

**PENENTUAN CALON PENERIMA BEASISWA BBP-PPA
MENGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY
PROCESS – SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE*
(AHP-SMART)**

Studi Kasus : PTIK Universitas Brawijaya

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Sri Retno Mia Wardani
NIM: 125150201111028



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

PENGESAHAN

PENENTUAN CALON PENERIMA BEASISWA BBP-PPA MENGGUNAKAN METODE
ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS – SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING
TECHNIQUE (AHP-SMART)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Sri Retno Mia Wardani

NIM : 125150201111028

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
11 Agustus 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Indriati, S.T, M.Kom

NIP : 19831013 201504 2 002

Lailil Muflikhah, S.Kom, M.Sc

NIP. 19741113 200501 2 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D

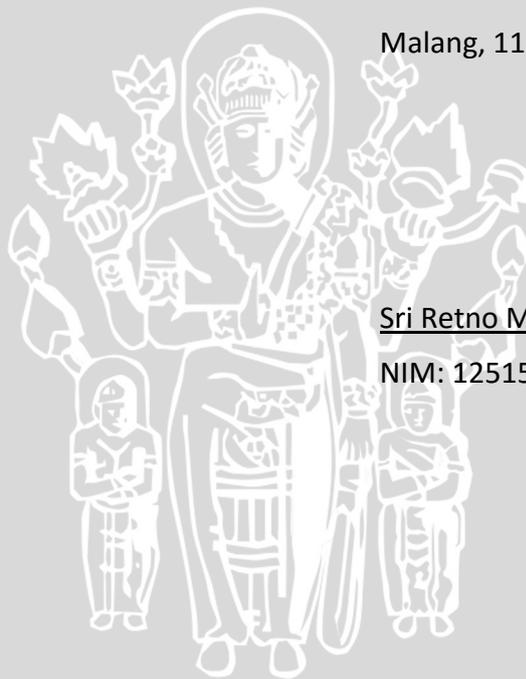
NIP: 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

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

Malang, 11 Agustus 2016



Sri Retno Mia Wardani

NIM: 125150201111028

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Penyayang. Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena hanya rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penentuan Calon Penerima Beasiswa BBP-PPA menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process-Simple Multi Attribute Rating Technique (AHP-SMART)”. Shalawat dan salam atas junjungan Nabi besar kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabat sekalian. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Informatika/Illmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penulisan skripsi, diantaranya:

1. Ibu Indriati, S.T, M.Kom selaku pembimbing 1 dan ibu Lailil Muflikhah S.Kom, M.Sc selaku pembimbing 2 yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, PhD dan Issa Arwani, S.Kom, M.Sc selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Informatika/Illmu Komputer Universitas Brawijaya.
3. Seluruh dosen Informatika/Illmu Komputer Universitas Brawijaya atas kesediaan membagi ilmunya kepada penulis.
4. Seluruh Civitas Akademika Informatika/Illmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah banyak memberi dukungan dan bantuan selama penulis menempuh studi di Informatika/Illmu Komputer Universitas Brawijaya dan selama penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Joni dan Ibu Suryati selaku orang tua penulis yang telah memberikan doa dukungan moral dan material.
6. Uswatun Hasanah, Yuanita Muharyani Utami, Rizky Salsabella, Zahra Swastika Putri, Novinda Fiqih Caesandria, Latifah Hanum, Canny Amerilyse yang telah memberikan motivasi dan semangat demi terselesaikannya skripsi ini.
7. Lintang, Yunika, Andro, Andicha, serta teman-teman angkatan 2011, angkatan 2012, dan angkatan 2013 yang selalu memberi dukungan, motivasi, kritik, dan saran.
8. Mike, Rifanda, Uus, Benny, Hana, Rozzaq, Panji, Desy yang telah memberikan doa dan semangat.

Hanya doa yang penulis bisa berikan semoga Allah SWT memberikan balasan kebaikan yang berlipat. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk skripsi ini kedepannya. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi diri sendiri dan bagi semua pihak.

Malang, 11 Agustus 2016

Penulis

miyaangevil@yahoo.com



ABSTRAK

Beasiswa merupakan bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan dan ditujukan untuk keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Setiap tahunnya, Universitas Brawijaya menawarkan program beasiswa kepada mahasiswa kurang mampu, salah satunya yaitu beasiswa BBP-PPA. Agar beasiswa tersebut menjadi tepat sasaran, maka harus diberikan kepada penerima yang pantas dan layak mendapatkannya. Dalam pemilihan calon penerima beasiswa dibutuhkan kriteria-kriteria, antara lain penghasilan orang tua, pengeluaran orang tua, IPK, dan tanggungan orang tua. Terdapat beberapa masalah yang sering terjadi yaitu keluhan dari mahasiswa lain ketika calon penerima tidak layak untuk mendapatkan beasiswa. Selain itu pemilihan masih dilakukan secara manual sehingga cenderung memakan waktu yang lama dalam proses penentuan penerima beasiswa tersebut.

Analytical Hierarchy Process - Simple Multi Attribute Rating Technique (AHP-SMART) merupakan salah satu metode yang menggabungkan metode AHP dan SMART. Hasil dari pengujian untuk mengetahui pengaruh matriks perbandingan terhadap akurasi sistem. Dari hasil penelitian didapatkan akurasi sebesar 60% untuk bobot yang diberikan oleh pakar, dan 71,4% untuk bobot percobaan dengan akurasi terbaik. Dengan akurasi tersebut dapat dikatakan bahwa metode AHP-SMART memiliki kinerja yang baik dalam penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA.

Kata kunci: Beasiswa, Sistem Rekomendasi, Analytical Hierarchy Process (AHP), Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)

ABSTRACT

Scholarship is a financial assistance given to an individual for the purpose of running their education. Every year, Brawijaya University has offer some scholarships intended to students with low economy power. One of the example is BBP-PPA scholarship. In order to make the scholarship well targeted, this scholarship must be given to those who deserve. There are some qualifications for the candidate before receiving the scholarship, e.g: the amount of parent's wages, family spending, the student's GPA, and the money parents should pay for the other sibling's education. However in fact, there are many complains arise from other students who see from their perspective if there is a candidate who is actually not deserve to get the scholarship. Moreover, the process of selection still done manually so that it cost long time to determine the scholarship holder.

Analytical Hierarchy Process - Simple Multi Attribute Rating Technique (AHP-SMART) is one of the methods which combine the AHP and SMART method. The result of testing is used to find out the influence of comparative matrix to the system accuracy. The research finding shows the accuracy is 60% for the priority vector given by expertists , and 71,4 % is the most accurate and best result from the testing. With these result, the researcher concludes that the method of AHP-SMART has made a great performance in determining the candidates of BBP-PPA scholarship receiver.

Keywords: scholarship, recommendation system, Analytical Hierarchy Process (AHP), Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Sistematika pembahasan.....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Beasiswa.....	7
2.3 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP).....	8
2.3.1 Definisi AHP	8
2.3.2 Prinsip Dasar AHP.....	9
2.3.3 Langkah-Langkah AHP	10
2.4 Metode SMART	12
2.4.1 Proses Pemodelan SMART	12
2.4.2 Pemilihan Metode SMART	14
2.5 Metode AHP-SMART.....	15
2.6 Akurasi	16
BAB 3 METODOLOGI	17
3.1 Studi Literatur	17

3.2 Pengumpulan Data	18
3.3 Analisa Kebutuhan	18
3.4 Perancangan Sistem.....	18
3.5 Implementasi Sistem	19
BAB 4 PERANCANGAN.....	20
4.1 Basis Pengetahuan.....	20
4.2 Desain <i>Flowchart</i> Sistem.....	20
4.2.1 Proses Analytical Hierarchy Process (AHP)	21
4.2.2 Proses Menghitung Normalisasi Matrik.....	22
4.2.3 Proses Menghitung Eigen Vektor.....	23
4.2.4 Proses Menghitung Bobot Prioritas	24
4.2.5 Proses Menghitung Nilai Consistency Ratio (CR).....	25
4.2.6 Proses Menghitung Nilai Utilitas.....	26
4.2.7 Proses Menghitung Nilai Akhir.....	28
4.3 Perhitungan Manual	28
4.3.1 Menghitung Bobot Prioritas AHP.....	29
4.3.2 Menghitung Nilai Akhir SMART.....	31
4.4 Analisis dan Perancangan Antarmuka	33
4.4.1 Halaman Input Data	33
4.4.2 Halaman Perhitungan AHP.....	34
4.4.3 Halaman Perhitungan SMART.....	34
4.5 Perancangan Pengujian	35
4.5.1 Scenario Pengujian Pengaruh Matriks Perbandingan Berpasangan	35
BAB 5 IMPLEMENTASI	36
5.1 Spesifikasi Sistem.....	36
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	36
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	36
5.2 Batasan Implementasi	37
5.3 Implementasi Algoritma	37
5.3.1 Analytical Hierarchy Process (AHP).....	37
5.3.2 Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)	40



5.4 Implementasi Antarmuka	42
5.4.1 Halaman Home.....	43
5.4.2 Halaman Data Mahasiswa.....	43
5.4.3 Halaman Proses <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	44
5.4.4 Halaman Proses SMART	45
5.4.5 Halaman Hasil Keputusan	46
BAB 6 PENGUJIAN	47
6.1 Pengujian Akurasi Sistem Terhadap Bobot Prioritas	47
6.2 Analisa Keseluruhan.....	54
BAB 7 PENUTUP	55
7.1 Kesimpulan.....	55
7.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN A WAWANCARA.....	57
LAMPIRAN B Nilai kepentingan.....	59
LAMPIRAN C Data mahasiswa.....	60



DAFTAR TABEL

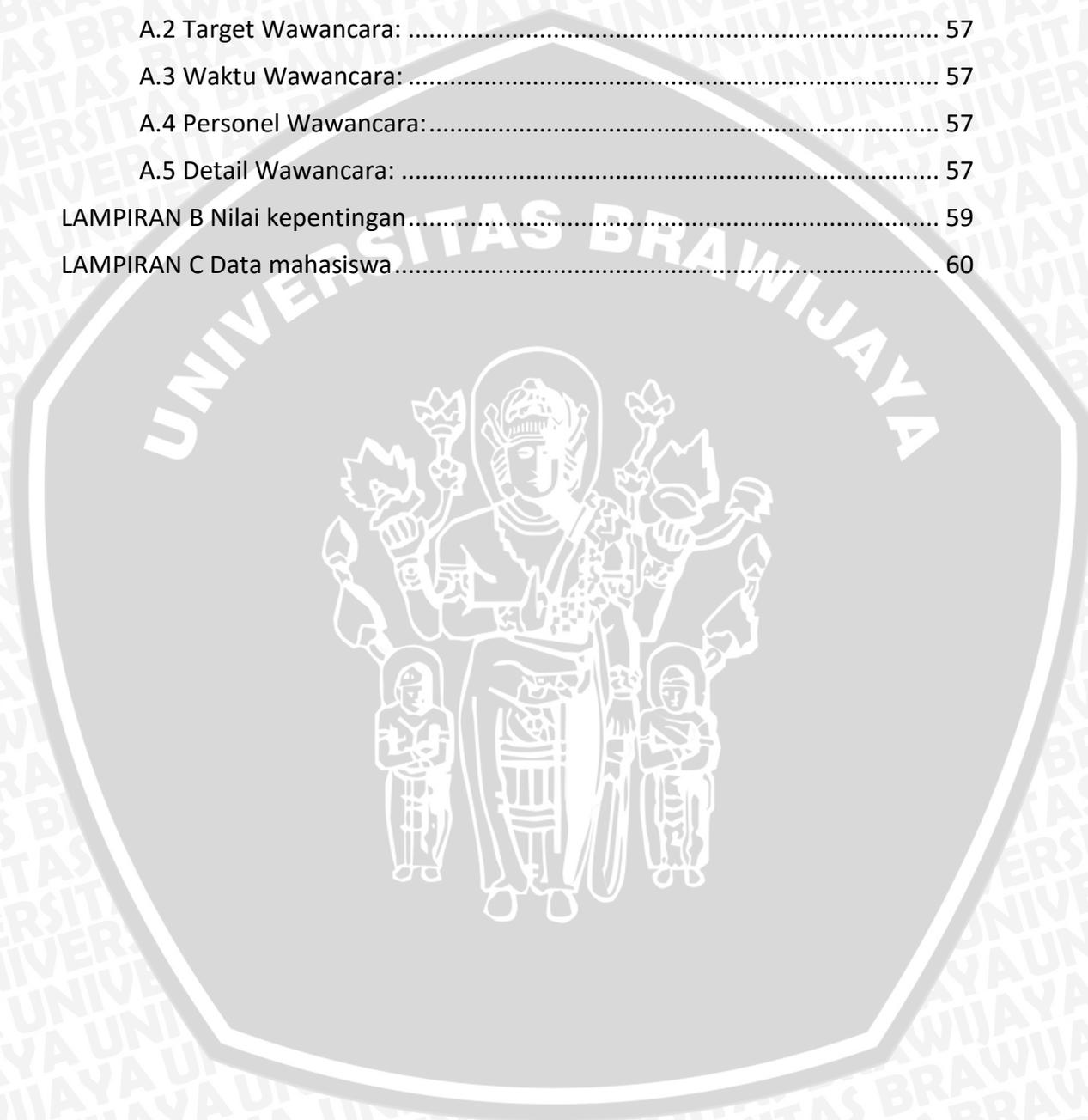
Tabel 2.1 Kajian Pustaka	6
Tabel 2.2 Nilai Skala Perbandingan Berpasangan	9
Tabel 2.3 Daftar Index Random Consistency	12
Tabel 4.1 Konversi Data <i>Input</i>	20
Tabel 4.2 Penentuan Matrik Perbandingan Berpasangan	29
Tabel 4.3 Matrik Perbandingan Berpasangan	29
Tabel 4.4 Matrik Ternormalisasi	30
Tabel 4.5 Bobot Prioritas	30
Tabel 4.6 Sampel Data	31
Tabel 4.7 Hasil Konversi Data	32
Tabel 4.8 Nilai Utilitas Setiap Kriteria untuk Masing-masing Alternatif	32
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Nilai Utilitas Dikalikan Bobot Prioritas	33
Tabel 4.10 Rekomendasi Penerima Calon Penerima Beasiswa BBP-PPA	33
Tabel 4.11 Pengaruh Matriks Perbandingan	35
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras	36
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	36
Tabel 6.1 Bobot Prioritas Pakar	47
Tabel 6.2 Uji Bobot Prioritas Pakar	47
Tabel 6.3 Bobot Prioritas Percobaan 1	49
Tabel 6.4 Bobot Prioritas Percobaan 2	49
Tabel 6.5 Bobot Prioritas Percobaan 3	49
Tabel 6.6 Bobot Prioritas Percobaan 4	50
Tabel 6.7 Uji Bobot Prioritas Percobaan	50
Tabel 6.8 Bobot Prioritas Terbaik	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur AHP.....	9
Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Penelitian	17
Gambar 4.1 Flowchart Sistem	21
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Proses AHP	22
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> Normalisasi Matrik	23
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Eigen Vector	24
Gambar 4.5 <i>Flowchart</i> Perhitungan Bobot Prioritas.....	25
Gambar 4.6 <i>Flowchart</i> Perhitungan <i>Concistency Ratio</i>	26
Gambar 4.7 <i>Flowchart</i> Perhitungan Nilai Utilitas	27
Gambar 4.8 <i>Flowchart</i> Perhitungan Nilai Akhir	28
Gambar 4.9 Halaman Input Data	34
Gambar 4.10 Halaman Perhitungan AHP	34
Gambar 4.11 Halaman Perhitungan SMART	35
Gambar 5.1 Implementasi Halaman Home.....	43
Gambar 5.2 Implementasi Halaman Data Mahasiswa.....	43
Gambar 5.3 Implementasi Halaman Tambah Mahasiswa	44
Gambar 5.4 Implementasi Halaman Edit Data Mahasiswa	44
Gambar 5.5 Implementasi Halaman Hapus Data Mahasiswa.....	44
Gambar 5.6 Implementasi Halaman Proses AHP	45
Gambar 5.7 Implementasi Halaman Perhitungan AHP.....	45
Gambar 5.8 Implementasi Halaman Proses SMART	45
Gambar 5.9 Implementasi Halaman Hasil Keputusan	46

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A WAWANCARA.....	57
A.1 Tujuan Wawancara:.....	57
A.2 Target Wawancara:	57
A.3 Waktu Wawancara:	57
A.4 Personel Wawancara:.....	57
A.5 Detail Wawancara:	57
LAMPIRAN B Nilai kepentingan.....	59
LAMPIRAN C Data mahasiswa.....	60



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Beasiswa merupakan pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Setiap tahunnya, Universitas Brawijaya menawarkan program beasiswa kepada mahasiswa yang kurang mampu, salah satunya yaitu beasiswa PPA-BBP PPA. Beasiswa PPA diberikan kepada mahasiswa yang memiliki prestasi tinggi, sedangkan BBP-PPA diprioritaskan kepada mahasiswa yang kurang mampu secara ekonomi namun berprestasi. Berdasarkan surat dari Direktur Belmawa Dikti No. 66/E3.3/BD/2015 tanggal 26 Februari 2015, terdapat 2500 mahasiswa yang mendapatkan beasiswa tersebut. Agar beasiswa tersebut menjadi tepat sasaran, maka harus diberikan kepada penerima yang pantas dan layak mendapatkannya.

