240	29	A 26	0.0240	1
30	A 9	0.0136	30	A 9	0.0136	1
31	A 12	0.0129	31	A 12	0.0124	1
32	A 31	0.0111	32	A 31	0.0111	1

Sumber: Pengujian

Hasil akurasi bernilai 1 artinya keluaran dari perhitungan 9 kriteria sama dengan keluaran dari 4 kriteria. Sebaliknya, hasil akurasi bernilai 0 artinya keluaran dari perhitungan 9 kriteria tidak sama dengan keluaran dari perhitungan 4 kriteria. Dari perhitungan tersebut, disimpulkan bahwa *banyaknya kriteria* yang digunakan sebagai persyaratan penerima beasiswa PPA dan BBM terbukti mempengaruhi hasil akhir dari SPK, seperti yang terlihat pada perbandingan Tabel 6.35 dan Tabel 6.36 semakin banyak kriteria yang digunakan sebagai parameter pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM, maka semakin rendah perbedaan bobot yang dihasilkan antar alternatif, begitupula sebaliknya.

#### 6.1.2.3. Akurasi SPK terhadap Kemahasiswaan UB

Pada kasus ini, data yang diuji berjumlah 32 sampel data *testing* mahasiswa Teknik Informatika. Objek uji adalah data mahasiswa dengan 9 kriteria yang merupakan syarat calon penerima beasiswa PPA dan BBM. Prosedur pengujiannya adalah memasukkan data mahasiswa ke dalam sistem, kemudian sistem akan otomatis menghitung sesuai dengan metode *Fuzzy AHP* sehingga akan menghasilkan rekomendasi. Hasil rekomendasi yang diperoleh dari perhitungan di Sistem Pendukung Keputusan, dicocokkan dengan hasil rekomendasi yang diperoleh dari perhitungan kemahasiswaan UB.

Rincian hasil perhitungan menggunakan SPK seleksi calon penerima beasiswa PPA & BBM dan menggunakan perhitungan Kemahasiswaan UB ditunjukkan pada Tabel 6.37.

Tabel 6.37. Tabel Perbandingan Hasil Pengujian SPK dan Kemahasiswaan UB

<b>Beasiswa</b>	<b>Alternatif SPK</b>	<b>Alternatif UB</b>	<b>Akurasi</b>
PPA	A4	A4	1
PPA	A12	A12	1
PPA	A5	A17	0
PPA	A9	A9	1
PPA	A13	A13	1
BBM	A21	A7	0
BBM	A11	A11	1
BBM	A28	A6	0

Sumber : Pengujian



Hasil akurasi bernilai 1 artinya keluaran dari perhitungan Sistem Pendukung Keputusan sama dengan hasil perhitungan kemahasiswaan UB. Sebaliknya, hasil akurasi bernilai 0 artinya keluaran dari Sistem Pendukung Keputusan tidak sama dengan hasil perhitungan kemahasiswaan UB. Berdasarkan Tabel 6.37, didapat 3 data yang berbeda antara perhitungan menggunakan SPK dengan perhitungan Kemahasiswaan UB. Maka, dapat dihitung akurasi sistem sebagai berikut :

PPA:

$$\text{Akurasi} = \frac{(5-4)}{5} \times 100\% = 80\%$$

BBM:

$$\text{Akurasi} = \frac{(3-2)}{3} \times 100\% = 33,33\%$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa akurasi Sistem Pendukung Keputusan berdasarkan 32 data yang diuji adalah untuk PPA 80% dan untuk BBM 33,33% terbukti adanya kesesuaian hasil seleksi SPK dengan seleksi kemahasiswaan UB sehingga menunjukkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan ini dapat berjalan sesuai dengan prosedur dari metode Fuzzy AHP.

## 6.2. Analisis

Proses analisis bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil pengujian SPK seleksi calon penerima beasiswa PPA dan BBM menggunakan metode Fuzzy AHP 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 konformitas 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 seleksi calon penerima beasiswa PPA dan BBM dapat berjalan sesuai kebutuhan yang telah dijabarkan pada tahap analisis kebutuhan.

### 6.2.2. Analisis Hasil Pengujian Akurasi

Proses analisis terhadap hasil pengujian akurasi SPK terhadap hasil perhitungan kemahasiswaan UB dilakukan dengan melihat persentase keakurasaian dan ketidakakurasaian sistem dalam menampilkan hasil perankingan. Hasil pengujian akurasi terdiri dari hasil pengujian matriks perbandingan berpasangan, hasil pengujian SPK terhadap penelitian sebelumnya, dan hasil pengujian SPK terhadap kemahasiswaan UB.

#### 6.2.2.1. Analisis Hasil Pengujian Matriks Perbandingan Berpasangan

Hasil pengujian dari 5 input matriks perbandingan berpasangan yang berbeda-beda untuk beasiswa PPA dan BBM menampilkan hasil alternatif yang berbeda. Berdasarkan hasil pengujian terdapat adanya kesesuaian dan ketidaksesuaian antara hasil pengujian sistem dengan hasil kemahasiswaan UB. Berdasarkan hasil 5 pengujian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa inputan bobot untuk matriks perbandingan berpasangan sangat berpengaruh terhadap hasil akhir Sistem Pendukung Keputusan, sehingga dibutuhkan pengamatan lebih untuk menentukan bobot matriks perbandingan berpasangan antar kriteria sesuai persyaratan yang telah ditentukan.

#### 6.2.2.2. Analisis Hasil Pengujian SPK terhadap penelitian sebelumnya

Hasil pengujian Sistem Pendukung Keputusan dengan 9 kriteria dan 4 kriteria menghasilkan perankingan yang sedikit berbeda. Hal ini karena dipengaruhi oleh bobot awal dari tiap kriteria, sehingga berpengaruh terhadap proses perhitungan. Dari perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa *banyaknya kriteria* yang digunakan sebagai persyaratan penerima beasiswa PPA dan BBM dapat mempengaruhi hasil akhir dari Sistem Pendukung Keputusan. Semakin banyak kriteria yang digunakan sebagai parameter pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM, maka semakin rendah perbedaan bobot yang dihasilkan antar alternatif, begitupula sebaliknya.



### 6.2.2.3. Analisis Hasil Pengujian SPK terhadap Kemahasiswaan UB

Proses analisis terhadap hasil pengujian akurasi SPK terhadap kemahasiswaan UB dilakukan dengan melihat persentase keakurasi dan ketidakakurasi sistem dalam menampilkan hasil perankingan. Pada hasil pengujian sistem menunjukkan adanya ketidaksesuaian ranking yang muncul, yaitu contoh pada beasiswa PPA, alternatif 5 yang muncul tidak terdapat pada hasil kemahasiswaan, sama halnya dengan beasiswa BBM yang perankingannya tidak sesuai dengan keluaran kemahasiswaan.

Hal ini dikarenakan pada SPK, proses pembobotan matriks yang dari awal dijadikan acuan untuk proses perhitungan Fuzzy AHP ini bersifat subjektifitas dan harus ditelusuri lebih lanjut, juga pada inputan data yang akan berpengaruh terhadap hasil perankingan. Sedangkan pada proses sistem kemahasiswaan, menggunakan perhitungan yang tidak melibatkan pembobotan, sehingga adanya perbedaan inputan yang menjadi acuan dalam perhitungan. Hal inilah yang menjadi dasar perbedaan yang selanjutnya berpengaruh terhadap hasil perhitungan seleksi penerima beasiswa PPA dan BBM.

Ketidakakurasi SPK juga disebabkan karena beberapa kemungkinan antara lain perbedaan inputan data, perbedaan dalam pemberian bobot antar kriteria, perbedaan pemberian bobot alternatif keputusan, atau kesalahan menghitung karena pembulatan angka. Pada kasus Beasiswa BBM kesesuaian rekomendasi memiliki tingkat akurasi yang kurang, hal ini dikarenakan pada sistem UB, seleksi beasiswa BBM memiliki kelemahan pada kevalid-an data mahasiswa, sehingga perlu adanya sisi manusiawi untuk merekomendasikan calon penerima beasiswa BBM. Hal inilah yang tidak terdapat pada SPK ini sehingga mempengaruhi hasil akhir tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian akurasi dapat disimpulkan bahwa keakurasi hasil keluaran SPK seleksi calon penerima beasiswa PPA dan BBM menggunakan metode Fuzzy AHP untuk PPA 80% dan untuk BBM 33,33% terbukti adanya kesesuaian hasil seleksi SPK dengan seleksi kemahasiswaan dan menunjukkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM dapat berjalan sesuai dengan prosedur dari metode Fuzzy AHP.

## BAB VII

### PENUTUP

#### 7.1. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi dan hasil pengujian dari Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM, 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.
2. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan dengan metode *Fuzzy AHP* telah dibuat sesuai perancangan dan dapat digunakan dalam merekomendasikan calon penerima beasiswa PPA dan BBM untuk mengambil keputusan.
3. Sistem Pendukung Keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM 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. Berdasarkan hasil pengujian akurasi, terdapat perbedaan hasil rekomendasi penerima beasiswa PPA dan BBM antara Sistem Pendukung Keputusan dengan hasil kemahasiswaan UB. Hal ini dikarenakan pada Sistem Pendukung Keputusan, menggunakan proses pembobotan matriks yang dari awal dijadikan acuan untuk proses perhitungan fuzzy AHP. Sedangkan pada proses sistem kemahasiswaan, menggunakan perhitungan yang tidak melibatkan pembobotan, sehingga adanya perbedaan inputan yang menjadi acuan dalam perhitungan.
5. Hasil yang diberikan oleh metode Fuzzy AHP memiliki kesesuaian dengan hasil kemahasiswaan yaitu beasiswa PPA sebesar 80% dan beasiswa BBM sebesar 33,33%.



## 7.2. Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Penambahan subjek penelitian dapat menambah referensi basis pengetahuan Sistem Pendukung Keputusan. Studi kasus dengan subjek yang lebih besar dapat memberikan gambaran kasus yang lebih informatif.
2. Untuk pengembangan metode agar dihasilkan metode lebih baik, metode *Fuzzy AHP* dapat dicoba digabungkan dengan metode Sistem Pendukung Keputusan lain yang berbasiskan kecerdasan buatan.
3. Sistem dapat dikembangkan menjadi sebuah sistem yang lebih bersifat dinamis. Artinya, sistem memiliki fasilitas untuk menambah atribut jika sewaktu-waktu ada penambahan kriteria beasiswa PPA dan BBM.

## DAFTAR PUSTAKA

- [SAN-10] Santoso, Djoyo. 2010. "Pedoman Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM)". Jakarta.
- [SHA-12] Shaverdhi, Meysam dan Parakhat Barzin. 2012. *Applying fuzzy AHP to determination of optimum selection method for economic cocoon traits improvement in silkworm breeding*. Volume 1. Islamic Azad University, Ilam, Iran.
- [TAN-05] Tang, Yu-Cheng dan Malcolm J. Beynon. 2005. *Application and Development of a Fuzzy Analytic Hierarchy Process within a Capital Investment Study*. Vol. 1. Taiwan, National Taichung Institute of Technology.
- [PER-06] Peranginangan, Kasiman. 2006. "Aplikasi WEB dengan PHP dan MySQL". Yogyakarta: Andi Publisher.
- [RAH-12] Raharjo, Budi. Imam Heryanto dan Enjang RK. 2012."Modul Pemrograman WEB (HTML, PHP, & MySQL)". Bandung:Modula.
- [TUR-05] Turban, E., dkk. 2005. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- [KSR-07] Kusrini. 2007. "Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan".Yogyakarta: Andi Publisher
- [KUS-10] Kusumadewi, Sri dan Purnomo Hari. 2010. "Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan,Edisi 2". Yogyakarta: Graha Ilmu
- [ANS-12] Anshori, Yusuf. 2012. "Pendekatan Triangular Fuzzy Number dalam Metode Analytic Hierarchy Process". Palu, Universitas Tadulako.
- [KUS-06] Kusumadewi, Sri., Sri Hartati, Agus Harjoko dan Retantyo W., 2006, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*.