Terdapat beberapa masalah yang sering terjadi ketika pemilihan calon penerima beasiswa. Permasalahan yang pertama yaitu adanya keluhan dari mahasiswa lain ketika calon penerima sebenarnya tidak layak mendapatkan beasiswa tersebut. Selain itu pemilihan calon penerima beasiswa masih dilakukan dengan manual. Hal ini mengakibatkan pemilihan calon penerima beasiswa cenderung memakan waktu yang lama.

Upaya yang telah dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan melakukan pemilihan sesuai rekomendasi dari BEM PTIIK yang benar-benar membutuhkan beasiswa tersebut. Namun upaya rekomendasi tersebut belum maksimal dikarenakan tidak mencakup semua mahasiswa yang membutuhkan. Oleh sebab itu, perlunya dibuat suatu sistem cerdas yang mampu membantu proses penyeleksian calon penerima beasiswa.

Penelitian mengenai seleksi penerima beasiswa ini sebelumnya telah dilakukan oleh Fauziah Mayasari dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA Dan BBM Menggunakan Metode Fuzzy AHP (Studi kasus: PTIIK Universitas Brawijaya)”. Sistem pendukung keputusan ini memberikan dinilai memiliki kelebihan dikarenakan mempunyai kemampuan untuk memecahkan persoalan yang kompleks. Hasilnya yaitu berupa urutan rekomendasi calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang telah diprioritaskan berdasarkan nilai tertinggi dari hasil perhitungan.(Mayasari, 2013)

Penelitian selanjutnya tentang beasiswa dilakukan oleh Aditya Nugraha Adiputra. Aditya melakukan penelitian dengan membuat suatu sistem pendukung keputusan pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation II* (PROMETHEE II). Sistem pendukung keputusan ini memberikan penilaian lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan. Hasil seleksi yang didapatkan juga akan lebih akurat terhadap siapa yang berhak menerima beasiswa. Penelitian ini membuktikan bahwa proses pemilihan penerima

beasiswa bisa lebih efektif dengan memanfaatkan sistem pendukung keputusan.(Adiputra, 2015)

Penelitian dengan menggunakan kombinasi metode AHP-SMART pernah dilakukan oleh Michael Bruhn Barfod. Pada penelitian ini, Michael merancang sebuah sistem pendukung keputusan untuk pembuatan jalan baru transportasi. AHP merupakan salah satu teknik pengambilan keputusan yang komponen utamanya berupa suatu hierarki fungsional. AHP memperoleh skala prioritas melalui perbandingan berpasangan dan tergantung pada penilaian ahli. Metode SMART merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif optimal dengan kriteria tertentu.(Barfod, 2014)

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka penulis mengusulkan skripsi dengan judul “Penentuan Calon Penerima Beasiswa BBP-PPA Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process – Simple Multi Attribute Rating Technique (AHP-SMART)*”. Penulis menggunakan metode AHP-SMART untuk merangking nama mahasiswa yang menjadi calon penerima beasiswa BBP-PPA berdasarkan nilai yang diperoleh dari perhitungan metode AHP-SMART. Penelitian ini menggunakan metode AHP-SMART karena metode ini merupakan teknik yang cepat dalam perangkan data. Kriteria yang digunakan pada sistem ini adalah penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, besar pengeluaran, dan indeks prestasi kumulatif. Sistem ini diharapkan dapat membantu menentukan sasaran yang berhak menerima beasiswa BBP-PPA berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis paparkan diatas, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA menggunakan metode AHP-SMART.
2. Bagaimana tingkat akurasi penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA menggunakan metode AHP-SMART.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan calon penerima beasiswa BBP-PPA menggunakan metode AHP-SMART.
2. Tingkat akurasi penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA menggunakan metode AHP-SMART.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai salah satu alternatif untuk membantu proses penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA secara terkomputerisasi.
2. Memberikan hasil yang lebih optimal dan efektif dibanding proses secara manual dalam pengambilan keputusan.
3. Sebagai bahan pertimbangan dan acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan masalah

Dari permasalahan yang ada, maka diperlukan batasan untuk mempermudah dalam melakukan penyelesaian masalah. Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data calon penerima beasiswa dari Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
2. Jenis beasiswa yang digunakan adalah BBP-PPA.
3. Parameter-parameter yang digunakan dibatasi pada nilai penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, besar pengeluaran, dan Indeks Prestasi Akademik.
4. Implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *Database Management System* yang digunakan adalah MySQL.

1.6 Sistematika pembahasan

Tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN
Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika pembahasan tugas akhir.
2. BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN
Bab ini berisi kajian pustaka dari beberapa penelitian yang berkaitan dengan skripsi ini serta menjelaskan dasar teori beasiswa, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART), dan teori-teori lain yang berhubungan dengan skripsi ini.
3. BAB III METODOLOGI
Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian meliputi studi literatur apa yang digunakan, analisa kebutuhan sistem, hasil wawancara, pengumpulan data, desain sistem, bagaimana, serta analisis akurasi dan kesimpulan data yang dihasilkan.
4. BAB IV PERANCANGAN
Bab ini menguraikan tentang analisa kebutuhan serta perancangan, mulai dari perancangan model hingga *user interface*.

5. BAB V IMPLEMENTASI

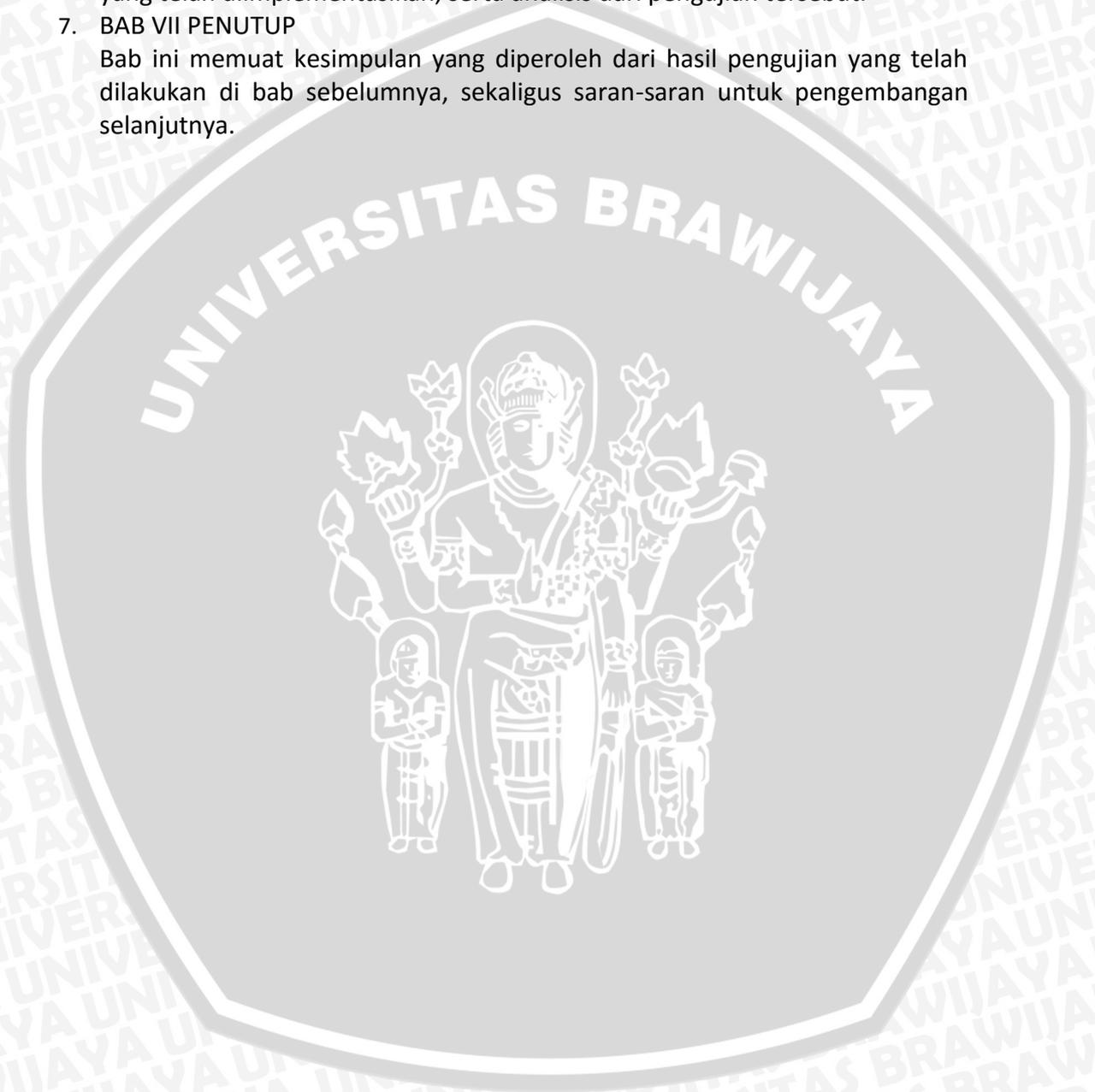
Bab ini berisi tentang penjelasan implementasi penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA dengan metode AHP-SMART, implementasi *user interface* sistem dan *source code* untuk mengembangkan sistem ini.

6. BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas tentang proses pengujian dan hasil pengujian dari sistem yang telah diimplementasikan, serta analisis dari pengujian tersebut.

7. BAB VII PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian yang telah dilakukan di bab sebelumnya, sekaligus saran-saran untuk pengembangan selanjutnya.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini berisi penjelasan dan pembahasan mengenai dasar teori beserta kajian pustaka yang berhubungan dengan penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA dengan metode AHP-SMART. Kajian pustaka membahas penelitian yang telah ada sebelumnya dan juga penelitian yang diusulkan. Dasar teori berisi tentang teori-teori dan metode yang akan digunakan dalam penelitian. Dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini antara lain beasiswa, *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dan *Simple Multi Attribute Rating Technique* (SMART).

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka dilakukan dengan langkah menganalisa perbandingan terhadap beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan penentuan penerimaan beasiswa dan juga penelitian yang menggunakan metode AHP maupun metode SMART. Penelitian SPK untuk permasalahan seleksi penerimaan beasiswa pernah dilakukan oleh Fauziah Mayasari dengan metode *Fuzzy AHP* dan oleh Aditya Nugraha Adiputra dengan metode AHP-PROMETHEE II. Penelitian menggunakan metode AHP pernah dilakukan oleh Astri Herdiyanti dengan permasalahan rekrutmen pegawai baru, sedangkan penelitian menggunakan metode SMART pernah dilakukan oleh Mukhsin Nasution untuk penjurusan siswa.

Penelitian pertama dilakukan oleh Fauziah Mayasari dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA Dan BBM Menggunakan Metode Fuzzy AHP (Studi kasus: PTIHK Universitas Brawijaya)”. Penelitian ini bertujuan untuk memilih calon penerima beasiswa yang paling layak di PTIHK Universitas Brawijaya. Terdapat 9 kriteria utama dalam penelitian ini, yaitu: IPK, semester, penghasilan orang tua, piagam/penghargaan, tagihan listrik, tagihan telepon, tagihan PDAM, pembayaran PBB, dan jumlah tanggungan orang tua. Tiap kriteria yang telah disebutkan akan dihitung bobotnya dengan menggunakan metode *Fuzzy AHP*. Langkah-langkah dari metode *Fuzzy AHP* adalah: membuat struktur hierarki masalah yang selanjutnya akan diselesaikan kemudian menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria. Langkah berikutnya menentukan nilai sintesis *Fuzzy* prioritas. Selanjutnya menentukan Nilai Vector dan Nilai Ordinat Defuzzyfikasi. Dan yang terakhir yaitu melakukan normalisasi nilai bobot dari vector fuzzy (W). Hasilnya yaitu berupa urutan rekomendasi calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang telah diroritikasikan berdasarkan nilai tertingggi dari hasil perhitungan.(Mayasari, 2013)

Penelitian kedua adalah penelitian yang dilakukan oleh Aditya Nugraha Adiputra dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA Dan BBM Dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) Dan *Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation* II (PROMETHEE II) (Studi Kasus: PTIHK UB)”. Penelitian kedua ini merupakan pengembangan dari penelitian pertama dengan metode yang berbeda. Langkah-langkah untuk metode AHP-PROMETHEE II yaitu sebagai

berikut: membuat matriks perbandingan berpasangan. Kemudian menentukan bobot kriteria dan subkriteria dengan metode AHP berdasarkan matriks perbandingan berpasangan. Selanjutnya menghitung konsistensi dan menentukan skala penilaian tiap kriteria. Kemudian hasil pembobotannya akan diproses dengan metode PROMETHEE untuk menentukan ranking prioritas dari calon penerima beasiswa. Dimulai dengan menghitung nilai derajat preferensi dan indeks preferensi berdasarkan tipe fungsi preferensi yang telah ditentukan. Berikutnya menghitung nilai *leaving flow* dan *entering flow*, dan dari kedua nilai tersebut akan dihasilkan nilai *net flow* untuk hasil PROMETHEE II. Hasilnya yaitu berupa perangkingan berdasarkan hasil nilai *net flow* sehingga didapatkan rekomendasi urutan prioritas dari calon penerima beasiswa.(Adiputra, 2015)

Penelitian yang ketiga dilakukan oleh Michael Bruhn Barfod dan Steen Leleur pada jurnal yang berjudul “Multi-criteria decision analysis for use in transport decision making”. Penelitian ketiga ini bertujuan untuk menentukan alternative terbaik untuk pembuatan jalan baru transportasi. Metode yang digunakan yaitu *Analytical Hierarchy Process – Simple Multi Attribute Rating Technique* (AHP-SMART). Terdapat 4 kriteria yang digunakan, yaitu: accessibility, urban development, landscape, dan environment. Output yang dihasilkan yaitu ranking dari alternative yang ada sesuai dari kriteria yang telah disebutkan sebelumnya.(Barfod, 2014)

Berdasarkan uraian kajian pustaka, maka penulis mengusulkan penelitian yang berjudul “Penentuan Calon Penerima Beasiswa BBP-PPA Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process – Simple Multi Attribute Rating Technique* (AHP-SMART) Studi Kasus: PTIIK UB”. Data kriteria yang akan digunakan adalah penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, besar pengeluaran, dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Dalam penerepan pada sistem, metode AHP akan dijalankan terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai bobot dari setiap kriteria. Bobot tiap kriteria dihitung berdasarkan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria. Kemudian dihitung indeks konsistensi dan rasio konsistensinya. Jika nilai rasio konsistensi kurang dari atau sama dengan 0,1, maka dapat dikatakan perhitungan AHP konsistensi. Dari bobot yang telah diperoleh kemudian dikembangkan *single attribute utilities*. Tahap ini adalah memberikan nilai pada semua kriteria untuk setiap alternatif yang ada. Selanjutnya menghitung penilaian/utilitas terhadap setiap alternatif. Proses terakhir yaitu melakukan perangkingan dari perhitungan utilitas dan didapatkan rekomendasi urutan prioritas calon penerima beasiswa.