Yogyakarta: Graha Ilmu

- [WIB-09] Wibowo, Henry., dkk. 2009. "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Penerima Beasiswa Bank BRI Menggunakan FMDM". Yogyakarta, Universitas Islam Indonesia.
- [JAS-11] Jasril, Elin Haerani, IIs Afrianty. 2011. "Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Fuzzy AHP (F-AHP)". Yogyakarta, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- [SUT-10] Sutikno. 2010. "Sistem Pendukung Keputusan Metode AHP untuk Pemilihan Siswa dalam Mengikuti Olimpiade Sains di Sekolah Menengah Atas". Semarang, Universitas Diponegoro.
- [SAA-08] Saaty. 2008. *Decision Making With Analytic Hierarchy Process*. Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1
- [MAN-10] Manurung, Pangeran. 2010. "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Beasiswa dengan Metode AHP dan TOPSIS (Studi Kasus: FMIPA USU)". Medan, Universitas Sumatra Utara.
- [UYU-10] Uyun Shofwatul, dan Imam Riadi. 2010. *A Fuzzy TOPSIS Multiple-Attribute Decision Making for Scholarship Selection*. Yogyakarta, Universitas Islam Sunan Kalijaga dan Universitas Ahmad Dahlan.
- [TRI-12] Tri Dhanang, Sasongko. 2012. "Aplikasi Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Beasiswa dengan Metode Fuzzy Tsukamoto". Malang, Universitas Muhammadiyah Malang.
- [SUR-02] Suryadi, Kadarsah. & Ramdhani, Ali. 2002. "Sistem Pendukung Keputusan : Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengembangan Keputusan". Cetakan Ketiga. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.



## LAMPIRAN 1

Tabel 4.48. Matriks Perbandingan

K1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
	l m u	l m u	l m u	l m u	l m u	l m u	l m u	l m u	l m u	l m u	l m u	l m u	l m u	l m u	l m u	l m u
<b>A1</b>	<b>1.00 1.00 1.00</b>	0.14 0.20 0.33	0.20 0.33 1.00	0.13 0.17 0.25	0.14 0.20 0.33	1.00 1.00 3.00	1.00 1.00 3.00	0.25 0.50 1.00	0.14 0.20 0.33	0.25 0.50 1.00	1.00 1.00 3.00	0.13 0.17 0.25	0.14 0.20 0.33	0.17 0.25 0.50	0.14 0.20 0.33	0.14 0.20
<b>A2</b>	3.00 5.00 7.00	<b>1.00 1.00 1.00</b>	1.00 1.67 2.33	0.50 0.83 1.17	1.00 1.00 3.00	3.00 5.00 7.00	3.00 5.00 7.00	1.50 2.50 3.50	1.00 1.00 3.00	1.50 2.50 3.50	3.00 5.00 7.00	0.50 0.83 1.17	1.00 1.00 3.00	0.75 1.25 1.75	1.00 1.00 3.00	1.00 1.00
<b>A3</b>	1.00 3.00 5.00	0.43 0.60 1.00	<b>1.00 1.00 1.00</b>	0.25 0.50 1.00	0.20 0.60 1.00	1.00 3.00 5.00	1.00 3.00 5.00	0.50 1.50 2.50	0.20 0.60 1.00	0.50 1.50 2.50	1.00 3.00 5.00	0.25 0.50 1.00	0.20 0.60 1.00	0.25 0.75 1.25	0.20 0.60 1.00	0.20 0.60
<b>A4</b>	4.00 6.00 8.00	0.86 1.20 2.00	1.00 2.00 4.00	<b>1.00 1.00 1.00</b>	0.80 1.20 1.60	4.00 6.00 8.00	4.00 6.00 8.00	1.00 3.00 5.00	0.80 1.20 1.60	1.00 3.00 5.00	4.00 6.00 8.00	1.00 1.00 3.00	0.80 1.20 1.60	0.50 1.50 2.50	0.80 1.20 1.60	0.80 1.20
<b>A5</b>	3.00 5.00 7.00	0.33 1.00 1.00	1.00 1.67 5.00	0.63 0.83 1.25	<b>1.00 1.00 1.00</b>	3.00 5.00 7.00	3.00 5.00 7.00	1.50 2.50 3.50	1.00 1.00 3.00	1.50 2.50 3.50	3.00 5.00 7.00	0.50 0.83 1.17	1.00 1.00 3.00	0.75 1.25 1.75	1.00 1.00 3.00	1.00 1.00
<b>A6</b>	0.33 1.00 1.00	0.14 0.20 0.33	0.20 0.33 1.00	0.13 0.17 0.25	0.14 0.20 0.33	<b>1.00 1.00 1.00</b>	1.00 1.00 3.00	0.25 0.50 1.00	0.14 0.20 0.33	0.25 0.50 1.00	1.00 1.00 3.00	0.13 0.17 0.25	0.14 0.20 0.33	0.17 0.25 0.50	0.14 0.20 0.33	0.14 0.20
<b>A7</b>	0.33 1.00 1.00	0.14 0.20 0.33	0.20 0.33 1.00	0.13 0.17 0.25	0.14 0.20 0.33	0.33 1.00 1.00	<b>1.00 1.00 1.00</b>	0.25 0.50 1.00	0.14 0.20 0.33	0.25 0.50 1.00	1.00 1.00 3.00	0.13 0.17 0.25	0.14 0.20 0.33	0.17 0.25 0.50	0.14 0.20 0.33	0.14 0.20
<b>A8</b>	1.00 2.00 4.00	0.29 0.40 0.67	0.40 0.67 2.00	0.20 0.33 1.00	0.29 0.40 0.67	1.00 2.00 4.00	1.00 2.00 4.00	<b>1.00 1.00 1.00</b>	0.20 0.40 0.80	1.00 1.00 3.00	1.00 2.00 4.00	0.20 0.33 1.00	0.20 0.40 0.80	0.25 0.50 1.00	0.20 0.40 0.80	0.20 0.40
<b>A9</b>	3.00 5.00 7.00	0.33 1.00 1.00	1.00 1.67 5.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	3.00 5.00 7.00	3.00 5.00 7.00	1.25 2.50 5.00	<b>1.00 1.00 1.00</b>	1.50 2.50 3.50	3.00 5.00 7.00	0.50 0.83 1.17	1.00 1.00 3.00	0.75 1.25 1.75	1.00 1.00 3.00	1.00 1.00
<b>A10</b>	1.00 2.00 4.00	0.29 0.40 0.67	0.40 0.67 2.00	0.20 0.33 1.00	0.29 0.40 0.67	1.00 2.00 4.00	1.00 2.00 4.00	0.33 1.00 1.00	0.29 0.40 0.67	<b>1.00 1.00 1.00</b>	1.00 2.00 4.00	0.20 0.33 1.00	0.20 0.40 0.80	0.25 0.50 1.00	0.20 0.40 0.80	0.20 0.40
<b>A11</b>	0.33 1.00 1.00	0.14 0.20 0.33	0.20 0.33 1.00	0.13 0.17 0.25	0.14 0.20 0.33	0.33 1.00 1.00	0.33 1.00 1.00	0.25 0.50 1.00	0.14 0.20 0.33	0.25 0.50 1.00	<b>1.00 1.00 1.00</b>	0.13 0.17 0.25	0.14 0.20 0.33	0.17 0.25 0.50	0.14 0.20 0.33	0.14 0.20
<b>A12</b>	4.00 6.00 8.00	0.86 1.20 2.00	1.00 2.00 4.00	0.33 1.00 1.00	0.86 1.20 2.00	4.00 6.00 8.00	4.00 6.00 8.00	1.00 3.00 5.00	0.86 1.20 2.00	1.00 3.00 5.00	4.00 6.00 8.00	<b>1.00 1.00 1.00</b>	0.80 1.20 1.60	0.50 1.50 2.50	0.80 1.20 1.60	0.80 1.20
<b>A13</b>	3.00 5.00 7.00	0.33 1.00 1.00	1.00 1.67 5.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	3.00 5.00 7.00	3.00 5.00 7.00	1.25 2.50 5.00	0.33 1.00 1.00	1.25 2.50 5.00	3.00 5.00 7.00	0.63 0.83 1.25	<b>1.00 1.00 1.00</b>	0.75 1.25 1.75	1.00 1.00 3.00	1.00 1.00
<b>A14</b>	2.00 4.00 6.00	0.57 0.80 1.33	0.80 1.33 4.00	0.40 0.67 2.00	0.57 0.80 1.33	2.00 4.00 6.00	2.00 4.00 6.00	1.00 2.00 4.00	0.57 0.80 1.33	1.00 2.00 4.00	2.00 4.00 6.00	0.40 0.67 2.00	0.57 0.80 1.33	<b>1.00 1.00 1.00</b>	0.40 0.80 1.20	0.40 0.80
<b>A15</b>	3.00 5.00 7.00	0.33 1.00 1.00	1.00 1.67 5.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	3.00 5.00 7.00	3.00 5.00 7.00	1.25 2.50 5.00	0.33 1.00 1.00	1.25 2.50 5.00	3.00 5.00 7.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	0.83 1.25 2.50	<b>1.00 1.00 1.00</b>	1.00 1.00
<b>A16</b>	3.00 5.00 7.00	0.33 1.00 1.00	1.00 1.67 5.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	3.00 5.00 7.00	3.00 5.00 7.00	1.25 2.50 5.00	0.33 1.00 1.00	1.25 2.50 5.00	3.00 5.00 7.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	0.83 1.25 2.50	0.33 1.00 1.00	<b>1.00 1.00 1.00</b>
<b>A17</b>	3.00 5.00 7.00	0.33 1.00 1.00	1.00 1.67 5.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	3.00 5.00 7.00	3.00 5.00 7.00	1.25 2.50 5.00	0.33 1.00 1.00	1.25 2.50 5.00	3.00 5.00 7.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	0.83 1.25 2.50	0.33 1.00 1.00	0.33 1.00
<b>A18</b>	3.00 5.00 7.00	0.33 1.00 1.00	1.00 1.67 5.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	3.00 5.00 7.00	3.00 5.00 7.00	1.25 2.50 5.00	0.33 1.00 1.00	1.25 2.50 5.00	3.00 5.00 7.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	0.83 1.25 2.50	0.33 1.00 1.00	0.33 1.00
<b>A19</b>	3.00 5.00 7.00	0.33 1.00 1.00	1.00 1.67 5.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	3.00 5.00 7.00	3.00 5.00 7.00	1.25 2.50 5.00	0.33 1.00 1.00	1.25 2.50 5.00	3.00 5.00 7.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	0.83 1.25 2.50	0.33 1.00 1.00	0.33 1.00
<b>A20</b>	3.00 5.00 7.00	0.33 1.00 1.00	1.00 1.67 5.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	3.00 5.00 7.00	3.00 5.00 7.00	1.25 2.50 5.00	0.33 1.00 1.00	1.25 2.50 5.00	3.00 5.00 7.00	0.63 0.83 1.25	0.33 1.00 1.00	0.83 1.25 2.50	0.33 1.00 1.00	0.33 1.00
<b>A21</b>	1.00 2.00 4.00	0.29 0.40 0.67	0.40 0.67 2.00	0.20 0.33 1.00	0.29 0.40 0.67	1.00 2.00 4.00	1.00 2.00 4.00	0.33 1.00 1.00	0.29 0.40 0.67	0.33 1.00 1.00	1.00 2.00 4.00	0.20 0.33 1.00	0.29 0.40 0.67	0.25 0.50 1.00	0.29 0.40 0.67	0.29 0.40
<b>A22</b>	1.00 3.00 5.00	0.43 0.60 1.00	0.33 1.00 1.00	0.25 0.50 1.00	0.43 0.60 1.00	1.00 3.00 5.00	1.00 3.00 5.00	0.75 1.50 3.00	0.43 0.60 1.00	0.75 1.50 3.00	1.00 3.00 5.00	0.25 0.50 1.00	0.43 0.60 1.00	0.50 0.75 1.50	0.43 0.60 1.00	0.43 0.60
<																