Tabel 2.1 Kajian Pustaka

No.	Judul	Objek	Metode	Hasil
1.	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA Dan BBM Menggunakan Metode Fuzzy AHP (Studi kasus: PTIIK	Pemilihan calon penerima beasiswa PPA dan BBM - Data alternatif calon penerima beasiswa - Kriteria sebagai	Metode Fuzzy AHP	Rangking rekomendasi calon penerima beasiswa PPA dan BBM yang telah diprioritaskan berdasarkan nilai tertinggi dari hasil



	Universitas Brawijaya)	parameter untuk menyeleksi - Bobot kriteria yang merupakan pembobotan dari <i>respon expert</i>		perhitungan
2.	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA Dan BBM Dengan Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process (AHP) Dan Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation II (PROMETHEE II)</i> (Studi Kasus: PTIIK UB)	Penentuan prioritas calon penerima beasiswa - Data nilai perbandingan berpasangan antar kriteria - Data calon penerima beasiswa	Metode AHP dan PROMETHEE II	Urutan prioritas calon penerima beasiswa berdasarkan <i>net flow</i>
3.	Multi-criteria decision analysis for use in transport decision making	Penentuan pembuatan jalan baru untuk transportasi	Metode AHP - SMART	Urutan ranking alternative yang ada
4.	Penentuan Calon Penerima Beasiswa BBP-PPA Menggunakan Metode <i>Analytical Hierarchy Process – Simple Multi Attribute Rating Technique (AHP-SMART)</i> Studi Kasus: PTIIK UB	Penentuan prioritas calon penerima beasiswa - Data nilai perbandingan berpasangan antar kriteria - Data calon penerima beasiswa	Metode AHP - SMART	Urutan ranking calon penerima beasiswa sesuai nilai utilities

2.2 Beasiswa

Beasiswa merupakan pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, universitas, lembaga pendidikan, dalam meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan dan digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa tersebut ditujukan kepada perorangan yang berhak menerima berdasarkan klasifikasi, kualitas, dan kompetensi dari penerima beasiswa. (Gafur, 2008)

Pada Undang-Undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Bab V pasal 12 (1.c), disebutkan bahwa setiap peserta didik pada satuan pendidikan berhak mendapat beasiswa bagi peserta didik yang berprestasi. Begitu pula dengan pasal 12 (1.d), disebutkan bahwa setiap peserta didik satuan pendidikan berhak mendapatkan biaya pendidikan bagi mereka yang orang tuanya tidak mampu membiayai pendidikannya. (Santoso, 2010)

Berdasarkan pada Undang-Undang dan Peraturan Pemerintah tersebut, maka Pemerintah melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi-Kementerian Pendidikan Nasional, memberikan bantuan biaya pendidikan bagi mahasiswa yang orang tuanya/walinya kurang mampu (BBP-PPA) dan bantuan biaya pendidikan bagi mahasiswa berprestasi (PPA). (Santoso, 2010)

Persyaratan bagi mahasiswa yang berhak menerima beasiswa BBP-PPA di Universitas Brawijaya antara lain [Wawancara]:

- Berstatus mahasiswa aktif di Universitas Brawijaya
- Calon penerima beasiswa minimal sedang menempuh semester III dan maksimal semester VII
- Untuk beasiswa BBP-PPA memiliki IPK ≥ 2.75 .

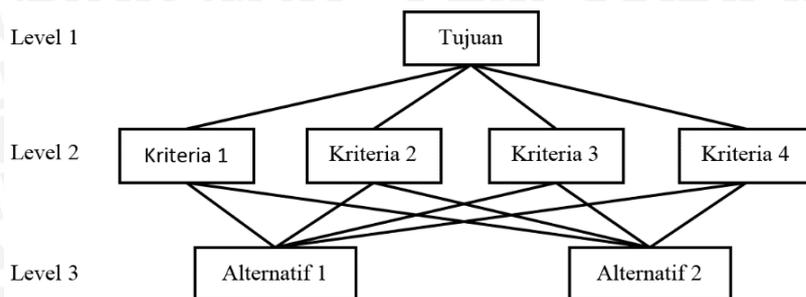
Kriteria yang ditetapkan untuk studi kasus penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA ini terdiri dari, penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, besar pengeluaran, dan nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Hanya calon penerima beasiswa yang memenuhi kriteria tersebut yang dapat memperoleh beasiswa. (Mayasari, 2013)

2.3 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Proses AHP pertama kali dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty dari *Wharton School of Business* pada tahun 1970-an. Oleh beliau, AHP digunakan untuk mengorganisasikan beberapa informasi dan *judgement* dalam memilih alternatif yang diinginkan. Dengan AHP, berbagai persoalan dapat dipecahkan dalam satu kerangka berpikir yang terorganisir sehingga dapat diekspresikan untuk mengambil keputusan yang efektif atas permasalahan tersebut (Yusuf, et al, 2013).

2.3.1 Definisi AHP

AHP merupakan model pendukung keputusan yang menguraikan masalah multifaktor atau multikriteria yang kompleks menjadi suatu bentuk hierarki. Hierarki merupakan bentuk representasi permasalahan yang kompleks dalam struktur multilevel, dimana level pertama adalah tujuan, selanjutnya level faktor, kriteria, subkriteria, dan seterusnya sampai level terakhir dari alternatif. Dengan mengubah masalah menjadi bentuk hierarki, suatu masalah kompleks dapat diuraikan ke dalam bentuk kelompok yang kemudian diatur menjadi bentuk hierarki sehingga permasalahan akan terlihat lebih terstruktur dan sistematis (Gunawan, 2014).



Gambar 2.1 Struktur AHP

Sumber: (Gunawan, 2014)

Struktur hierarki AHP dapat dilihat dalam Gambar 2.3. Tujuan dari metode AHP adalah menyelesaikan masalah kompleks atau tidak berkerangka dimana data dan informasi statistik dari masalah yang dihadapi sangat sedikit, memilih yang terbaik dari sejumlah alternatif yang telah dievaluasi dengan memperhatikan beberapa kriteria yang ada.

2.3.2 Prinsip Dasar AHP

Dalam menggunakan AHP untuk menyelesaikan permasalahan terdapat 4 prinsip dasar yang harus dipahami sebelumnya. Prinsip dasar AHP adalah sebagai berikut: (Gunawan, 2014; Yusuf, et al, 2013)

1. *Decomposition* (Membuat Hierarki)
Sistem kompleks dapat dipahami dengan menguraikannya menjadi elemen-elemen pendukung dalam bentuk hierarki dan menggabungkan atau mensistensi.
2. *Comparative Judgment* (Penilaian Kriteria dan Alternatif)
Kriteria dan alternatif dilakukan dengan menggunakan perbandingan berpasangan. Menurut Saaty, semua jenis persoalan, dapat diukur dengan skala 1-9 yang merupakan representasi skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat seseorang. Pendapat secara kualitatif dari skala perbandingan berpasangan dapat diukur menggunakan tabel yang ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Nilai Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya.
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen lainnya.
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari elemen yang lainnya.
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan.
Kebalikan	Jika aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikannya dibandingkan dengan i.

Sumber : (Gunawan, 2014)

3. *Synthesis of Priority* (Menentukan Prioritas)

Setiap kriteria dan alternatif membutuhkan perbandingan berpasangan. Nilai-nilai perbandingan relatif dari semua kriteria dan alternatif dapat disesuaikan dengan *judgement* yang telah ditentukan untuk bisa menghasilkan nilai bobot dan prioritas. Untuk menghitung bobot dan prioritas dengan cara memanipulasi matriks atau penyelesaian persamaan matematika.

4. *Logical Consistency* (Konsistensi Logis)

Konsistensi memiliki dua arti. Pertama, setiap objek yang sama dapat digolongkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, terkait tingkat hubungan antar objek dengan objek lain pada kriteria tertentu.

2.3.3 Langkah-Langkah AHP

Pada dasarnya, langkah-langkah dalam menggunakan metode AHP adalah sebagai berikut: (Gunawan, 2014; Azwany, 2010)

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi.
2. Menentukan prioritas elemen dengan membuat matriks perbandingan berpasangan yang diisi dengan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif antar elemen.
3. Normalisasi matriks
 - a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks perbandingan berpasangan yang ditunjukkan pada persamaan dibawah ini.

$$n = \sum_{i=0}^z x_{ij}$$

dimana,

n = hasil penjumlahan tiap kolom

z = banyak alternatif

i = 1,2,3,...,z.

x = nilai tiap cell

- b. Membagi setiap nilai kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks yang ditunjukkan pada persamaan dibawah ini.

$$m = \frac{x_{ij}}{n}$$

dimana,

m = hasil normalisasi

x = nilai tiap cell

n = hasil jumlah tiap kolom

4. Menghitung bobot prioritas

Menjumlahkan nilai-nilai dari baris dan membagi hasil jumlahnya dengan banyak jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata/bobot prioritas yang ditunjukkan pada persamaan dibawah ini.

$$bp = \frac{\sum_{j=0}^n x_{ij}}{n}$$

dimana,

bp = hasil rata-rata/bobot prioritas

n = banyak kriteria

j = 1,2,3,...,n

x = nilai tiap cell

5. Menghitung Eigen maksimum

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena tidak diharapkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam tahap ini adalah:

- a. Kalikan setiap nilai *cell* pertama dengan bobot prioritas pertama, nilai pada kolom *cell* kedua dengan prioritas kedua, dan seterusnya.
- b. Jumlahkan hasilnya untuk setiap baris pada matriks.
- c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
- d. Jumlahkan hasil lamda tiap kriteria dibagi dengan banyak elemen yang ada, hasilnya disebut λ_{maks} yang ditunjukkan pada persamaan dibawah ini.

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum \lambda}{n}$$

dimana,

λ_{maks} = Eigen maksimum

n = banyak kriteria

6. Menghitung Indeks Konsistensi atau *Consistency Index* (CI) yang ditunjukkan pada persamaan dibawah ini.

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

dimana,

n = banyak elemen

7. Menghitung Rasio Konsistensi atau *Consistency Ratio* (CR) yang ditunjukkan pada persamaan dibawah ini.

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

dimana,

RI = rasio indeks

CR = rasio konsistensi

8. Memeriksa konsistensi hirarki

Jika nilai CR > 0,1 maka penilaian data *judgement* tidak konsisten dan harus diperbaiki. Jika rasio konsisten CR ≤ 0,1 maka perhitungan data konsisten dan benar. RI adalah nilai indeks s random yang ditunjukkan pada Tabel 2.2.



Tabel 2.3 Daftar Index Random Consistency

Ukuran Matriks (N)	Nilai RI	Ukuran Matriks (N)	Nilai RI
1,2	0	9	1,45
3	0,58	10	1,49
4	0,90	11	1,51
5	1,12	12	1,48
6	1,24	12	1,56
7	1,32	14	1,57
8	1,41	15	1,59

Sumber: (Gunawan, 2014)

2.4 Metode SMART

SMART (Simple Multi – Attribute Rating Technique) merupakan metode pengambilan keputusan multi kriteria yang telah dikembangkan pada tahun 1977 oleh Edward. Teknik pengambilan keputusan multi kriteria ini didasarkan pada teori bahwa setiap alternatif terdiri dari kriteria-kriteria yang memiliki nilai– nilai dan setiap kriteria memiliki bobot yang menggambarkan seberapa penting ia dibandingkan dengan kriteria yang lain. Pembobotan ini digunakan untuk menilai setiap alternatif yang ada agar diperoleh alternatif terbaik.

SMART menggunakan *linear additive model* untuk meramal nilai setiap alternatif. *SMART* merupakan metode pengambilan keputusan yang dapat dikatakan fleksibel. *SMART* lebih banyak digunakan karena sederhana dalam merespon kebutuhan pembuat keputusan dan caranya dalam menganalisa respon. Analisa yang terlibat adalah transparan sehingga metode ini memberikan pemahaman masalah yang tinggi dan dapat diterima oleh pembuat keputusan.

Model fungsi utiliti linear yang digunakan oleh *SMART* adalah sebagai berikut (Shepetukha,2001).

$$\text{Maximize } \sum_{j=1}^k w_j \cdot u_{ij}, \forall i = 1, \dots, n$$

Di mana :

- w_j adalah nilai pembobotan kriteria ke- j dari k kriteria
- u_{ij} adalah nilai utility alternatif i pada kriteria j .
- Pemilihan keputusan adalah mengidentifikasi mana dari n alternatif yang mempunyai nilai fungsi terbesar.
- Nilai fungsi ini juga dapat digunakan untuk meranking n alternatif

2.4.1 Proses Pemodelan SMART

Terdapat sepuluh langkah yang telah didefinisikan oleh Edward dalam penyelesaian metode *SMART* yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasikan masalah keputusan
Pendefinisian masalah harus dilakukan untuk mencari akar masalah dan batasan – batasan yang ada. Keputusan seperti apa yang akan diambil harus didefinisikan terlebih dahulu, sehingga proses pengambilan keputusan dapat terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang akan dicapai. Pendefinisian pembuat keputusan (decision maker) dilakukan agar pemberian nilai terhadap kriteria dapat sesuai dengan kepentingan kriteria tersebut terhadap alternatif.
2. Identifikasi kriteria – kriteria yang digunakan dalam membuat keputusan
3. Mengidentifikasi alternatif – alternatif yang akan di evaluasi. Pada tahap ini akan dilakukan proses pengumpulan data.
4. Mengidentifikasi batasan kriteria yang relevan untuk penilaian alternatif.
Perlu untuk membatasi nilai. Ini dapat dicapai dengan menghilangkan tujuan yang kurang penting. Edwards berpendapat bahwa tidak perlu memiliki daftar lengkap suatu tujuan. Lima belas dianggap terlalu banyak dan delapan dianggap cukup besar.
5. Melakukan peringkat terhadap kedudukan kepentingan kriteria. Dalam hal ini dinilai cukup mudah dibandingkan dengan pengembangan bobot. Hal ini perlu dilakukan untuk dapat memberikan bobot pada setiap kriteria. Karena bobot yang diberikan pada kriteria akan bergantung pada perbandingan kriteria.
6. Memberi bobot pada setiap kriteria
Pemberian bobot diberikan dengan nilai yang dapat ditentukan oleh user sendiri. Dalam hal ini akan dilakukan dua kali pembobotan yaitu berdasarkan kriteria yang dianggap paling penting dan berdasarkan kriteria yang dianggap paling tidak penting. Kriteria yang dianggap paling penting diberikan nilai 100. Kriteria yang penting berikutnya diberikan sebuah nilai yang menggambarkan perbandingan kepentingan relatif ke dimensi paling tidak penting. Proses ini akan diteruskan sampai pemberian bobot ke kriteria yang dianggap paling tidak penting diperoleh.
Langkah yang sama juga akan dilakukan dengan membandingkan kriteria yang paling tidak penting yang diberikan nilai 10. Kriteria yang paling penting berikutnya diberikan sebuah nilai yang menggambarkan perbandingan kepentingan relatif ke dimensi paling penting. Proses ini akan diteruskan sampai pemberian bobot ke kriteria yang dianggap paling penting diperoleh.
7. Menghitung normalisasi bobot kriteria
Bobot yang diperoleh akan dinormalkan dimana bobot setiap kriteria yang diperoleh akan dibagikan dengan hasil jumlah setiap bobot kriteria. Normalisasi juga akan dilakukan berdasarkan kriteria yang paling penting dan kriteria yang paling tidak penting. Nilai dari dua normalisasi yang diperoleh akan dicari nilai rata – rata nya.

8. Mengembangkan single – attribute utilities yang mencerminkan seberapa baik setiap alternatif dilihat dari setiap kriteria. Tahap ini adalah memberikan suatu nilai pada semua kriteria untuk setiap alternatif . Dalam bidang ini seorang ahli memperkirakan nilai alternatif dalam skala 0 – 100. Dimana 0 sebagai nilai minimum dan 100 sebagai nilai maksimum.
9. Menghitung penilaian/utilitas terhadap setiap alternatif
Perhitungan dilakukan menggunakan fungsi yang telah ada
10. Memutuskan
Nilai utilitas dari setiap alternatif akan diperoleh dari langkah 9. Jika suatu alternatif tunggal yang akan dipilih, maka pilih alternatif dengan nilai utilitas terbesar.

2.4.2 Pemilihan Metode SMART

SMART memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode pengambilan keputusan lainnya yaitu:

1. Mungkin melakukan penambahan / pengurangan alternatif
Pada metode SMART penambahan atau pengurangan alternatif tidak akan mempengaruhi perhitungan pembobotan karena setiap penilaian alternatif tidak saling bergantung.
2. Sederhana
Perhitungan pada metode SMART sangat sederhana sehingga tidak memerlukan perhitungan matematis yang rumit yang memerlukan pemahaman matematika yang kuat. Penggunaan metode yang kompleks akan membuat user sulit memahami bagaimana metode bekerja.
3. Transparan
Proses menganalisa alternatif dan kriteria dalam SMART dapat dilihat oleh user sehingga user dapat memahami bagaimana alternatif itu dipilih. Alasan – alasan bagaimana alternatif itu dipilih dapat dilihat dari prosedur – prosedur yang dilakukan dalam SMART mulai dari penentuan kriteria, pembobotan, dan pemberian nilai pada setiap alternatif.
4. Multikriteria
Metode SMART mendukung pengambilan keputusan dengan kriteria yang banyak. Pengambilan keputusan dengan kriteria yang banyak akan menyulitkan user dalam menentukan keputusan yang tepat.
5. Fleksibel pembobotan
Pembobotan yang dipakai di dalam metode SMART ada 3 jenis yaitu pembobotan secara langsung (direct weighting), pembobotan swing (swing weighting) dan pembobotan centroid (centroid weighting). Pembobotan secara langsung lebih fleksibel karena user dapat mengubah – ubah bobot kriteria sesuai dengan tingkat kepentingan kriteria yang diinginkan.

2.5 Metode AHP-SMART

Metode AHP-SMART merupakan penggabungan metode AHP dengan SMART. Dalam metode ini, metode AHP digunakan untuk mencari bobot prioritas yang akan digunakan untuk mencari nilai akhir pada metode SMART.

Dalam metode AHP dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama.
3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relative atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.
4. Melakukan mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak $n \times [(n-1)/2]$ buah, dengan n adalah banyak elemen yang dibandingkan.
5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya.
6. Mengulangi langkah 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung vektor eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan yang merupakan bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai mencapai tujuan.
8. Memeriksa konsistensi hirarki.

Rumus yang digunakan untuk mengukur konsistensi adalah sebagai berikut:

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum \lambda}{n}$$

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *Consistency Index* (CI) adalah sebagai berikut :

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n}$$

Rumus yang digunakan untuk menghitung *Consistency Ratio* (CR) adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

CR : Rasio Konsistensi

CI : index Konsistensi

RI : Random Index

λ max : Nilai Eigen Maksimum

Dalam metode SMART dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah kriteria.
2. Memberikan nilai kriteria untuk setiap alternatif.
3. Menghitung nilai utility untuk setiap kriteria pada masing-masing alternatif.
4. Perhitungan nilai utility untuk setiap kriteria pada masing-masing alternatif yaitu:

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(C_{max} - C_{out\ i})}{(C_{max} - C_{min})} \%$$

Keterangan:

$u_i(a_i)$: nilai utility alternatif ke- i untuk kriteria ke- j

C_{max} : nilai kriteria maksimal

C_{min} : nilai kriteria minimal

$C_{out\ i}$: nilai kriteria ke- i

5. Menghitung nilai akhir masing-masing dengan menggunakan persamaan

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_i(a_i), i = 1, 2, \dots, m$$

Dimana:

w_j adalah nilai pembobotan kriteria ke- j dari m kriteria

$U(a_i)$ adalah nilai utility alternatif i pada kriteria j

$U_i(a_i)$ adalah nilai konversi input alternatif ke- i untuk kriteria ke- j

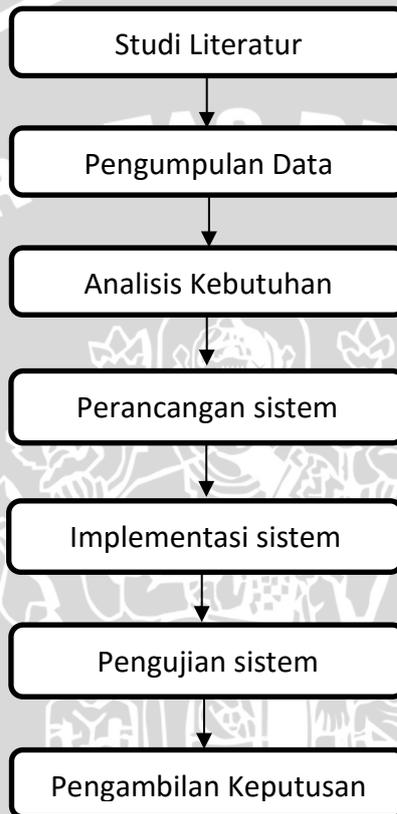
2.6 Akurasi

Akurasi yaitu seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya (true value/reference value). Dalam penelitian ini pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem rekomendasi dalam memberikan hasil output ranking. Pengujian dihitung dari jumlah output yang tepat dibagi dengan jumlah data. Secara umum perhitungan akurasi seperti pada persamaan dibawah ini.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{jumlah data akurat}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

BAB 3 METODOLOGI

Pada bab ini dibahas secara rinci mengenai langkah, prosedur atau metodologi penelitian yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan pembuatan pembuatan penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA dengan metode AHP-SMART. Tahapan metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1:



Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Penelitian

3.1 Studi Literatur

Literatur yang dipelajari yaitu dari beberapa bidang ilmu yang berhubungan dengan pembuatan system pakar untuk diagnosis, diantaranya :

1. Beasiswa BBP-PPA
2. Metode *Analythical Hierarchy Process* (AHP)
3. Metode SMART
4. Pemrograman berbasis PHP
5. DBMS MySQL

3.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data Calon Penerima beasiswa BBP-PPA dari Program Teknik Informasi dan Ilmu Komputer (PTI IK) Universitas Brawijaya Malang tahun anggaran 2015. Pengumpulan data menggunakan 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 penilaian perbandingan berpasangan untuk kriteria dan sub kriteria memerlukan validasi dari tim asesor yang berpengalaman, dalam hal ini pihak Kemahasiswaan UB, sehingga memerlukan data primer. Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari responden penelitian. Metode pengumpulan data primer yang bersifat kuantitatif menggunakan instrumen kuisisioner. Kuisisioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden tentang hal-hal yang ia ketahui.

3.3 Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan merupakan tahap untuk menentukan kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam mengembangkan sistem penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA menggunakan AHP-SMART. Berikut ini merupakan kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan sistem rekomendasi:

1. Kebutuhan *Hardware*
Menggunakan perangkat keras berupa laptop dengan *processor* AMD A6 dan *memory* 4 GB.
2. Kebutuhan *Software*
Perangkat lunak penunjang yang digunakan peneliti untuk membangun sistem rekomendasi meliputi:
 - Sistem operasi Windows 8 Pro 32-bit
 - Sublime Text 3
 - MySQL sebagai *Database Management System*
3. Data yang dibutuhkan, meliputi:
 - Data calon penerima beasiswa BBP-PPA dari Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (PTI IK) Universitas Brawijaya Malang
 - Data perbandingan berpasangan antar kriteria
 - Kriteria yang digunakan dalam penentuan calon penerima beasiswa, terdiri dari:
 - a. Penghasilan orang tua/wali
 - b. Jumlah tanggungan orang tua
 - c. Besar pengeluaran
 - d. Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)

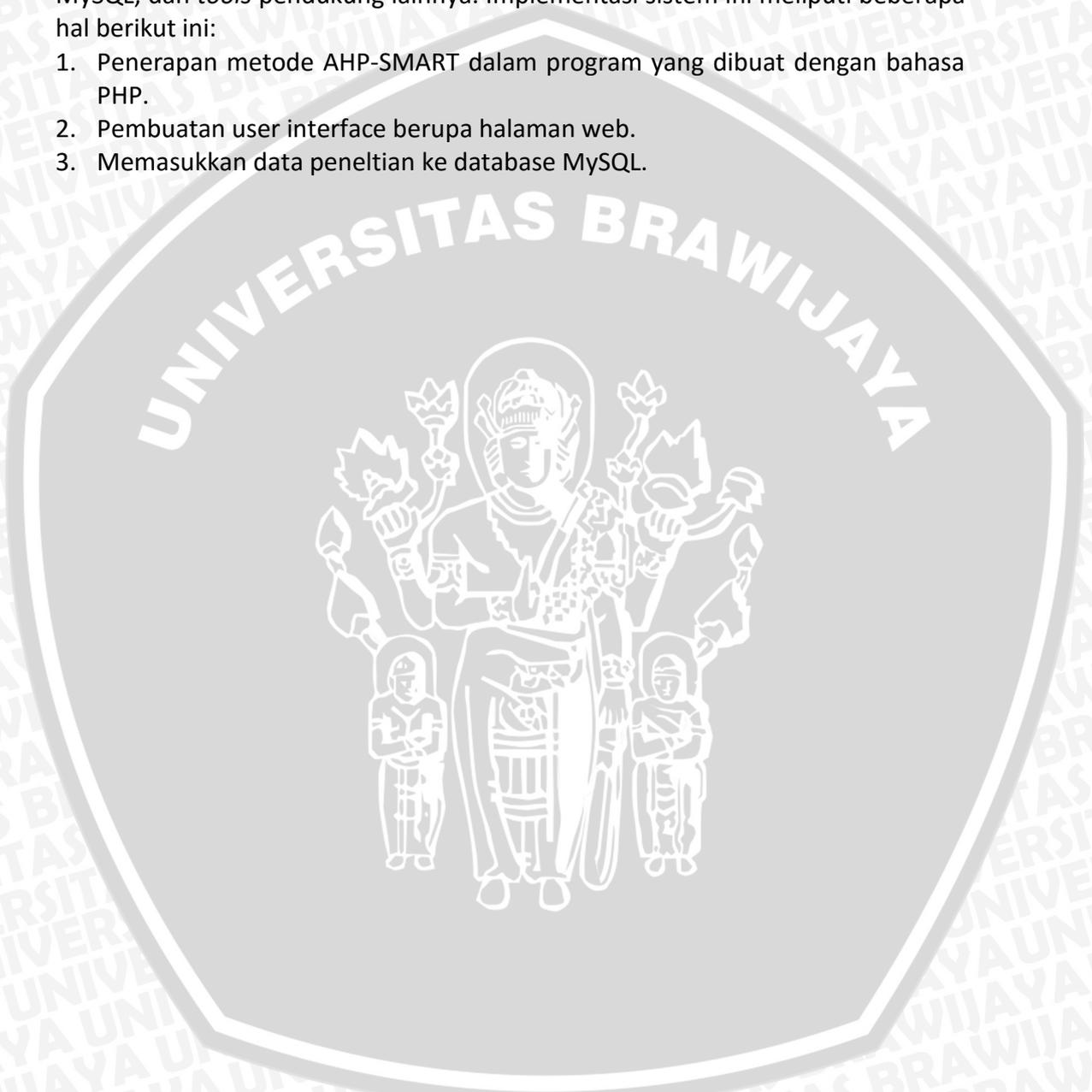
3.4 Perancangan Sistem

Perancangan perangkat lunak sistem penentuan calon penerima beasiswa bbp-ppa menggunakan *flowchart*. *Flowchart* digunakan untuk menggambarkan proses perhitungan dengan metode AHP-SMART.

3.5 Implementasi Sistem

Pada tahap ini dijelaskan bagaimana pengimplementasian dalam pembuatan sistem penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA menggunakan metode AHP-SMART dengan mengacu pada perancangan sistem. Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, database MySQL, dan *tools* pendukung lainnya. Implementasi sistem ini meliputi beberapa hal berikut ini:

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



BAB 4 PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang perancangan aplikasi penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process – Simple Multi Attribute Rating Technique* (AHP-SMART). Perancangan akan membahas tentang basis pengetahuan, perancangan algoritma menggunakan metode AHP-SMART, dan perancangan antarmuka.

4.1 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi tentang kriteria pengambilan keputusan dan data pembobotan. Sistem penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA ini nantinya akan menghasilkan rekomendasi penerima yang berhak menerima beasiswa BBP-PPA. Sistem penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA ini menggunakan beberapa kriteria untuk pemrosesan data. Kriteria yang digunakan yaitu:

- Penghasilan orang tua
- Jumlah tanggungan
- Besar pengeluaran
- IPK

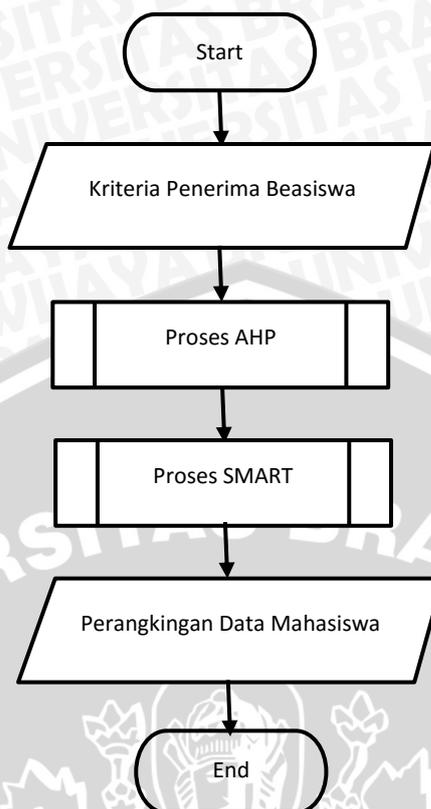
Sebelum melakukan proses pencarian penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA menggunakan metode AHP-SMART, perlu diketahui konversi data input terhadap masing-masing data kriteria, konversi yang dimaksud dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Konversi Data Input

Kriteria	Data Awal	Konversi
Jumlah Tanggungan	Universitas	1
	SMA	2
	SMP	3
	SD	4
	Tidak Ada	5

4.2 Desain *Flowchart* Sistem

Diagram flowchart merupakan gambaran sebuah proses atau aliran algoritma yang diinterpretasikan ke dalam bentuk symbol-simbol grafis beserta urutannya dengan menggabungkan masing-masing langkah menggunakan tanda panah yang bertujuan untuk memudahkan pengguna untuk mengetahui informasi tersebut. Dalam subbab ini akan dijelaskan tentang diagram flowchart dari seluruh proses AHP dan SMART.



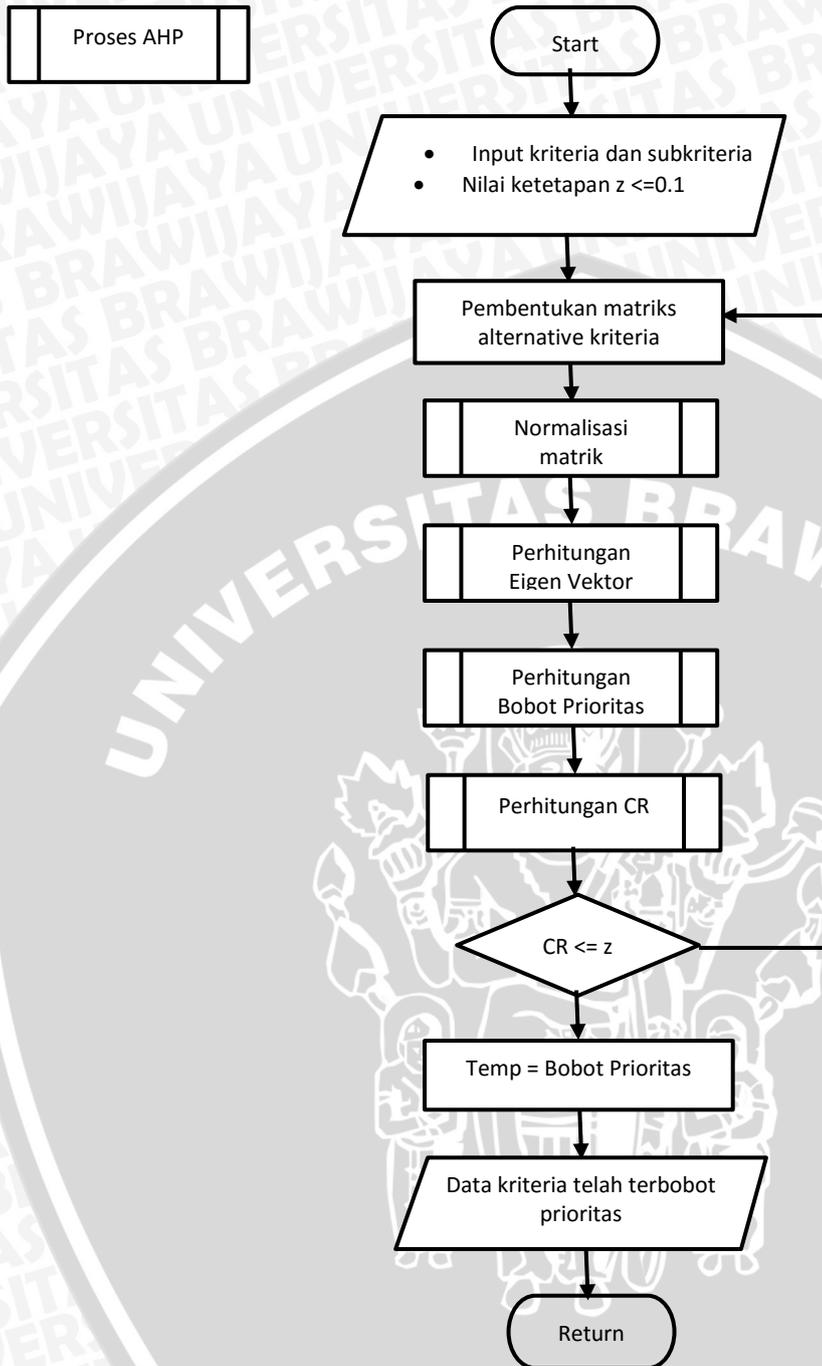
Gambar 4.1 Flowchart Sistem

4.2.1 Proses Analytical Hierarchy Process (AHP)

Berikut ini adalah diagram alir dalam proses Analytical Hierarchy Process (AHP):

Proses Flowchart Utama Proses AHP:

1. Menginputkan alternative kriteria yang akan dibentuk.
2. Membentuk matrik perbandingan alternative kriteria.
3. Membentuk normalisasi matrik alternative kriteria.
4. Menghitung nilai eigen vector dari proses normalisasi matrik tiap-tiap alternative kriteria.
5. Menghitung nilai bobot prioritas dari masing-masing alternative kriteria.
6. Memeriksa apakah matrik perbandingan yang terbentuk sudah memenuhi ketentuan nilai consistency ratio (CR) yang sudah ditentukan, apabila tidak memenuhi harus mengulang hingga didapatkan nilai yang sudah ditentukan.
7. Menyimpan semua pembentukan matrik dan perhitungan yang sudah dilakukan.