## LAMPIRAN 3

Tabel 4.50. Matriks Perbandingan

K3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16
	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u	1 m u
A1	1.00 1.00 1.00	0.67 1.33 2.00	1.00 1.00 3.00	1.00 1.00 3.00	1.00 2.00 4.00	0.40 0.80 1.20	1.00 1.00 3.00	0.67 1.33 2.00	2.00 4.00 6.00	1.00 1.00 3.00	0.33 0.67 1.33	2.00 4.00 6.00	1.00 1.00 3.00	1.00 1.00 3.00	1.00 2.00 4.00	0.67 1.33
A2	0.50 0.75 1.50	1.00 1.00 1.00	0.25 0.75 1.25	0.25 0.75 1.25	0.50 1.50 2.50	0.20 0.60 1.00	0.25 0.75 1.25	1.00 1.00 3.00	1.00 3.00 5.00	0.25 0.75 1.25	0.25 0.50 1.00	1.00 3.00 5.00	0.25 0.75 1.25	0.25 0.75 1.25	0.50 1.50 2.50	1.00 1.00
A3	0.33 1.00 1.00	0.80 1.33 4.00	1.00 1.00 1.00	1.00 1.00 3.00	1.00 2.00 4.00	0.40 0.80 1.20	1.00 1.00 3.00	0.67 1.33 2.00	2.00 4.00 6.00	1.00 1.00 3.00	0.33 0.67 1.33	2.00 4.00 6.00	1.00 1.00 3.00	1.00 1.00 3.00	1.00 2.00 4.00	0.67 1.33
A4	0.33 1.00 1.00	0.80 1.33 4.00	0.33 1.00 1.00	1.00 1.00 1.00	1.00 2.00 4.00	0.40 0.80 1.20	1.00 1.00 3.00	0.67 1.33 2.00	2.00 4.00 6.00	1.00 1.00 3.00	0.33 0.67 1.33	2.00 4.00 6.00	1.00 1.00 3.00	1.00 1.00 3.00	1.00 2.00 4.00	0.67 1.33
A5	0.25 0.50 1.00	0.40 0.67 2.00	0.25 0.50 1.00	0.25 0.50 1.00	1.00 1.00 1.00	0.20 0.40 0.80	0.25 0.50 1.00	0.33 0.67 1.33	1.00 2.00 4.00	0.25 0.50 1.00	0.20 0.33 1.00	1.00 2.00 4.00	0.25 0.50 1.00	0.25 0.50 1.00	1.00 1.00 3.00	0.33 0.67
A6	0.83 1.25 2.50	1.00 1.67 5.00	0.83 1.25 2.50	0.83 1.25 2.50	1.25 2.50 5.00	1.00 1.00 1.00	0.75 1.25 1.75	1.00 1.67 2.33	3.00 5.00 7.00	0.75 1.25 1.75	0.50 0.83 1.17	3.00 5.00 7.00	0.75 1.25 1.75	0.75 1.25 1.75	1.50 2.50 3.50	1.00 1.67
A7	0.33 1.00 1.00	0.80 1.33 4.00	0.33 1.00 1.00	0.33 1.00 1.00	1.00 2.00 4.00	0.57 0.80 1.33	1.00 1.00 1.00	0.67 1.33 2.00	2.00 4.00 6.00	1.00 1.00 3.00	0.33 0.67 1.33	2.00 4.00 6.00	1.00 1.00 3.00	1.00 1.00 3.00	1.00 2.00 4.00	0.67 1.33
A8	0.50 0.75 1.50	0.33 1.00 1.00	0.50 0.75 1.50	0.50 0.75 1.50	0.75 1.50 3.00	0.43 0.60 1.00	0.50 0.75 1.50	1.00 1.00 1.00	1.00 3.00 5.00	0.25 0.75 1.25	0.25 0.50 1.00	1.00 3.00 5.00	0.25 0.75 1.25	0.25 0.75 1.25	0.50 1.50 2.50	1.00 1.00
A9	0.17 0.25 0.50	0.20 0.33 1.00	0.17 0.25 0.50	0.17 0.25 0.50	0.25 0.50 1.00	0.14 0.20 0.33	0.17 0.25 0.50	0.20 0.33 1.00	1.00 1.00 1.00	0.17 0.25 0.50	0.13 0.17 0.25	1.00 1.00 3.00	0.17 0.25 0.50	0.17 0.25 0.50	0.25 0.33 1.00	0.20 0.33
A10	0.33 1.00 1.00	0.80 1.33 4.00	0.33 1.00 1.00	0.33 1.00 1.00	1.00 2.00 4.00	0.57 0.80 1.33	0.33 1.00 1.00	0.80 1.33 4.00	2.00 4.00 6.00	1.00 1.00 1.00	0.33 0.67 1.33	2.00 4.00 6.00	1.00 1.00 3.00	1.00 1.00 3.00	1.00 2.00 4.00	0.67 1.33
A11	0.75 1.50 3.00	1.00 2.00 4.00	0.75 1.50 3.00	0.75 1.50 3.00	1.00 3.00 5.00	0.86 1.20 2.00	0.75 1.50 3.00	1.00 2.00 4.00	4.00 6.00 8.00	0.75 1.50 3.00	1.00 1.00 1.00	4.00 6.00 8.00	0.50 1.50 2.50	0.50 1.50 2.50	1.00 3.00 5.00	1.00 2.00
A12	0.17 0.25 0.50	0.20 0.33 1.00	0.17 0.25 0.50	0.17 0.25 0.50	0.25 0.50 1.00	0.14 0.20 0.33	0.17 0.25 0.50	0.20 0.33 1.00	0.33 1.00 1.00	0.17 0.25 0.50	0.13 0.17 0.25	1.00 1.00 1.00	0.17 0.25 0.50	0.17 0.25 0.50	0.25 0.33 1.00	0.20 0.33
A13	0.33 1.00 1.00	0.80 1.33 4.00	0.33 1.00 1.00	0.33 1.00 1.00	1.00 2.00 4.00	0.57 0.80 1.33	0.33 1.00 1.00	0.80 1.33 4.00	2.00 4.00 6.00	0.33 1.00 1.00	0.40 0.67 2.00	2.00 4.00 6.00	1.00 1.00 1.00	1.00 1.00 3.00	1.00 2.00 4.00	0.67 1.33
A14	0.33 1.00 1.00	0.80 1.33 4.00	0.33 1.00 1.00	0.33 1.00 1.00	1.00 2.00 4.00	0.57 0.80 1.33	0.33 1.00 1.00	0.80 1.33 4.00	2.00 4.00 6.00	0.33 1.00 1.00	0.40 0.67 2.00	2.00 4.00 6.00	0.33 1.00 1.00	1.00 1.00 1.00	1.00 2.00 4.00	0.67 1.33
A15	0.25 0.50 1.00	0.40 0.67 2.00	0.25 0.50 1.00	0.25 0.50 1.00	0.33 1.00 1.00	0.29 0.40 0.67	0.25 0.50 1.00	0.40 0.67 2.00	1.00 3.00 4.00	0.25 0.50 1.00	0.20 0.33 1.00	1.00 3.00 4.00	0.25 0.50 1.00	0.25 0.50 1.00	1.00 1.00 1.00	0.33 0.67
A16	0.50 0.75 1.50	0.33 1.00 1.00	0.50 0.75 1.50	0.50 0.75 1.50	0.75 1.50 3.00	0.43 0.60 1.00	0.50 0.75 1.50	0.33 1.00 1.00	1.00 3.00 5.00	0.50 0.75 1.50	0.25 0.50 1.00	1.00 3.00 5.00	0.50 0.75 1.50	0.50 0.75 1.50	0.75 1.50 3.00	1.00 1.00
A17	0.83 1.25 2.50	1.00 1.67 5.00	0.83 1.25 2.50	0.83 1.25 2.50	1.25 2.50 5.00	0.33 1.00 1.00	0.83 1.25 2.50	1.00 1.67 5.00	3.00 5.00 7.00	0.83 1.25 2.50	0.63 0.83 1.25	3.00 5.00 7.00	0.83 1.25 2.50	0.83 1.25 2.50	1.25 2.50 5.00	1.00 1.67
A18	0.25 0.50 1.00	0.40 0.67 2.00	0.25 0.50 1.00	0.25 0.50 1.00	0.33 1.00 1.00	0.29 0.40 0.67	0.25 0.50 1.00	0.40 0.67 2.00	1.00 2.00 4.00	0.25 0.50 1.00	0.20 0.33 1.00	1.00 2.00 4.00	0.25 0.50 1.00	0.25 0.50 1.00	0.33 1.00 1.00	0.40 0.67
A19	0.50 0.75 1.50	0.33 1.00 1.00	0.50 0.75 1.50	0.50 0.75 1.50	0.75 1.50 3.00	0.43 0.60 1.00	0.50 0.75 1.50	0.33 1.00 1.00	1.00 3.00 5.00	0.50 0.75 1.50	0.25 0.50 1.00	1.00 3.00 5.00	0.50 0.75 1.50	0.50 0.75 1.50	0.75 1.50 3.00	0.33 1.00
A20	0.25 0.50 1.00	0.40 0.67 2.00	0.25 0.50 1.00	0.25 0.50 1.00	0.33 1.00 1.00	0.29 0.40 0.67	0.25 0.50 1.00	0.40 0.67 2.00	1.00 2.00 4.00	0.25 0.50 1.00	0.20 0.33 1.00	1.00 2.00 4.00	0.25 0.50 1.00	0.25 0.50 1.00	0.33 1.00 1.00	0.40 0.67
A21	0.75 1.50 3.00	1.00 2.00 4.00	0.75 1.50 3.00	0.75 1.50 3.00	1.00 3.00 5.00	0.86 1.20 2.00	0.75 1.50 3.00	1.00 2.00 4.00	4.00 6.00 8.00	0.75 1.50 3.00	0.33 1.00 1.00	4.00 6.00 8.00	0.75 1.50 3.00	0.75 1.50 3.00	1.00 3.00 5.00	1.00 2.00
A22	0.50 0.75 1.50	0.33 1.00 1.00	0.50 0.75 1.50	0.50 0.75 1.50	0.75 1.50 3.00	0.43 0.60 1.00	0.50 0.75 1.50	0.33 1.00 1.00	1.00 3.00 5.00	0.50 0.75 1.50	0.25 0.50 1.00	1.00 3.00 5.00	0.50 0.75 1.50	0.50 0.75 1.50	0.75 1.50 3.00	0.33 1.00
A23	0.25 0.50 1.00	0.40 0.67 2.00	0.25 0.50 1.00	0.25 0.50 1.00	0.33 1.00 1.00	0.29 0.40 0.67										