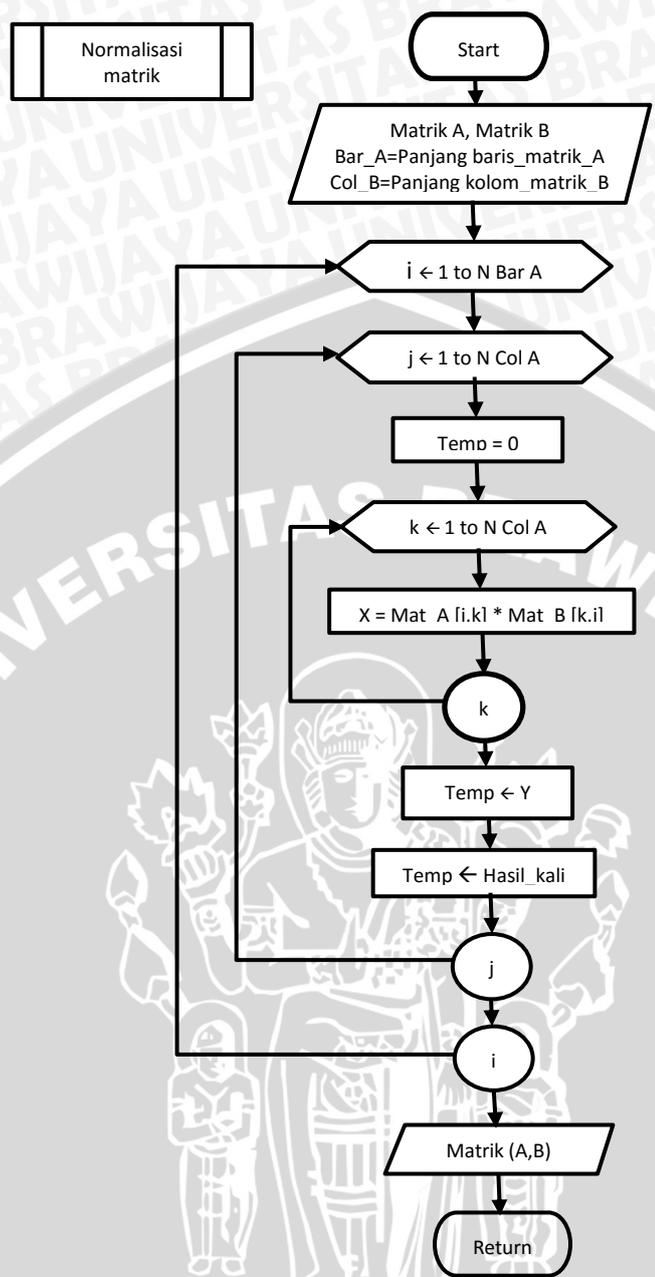


Gambar 4.2 Flowchart Proses AHP

4.2.2 Proses Menghitung Normalisasi Matrik

Flowchart proses perhitungan normalisasi matrik yang telah dibentuk dalam proses AHP dijelaskan pada Gambar 4.3 :

1. Memproses nilai matrik perbandingan berpasangan alternative kriteria sudah terbentuk.
2. Menghitung normalisasi matrik alternative kriteria yang sudah terbentuk.



Gambar 4.3 Flowchart Normalisasi Matrik

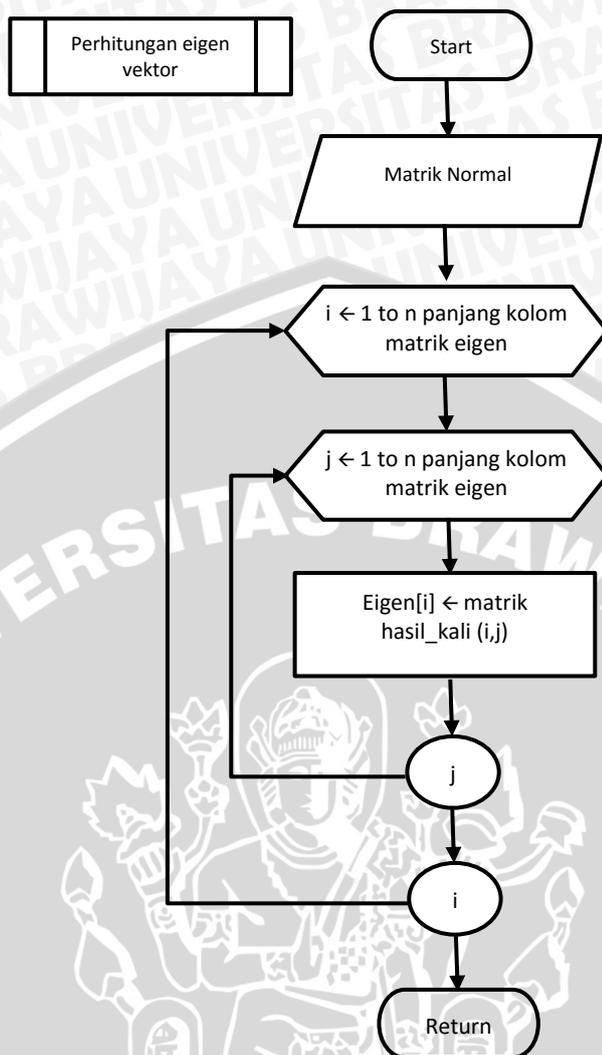
4.2.3 Proses Menghitung Eigen Vektor

Flowchart proses perhitungan untuk mendapatkan nilai eigen vektor dijelaskan pada Gambar 4.4.

Penjelasan tentang menghitung eigen vector :

1. Memproses nilai hasil normalisasi matrik dari alternative kedua.
2. Menghitung nilai dari hasil normalisasi untuk mendapatkan nilai eigen vector.



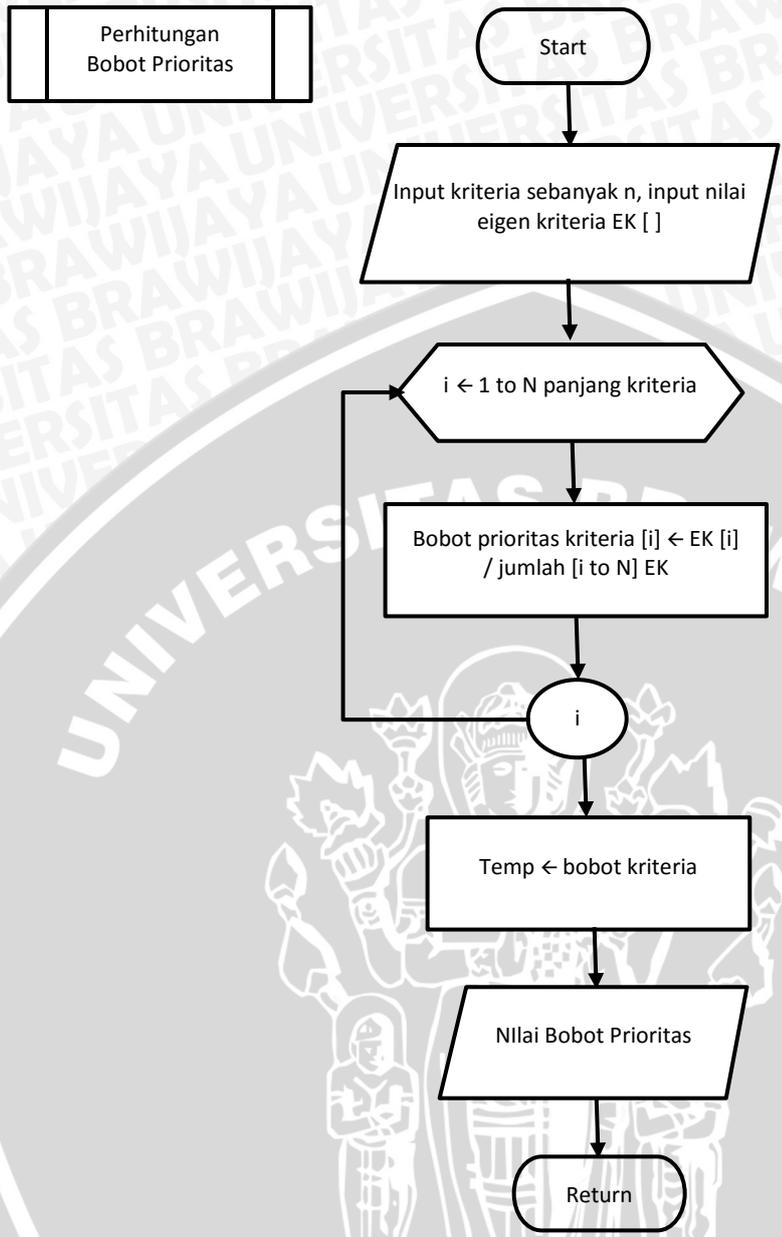


Gambar 4.4 Flowchart Eigen Vector

4.2.4 Proses Menghitung Bobot Prioritas

Flowchart proses perhitungan untuk mendapatkan nilai bobot prioritas yang akan digunakan dijelaskan pada Gambar 4.5 :

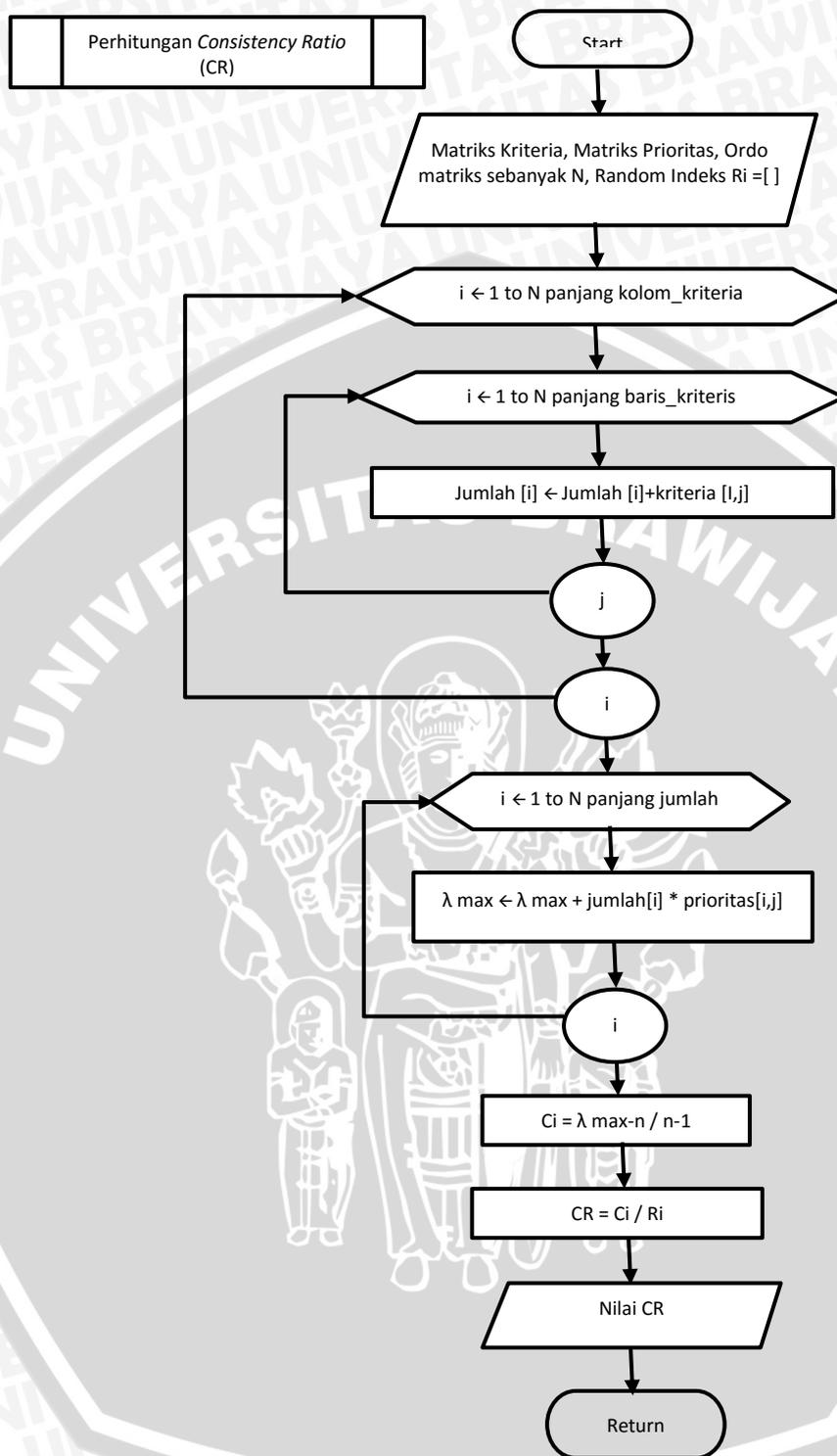
1. Memproses nilai hasil perhitungan nilai eigen vector dari alternatif kriteria.
2. Menghitung nilai dari hasil perhitungan nilai eigen vector untuk mendapatkan nilai bobot prioritas, dengan cara membagi nilai eigen vector masing-masing alternative kriteria dengan jumlah keseluruhan nilai eigen vector.



Gambar 4.5 Flowchart Perhitungan Bobot Prioritas

4.2.5 Proses Menghitung Nilai Consistency Ratio (CR)

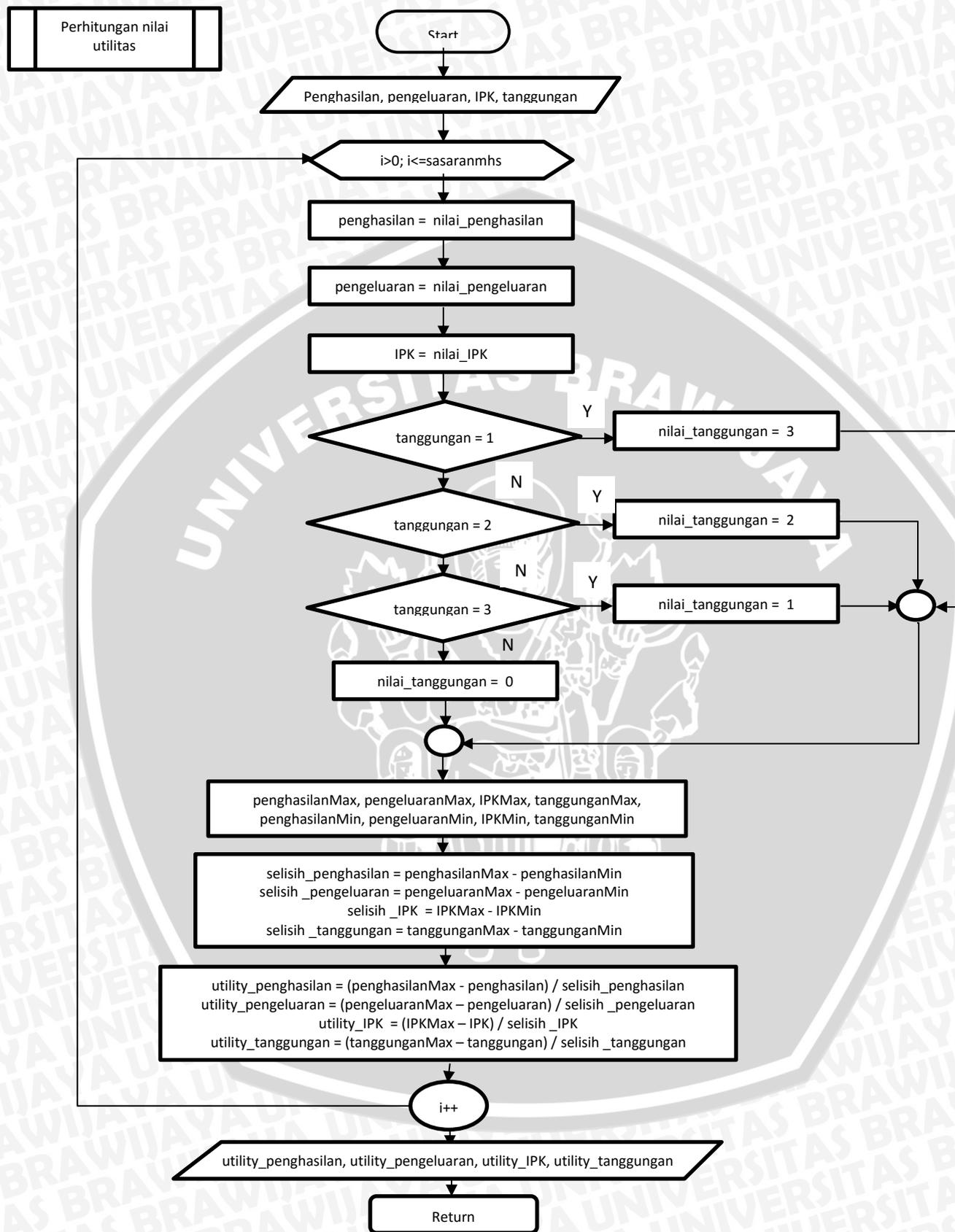
Flowchart proses perhitungan untuk mendapatkan nilai CR yang akan digunakan untuk menentukan apakah bobot prioritas memenuhi syarat yang ditentukan, dijelaskan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Flowchart Perhitungan Consistency Ratio