## LAMPIRAN 5

Tabel 4.52. Matriks Perbandingan

K5	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9			A10			A11			A12			A13			A14			A15			A16		
	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u									
A1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.67	1.33	2.00	1.00	1.00	3.00	0.40	0.80	1.20	2.00	4.00	6.00	1.00	1.00	3.00	0.67	1.33	2.00	0.67	1.33	2.00	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	0.40	0.80	1.20	1.00	1.00	
A2	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.67	1.33	2.00	1.00	1.00	3.00	0.40	0.80	1.20	2.00	4.00	6.00	1.00	1.00	3.00	0.67	1.33	2.00	0.67	1.33	2.00	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	0.40	0.80	1.20	1.00	1.00		
A3	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.33	0.67	1.33	0.25	0.50	1.00	0.20	0.40	0.80	1.00	2.00	4.00	0.25	0.50	1.00	0.33	0.67	1.33	0.33	0.67	1.33	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.20	0.40	0.80	0.25	0.50				
A4	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	0.67	1.33	0.25	0.50	1.00	0.20	0.40	0.80	1.00	2.00	4.00	0.25	0.50	1.00	0.33	0.67	1.33	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.20	0.40	0.80	0.25	0.50							
A5	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	1.00	0.67	1.33	2.00	1.00	1.00	3.00	0.40	0.80	1.20	2.00	4.00	6.00	1.00	1.00	3.00	0.67	1.33	2.00	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	0.40	0.80	1.20	1.00	1.00				
A6	0.50	0.75	1.50	0.50	0.75	1.50	0.75	1.50	3.00	0.75	1.50	3.00	0.50	0.75	1.50	1.00	1.00	1.00	0.25	0.50	1.25	2.00	4.00	3.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	3.00	0.50	1.50	2.50	0.20	0.60	1.00	0.25	0.75										
A7	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.80	1.33	4.00	1.00	1.00	1.00	0.40	0.80	1.20	2.00	4.00	6.00	1.00	1.00	4.00	0.40	0.80	1.20	1.00	1.00													
A8	0.83	1.25	2.50	0.83	1.25	2.50	1.25	2.50	5.00	0.83	1.25	2.50	1.00	1.67	5.00	0.83	1.25	2.50	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	7.00	0.75	1.25	1.75	1.00	1.67	2.33	1.00	1.67	2.33	3.00	5.00	7.00	1.50	2.50	3.50	1.00	1.00	3.00	0.75	1.25				
A9	0.17	0.25	0.50	0.17	0.25	0.50	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00	0.17	0.25	0.50	0.20	0.33	1.00	0.17	0.25	0.50	0.14	0.20	0.33	1.00	1.00	1.00	0.17	0.25	0.50	0.20	0.33	1.00	0.14	0.20	0.33	0.17	0.25										
A10	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.80	1.33	4.00	0.33	1.00	1.00	0.57	0.80	1.33	2.00	4.00	6.00	1.00	1.00	4.00	0.40	0.80	1.20	1.00	1.00													
A11	0.50	0.75	1.50	0.50	0.75	1.50	0.75	1.50	3.00	0.75	1.50	3.00	0.50	0.75	1.50	0.33	1.00	1.00	0.50	0.75	1.50	0.43	0.60	1.00	1.00	3.00	5.00	0.50	0.75	1.50	1.00	1.00	3.00	0.50	0.75	1.50	0.20	0.60	1.00	0.25	0.75							
A12	0.50	0.75	1.50	0.50	0.75	1.50	0.75	1.50	3.00	0.75	1.50	3.00	0.50	0.75	1.50	0.33	1.00	1.00	0.50	0.75	1.50	0.43	0.60	1.00	1.00	3.00	5.00	0.50	0.75	1.50	1.00	1.00	3.00	0.50	0.75	1.50	0.20	0.60	1.00	0.25	0.75							
A13	0.17	0.25	0.50	0.17	0.25	0.50	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00	0.17	0.25	0.50	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00	1.00	0.17	0.25	0.50	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	0.14	0.20	0.33	0.17	0.25													
A14	0.25	0.50	1.00	0.25	0.50	1.00	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.40	0.67	2.00	0.25	0.50	1.00	0.29	0.40	0.67	1.00	2.00	4.00	0.25	0.50	1.00	0.40	0.67	2.00	1.00	2.00	4.00	0.20	0.40	0.80	0.25	0.50							
A15	0.83	1.25	2.50	0.83	1.25	2.50	1.25	2.50	5.00	0.83	1.25	2.50	1.00	1.67	5.00	0.83	1.25	2.50	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	7.00	0.83	1.25	2.50	1.00	1.67	5.00	1.00	1.67	5.00	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	1.00	1.00	3.00	0.75	1.25				
A16	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.80	1.33	4.00	0.33	1.00	1.00	0.57	0.80	1.33	2.00	4.00	6.00	0.33	1.00	1.00	0.80	1.33	4.00	2.00	4.00	6.00	1.00	2.00	4.00	0.57	0.80	1.33	1.00	1.00				
A17	0.33	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.80																																

## LAMPIRAN 7

Tabel 4.54. Matriks Perbandingan

Sumber: Perancangan

LAMPIRAN 9

Tabel 4.56. Matriks Perbandingan

K9	A1			A2			A3			A4			A5			A6			A7			A8			A9			A10			A11			A12			A13			A14			A15			A16		
	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	I	m	u	I	m	u	I	m	u	I	m	u	I	m	u						
A1	1.00	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.25	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33							
A2	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.20	0.40	0.80	1.00	1.00	3.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.20	0.40	0.80	1.00	1.00	3.00	0.20	0.40	0.80	0.33	0.67	1.33	0.33	0.67	1.33	1.00	1.00	3.00	0.33	0.67				
A3	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.25	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33										
A4	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.40	0.80	1.00	1.00	3.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.20	0.40	0.80	0.33	0.67	1.33	0.33	0.67	1.33	1.00	1.00	3.00	0.33	0.67										
A5	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	1.00	1.00	1.00	1.50	2.50	3.50	3.00	5.00	7.00	1.50	2.50	3.50	1.00	1.00	3.00	1.50	2.50	3.50	1.00	1.67	2.33	1.00	1.67	2.33	1.50	2.50	3.50	1.00	1.67							
A6	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.29	0.40	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	0.20	0.40	0.80	0.33	0.67	1.33	0.33	0.67	1.33	1.00	1.00	3.00	0.33	0.67										
A7	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.25	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.14	0.20	0.33	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33							
A8	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.29	0.40	0.67	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	1.00	1.00	3.00	1.00	2.00	4.00	0.20	0.40	0.80	0.33	0.67	1.33	0.33	0.67	1.33	1.00	1.00	3.00	0.33	0.67							
A9	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	0.33	1.00	1.00	1.25	2.50	5.00	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	1.00	1.00	1.00	1.50	2.50	3.50	3.00	5.00	7.00	1.00	1.67	2.33	1.00	1.67	2.33	1.50	2.50	3.50	1.00	1.67				
A10	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.29	0.40	0.67	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	0.33	0.67	1.33	0.33	0.67	1.33	1.00	1.00	3.00	0.33	0.67										
A11	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.33	1.00	1.00	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.25	0.50	1.00	0.14	0.20	0.33	0.25	0.50	1.00	1.00	1.00	3.00	0.20	0.33	1.00	0.20	0.33	1.00	0.25	0.50	1.00	0.20	0.33										
A12	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	0.33	1.00	1.00	1.25	2.50	5.00	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	3.00	5.00	7.00	1.00	1.67	2.33	1.00	1.67	2.33	1.50	2.50	3.50	1.00	1.67										
A13	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	3.00	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	3.00	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	3.00	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	3.00	1.00	3.00	5.00	0.43	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.50	2.50	1.00	1.00										
A14	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	3.00	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	3.00	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	3.00	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	3.00	1.00	3.00	5.00	0.43	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.50	2.50	1.00	1.00										
A15	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	0.29	0.40	0.67	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	0.33	1.00	1.00	1.00	2.00	4.00	0.40	0.67	2.00	0.40	0.67	2.00	1.00	1.00	1.00	0.33	0.67										
A16	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	3.00	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	3.00	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	3.00	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	3.00	1.00	3.00	5.00	0.43	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.50	3.00	1.00	1.00										
A17	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	3.00	1.00	3.00	5.00	0.75	1.50	3.00	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	3.00	0.43	0.60	1.00	0.75	1.50	3.00	1.00	3.00	5.00	0.43	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.50	3.00	0.33	1.00										
A18	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	3.00	5.00	7.00	1.25	2.50	5.00	0.33	1.00	1.00	1.25	2.50	5.00	3.00	5.00	7.00	1.25	2																									

Sumber: Perancangan

## LAMPIRAN 10

Tabel 4.58. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si)  
Alternatif untuk *Kriteria 2*

K2	Si		
	I	m	u
A1	0.0159	0.0313	0.1356
A2	0.0155	0.0313	0.1327
A3	0.0152	0.0313	0.1298
A4	0.0149	0.0313	0.1269
A5	0.0146	0.0313	0.1240
A6	0.0142	0.0313	0.1212
A7	0.0139	0.0313	0.1183
A8	0.0136	0.0313	0.1154
A9	0.0132	0.0313	0.1125
A10	0.0129	0.0313	0.1096
A11	0.0126	0.0313	0.1067
A12	0.0122	0.0313	0.1038
A13	0.0119	0.0313	0.1010
A14	0.0116	0.0313	0.0981
A15	0.0112	0.0313	0.0952
A16	0.0109	0.0313	0.0923
A17	0.0106	0.0313	0.0894
A18	0.0103	0.0313	0.0865
A19	0.0099	0.0313	0.0837
A20	0.0096	0.0313	0.0808
A21	0.0093	0.0313	0.0779
A22	0.0089	0.0313	0.0750
A23	0.0086	0.0313	0.0721
A24	0.0083	0.0313	0.0692
A25	0.0079	0.0313	0.0663
A26	0.0076	0.0313	0.0635
A27	0.0073	0.0313	0.0606
A28	0.0069	0.0313	0.0577
A29	0.0066	0.0313	0.0548
A30	0.0063	0.0313	0.0519
A31	0.0060	0.0313	0.0490
A32	0.0056	0.0313	0.0462

Sumber: Perancangan

**LAMPIRAN 11**

Tabel 4.59. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si)  
Alternatif untuk *Kriteria 3*

K3	Si		
	I	m	u
A1	0.0118	0.0370	0.1239
A2	0.0075	0.0277	0.0967
A3	0.0116	0.0370	0.1239
A4	0.0113	0.0370	0.1211
A5	0.0064	0.0185	0.0745
A6	0.0161	0.0462	0.1347
A7	0.0111	0.0370	0.1185
A8	0.0077	0.0277	0.0957
A9	0.0036	0.0091	0.0380
A10	0.0109	0.0370	0.1185
A11	0.0158	0.0555	0.1689
A12	0.0033	0.0091	0.0352
A13	0.0106	0.0370	0.1166
A14	0.0104	0.0370	0.1138
A15	0.0062	0.0200	0.0725
A16	0.0079	0.0277	0.0947
A17	0.0159	0.0462	0.1458
A18	0.0060	0.0185	0.0704
A19	0.0078	0.0277	0.0926
A20	0.0057	0.0185	0.0685
A21	0.0157	0.0555	0.1681
A22	0.0076	0.0277	0.0905
A23	0.0055	0.0185	0.0667
A24	0.0153	0.0462	0.1568
A25	0.0075	0.0277	0.0884
A26	0.0052	0.0185	0.0646
A27	0.0105	0.0372	0.1235
A28	0.0150	0.0462	0.1609
A29	0.0147	0.0462	0.1581
A30	0.0077	0.0277	0.0866
A31	0.0030	0.0092	0.0324
A32	0.0074	0.0277	0.0838

Sumber: Perancangan

**LAMPIRAN 12**

Tabel 4.60. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si)  
Alternatif untuk *Kriteria 4*

K4	Si		
	I	m	u
A1	0.0096	0.0317	0.1283
A2	0.0076	0.0159	0.0852
A3	0.0073	0.0159	0.0824
A4	0.0071	0.0159	0.0795
A5	0.0093	0.0317	0.1255
A6	0.0068	0.0159	0.0767
A7	0.0066	0.0159	0.0739
A8	0.0106	0.0476	0.1669
A9	0.0104	0.0476	0.1641
A10	0.0063	0.0159	0.0710
A11	0.0060	0.0159	0.0682
A12	0.0058	0.0159	0.0653
A13	0.0101	0.0476	0.1612
A14	0.0098	0.0476	0.1584
A15	0.0096	0.0476	0.1555
A16	0.0055	0.0159	0.0625
A17	0.0052	0.0159	0.0597
A18	0.0050	0.0159	0.0568
A19	0.0182	0.0635	0.2131
A20	0.0180	0.0635	0.2102
A21	0.0095	0.0476	0.1534
A22	0.0047	0.0159	0.0540
A23	0.0045	0.0159	0.0511
A24	0.0092	0.0317	0.1283
A25	0.0042	0.0159	0.0483
A26	0.0178	0.0635	0.2102
A27	0.0089	0.0320	0.1255
A28	0.0087	0.0317	0.1226
A29	0.0039	0.0159	0.0455
A30	0.0037	0.0159	0.0426
A31	0.0096	0.0476	0.1531
A32	0.0176	0.0635	0.2102

Sumber: Perancangan

**LAMPIRAN 13**

Tabel 4.61. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si)  
Alternatif untuk *Kriteria 5*