4.2.6 Proses Menghitung Nilai Utilitas

Flowchart proses perhitungan untuk mendapatkan nilai utilitas yang akan digunakan untuk menentukan nilai akhir, dijelaskan pada Gambar 4.7:

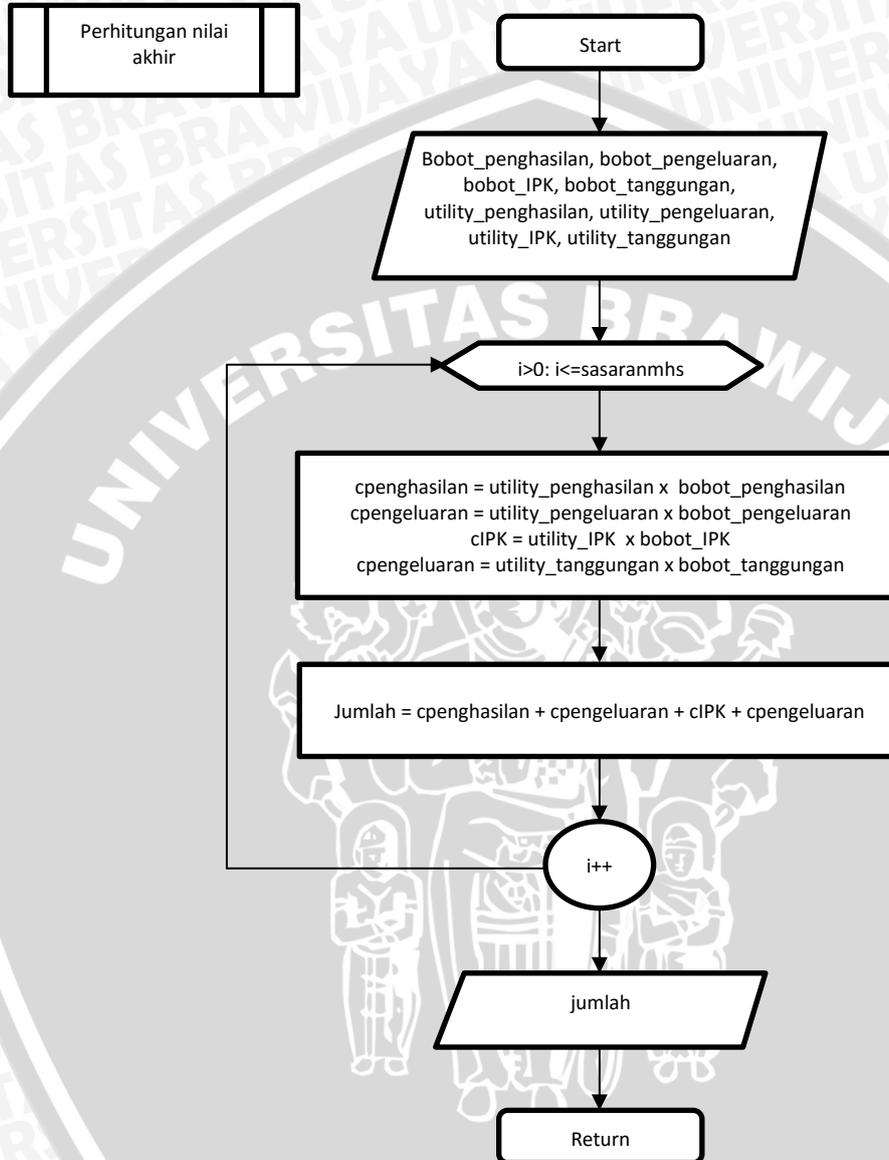


Gambar 4.7 Flowchart Perhitungan Nilai Utilitas



4.2.7 Proses Menghitung Nilai Akhir

Flowchart proses perhitungan untuk mendapatkan nilai akhir yang akan digunakan untuk meranking calon penerima berdasarkan nilai jumlah kriteria, dijelaskan pada Gambar 4.8:



Gambar 4.8 Flowchart Perhitungan Nilai Akhir

4.3 Perhitungan Manual

Subbab ini menjelaskan perhitungan manual dari seluruh proses penentuan penerima mahasiswa untuk mendapatkan beasiswa BBP-PPA dengan menggunakan metode AHP-SMART. Perhitungan yang dilakukan meliputi menghitung bobot prioritas AHP dan menghitung nilai akhir pada SMART.

4.3.1 Menghitung Bobot Prioritas AHP

Terdapat empat kriteria yang akan digunakan dalam menghitung bobot prioritas, yaitu penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, besar pengeluaran, dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Empat kriteria tersebut juga digunakan sebagai tolak ukur dalam menentukan penerima beasiswa BBP-PPA. Tabel 4.1 menjelaskan tentang penentuan bobot kriteria.

Tabel 4.2 Penentuan Matrik Perbandingan Berpasangan

	A	B	C	D
A	1	2	3	5
B	1/2	1	3	5
C	1/3	1/3	1	2
D	1/5	1/5	1/2	1

Keterangan Tabel 4.1

A : Penghasilan Orang Tua

B : Besar Pengeluaran

C : IPK

D : Tanggungan

Tabel 4.1 memperlihatkan perbandingan antar matrik kriteria sehingga membentuk matrik. Kemudian matrik tersebut disederhanakan dengan rumus

$$Kolom BA = \frac{1}{Kolom AB} = \frac{1}{2} = 0,5$$

Dari rumus diatas, maka didapatkan nilai matriks perbandingan berpasangan yang telah disederhanakan. Langkah berikutnya adalah menjumlahkan setiap kolom yang terdapat pada Tabel 4.1, Hasil penjumlahan dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.3 Matrik Perbandingan Berpasangan

	A	B	C	D
A	1	2	3	5
B	0.5	1	3	5
C	0.333333333	0.333333333	1	2
D	0.2	0.2	0.5	1
Sum	2.033333333	3.533333333	7.5	13

Setelah melakukan proses penjumlahan pada setiap kolom yang terdapat pada tabel 4.2, langkah berikutnya melakukan normalisasi matriks. Tabel 4.3 menampilkan matriks yang telah ternormalisasi dan menjumlahkan setiap baris pada matriks yang telah ternormalisasi.

Tabel 4.4 Matrik Ternormalisasi

	A	B	C	D	SUM
A	0.4918	0.5660	0.4000	0.3846	1.8425
B	0.2459	0.2830	0.4000	0.3846	1.3135
C	0.1639	0.0943	0.1333	0.1538	0.5455
D	0.0984	0.0566	0.0667	0.0769	0.2986

Perhitungan pada Tabel 4.3 dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai elemen baru} = \frac{\text{Nilai setiap elemen matrik } A}{\text{Jumlah kolom pada tabel 4.2}}$$

$$\text{kolom AA} = \frac{1.000}{2.033333333} = 0.4918$$

Perhitungan selanjutnya adalah menentukan nilai bobot prioritas dari setiap kriteria yang telah dilakukan perhitungan. Bobot prioritas ini yang nantinya akan dijadikan acuan pada perhitungan dengan metode SMART. Hasil perhitungan dari bobot prioritas setiap kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.5 Bobot Prioritas

Bobot Prioritas	
A	0.4606
B	0.3284
C	0.1364
D	0.0746

Perhitungan penilaian bobot prioritas dilakukan dengan mengacu pada dasar teori perhitungan metode AHP dengan membagi jumlah baris pada Tabel 4.3 dengan jumlah kriteria yang ada.

$$A = \frac{\text{Jumlah baris pada } A}{\text{Jumlah kriteria}} = \text{bobot prioritas } A$$

$$A = \frac{1.8425}{4} = 0.4606$$

Bobot prioritas yang dihasilkan belum dapat digunakan sebelum dilakukan uji konsistensi. Uji konsistensi dilakukan untuk dijadikan patokan apakah nilai bobot prioritas tersebut layak apabila nilai uji konsistensi tidak melebihi 0.1, dalam artian $CR \leq 0.1$, jika nilai CR melebihi 0.1 maka dilakukan penilaian matrik perbandingan berpasangan kembali. Perhitungan uji konsistensi digunakan rumus dibawah ini :

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

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

Keterangan

CR : Rasio Konsistensi

CI : index Konsistensi

RI : Random Index

λ max : Nilai Eigen Maksimum

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai eigen maksimum. Sebelum perhitungan index, nilai eigen maksimum tersebut dilakukan dengan menjumlahkan hasil perkalian jumlah kolom dengan eigen vector.

$$\lambda_{\text{maksimum}} = (2.033333 * 0.46068) + (3.533333 * 0.3284) + (7.5 * 0.1364) + (13 * 0.0746) = 4.0899$$

Dikarenakan matriks berordo 4, maka nilai indeks yang diperoleh menggunakan rumus :

$$CI = \frac{\lambda_{\text{max}} - n}{n - 1} = \frac{4.0899 - 4}{4 - 1} = 0.0300$$

Untuk perhitungan uji konsistensi (CR) yang mempunyai ordo 4 memiliki nilai RI = 0.9 (tabel saaty), perhitungan CR menggunakan persamaan :

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.0300}{0.9} = 0.0333$$

Nilai uji konsistensi diatas menunjukkan bahwa nilai CR < 0.100, maka bobot prioritas yang didapat dari perhitungan AHP dengan data yang didapatkan melalui wawancara dapat digunakan sebagai patokan bobot pada perhitungan penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA.

4.3.2 Menghitung Nilai Akhir SMART

Untuk menghitung nilai akhir SMART digunakan 5 sampel data alternative penerima beasiswa BBP-PPA yang telah dimasukkan *user*. Sampel data tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Sampel Data

No	Nama Penerima	Penghasilan	Pengeluaran	IPK	Tanggung
1	M1	500000	286139	3.217	SD
2	M2	1000000	304158	3.421	Tidak Ada
3	M3	1000000	187800	2.754	SMP
4	M4	850000	451361	3.152	Tidak Ada
5	M5	1000000	308376	2.763	SD

Data tersebut kemudian di konversikan dengan mengacu pada tabel 4.1. setelah mendapat hasil konversi data *input*, maka langkah selanjutnya adalah mencari nilai maksimum dan minimum dari semua data *input*. Langkah selanjutnya adalah mencari selisih antara nilai maksimum dan nilai minimum. Sampel data yang telah dikonversi ditunjukkan pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Konversi Data

No	Nama Penerima	Penghasilan	Pengeluaran	IPK	Tanggungan
1	M1	500000	286139	3.217	4
2	M2	1000000	304158	3.421	5
3	M3	1000000	187800	2.754	3
4	M4	850000	451361	3.152	5
5	M5	1000000	308376	2.763	4
	Maksimum	1000000	551361	3.421	5
	Minimum	500000	187800	2.754	3
	Selisih	500000	363561	0.667	2

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai utilitas setiap kriteria untuk masing-masing alternative. Nilai utilitas setiap kriteria untuk masing-masing alternative diperoleh dengan cara mencari nilai maksimum masing-masing kriteria dikurangi dengan nilai kriteria kemudian dibagi dengan selisih dari nilai maksimum dan minimum dari masing-masing kriteria. Pada Tabel 4.8 ditunjukkan nilai utilitas setiap kriteria untuk masing-masing alternative.

$$u_i(a_i) = 100 \frac{(C_{max} - C_{out i})}{(C_{max} - C_{min})} \%$$

$$u_1(a_1) = 100 \frac{(1000000 - 500000)}{(1000000 - 500000)} \%$$

$$u_1(a_1) = 100\% = 1$$

Keterangan:

- $u_i(a_i)$: nilai utility alternatif ke-i untuk kriteria ke-j
- C_{max} : nilai kriteria maksimal
- C_{min} : nilai kriteria minimal
- $C_{out i}$: nilai kriteria ke-i

Tabel 4.8 Nilai Utilitas Setiap Kriteria untuk Masing-masing Alternatif

No	Nama Penerima	U_Penghasilan	U_Pengeluaran	U_IPK	U_Tanggungan
1	M1	1.00000	0.72951	0.30585	0.50000
2	M2	0.00000	0.67995	0.00000	0.00000
3	M3	0.00000	1.00000	1.00000	1.00000
4	M4	0.30000	0.00000	0.40330	0.00000
5	M5	0.00000	0.66835	0.98651	0.50000

Langkah selanjutnya adalah dengan mengalikan nilai bobot prioritas ke setiap nilai utilitas setiap kriteria untuk masing-masing alternatif. Kemudian jumlahkan nilai kriteria yang diperoleh. Langkah ini digunakan untuk menghasilkan kedudukan alternatif berdasarkan peringkat pada jumlah kriteria. Perhitungan nilai utilitas dikalikan dengan bobot prioritas ditunjukkan pada Tabel 4.9.

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m w_j u_i(a_i), i = 1, 2, \dots, m$$



$$u(a_1) = (1.0000 * 0.4606) + (0.72951 * 0.3284) + (0.30585 * 0.1364) + (0.5 * 0.0746) = 0.77920$$

Keterangan

w_j : nilai pembobotan kriteria ke- j dari m kriteria

$u(a_i)$: nilai utility alternatif i pada kriteria j

$u_i(a_i)$: nilai konversi input alternatif ke- i untuk kriteria ke- j

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Nilai Utilitas Dikalikan Bobot Prioritas

No	Nama Penerima	Penghasilan	Pengeluaran	IPK	Tanggungan	Jumlah Kriteria
1	M1	0.46061	0.23956	0.04171	0.03732	0.77920
2	M2	0.00000	0.22328	0.00000	0.00000	0.22328
3	M3	0.00000	0.32838	0.13636	0.07464	0.53939
4	M4	0.13818	0.00000	0.05500	0.00000	0.19318
5	M5	0.00000	0.21947	0.13452	0.03732	0.39132

Dari tabel 4.9, kemudian dilakukan perangkingan berdasarkan nilai jumlah kriteria. Perangkingan dilakukan dengan mengurutkan nilai jumlah perhitungan SMART dari yang terbesar ke terkecil, maka diperoleh susunan rekomendasi penerima beasiswa BBP-PPA yang ditunjukkan Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Rekomendasi Penerima Calon Penerima Beasiswa BBP-PPA

No	Nama Penerima	Jumlah
1	M1	0.77920
3	M3	0.53939
5	M5	0.39132
2	M2	0.22328
4	M4	0.19318

Misalkan kuota yang telah ditentukan adalah 2, maka dari hasil Tabel 4.10 diperoleh bahwa M1 dan M3 merupakan pilihan utama dalam penentuan penerima beasiswa BBP-PPA dikarenakan memiliki jumlah kriteria tertinggi.

4.4 Analisis dan Perancangan Antarmuka

Pada perancangan antarmuka ini bertujuan untuk mewakili keadaan sebenarnya dari implementasi program yang akan dibangun. Implementasi program dibagi menjadi 3 halaman yaitu halaman input data, halaman perhitungan AHP, dan halaman perhitungan SMART.

4.4.1 Halaman Input Data

Halaman input data digunakan user memasukkan data tiap mahasiswa kedalam aplikasi sesuai kriteria yang sudah ditentukan, yakni 5 kriteria. Data tersebut yang akan digunakan untuk perhitungan AHP dan perhitungan SMART. Perancangan input data dapat dilihat pada Gambar 4.9



BANNER						
CRUD DATA	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Nama Mahasiswa</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Insert</td> </tr> <tr> <td>Kriteria 1</td> </tr> <tr> <td>Kriteria 2</td> </tr> <tr> <td>Kriteria 3</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 5px;">Tabel Mahasiswa</div>	Nama Mahasiswa	Insert	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3
Nama Mahasiswa		Insert				
Kriteria 1						
Kriteria 2						
Kriteria 3						
PERHITUNGAN AHP						
PERHITUNGAN SMART						

Gambar 4.9 Halaman Input Data

4.4.2 Halaman Perhitungan AHP

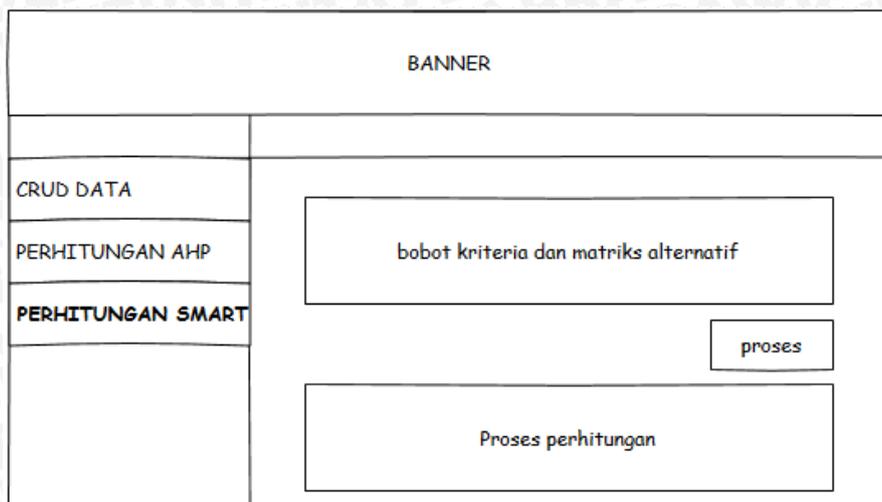
Halaman perhitungan AHP digunakan untuk memasukkan bobot kriteria AHP serta hasil perhitungan dari data yang telah dimasukkan oleh user hingga mendapatkan bobot prioritas AHP dengan nilai CR yang konsisten, yakni nilai CR ≤ 0.1 . Perancangan halaman perhitungan AHP ditunjukkan pada Gambar 4.10

BANNER	
CRUD DATA	<div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 10px;">Tabel Pembobotan kriteria metode AHP</div> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> <input type="button" value="proses"/> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 80%; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 10px;">Tabel Hasil Perhitungan AHP</div>
PERHITUNGAN AHP	
PERHITUNGAN SMART	

Gambar 4.10 Halaman Perhitungan AHP

4.4.3 Halaman Perhitungan SMART

Halaman perhitungan SMART digunakan untuk menghitung tiap alternative yang telah dimasukkan sebelumnya dengan bobot kriteria dari perhitungan AHP serta melihat hasil nilai utilitas dan melihat ranking mahasiswa dari hasil nilai utilitas. Perancangan halaman SMART ditunjukkan pada Gambar 4.11



Gambar 4.11 Halaman Perhitungan SMART

4.5 Perancangan Pengujian

Pada sub bab ini dijelaskan mengenai scenario pengujian yang akan dilakukan pada sistem. Proses pengujian yang dilakukan adalah pengujian kesesuaian. Pengujian kesesuaian dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kesesuaian yang diperoleh dari penggunaan metode AHP-SMART dalam menyelesaikan masalah penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA.

4.5.1 Scenario Pengujian Pengaruh Matriks Perbandingan Berpasangan

Scenario pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah variasi matriks perbandingan berpasangan pada metode AHP berpengaruh terhadap akurasi sistem. Pengujian dengan data alternatif sama dan perbandingan kriteria berbeda yang menyebabkan bobot berbeda.

Tabel 4.11 Pengaruh Matriks Perbandingan

No.	Bobot Prioritas	Data Alternatif	Akurasi

BAB 5 IMPLEMENTASI

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

5.1 Spesifikasi Sistem

Pada sub-bab ini dijelaskan spesifikasi sistem perancangan perangkat lunak yang telah diuraikan pada bab sebelumnya yang dijadikan acuan untuk implementasi sistem. Spesifikasi sistem yang akan dibahas yaitu, mengenai spesifikasi perangkat keras dan spesifikasi perangkat lunak.

5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk implementasi sistem penentuan penerima beasiswa BBP-PPA menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process – Simple Multi Attribute Rating Technique* (AHP-SMART) ini antara lain sebagai berikut :

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Nama Komponen	Spesifikasi
<i>Processor</i>	AMD A6-4400M APU with Radeon™ HD Graphics 2.7 GHz
Memory (RAM)	4.00 GB
<i>Harddisk</i>	500 GB HDD
DAC Type	Internal

5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan digunakan untuk implementasi sistem penentuan penerima beasiswa BBP-PPA menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process – Simple Multi Attribute Rating Technique* (AHP-SMART) ini antara lain sebagai berikut :

Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Nama Komponen	Spesifikasi
Bahasa Pemrograman	PHP
Tools Pemrograman	Sublime Text 3
Server Localhost	XAMPP v3.2.1
DBMS	MySQL

5.2 Batasan Implementasi

Beberapa batasan dalam pengimplementasian metode *Analytical Hierarchy Process – Simple Multi Attribute Rating Technique* (AHP-SMART) untuk penentuan penerima beasiswa BBP-PPA ini antara lain sabagaa berikut:

- Perangkat lunak yang dirancang dan dijalankan menggunakan *web base application*.
- Input data yang dimasukkan oleh *user* berupa data mahasiswa yang meliputi : penghasilan orang tua, pengeluaran orang tua, ipk, tanggungan orang tua.
- Output yang diterima oleh *user* berupa hasil perhitungan data mahasiswa.
- Aplikasi berbasis web dengan media penyimpanan database MySQL.
- Metode yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process – Simple Multi Attribute Rating Technique* (AHP-SMART)

5.3 Implementasi Algoritma

Berdasarkan hasil perancangan yang telah dibuat pada Bab 4, maka dalam sub-bab ini akan dijelaskan cara menerapkan hasil perancangan dalam sebuah aplikasi penentuan penerima beasiswa BBP-PPA menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process – Simple Multi Attribute Rating Technique* (AHP-SMART).

5.3.1 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Implementasi algoritma metode AHP yang digunakan pada *user* yang meliputi matriks perbandingan. Implementasi algoritma ini meliputi normalisasi matriks, bobot prioritas, dan perhitungan konsistensi matriks.

5.3.1.1 Algoritma Normalisasi Matrik

Algoritma normalisasi matriks dihitung guna untuk mendapatkan penilaian prioritas yang akan dicari. Algoritma ini dihitung dengan melakukan pembagian data setiap kriteria dengan jumlah data setiap kriteria.

```

1  $kriteria = array(
2  array("Penghasilan", 1, 2, 3, 5),
3  array("Pengeluaran",0.5,1,3,5),
4  array("IPK",0.33,0.33,1,2),
5  array("Tanggungan",0.2,0.2,0.5,1));
6  $jumlah = array('jumlah',0,0,0,0);
7  $jumlah_baris = array('jumlah baris',0,0,0,0);
8  $jumlah_kolom = array('jumlah kolom',0,0,0,0);
9  $nilai_bobot = array('nilai bobot',0,0,0,0);
10 $nilai_eigen = array('nilai eigen',0,0,0,0,0);
11 $kr = 0;
12 switch (sizeof($kriteria)) {
13     case 1:
14         $kr=0;
15         break;
16     case 2:
```

```

17     $kr=0;
18     break;
19     case 3:
20         $kr=0.58;
21         break;
22     case 4:
23         $kr=0.9;
24         break;
25     case 5:
26         $kr=1.12;
27         break;
28     case 6:
29         $kr=1.24;
30         break;
31     case 7:
32         $kr=1.32;
33         break;
34     case 8:
35         $kr=1.41;
36         break;
37     case 9:
38         $kr=1.45;
39         break;
40     case 10:
41         $kr=1.49;
42         break; }
43 $ci;
44 $cr;
45 $normalisasi = array();
46 foreach($kriteria as $key => $value){
47     echo $value[0];
48 }
49 foreach($kriteria as $key => $value){
50     foreach($value as $k => $val){
51         echo $val;
52         if($k>0) $jumlah[$k] += $val; } }
53     foreach($jumlah as $k => $val){
54         echo $val;
55     }
56     foreach($kriteria as $key => $value){
57         echo $value[0]; }
58     foreach($kriteria as $key => $value){
59         foreach($value as $k => $val){
60             if($k>0)
61                 echo $val/$jumlah[$k];
62             else
63                 echo $val;
64             if($k>0){
65                 $jumlah_baris[$k] += $val/$jumlah[$k];
66                 $jumlah_kolom[$key+1] += $val/$jumlah[$k];} }
67         echo $jumlah_kolom[$key+1]; }
68     foreach($jumlah_baris as $k => $val){
69         echo $val;
70     }

```

Source Code 5.1 Implementasi Algoritma Normalisasi Matrik

Untuk penjelasan baris pada *sourcecode* diatas dapat dilihat dibawah ini :

- Baris 1-5 = inialisasi array untuk kriteria penghasilan, pengeluaran, IPK dan tanggungan orang tua
- Baris 6-10 = inialisasi array untuk jumlah, jumlah baris, jumlah kolom, nilai bobot, dan nilai eigen
- Baris 11-42 = inisiliasi nilai Random Index
- Baris 43-44 = inialisasi CI dan CR
- Baris 45 = inialisasi array untuk normalisasi
- Baris 46-55 = menghitung jumlah kolom untuk setiap kriteria serta menampilkan nilai kriteria dan jumlah kolom
- Baris 56-63 = menghitung nilai normalisasi dengan cara melakukan pembagian data setiap kriteria dengan jumlah data setiap kriteria serta menampilkannya
- Baris 64-70 = menghitung jumlah baris dan jumlah kolom setiap kriteria setelah di normalisasi serta menampilkannya

5.3.1.2 Algoritma Bobot Prioritas

Algoritma perhitungan bobot prioritas didapat dari perhitungan jumlah kolom ke kanan dari data yang telah ada. Jumlah kolom tersebut kemudian dibagi dengan jumlah kriteria yang harus digunakan.

```

1  foreach($kriteria as $key => $value){
2  echo $value[0];}
3  foreach($kriteria as $k => $val){
4  echo $nilai_bobot[$k+1] =
5  $jumlah_kolom[$k+1]/sizeof($kriteria);
6  }
7  $nilai_bobot1 = $jumlah_kolom[1]/sizeof($kriteria);
8  $nilai_bobot2 = $jumlah_kolom[2]/sizeof($kriteria);
9  $nilai_bobot3 = $jumlah_kolom[3]/sizeof($kriteria);
10 $nilai_bobot4 = $jumlah_kolom[4]/sizeof($kriteria);
11 $query1 = mysql_query ("UPDATE bobot_prioritas SET
12 penghasilan = '$nilai_bobot1', pengeluaran =
13 '$nilai_bobot2', ipk = '$nilai_bobot3', tanggungan =
14 '$nilai_bobot4' WHERE id bobot = '1'");?>

```

Source Code 5.2 Implementasi Algoritma Bobot Prioritas

Untuk penjelasan baris pada *sourcecode* diatas dapat dilihat dibawah ini :

- Baris 1-2 = menampilkan nama kriteria
- Baris 3-10 = menghitung nilai bobot prioritas dengan cara membagi jumlah kolom setelah normalisasi dengan jumlah kriteria
- Baris 11-14 = mengupdate nilai bobot prioritas pada database

5.3.1.3 Algoritma Perhitungan Konsistensi Matrik

Algoritma perhitungan konsistensi matrik dilakukan ketika terjadi perubahan penilaian setiap kriteria, uji konsistensi dilakukan untuk melihat apakah bobot

tersebut layak digunakan atau tidak. Bobot tersebut layak digunakan sebagai kriteria jika nilai konsistensi tersebut kurang dari atau sama dengan 0.1.

```

1  foreach($kriteria as $key => $value){
2  echo $value[0]; }
3  foreach($kriteria as $k => $val){
4  if($k >0)
5  echo $nilai_eigen[$k+1] = $nilai_bobot[$k+1]*$jumlah[$k+1];
6  $nilai_eigen[sizeof($nilai_eigen)-1] +=
7  $nilai_bobot[$k+1]*$jumlah[$k+1] } ?
8  echo $nilai_eigen[sizeof($nilai_eigen)-1];
9  echo $ci = ($nilai_eigen[sizeof($nilai_eigen)-1]-
10 sizeof($kriteria)) / (sizeof($kriteria)-1)
11 echo $cr = $ci/$kr;
12 if($cr<=0.1){
13 echo 'Nilai konsisten. Bobot prioritas dapat digunakan ! ';
14 }
15 else{
16 echo 'Nilai tidak konsisten, silahkan masukkan pembobotan
17 baru';}

```

Source Code 5.3 Implementasi Algoritma Perhitungan Konsistensi Matrik

Untuk penjelasan baris pada *sourcecode* diatas dapat dilihat dibawah ini :

- Baris 1-2 = menampilkan nama kriteria
- Baris 3-7 = menghitung nilai eigen dengan cara mengalikan jumlah data setiap kriteria dengan bobot prioritas
- Baris 8 = menghitung nilai eigen maks dengan cara menjumlahkan nilai eigen
- Baris 9-10 = menghitung nilai index konsistensi dengan cara nilai eigen maksimum dikurangi jumlah kriteria kemudian dibagi jumlah kriteria yang telah dikurangi 1
- Baris 11 = menghitung nilai rasio konsistensi dengan cara membagi nilai index konsistensi dengan random index
- Baris 12-17 = bobot prioritas dapat digunakan bila nilai cr kurang dari atau sama dengan 0.1

5.3.2 Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)

Implementasi algoritma metode SMART yang akan digunakan pada user yang meliputi menghitung nilai utilitas, dan menghitung nilai akhir.

5.3.2.1 Algoritma Menghitung Nilai Utilitas

Algoritma menghitung nilai utilitas didapat dari perhitungan nilai maksimum masing-masing kriteria dikurangi dengan nilai kriteria kemudian dibagi dengan selisih dari nilai maksimum dan minimum dari masing-masing kriteria.

```

1  $sqlKrite = mysql_query("select max(penghasilan) as
2  penghasilanMax, max(pengeluaran) as pengeluaranMax,
3  max(ipk) as ipkMax, max(tanggung) as tanggunganMax,
4  min(penghasilan) as penghasilanMin, min(pengeluaran) as
5  pengeluaranMin, min(ipk) as ipkMin, min(tanggung) as
6  tanggunganMin from data_mahasiswa");
7

```

```

8 while($rowKrite = mysql_fetch_array($sqlKrite)){
9     $penghasilanMax = $rowKrite['penghasilanMax'];
10    $pengeluaranMax = $rowKrite['pengeluaranMax'];
11    $ipkMax = $rowKrite['ipkMax'];
12    $tanggungganMax = $rowKrite['tanggungganMax'];
13    $penghasilanMin = $rowKrite['penghasilanMin'];
14    $pengeluaranMin = $rowKrite['pengeluaranMin'];
15    $ipkMin = $rowKrite['ipkMin'];
16    $tanggungganMin = $rowKrite['tanggungganMin'];
17    $penghasilanMaxMin = $penghasilanMax -
18    $penghasilanMin;
19    $pengeluaranMaxMin = $pengeluaranMax -
20    $pengeluaranMin;
21    $ipkMaxMin = $ipkMax - $ipkMin;
22    $tanggungganMaxMin = $tanggungganMax - $tanggungganMin;}
23
24    echo 'Maksimum';
25    echo $penghasilanMax;
26    echo $pengeluaranMax;
27    echo $ipkMax;
28    echo $tanggungganMax;
29
30    echo 'Minimum';
31    echo $penghasilanMin;
32    echo $pengeluaranMin;
33    echo $ipkMin;
34    echo $tanggungganMin;
35
36    echo 'Selisih';
37    echo $penghasilanMaxMin;
38    echo $pengeluaranMaxMin;
39    echo $ipkMaxMin;
40    echo $tanggungganMaxMin;
41
42    $sql1 = "select * from data_mahasiswa";
43    $result1 = mysql_query($sql1);
44
45    while($row1 = mysql_fetch_array($result1)){
46        $id = $row1[0];
47        $nama = $row1[1];
48        $jurusan = $row1[2];
49        $angkatan = $row1[3];
50        $ipk = $row1[4];
51        $penghasilan = $row1[5];
52        $tanggunggan = $row1[6];
53        $pengeluaran = $row1[7];
54
55        $upenghasilan =
56        ($penghasilanMaxMin!=0)?($penghasilanMax - $penghasilan) /
57        $penghasilanMaxMin:0;    $upengeluaran =
58        ($pengeluaranMaxMin!=0)?($pengeluaranMax - $pengeluaran) /
59        $pengeluaranMaxMin:0;
60        $uipk = ($ipkMaxMin!=0)?($ipkMax - $ipk) /
61        $ipkMaxMin:0;
62        $utanggunan = ($tanggungganMaxMin!=0)?($tanggungganMax
63        - $tanggunggan) / $tanggungganMaxMin:0;

```

Source Code 5.4 Implementasi Algoritma Menghitung Nilai Utilitas

Untuk penjelasan baris pada *sourcecode* diatas dapat dilihat dibawah ini :

- Baris 1-6 = menselect nilai maksimum dan minimum setiap kriteria data mahasiswa dari database
- Baris 7-22 = inialisasi nilai maksimum dan minimum setiap kriteria
- Baris 23-41 = menampilkan nilai maksimum dan minimum setiap kriteria
- Baris 42-43 = menselect data mahasiswa dari database
- Baris 44-53 = inialisasi data mahasiswa
- Baris 54-63 = menghitung nilai utilitas setiap kriteria dengan cara mengurangi nilai maksimum setiap kriteria dengan nilai kriteria kemudian dibagi dengan selisih nilai maksimum dan minimum setiap kriteria