K5	Si		
	I	m	u
A1	0.0126	0.0360	0.1233
A2	0.0123	0.0360	0.1206
A3	0.0058	0.0180	0.0659
A4	0.0055	0.0180	0.0633
A5	0.0121	0.0360	0.1180
A6	0.0066	0.0270	0.0858
A7	0.0118	0.0360	0.1180
A8	0.0160	0.0450	0.1343
A9	0.0037	0.0090	0.0354
A10	0.0116	0.0360	0.1155
A11	0.0066	0.0270	0.0838
A12	0.0063	0.0270	0.0812
A13	0.0034	0.0090	0.0328
A14	0.0054	0.0180	0.0631
A15	0.0156	0.0450	0.1417
A16	0.0115	0.0360	0.1183
A17	0.0113	0.0360	0.1157
A18	0.0110	0.0360	0.1131
A19	0.0155	0.0450	0.1420
A20	0.0067	0.0270	0.0802
A21	0.0152	0.0450	0.1429
A22	0.0109	0.0360	0.1134
A23	0.0106	0.0360	0.1108
A24	0.0104	0.0360	0.1081
A25	0.0032	0.0090	0.0301
A26	0.0052	0.0180	0.0608
A27	0.0101	0.0362	0.1055
A28	0.0149	0.0450	0.1462
A29	0.0099	0.0360	0.1030
A30	0.0147	0.0450	0.1445
A31	0.0029	0.0090	0.0275
A32	0.0144	0.0450	0.1419

Sumber: Perancangan

## LAMPIRAN 14

Tabel 4.62. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si)  
Alternatif untuk Kriteria 6

K6	Si		
	L	m	u
A1	0.0157	0.0382	0.1235
A2	0.0052	0.0229	0.0657
A3	0.0154	0.0382	0.1244
A4	0.0099	0.0305	0.0918
A5	0.0049	0.0153	0.0523
A6	0.0150	0.0382	0.1247
A7	0.0148	0.0382	0.1221
A8	0.0054	0.0229	0.0641
A9	0.0048	0.0153	0.0502
A10	0.0098	0.0305	0.0922
A11	0.0144	0.0382	0.1259
A12	0.0030	0.0076	0.0250
A13	0.0141	0.0382	0.1233
A14	0.0138	0.0382	0.1207
A15	0.0097	0.0305	0.0901
A16	0.0057	0.0229	0.0627
A17	0.0136	0.0382	0.1225
A18	0.0133	0.0382	0.1199
A19	0.0130	0.0382	0.1173
A20	0.0097	0.0305	0.0906
A21	0.0127	0.0382	0.1156
A22	0.0124	0.0382	0.1130
A23	0.0096	0.0305	0.0883
A24	0.0122	0.0382	0.1114
A25	0.0119	0.0382	0.1087
A26	0.0027	0.0076	0.0223
A27	0.0116	0.0382	0.1061
A28	0.0113	0.0382	0.1035
A29	0.0110	0.0382	0.1008
A30	0.0097	0.0305	0.0865
A31	0.0050	0.0153	0.0462
A32	0.0106	0.0382	0.1012

Sumber: Perancangan

**LAMPIRAN 15**

Tabel 4.63. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si)  
Alternatif untuk Kriteria 7

K7	Si		
	L	m	u
A1	0.0165	0.0397	0.1252
A2	0.0059	0.0159	0.0574
A3	0.0161	0.0397	0.1246
A4	0.0158	0.0397	0.1219
A5	0.0155	0.0397	0.1192
A6	0.0152	0.0397	0.1165
A7	0.0149	0.0397	0.1138
A8	0.0103	0.0318	0.0929
A9	0.0058	0.0159	0.0539
A10	0.0145	0.0397	0.1142
A11	0.0142	0.0397	0.1115
A12	0.0139	0.0397	0.1088
A13	0.0070	0.0238	0.0715
A14	0.0067	0.0238	0.0688
A15	0.0064	0.0238	0.0661
A16	0.0136	0.0397	0.1169
A17	0.0133	0.0397	0.1142
A18	0.0057	0.0159	0.0530
A19	0.0128	0.0397	0.1135
A20	0.0029	0.0079	0.0250
A21	0.0107	0.0318	0.0993
A22	0.0104	0.0318	0.0966
A23	0.0126	0.0397	0.1128
A24	0.0123	0.0397	0.1101
A25	0.0120	0.0397	0.1075
A26	0.0056	0.0159	0.0496
A27	0.0116	0.0395	0.1068
A28	0.0113	0.0397	0.1041
A29	0.0104	0.0318	0.0948
A30	0.0054	0.0159	0.0465
A31	0.0051	0.0159	0.0438
A32	0.0077	0.0238	0.0671

Sumber: Perancangan

## LAMPIRAN 16

Tabel 4.64. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si)  
Alternatif untuk Kriteria 8

K8	Si		
	l	m	u
A1	0.0171	0.0407	0.1217
A2	0.0055	0.0244	0.0682
A3	0.0168	0.0407	0.1225
A4	0.0039	0.0081	0.0300
A5	0.0165	0.0407	0.1202
A6	0.0113	0.0325	0.0958
A7	0.0163	0.0407	0.1187
A8	0.0160	0.0407	0.1164
A9	0.0036	0.0081	0.0277
A10	0.0157	0.0407	0.1141
A11	0.0113	0.0325	0.0940
A12	0.0110	0.0325	0.0917
A13	0.0155	0.0407	0.1135
A14	0.0152	0.0407	0.1112
A15	0.0150	0.0407	0.1089
A16	0.0056	0.0163	0.0533
A17	0.0033	0.0081	0.0253
A18	0.0063	0.0244	0.0673
A19	0.0146	0.0407	0.1114
A20	0.0030	0.0081	0.0230
A21	0.0111	0.0325	0.0923
A22	0.0143	0.0407	0.1099
A23	0.0141	0.0407	0.1076
A24	0.0109	0.0325	0.0903
A25	0.0106	0.0325	0.0879
A26	0.0054	0.0163	0.0513
A27	0.0138	0.0405	0.1088
A28	0.0135	0.0407	0.1064
A29	0.0105	0.0325	0.0859
A30	0.0132	0.0407	0.1050
A31	0.0028	0.0081	0.0207
A32	0.0130	0.0407	0.1027

Sumber: Perancangan

## LAMPIRAN 17

Tabel 4.65. Kesimpulan Perhitungan Nilai Sintesis Fuzzy (Si) Alternatif untuk Kriteria 9

K9	Si		
	l	m	u
A1	0.0042	0.0106	0.0465
A2	0.0075	0.0213	0.0852
A3	0.0040	0.0106	0.0438
A4	0.0072	0.0213	0.0825
A5	0.0185	0.0531	0.1514
A6	0.0070	0.0213	0.0796
A7	0.0037	0.0106	0.0411
A8	0.0067	0.0213	0.0769
A9	0.0180	0.0531	0.1527
A10	0.0065	0.0213	0.0740
A11	0.0034	0.0106	0.0383
A12	0.0176	0.0531	0.1520
A13	0.0094	0.0319	0.1150
A14	0.0091	0.0319	0.1123
A15	0.0063	0.0213	0.0729
A16	0.0089	0.0319	0.1103
A17	0.0086	0.0319	0.1076
A18	0.0172	0.0531	0.1658
A19	0.0126	0.0425	0.1393
A20	0.0170	0.0531	0.1641
A21	0.0061	0.0213	0.0716
A22	0.0088	0.0319	0.1059
A23	0.0085	0.0319	0.1032
A24	0.0031	0.0106	0.0356
A25	0.0082	0.0319	0.1005
A26	0.0166	0.0531	0.1743
A27	0.0080	0.0330	0.0978
A28	0.0078	0.0319	0.0951
A29	0.0075	0.0319	0.0924
A30	0.0060	0.0213	0.0742
A31	0.0162	0.0531	0.1844
A32	0.0129	0.0425	0.1534

Sumber: Perancangan

LAMPIRAN 18

Tabel 4.66. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 2

Sumber: Perancangan

## LAMPIRAN 19

Tabel 4.67. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 3

K3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32
A1		0.90	1.00	1.00	0.77	1.00	1.00	0.90	0.48	1.00	1.00	0.46	1.00	1.00	0.78	0.90	1.00	0.76	0.90	0.75	1.00	0.89	0.75	1.00	0.89	0.74	1.00	1.00	0.89	0.43	0.89	
A2	1.00		1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	0.62	1.00	1.00	0.60	1.00	1.10	0.89	1.00	1.00	0.87	1.00	0.87	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	0.89	0.57	1.00		
A3	1.00	0.90		1.00	0.77	1.00	1.00	0.90	0.49	1.00	1.00	0.46	1.00	1.00	0.78	0.90	1.00	0.76	0.90	0.75	1.00	0.90	0.75	1.00	0.89	0.74	1.00	1.00	0.89	0.43	0.89	
A4	1.00	0.90	1.00		0.77	1.00	1.00	0.90	0.49	1.00	1.00	0.46	1.00	1.00	0.78	0.90	1.00	0.76	0.90	0.76	1.00	0.90	0.75	1.00	0.89	0.74	1.00	1.00	0.89	0.43	0.89	
A5	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	0.77	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.74	1.00	
A6	0.92	0.81	0.92	0.92	0.68		0.92	0.81	0.37	0.92	1.00	0.34	0.92	0.91	0.68	0.81	1.00	0.66	0.81	0.65	1.00	0.80	0.65	1.00	0.80	0.64	0.92	1.00	1.00	0.79	0.31	0.79
A7	1.00	0.90	1.00	1.00	0.77	1.00		0.90	0.49	1.00	1.00	0.46	1.00	1.00	0.78	0.90	1.00	0.76	0.90	0.76	1.00	0.90	0.75	1.00	0.89	0.74	1.00	1.00	0.89	0.43	0.89	
A8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00		0.62	1.00	1.00	0.60	1.00	1.10	0.89	1.00	1.00	0.87	1.00	0.87	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	0.57	1.00		
A9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.26	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
A10	1.00	0.90	1.00	1.00	0.77	1.00	1.00	0.90	0.49		1.00	0.47	1.00	1.00	0.78	0.90	1.00	0.76	0.90	0.76	1.00	0.90	0.75	1.00	0.89	0.74	1.00	1.00	0.89	0.44	0.89	
A11	0.85	0.74	0.85	0.85	0.61	0.93	0.85	0.74	0.32	0.85		0.29	0.85	0.84	0.62	0.74	0.93	0.60	0.73	0.59	1.00	0.73	0.58	0.94	0.72	0.57	1.00	0.94	0.94	0.72	0.26	0.71
A12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
A13	1.00	0.90	1.00	1.00	0.78	1.00	1.00	0.90	0.50	1.00	1.00	0.47		1.00	0.78	0.90	1.00	0.76	0.90	0.76	1.00	0.90	0.75	1.00	0.89	0.74	1.00	1.00	0.89	0.44	0.89	
A14	1.00	0.90	1.00	1.00	0.78	1.00	1.00	0.90	0.50	1.00	1.00	0.47	1.00		0.79	0.90	1.00	0.76	0.90	0.76	1.00	0.90	0.75	1.00	0.89	0.75	1.00	1.00	0.89	0.44	0.89	
A15	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	0.74	1.00	1.00	0.73	1.00	1.00		1.00	1.00	0.98	1.00	0.98	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00		
A16	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	0.62	1.00	1.00	0.59	1.00	1.00	0.89		1.00	0.87	1.00	0.87	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	0.57	1.00		
A17	0.92	0.81	0.92	0.92	0.68	1.00	0.92	0.81	0.37	0.92	1.00	0.34	0.92	0.91	0.68	0.81		0.66	0.81	0.66	1.00	0.80	0.65	1.00	0.80	0.64	0.92	1.00	1.00	0.79	0.31	0.79
A18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.77	1.00	1.00	0.76	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.74	1.13		
A19	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	0.62	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00	0.87		0.87	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	0.57	1.00		
A20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.77	1.00	1.00	0.76	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.74	1.13		
A21	0.85	0.74	0.85	0.85	0.61	0.93	0.85	0.74	0.32	0.85	1.00	0.30	0.85	0.84	0.62	0.74	0.93	0.60	0.73	0.59		0.73	0.58	0.94	0.72	0.57	0.86	0.94	0.94	0.72	0.26	0.71
A22	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	0.62	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00	0.87	1.00		0.86	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	0.57	1.00				
A23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.78	1.00	1.00	0.76	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.74	1.00		
A24	0.92	0.81	0.92	0.92	0.68	1.00	0.92	0.81	0.38	0.92	1.00	0.35	0.92	0.91	0.69	0.81	1.00	0.67	0.81	0.66	1.00	0.80	0.65		0.80	0.64	0.92	1.00	1.00	0.79	0.32	0.79
A25	1.00	1.00	1.09	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	0.62	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.57	1.00		
A26	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.78	1.00	1.00	0.76	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	
A27	1.00	0.90	1.00	1.00	0.77	1.00	1.00	0.90	0.49	1.00	1.00	0.47	1.00	1.00	0.78	0.90	1.00	0.76	0.90	0.76	1.00	0.89	0.75	1.00	0.89	0.74		1.00	1.00	0.89	0.44	0.89
A28	0.92	0.82	0.92	0.92	0.68	1.00	0.92	0.81	0.38	0.92	1.00	0.35	0.92	0.91	0.69	0.81	1.00	0.67	0.81	0.66	1.00	0.80	0.65	1.00	0.80	0.64	0.92		1.00	0.79	0.32	0.79
A29	0.92	0.82	0.92	0.92	0.68	1.00	0.92	0.81	0.39	0.92	1.00	0.36	0.92	0.91	0.69	0.81	1.00	0.67	0.81	0.66	1.00	0.80	0.65	1.00	0.80	0.64	0.92	1.00		0.80	0.32	0.79
A30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	0.62	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.57	1.00		
A31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
A32	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	0.62	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.57	
MIN	0.85	0.74	0.85	0.85	0.61	0.93	0.85	0.74	0.32	0.85	1.00	0.29	0.85	0.84	0.62	0.74	0.93	0.60	0.73	0.59	1.00	0.73	0.58	0.94	0.72	0.57	0.86	0.94	0.94	0.72	0.26	0.71

Sumber: Perancangan

## LAMPIRAN 20

Tabel 4.68. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 4

<b>K4</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>A10</b>	<b>A11</b>	<b>A12</b>	<b>A13</b>	<b>A14</b>	<b>A15</b>	<b>A16</b>	<b>A17</b>	<b>A18</b>	<b>A19</b>	<b>A20</b>	<b>A21</b>	<b>A22</b>	<b>A23</b>	<b>A24</b>	<b>A25</b>	<b>A26</b>	<b>A27</b>	<b>A28</b>	<b>A29</b>	<b>A30</b>	<b>A31</b>	<b>A32</b>	
<b>A1</b>		0.83	0.82	0.82	1.00	0.81	0.80	1.00	1.00	0.79	0.79	0.78	1.00	1.00	1.00	0.77	0.76	0.75	1.00	1.00	1.00	0.74	0.72	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	0.69	0.68	1.00	1.00	
<b>A2</b>	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A3</b>	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A4</b>	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A5</b>	1.00	0.83	0.82	0.82		0.81	0.80	1.00	1.00	0.80	0.79	0.78	1.00	1.00	1.00	0.77	0.76	0.75	1.00	1.00	1.00	0.74	0.72	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	0.69	0.68	1.00	1.00	
<b>A6</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A7</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A8</b>	0.88	0.70	0.69	0.68	0.88	0.68	0.67		1.00	0.66	0.64	0.63	1.00	1.00	1.00	0.62	0.61	0.59	1.00	1.00	1.00	0.58	0.56	0.88	0.54	1.00	0.88	0.88	0.52	0.50	1.00	1.00	
<b>A9</b>	0.88	0.70	0.69	0.69	0.88	0.68	0.67	1.00		0.66	0.65	0.63	1.00	1.00	1.00	0.62	0.61	0.59	1.00	1.00	1.00	0.58	0.56	0.88	0.54	1.00	0.88	0.88	0.53	0.50	1.00	1.00	
<b>A10</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A11</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A12</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A13</b>	0.88	0.70	0.69	0.69	0.88	0.68	0.67	1.00	1.00	0.66	0.65	0.64		1.00	1.00	1.00	0.62	0.61	0.60	1.00	1.00	1.00	0.58	0.56	0.88	0.55	1.00	0.88	0.88	0.53	0.51	1.00	1.00
<b>A14</b>	0.88	0.70	0.70	0.69	0.88	0.68	0.67	1.00	1.00	0.66	0.65	0.64	1.00		1.00	1.00	0.62	0.61	0.60	1.00	1.00	1.00	0.58	0.57	0.88	0.55	1.00	0.88	0.88	0.53	0.51	1.00	1.00
<b>A15</b>	0.88	0.70	0.70	0.69	0.88	0.68	0.67	1.00	1.00	0.66	0.65	0.64	1.00	1.00		0.63	0.61	0.60	1.00	1.00	1.00	0.58	0.57	0.88	0.55	1.00	0.88	0.88	0.53	0.51	1.00	1.00	
<b>A16</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A17</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A18</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A19</b>	0.78	0.58	0.57	0.56	0.77	0.55	0.54	0.90	0.90	0.53	0.51	0.50	0.90	0.90	0.90	0.48	0.47	0.45		1.00	0.89	0.43	0.41	0.78	0.39	1.00	0.77	0.77	0.36	0.34	0.89	1.00	
<b>A20</b>	0.78	0.59	0.58	0.56	0.77	0.55	0.54	0.90	0.90	0.53	0.51	0.50	0.90	0.90	0.90	0.48	0.47	0.45	1.00		0.90	0.43	0.41	0.78	0.39	1.00	0.77	0.77	0.37	0.34	0.89	1.00	
<b>A21</b>	0.88	0.70	0.70	0.69	0.88	0.68	0.67	1.00	1.00	0.66	0.65	0.64	1.00	1.00	1.00	0.63	0.61	0.60	1.00	1.00		0.58	0.57	0.88	0.55	1.00	0.88	0.88	0.53	0.51	1.00	1.00	
<b>A22</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A23</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A24</b>	1.00	0.83	0.82	0.82	1.00	0.81	0.80	1.00	1.00	0.80	0.79	0.78	1.00	1.00	1.00	0.77	0.76	0.75	1.00	1.00	1.00	0.74	0.73		0.71	1.00	1.00	1.00	0.70	0.68	1.00	1.00	1.00
<b>A25</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A26</b>	0.78	0.59	0.58	0.56	0.77	0.55	0.54	0.90	0.90	0.53	0.51	0.50	0.90	0.90	0.90	0.48	0.47	0.45	1.00	1.00	0.90	0.43	0.41	0.78	0.39		0.77	0.77	0.37	0.34	0.90	1.00	
<b>A27</b>	1.00	0.83	0.82	0.81	1.00	0.81	0.80	1.00	1.00	0.79	0.79	0.78	1.00	1.00	1.00	0.77	0.76	0.75	1.00	1.00	1.00	0.74	0.72	1.00	0.71	1.00		1.00	0.69	0.68	1.00	1.00	1.00
<b>A28</b>	1.00	0.83	0.82	0.82	1.00	0.81	0.80	1.00	1.00	0.80	0.79	0.78	1.00	1.00	1.00	0.77	0.76	0.75	1.00	1.00	1.00	0.74	0.73	1.00	0.71	1.00		0.70	0.68	1.00	1.00	1.00	
<b>A29</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A30</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A31</b>	0.88	0.70	0.70	0.69	0.88	0.68	0.67	1.00	1.00	0.66	0.65	0.64	1.00	1.00	1.00	0.62	0.61	0.60	1.00	1.00	1.00	0.58	0.57	0.88	0.55	1.00	0.88	0.88	0.53	0.51		1.00	
<b>A32</b>	0.78	0.59	0.58	0.57	0.77	0.55	0.54	0.90	0.90	0.53	0.52	0.50	0.90	0.90	0.90	0.49	0.47	0.45	1.00	1.00	0.90	0.43	0.41	0.78	0.39	1.00	0.77	0.77	0.37	0.34	0.90		1.00
<b>MIN</b>	<b>0.78</b>	<b>0.58</b>	<b>0.57</b>	<b>0.56</b>	<b>0.77</b>	<b>0.55</b>	<b>0.54</b>	<b>0.90</b>	<b>0.90</b>	<b>0.53</b>	<b>0.51</b>	<b>0.50</b>	<b>0.90</b>	<b>0.90</b>	<b>0.90</b>	<b>0.48</b>	<b>0.47</b>	<b>0.45</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.89</b>	<b>0.43</b>	<b>0.41</b>	<b>0.78</b>	<b>0.39</b>	<b>1.00</b>	<b>0.77</b>	<b>0.77</b>	<b>0.36</b>	<b>0.34</b>	<b>0.89</b>	<b>1.00</b>	

Sumber: Perancangan

## LAMPIRAN 21

Tabel 4.69. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 5

<b>K5</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>A10</b>	<b>A11</b>	<b>A12</b>	<b>A13</b>	<b>A14</b>	<b>A15</b>	<b>A16</b>	<b>A17</b>	<b>A18</b>	<b>A19</b>	<b>A20</b>	<b>A21</b>	<b>A22</b>	<b>A23</b>	<b>A24</b>	<b>A25</b>	<b>A26</b>	<b>A27</b>	<b>A28</b>	<b>A29</b>	<b>A30</b>	<b>A31</b>	<b>A32</b>
<b>A1</b>		1.00	0.75	0.74	1.00	0.89	1.00	1.00	0.46	1.00	0.89	0.88	0.43	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.39	0.73	1.00	1.00	1.00	0.36	1.00	
<b>A2</b>	1.00		0.75	0.74	1.00	0.89	1.00	1.00	0.46	1.00	0.89	0.88	0.43	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.40	0.73	1.00	1.00	1.00	0.36	1.00	
<b>A3</b>	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	0.77	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	
<b>A4</b>	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	0.77	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	
<b>A5</b>	1.00	1.00	0.75	0.74		0.89	1.00	1.00	0.46	1.00	0.89	0.88	0.43	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.40	0.73	1.00	1.00	1.00	0.36	1.00	
<b>A6</b>	1.00	1.00	0.87	0.86	1.00		1.00	1.00	0.62	1.00	1.00	1.00	0.59	0.86	1.00	1.00	1.00	1.09	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.57	0.86	1.00	1.00	1.00	0.54	1.00	
<b>A7</b>	1.00	1.00	0.75	0.74	1.00	0.89		1.00	0.47	1.00	0.89	0.89	0.44	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.40	0.73	1.00	1.07	1.00	0.37	1.00	
<b>A8</b>	0.92	0.92	0.65	0.64	0.92	0.79	0.92		0.35	0.92	0.79	0.78	0.32	0.64	1.00	0.92	0.92	0.92	1.00	0.78	1.00	0.92	0.91	0.91	0.28	0.62	0.91	1.00	0.91	0.24	1.00	
<b>A9</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A10</b>	1.00	1.00	0.75	0.74	1.00	0.89	1.00	1.00	0.47		0.89	0.89	0.44	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.41	0.73	1.00	1.00	1.00	0.37	1.00	
<b>A11</b>	1.00	1.00	0.87	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	0.62	1.00		1.00	0.59	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.57	0.86	1.00	1.00	1.00	0.54	1.00	
<b>A12</b>	1.00	1.00	0.87	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	0.62	1.00	1.00		0.59	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.57	0.86	1.00	1.00	1.00	0.54	1.00	
<b>A13</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.19	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A14</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.77	1.00	1.00	1.00	0.75		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	
<b>A15</b>	0.92	0.92	0.65	0.64	0.92	0.80	0.92	1.00	0.35	0.92	0.79	0.78	0.32	0.64		0.92	0.92	0.92	1.00	0.78	1.00	0.92	0.91	0.91	0.29	0.63	0.91	1.00	0.91	0.25	1.00	
<b>A16</b>	1.00	1.00	0.75	0.74	1.00	0.89	1.00	1.00	0.47	1.00	0.89	0.89	0.44	0.74	1.00		1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.41	0.73	1.00	1.00	1.00	0.37	1.00	
<b>A17</b>	1.00	1.00	0.75	0.74	1.00	0.89	1.00	1.00	0.47	1.00	0.89	0.89	0.44	0.74	1.00	1.00		1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.41	0.73	1.00	1.00	1.00	0.38	1.00	
<b>A18</b>	1.00	1.00	0.75	0.74	1.00	0.89	1.00	1.00	0.47	1.00	0.89	0.89	0.45	0.74	1.00	1.00	1.00		1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.41	0.73	1.00	1.00	1.00	0.38	1.00	
<b>A19</b>	0.92	0.92	0.65	0.64	0.92	0.80	0.92	1.00	0.36	0.92	0.79	0.78	0.32	0.64	1.00	0.92	0.92	0.92		0.78	1.00	0.92	0.91	0.91	0.29	0.63	0.91	1.00	0.91	0.25	1.00	
<b>A20</b>	1.00	1.00	0.87	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	0.61	1.00	1.00	1.00	0.59	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.57	0.86	1.00	1.00	1.00	0.54	1.00		
<b>A21</b>	0.92	0.92	0.65	0.64	0.92	0.80	0.92	1.00	0.36	0.92	0.79	0.79	0.33	0.64	1.00	0.92	0.92	0.92	1.00	0.78		0.92	0.91	0.91	0.29	0.63	0.91	1.00	0.91	0.25	1.00	
<b>A22</b>	1.00	1.00	0.75	0.74	1.00	0.89	1.00	1.00	0.48	1.00	0.89	0.89	0.45	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00		1.00	1.00	0.42	0.73	1.00	1.00	1.00	0.38	1.00	
<b>A23</b>	1.00	1.00	0.75	0.74	1.00	0.89	1.00	1.00	0.48	1.00	0.89	0.89	0.45	0.74	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00		1.00	0.42	0.74	1.00	1.00	1.00	0.38	1.00	
<b>A24</b>	1.00	1.00	0.76	0.75	1.00	0.89	1.00	1.00	0.48	1.00	0.89	0.89	0.45	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00	1.00		0.42	0.74	1.00	1.00	1.00	0.39	1.00	
<b>A25</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A26</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.77	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73		1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	
<b>A27</b>	1.00	1.00	0.75	0.75	1.00	0.89	1.00	1.00	0.48	1.00	0.89	0.89	0.46	0.74	1.07	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00	0.42	0.74		1.00	1.00	0.39	1.00	
<b>A28</b>	0.92	0.92	0.65	0.64	0.92	0.80	0.92	1.00	0.36	0.92	0.79	0.79	0.33	0.64	1.00	0.92	0.92	0.92	1.00	0.78	1.00	0.92	0.91	0.91	0.30	0.63	0.91		0.91	0.26	1.00	
<b>A29</b>	1.00	1.00	0.76	0.75	1.00	0.89	1.00	1.00	0.49	1.00	0.89	0.89	0.46	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00	0.43	0.74	1.00	1.00		0.39	1.00	
<b>A30</b>	0.92	0.92	0.65	0.64	0.92	0.80	0.92	1.00	0.37	0.92	0.79	0.79	0.33	0.64	1.00	0.92	0.92	0.92	1.00	0.78	1.00	0.92	0.91	0.91	0.30	0.63	0.91	1.00	0.91		0.26	1.00
<b>A31</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00
<b>A32</b>	0.92	0.92	0.66	0.64	0.92	0.80	0.92	1.00	0.37	0.92	0.79	0.79	0.34	0.64	1.00	0.92	0.92	0.92	1.00	0.78	1.00	0.92	0.91	0.91	0.30	0.63	0.91	1.00	0.91	0.27		
<b>MIN</b>	<b>0.92</b>	<b>0.92</b>	<b>0.65</b>	<b>0.64</b>	<b>0.92</b>	<b>0.79</b>	<b>0.92</b>	<b>1.00</b>	<b>0.35</b>	<b>0.92</b>	<b>0.79</b>	<b>0.78</b>	<b>0.32</b>	<b>0.64</b>	<b>1.00</b>	<b>0.92</b>	<b>0.92</b>	<b>0.92</b>	<b>1.00</b>	<b>0.78</b>	<b>1.00</b>	<b>0.92</b>	<b>0.91</b>	<b>0.91</b>	<b>0.28</b>	<b>0.62</b>	<b>0.91</b>	<b>1.00</b>	<b>0.91</b>	<b>0.24</b>	<b>1.00</b>	

Sumber: Perancangan

## LAMPIRAN 22

Tabel 4.70. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 6

K6	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32		
A1		0.77	1.00	0.91	0.62	1.00	1.00	0.76	0.60	0.91	1.00	0.23	1.00	1.00	0.91	0.75	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	0.18	1.00	1.00	0.90	0.57	1.00				
A2	1.00		1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	0.56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.53	1.00	1.00	1.00	0.84	1.00				
A3	1.00	0.77		0.91	0.62	1.00	1.00	0.76	0.60	0.91	1.00	0.24	1.00	1.00	0.91	0.76	1.00	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.18	1.00	1.00	0.90	0.57	1.00			
A4	1.00	0.88	1.00		0.74	1.00	1.00	0.88	0.73	1.00	1.00	0.40	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.35	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00				
A5	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.72	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.69	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
A6	1.00	0.77	1.00	0.91	0.62		1.00	0.76	0.61	0.91	1.00	0.25	1.00	1.00	0.91	0.76	1.00	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.19	1.00	1.00	0.90	0.58	1.00			
A7	1.00	0.77	1.00	0.91	0.62	1.00		0.76	0.61	0.91	1.00	0.25	1.00	1.00	0.91	0.76	1.00	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.20	1.00	1.00	0.90	0.58	1.00			
A8	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00		0.85	1.00	1.00	0.56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.53	1.00	1.00	1.00	0.84	1.00				
A9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00	1.00	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
A10	1.00	0.88	1.00	1.00	0.74	1.00	1.00	0.88	0.73		1.00	0.40	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.35	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00				
A11	1.00	0.77	1.00	0.91	0.62	1.00	1.00	0.76	0.61	0.91		0.26	1.00	1.00	0.91	0.76	1.00	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.21	1.00	1.00	0.90	0.58	1.00			
A12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.33	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
A13	1.00	0.77	1.00	0.91	0.63	1.00	1.00	0.77	0.61	0.91	1.00	0.26		1.00	0.91	0.76	1.00	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.21	1.00	1.00	0.90	0.58	1.00			
A14	1.00	0.77	1.00	0.91	0.63	1.00	1.00	0.77	0.61	0.91	1.00	0.27	1.00		0.91	0.76	1.00	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.22	1.00	1.00	0.91	0.59	1.00			
A15	1.00	0.88	1.00	1.00	0.74	1.00	1.00	0.88	0.73	1.00	1.00	0.40	1.00	1.00		0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.35	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00				
A16	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	0.85	1.10	1.00	0.56	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.52	1.00	1.00	1.00	0.84	1.00				
A17	1.00	0.77	1.00	0.91	0.63	1.00	1.00	0.77	0.62	0.91	1.00	0.27	1.00	1.00	1.00	0.91		1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.22	1.00	1.00	0.91	0.59	1.00			
A18	1.00	0.77	1.00	0.91	0.63	1.00	1.00	0.77	0.62	0.91	1.00	0.28	1.00	1.00	1.00	0.91	0.76	1.00		1.00	0.91	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.23	1.00	1.00	0.91	0.59	1.00		
A19	1.00	0.78	1.00	0.91	0.63	1.00	1.00	0.77	0.62	0.91	1.00	0.28	1.00	1.00	1.00	0.91	0.77	1.00	1.00		0.91	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00	0.23	1.00	1.00	0.91	0.59	1.00		
A20	1.00	0.88	1.00	1.00	0.74	1.00	1.00	0.88	0.73	1.00	1.00	0.40	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	0.36	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00				
A21	1.00	0.78	1.00	0.91	0.63	1.00	1.00	0.77	0.62	0.91	1.00	0.29	1.00	1.00	1.00	0.91	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	0.91	1.00	0.24	1.00	1.00	0.91	0.59	1.00			
A22	1.00	0.78	1.00	0.91	0.64	1.00	1.00	0.77	0.62	0.91	1.00	0.29	1.00	1.00	1.00	0.91	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		0.91	1.00	1.00	0.24	1.00	1.00	0.91	0.60	1.00		
A23	1.00	0.88	1.00	1.00	0.74	1.00	1.00	0.88	0.73	1.00	1.00	0.40	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	0.36	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00			
A24	1.00	0.78	1.00	0.91	0.64	1.00	1.00	0.77	0.62	0.91	1.00	0.30	1.00	1.00	1.00	0.91	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	0.25	1.00	1.00	0.91	0.60	1.00		
A25	1.00	0.78	1.00	0.91	0.64	1.00	1.00	0.77	0.63	0.91	1.00	0.30	1.00	1.00	1.00	0.91	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		0.26	1.00	1.00	0.91	0.60	1.00		
A26	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
A27	1.00	0.78	1.00	0.91	0.64	1.00	1.00	0.77	0.63	0.91	1.00	0.30	1.00	1.00	1.00	0.91	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.26		1.00	1.00	0.91	0.60	1.00
A28	1.00	0.78	1.00	0.91	0.64	1.00	1.00	0.78	0.63	0.91	1.00	0.31	1.00	1.00	1.00	0.91	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.27	1.00		1.00	0.91	0.60	1.00
A29	1.00	0.78	1.00	0.91	0.64	1.00	1.00	0.78	0.63	0.91	1.00	0.31	1.00	1.00	1.00	0.91	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.27	1.00	1.00		0.91	0.61	1.00
A30	1.00	0.88	1.00	1.00	0.74	1.00	1.00	0.88	0.73	1.00	1.00	0.40	1.00	1.00	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.36	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00		
A31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		0.71	1.00	
A32	1.00	0.78	1.00	0.91	0.65	1.00	1.00	0.78	0.63	0.91	1.00	0.32	1.00	1.00	1.00	0.91	0.77	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.28	1.00	1.00	1.00	0.91	0.61	
MIN	1.00	0.77	1.00	0.91	0.62	1.00	1.00	0.76	0.60	0.91	1.00	0.23	1.00	1.00	1.00	0.91	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.18	1.00	1.00	1.00	0.90	0.57	1.00

Sumber: Perancangan

## LAMPIRAN 23

Tabel 4.71. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 7

<b>K7</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>A10</b>	<b>A11</b>	<b>A12</b>	<b>A13</b>	<b>A14</b>	<b>A15</b>	<b>A16</b>	<b>A17</b>	<b>A18</b>	<b>A19</b>	<b>A20</b>	<b>A21</b>	<b>A22</b>	<b>A23</b>	<b>A24</b>	<b>A25</b>	<b>A26</b>	<b>A27</b>	<b>A28</b>	<b>A29</b>	<b>A30</b>	<b>A31</b>	<b>A32</b>
<b>A1</b>		0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.61	1.00	1.00	1.00	0.78	0.77	0.76	1.00	1.00	0.60	1.00	0.21	0.91	0.91	1.00	1.00	0.58	1.00	1.00	0.91	0.56	0.53	0.76	
<b>A2</b>	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A3</b>	1.00	0.63		1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.61	1.00	1.00	1.00	0.78	0.77	0.76	1.00	1.00	0.61	1.00	0.22	0.91	0.91	1.00	1.00	0.58	1.00	1.00	0.91	0.56	0.54	0.76	
<b>A4</b>	1.00	0.64	1.00		1.00	1.00	1.00	0.91	0.62	1.00	1.00	1.00	0.78	0.77	0.76	1.00	1.00	0.61	1.00	0.23	0.91	0.91	1.00	1.00	0.59	1.00	1.00	0.91	0.56	0.54	0.76	
<b>A5</b>	1.00	0.64	1.00	1.00		1.00	1.00	0.91	0.62	1.00	1.00	1.00	0.78	0.77	0.76	1.00	1.00	0.61	1.00	0.23	0.91	0.91	1.00	1.00	0.59	1.00	1.00	0.91	0.57	0.54	0.76	
<b>A6</b>	1.00	0.64	1.00	1.00	1.00		1.00	0.91	0.62	1.00	1.00	1.00	0.78	0.77	0.76	1.00	1.00	0.61	1.00	0.24	0.91	0.91	1.00	1.00	0.59	1.00	1.00	0.91	0.57	0.55	0.77	
<b>A7</b>	1.00	0.64	1.00	1.00	1.00	1.00		0.91	0.62	1.00	1.00	1.00	0.78	0.77	0.76	1.00	1.00	0.62	1.00	0.24	0.91	0.91	1.00	1.00	0.59	1.00	1.00	0.91	0.57	0.55	0.77	
<b>A8</b>	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		0.73	1.00	1.00	1.00	0.89	0.88	0.88	1.00	1.00	0.73	1.00	0.38	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	0.70	0.68	0.88		
<b>A9</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
<b>A10</b>	1.00	0.64	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.62		1.00	1.00	1.00	0.78	0.77	0.76	1.00	1.00	0.62	1.00	0.25	0.91	0.91	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.91	0.57	0.55	0.77	
<b>A11</b>	1.00	0.64	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.62	1.00		1.00	0.78	0.77	0.77	1.00	1.00	0.62	1.00	0.26	0.91	0.91	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.91	0.58	0.55	0.77	
<b>A12</b>	1.00	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.63	1.00	1.00		0.78	0.78	0.77	1.00	1.00	0.62	1.00	0.26	0.91	0.91	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.91	0.58	0.56	0.77		
<b>A13</b>	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	1.00	0.53	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84	1.00	1.00	0.83	0.82	1.00		
<b>A14</b>	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	1.00	0.54	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84	1.00	1.00	0.83	0.82	1.00	
<b>A15</b>	1.00	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	1.00	0.54	1.00	1.00	1.00	1.00	0.84	1.00	1.00	0.83	0.83	1.00	
<b>A16</b>	1.00	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.63	1.00	1.00	1.00	0.78	0.78	0.77		1.00	1.00	0.62	1.00	0.27	0.92	0.91	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.91	0.58	0.56	0.77	
<b>A17</b>	1.00	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.63	1.00	1.00	1.00	0.79	0.78	0.77	1.00		0.63	1.00	0.27	0.92	0.91	1.00	1.00	0.60	1.00	1.00	0.91	0.58	0.56	0.77		
<b>A18</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.15			
<b>A19</b>	1.00	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.63	1.00	1.00	1.00	0.79	0.78	0.77	1.00	1.00	0.63		0.28	0.92	0.91	1.00	1.00	0.61	1.00	1.00	0.91	0.59	0.57	0.77		
<b>A20</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
<b>A21</b>	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73	1.00	1.00	1.00	0.88	0.88	0.87	1.00	1.00	0.73	1.00	0.38		1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	0.69	0.68	0.88		
<b>A22</b>	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73	1.00	1.00	1.00	0.89	0.88	0.88	1.00	1.00	0.73	1.00	0.38	1.00		1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	0.69	0.68	0.88			
<b>A23</b>	1.00	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.63	1.00	1.00	1.00	0.79	0.78	0.77	1.00	1.00	0.63	1.00	0.28	0.92	0.91		1.00	1.00	0.61	1.00	1.00	0.91	0.59	0.57	0.77	
<b>A24</b>	1.00	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.64	1.00	1.00	1.00	0.79	0.78	0.77	1.00	1.00	0.63	1.00	0.29	0.92	0.91	1.00		1.00	0.61	1.00	1.00	0.91	0.59	0.57	0.78	
<b>A25</b>	1.00	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.64	1.00	1.00	1.00	0.79	0.78	0.77	1.00	1.00	0.63	1.00	0.29	0.92	0.91	1.00	1.00		0.61	1.00	1.00	0.91	0.59	0.57	0.78	
<b>A26</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
<b>A27</b>	1.00	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.64	1.00	1.00	1.00	0.79	0.78	0.78	1.00	1.00	0.64	1.00	0.30	0.92	0.92	1.00	1.00	1.00	0.62		1.00	0.91	0.60	0.58	0.78	
<b>A28</b>	1.00	0.66	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.64	1.00	1.00	1.00	0.79	0.78	0.78	1.00	1.00	0.64	1.00	0.30	0.92	0.91	1.00	1.00	1.00	0.62		1.00	0.91	0.60	0.58	0.78	
<b>A29</b>	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73	1.00	1.00	1.00	0.88	0.88	0.88	1.00	1.00	0.73	1.00	0.38	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	0.69	0.68	0.88			
<b>A30</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
<b>A31</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.72	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
<b>A32</b>	1.00	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
<b>MIN</b>	<b>1.00</b>	<b>0.63</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.91</b>	<b>0.61</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.78</b>	<b>0.77</b>	<b>0.76</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.60</b>	<b>1.00</b>	<b>0.21</b>	<b>0.91</b>	<b>0.91</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.58</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.91</b>	<b>0.56</b>	<b>0.53</b>	<b>0.76</b>		

Sumber: Perancangan

## LAMPIRAN 24

Tabel 4.72. Nilai Vektor antar Alternatif pada Kriteria 8

<b>K8</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>A10</b>	<b>A11</b>	<b>A12</b>	<b>A13</b>	<b>A14</b>	<b>A15</b>	<b>A16</b>	<b>A17</b>	<b>A18</b>	<b>A19</b>	<b>A20</b>	<b>A21</b>	<b>A22</b>	<b>A23</b>	<b>A24</b>	<b>A25</b>	<b>A26</b>	<b>A27</b>	<b>A28</b>	<b>A29</b>	<b>A30</b>	<b>A31</b>	<b>A32</b>	
<b>A1</b>		0.76	1.00	0.28	1.00	0.91	1.00	1.00	0.25	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	0.60	0.20	0.76	1.00	0.15	0.90	1.00	1.00	0.90	0.90	0.58	1.00	1.00	0.89	1.00	0.10	1.00		
<b>A2</b>	1.00		1.00	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.55	1.00	1.00	0.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.48	1.00	
<b>A3</b>	1.00	0.76		0.29	1.00	0.91	1.00	1.00	0.25	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	0.60	0.21	0.76	1.00	0.16	0.90	1.00	1.00	0.90	0.90	0.59	1.00	1.00	0.89	1.00	0.11	1.00		
<b>A4</b>	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
<b>A5</b>	1.00	0.76	1.00	0.29		0.91	1.00	1.00	0.25	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	0.60	0.21	0.76	1.00	0.17	0.90	1.00	1.00	0.90	0.90	0.59	1.00	1.00	0.90	1.00	0.11	1.00		
<b>A6</b>	1.00	0.87	1.00	0.43	1.00		1.00	1.00	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.72	0.36	0.87	1.00	0.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.28	1.00	
<b>A7</b>	1.00	0.76	1.00	0.30	1.00	0.91		1.00	0.26	1.00	0.91	0.90	1.00	1.00	0.60	0.22	0.76	1.00	0.17	0.90	1.00	1.00	0.90	0.90	0.59	1.00	1.00	0.90	1.00	0.12	1.00		
<b>A8</b>	1.00	0.76	1.00	0.30	1.00	0.91	1.00		0.26	1.00	0.91	0.90	1.00	1.00	0.60	0.22	0.76	1.00	0.18	0.90	1.00	1.00	0.90	0.90	0.59	1.00	1.00	0.90	1.00	0.13	1.00		
<b>A9</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A10</b>	1.00	0.76	1.00	0.30	1.00	0.91	1.00	1.00	0.27		0.91	0.90	1.00	1.00	0.61	0.23	0.76	1.00	0.18	0.90	1.00	1.00	0.90	0.90	0.59	1.00	1.00	0.90	1.00	0.13	1.00		
<b>A11</b>	1.00	0.87	1.00	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	0.40	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	0.72	0.37	0.87	1.00	0.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	0.28	1.00	
<b>A12</b>	1.00	0.88	1.00	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	0.41	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	0.72	0.37	0.87	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	0.28	1.00	
<b>A13</b>	1.00	0.76	1.00	0.31	1.00	0.91	1.00	1.00	0.27	1.00	0.91	0.90		1.00	1.00	0.61	0.23	0.76	1.00	0.19	0.90	1.00	1.00	0.90	0.90	0.59	1.00	1.00	0.90	1.00	0.14	1.00	
<b>A14</b>	1.00	0.76	1.00	0.31	1.00	0.91	1.00	1.00	0.28	1.00	0.91	0.90	1.00		1.00	0.61	0.24	0.76	1.00	0.19	0.90	1.00	1.00	0.90	0.90	0.60	1.00	1.00	0.90	1.00	0.14	1.00	
<b>A15</b>	1.00	0.77	1.00	0.32	1.00	0.91	1.00	1.00	0.28	1.00	0.91	0.90	1.00	1.00		0.61	0.24	0.76	1.00	0.20	0.90	1.00	1.00	0.90	0.90	0.60	1.00	1.00	0.90	1.00	0.15	1.00	
<b>A16</b>	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		0.71	1.00	1.00	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.65	1.00	
<b>A17</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
<b>A18</b>	1.00	1.00	1.00	0.59	1.00	1.00	1.00	1.00	0.57	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.54		1.00	0.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	1.00	1.00	1.20	1.00	0.47	1.00	
<b>A19</b>	1.00	0.77	1.00	0.32	1.00	0.91	1.00	1.00	0.29	1.00	0.91	0.90	1.00	1.00	1.00	0.61	0.25	0.76		0.21	0.91	1.00	1.00	0.90	0.90	0.60	1.00	1.00	0.90	1.00	0.16	1.00	
<b>A20</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
<b>A21</b>	1.00	0.88	1.00	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.72	0.37	0.87	1.00	0.33		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	0.28	1.00
<b>A22</b>	1.00	0.77	1.00	0.32	1.00	0.91	1.00	1.00	0.29	1.00	0.91	0.90	1.00	1.00	1.00	0.61	0.25	0.77	1.00	0.21	0.91		1.00	0.90	0.90	0.60	1.00	1.00	0.90	1.00	0.16	1.00	
<b>A23</b>	1.00	0.77	1.00	0.33	1.00	0.91	1.00	1.00	0.29	1.00	0.91	0.91	1.00	1.00	1.00	0.62	0.26	0.77	1.00	0.22	0.91	1.00		0.90	0.90	0.60	1.00	1.00	0.90	1.00	0.17	1.00	
<b>A24</b>	1.00	0.88	1.00	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	0.41	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.72	0.37	0.87	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00		1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	0.29	1.00	
<b>A25</b>	1.00	0.88	1.00	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	0.41	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.72	0.38	0.87	1.00	0.34	1.00	1.00	1.00	1.00		0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	0.29	1.00	
<b>A26</b>	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	0.68	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	0.65	1.00		
<b>A27</b>	1.00	0.77	1.00	0.33	1.00	0.91	1.00	1.00	0.30	1.00	0.91	0.91	1.00	1.00	1.00	0.62	0.26	0.77	1.00	0.22	0.91	1.00	1.00	0.91	0.90	0.61		1.00	0.90	1.00	0.18	1.00	
<b>A28</b>	1.00	0.77	1.00	0.34	1.00	0.91	1.00	1.00	0.30	1.00	0.91	0.91	1.00	1.00	1.00	0.62	0.27	0.77	1.00	0.23	0.91	1.00	1.00	0.90	0.90	0.61	1.00		0.90	1.00	0.18	1.00	
<b>A29</b>	1.00	0.88	1.00	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	0.41	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.72	0.38	0.87	1.00	0.34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.71	1.00	1.00	1.00	1.00	0.29	1.00	
<b>A30</b>	1.00	0.77	1.00	0.34	1.00	0.91	1.00	1.00	0.31	1.00	0.91	0.91	1.00	1.00	1.00	0.62	0.27	0.77	1.00	0.23	0.91	1.00	1.00	0.90	0.90	0.61	1.00	1.00	0.90	0.90	0.19	1.00	
<b>A31</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
<b>A32</b>	1.00	0.77	1.00	0.34	1.00	0.91	1.00	1.00	0.31	1.00	0.91	0.91	1.00	1.00	1.00	0.62	0.28	0.77	1.00	0.24	0.91	1.00	1.00	0.90	0.90	0.61	1.00	1.00	0.90	0.90	0.19		
<b>MIN</b>	<b>1.00</b>	<b>0.76</b>	<b>1.00</b>	<b>0.28</b>	<b>1.00</b>	<b>0.91</b>	<b>1.00</b>	<b>0.25</b>	<b>1.00</b>	<b>0.90</b>	<b>0.90</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.60</b>	<b>0.20</b>	<b>0.76</b>	<b>1.00</b>	<b>0.15</b>	<b>0.90</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.90</b>	<b>0.90</b>	<b>0.58</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>0.89</b>	<b>1.00</b>	<b>0.10</b>	<b>1.00</b>			

Sumber: Perancangan



**LAMPIRAN 26**

Hasil Wawancara dengan Kemahasiswaan UB



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