5.3.2.2 Algoritma Menghitung Nilai Akhir

Algoritma menghitung nilai akhir didapat dari perhitungan dengan mengalikan nilai bobot prioritas ke setiap nilai utilitas setiap kriteria untuk masing-masing alternatif. Kemudian jumlahkan nilai kriteria yang diperoleh.

```

1  $cpenghasilan = $upenghasilan*$bobotpenghasilan;
2  $cpengeluaran = $upengeluaran*$bobotpengeluaran;
3  $cipk = $uipk*$bobotipk;
4  $ctanggung = $utangungan*$bobottanggung;
5
6  $jumlah = $cpenghasilan + $cpengeluaran + $cipk +
7  $ctanggung;
8
9  $sql6 = "insert into hasil (id_mhs,cpenghasilan,
10 cpengeluaran,cipk,ctanggung,jumlah) values ('$id
11 ', '$cpenghasilan', '$cpengeluaran', '$cipk', '$ctanggung',
12 '$jumlah')";
13 $result6 = mysql_query($sql6);
14 $query1 = mysql_query ("UPDATE hasil SET cpenghasilan =
15 '$cpenghasilan', cpengeluaran = '$cpengeluaran', cipk =
16 '$cipk', ctanggung = '$ctanggung', jumlah = '$jumlah'
17 WHERE id_mhs = '$id'");

```

Source Code 5.5 Implementasi Algoritma Menghitung Nilai Akhir

Untuk penjelasan baris pada *sourcecode* diatas dapat dilihat dibawah ini :

- Baris 1-4 = perhitungan nilai utilitas dikalikan dengan bobot prioritas setiap kriteria
- Baris 6-7 = menghitung nilai akhir setiap mahasiswa dengan menjumlahkan perhitungann nilai utilitas yang telah dikalikan dengan bobot prioritas
- Baris 8-17 = memasukkan nilai akhir pada database

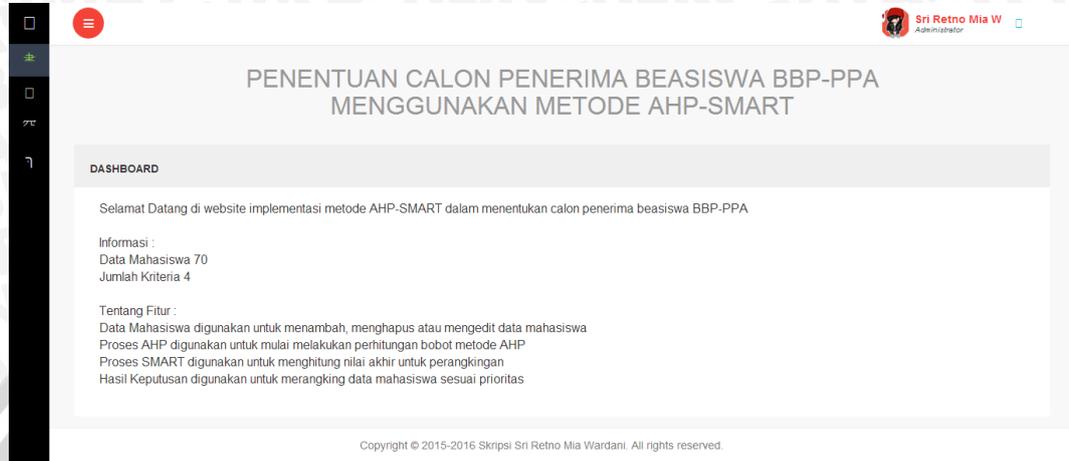
5.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka diterapkan berdasarkan pada bab 4 yaitu bab perancangan. Antarmuka pada perangkat lunak ini digunakan untuk mempermudah interaksi pengguna dengan sistem. Berikut ini adalah implementasi antarmuka yang digunakan untuk berinteraksi dengan pengguna.



5.4.1 Halaman Home

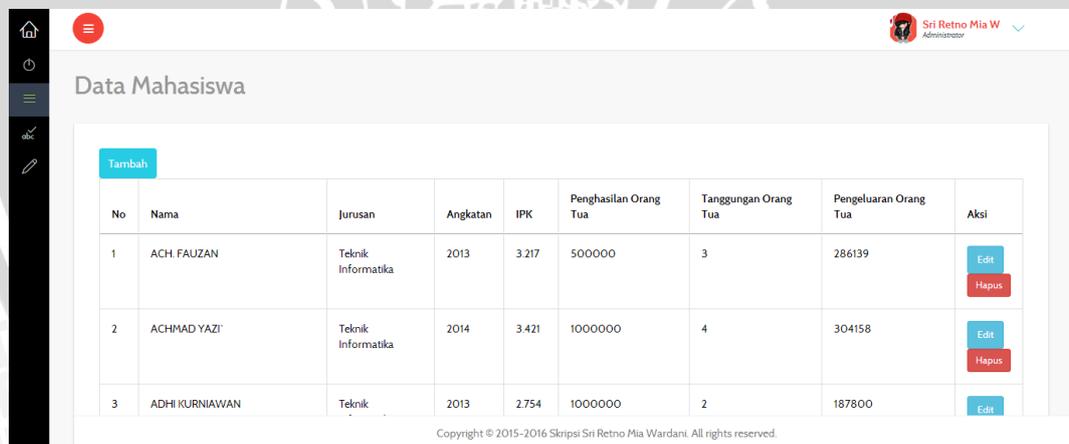
Halaman Home merupakan halaman awal yang akan muncul ketika user menggunakan aplikasi. Dalam halaman ini hanya menampilkan informasi jumlah data mahasiswa dan jumlah kriteria yang digunakan.



Gambar 5.1 Implementasi Halaman Home

5.4.2 Halaman Data Mahasiswa

Halaman Data Mahasiswa merupakan halaman yang akan digunakan oleh user untuk menambah, menghapus, atau merubah data dari setiap mahasiswa yang akan dihitung. Dalam gambar dibawah ini menunjukkan halaman ketika user pertama kali memasuki halaman Data Mahasiswa.



Gambar 5.2 Implementasi Halaman Data Mahasiswa

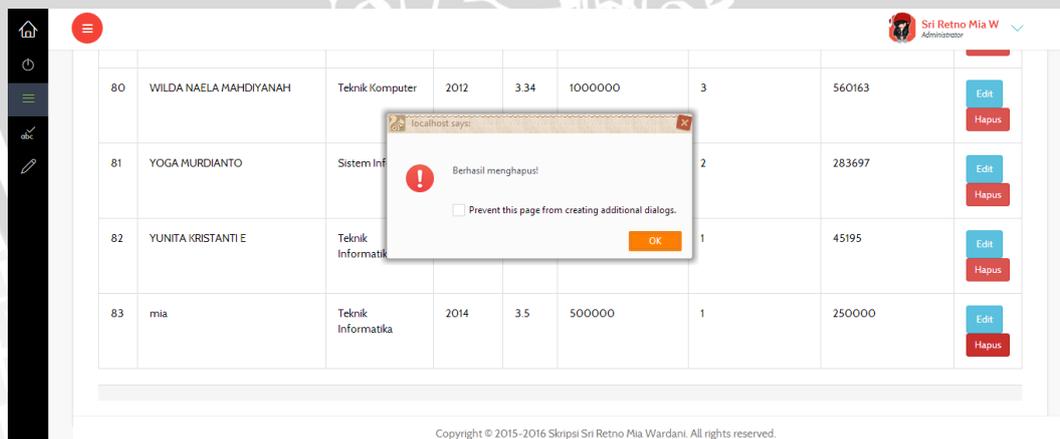
Selain halaman utama Data Mahasiswa, user juga dapat menambahkan data mahasiswa yang ditunjukkan pada Gambar 5.8, sedangkan Gambar 5.9 menunjukkan user juga dapat merubah data mahasiswa yang sudah ada. Untuk Gambar 5.10 menunjukkan halaman hapus data mahasiswa.



Gambar 5.3 Implementasi Halaman Tambah Mahasiswa



Gambar 5.4 Implementasi Halaman Edit Data Mahasiswa



Gambar 5.5 Implementasi Halaman Hapus Data Mahasiswa

5.4.3 Halaman Proses Analytical Hierarchy Process (AHP)

Halaman proses AHP ini digunakan oleh user untuk menentukan bobot prioritas yang akan digunakan sebagai dasar dalam perhitungan SMART yang akan dilakukan nantinya. Gambar 5.11 menunjukkan halaman Proses AHP, sedangkan Gambar 5.12 menunjukkan implementasi Halaman Perhitungan AHP.

Perhitungan AHP

Matrik Perbandingan Kriteria

	Penghasilan	Pengeluaran	IPK	Tanggungan
Penghasilan	1	2	3	5
Pengeluaran	0.5	1	3	5
IPK	0.33	0.33	1	2
Tanggungan	0.2	0.2	0.5	1
jumlah	2.03	3.53	7.5	13

Copyright © 2015-2016 Skripsi Sri Retno Mia Wardani. All rights reserved.

Gambar 5.6 Implementasi Halaman Proses AHP

Perhitungan AHP

0.9352771845718	1.1597876089428	1.0185477802455	0.97099968833875	4.0850627959843
-----------------	-----------------	-----------------	------------------	-----------------

Nilai CI

0.028354265328086

Nilai CR

0.031504739253429

Nilai konsisten. Bobot prioritas dapat digunakan !

Copyright © 2015-2016 Skripsi Sri Retno Mia Wardani. All rights reserved.

Gambar 5.7 Implementasi Halaman Perhitungan AHP

5.4.4 Halaman Proses SMART

Pada halaman proses SMART merupakan implementasi halaman perhitungan metode SMART setelah mencari bobot prioritas dari proses AHP sebelumnya. Gambar 5.13 menunjukkan halaman proses AHP.

Perhitungan SMART

Bobot Prioritas

Penghasilan Dng Tua	Pengeluaran Dng Tua	IPK	Tanggungan Dng Tua
0.442949802884	0.338875307847	0.88024070481	0.074412387884

Tabel Matriks dan Matriks Perbandingan Kriteria

	Penghasilan Dng Tua	Pengeluaran Dng Tua	IPK	Tanggungan Dng Tua
Maksimum	100000	50000	4	4
Minimum	200000	30000	178999482987	0
Berat	80000	80000	10400004984	4

Tabel Hasil

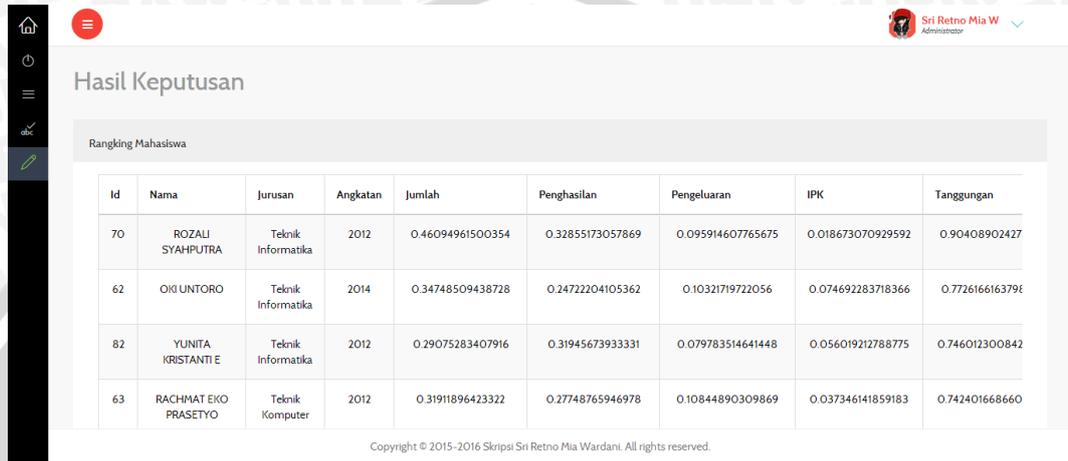
No	Id	Nama	C ₁ Penghasilan	C ₂ Pengeluaran	C ₃ IPK	C ₄ Tanggungan	C ₅ IPK	C ₆ Penghasilan	C ₇ Pengeluaran	C ₈ IPK	C ₉ Tanggungan	jumlah
1	1	ADN PkZdn	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.338875307847	(100000 - 100000) / 80000 + 0.88024070481	(100000 - 100000) / 80000 + 0.074412387884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.338875307847	(100000 - 100000) / 80000 + 0.88024070481	(100000 - 100000) / 80000 + 0.074412387884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	0.442949802884
2	1	ADN PkZdn	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.338875307847	(100000 - 100000) / 80000 + 0.88024070481	(100000 - 100000) / 80000 + 0.074412387884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.338875307847	(100000 - 100000) / 80000 + 0.88024070481	(100000 - 100000) / 80000 + 0.074412387884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	0.338875307847
3	1	ADN PkZdn	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.338875307847	(100000 - 100000) / 80000 + 0.88024070481	(100000 - 100000) / 80000 + 0.074412387884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.338875307847	(100000 - 100000) / 80000 + 0.88024070481	(100000 - 100000) / 80000 + 0.074412387884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	0.88024070481
4	1	ADN PkZdn	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.338875307847	(100000 - 100000) / 80000 + 0.88024070481	(100000 - 100000) / 80000 + 0.074412387884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.338875307847	(100000 - 100000) / 80000 + 0.88024070481	(100000 - 100000) / 80000 + 0.074412387884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	0.074412387884
5	1	ADN PkZdn	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.338875307847	(100000 - 100000) / 80000 + 0.88024070481	(100000 - 100000) / 80000 + 0.074412387884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.338875307847	(100000 - 100000) / 80000 + 0.88024070481	(100000 - 100000) / 80000 + 0.074412387884	(100000 - 100000) / 80000 + 0.442949802884	0.442949802884

Copyright © 2015-2016 Skripsi Sri Retno Mia Wardani. All rights reserved.

Gambar 5.8 Implementasi Halaman Proses SMART

5.4.5 Halaman Hasil Keputusan

Halaman hasil keputusan merupakan halaman yang menampilkan perangkingan data mahasiswa berdasarkan nilai dari perhitungan metode SMART. Gambar 5.14 menunjukkan tampilan implementasi dalam perangkingan berdasarkan dari nilai tertinggi hingga terkecil.



Id	Nama	Jurusan	Angkatan	Jumlah	Penghasilan	Pengeluaran	IPK	Tanggungan
70	ROZALI SYAHPUTRA	Teknik Informatika	2012	0.46094961500354	0.32855173057869	0.095914607765675	0.018673070929592	0.90408902427
62	OKI UNTORO	Teknik Informatika	2014	0.34748509438728	0.24722204105362	0.10321719722056	0.074692283718366	0.7726166163796
82	YUNITA KRISTANTE E	Teknik Informatika	2012	0.29075283407916	0.31945673933331	0.079783514641448	0.056019212788775	0.746012300842
63	RACHMAT EKO PRASETYO	Teknik Komputer	2012	0.31911896423322	0.27748765946978	0.10844890309869	0.037346141859183	0.742401668660

Copyright © 2015-2016 Skripsi Sri Retno Mia Wardani. All rights reserved.

Gambar 5.9 Implementasi Halaman Hasil Keputusan

BAB 6 PENGUJIAN

Bab ini membahas mengenai proses pengujian implementasi metode AHP-SMART pada aplikasi penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA. Proses pengujian pada sistem ini dilakukan dengan cara pengujian kesesuaian yaitu untuk mengukur seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran dari hasil aplikasi terhadap keputusan dari pihak PTIHK. Data yang digunakan dalam pengujian sebanyak 80 data mahasiswa.

6.1 Pengujian Akurasi Sistem Terhadap Bobot Prioritas

Uji kesesuaian pada kasus ini ialah membandingkan hasil dari aplikasi penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA dengan data yang didapatkan dari Kemahasiswaan PTIHK. Tujuan dari pengujian kesesuaian ini adalah mencari bobot prioritas per kriteria manakah yang memiliki tingkat akurasi yang tertinggi. Terdapat 5 bobot prioritas yang digunakan pada pengujian ini. Bobot prioritas yang pertama didapatkan dari wawancara kepada pihak kemahasiswaan PTIHK berdasarkan pemilihan mahasiswa yang mendapatkan beasiswa BBP-PPA tahun 2015. 4 bobot prioritas lainnya didapatkan dari mengubah nilai bobot yang diberikan oleh pakar dengan dasar pengetahuan dari wawancara. Tabel 6.1 merupakan bobot yang diberikan oleh pakar, dan Tabel 6.2 adalah hasil pengujian bobot tersebut.

Tabel 6.1 Bobot Prioritas Pakar

	A	B	C	D	Bobot Prioritas
A	1	2	3	5	0.4606
B	1/2	1	3	5	0.3284
C	1/3	1/3	1	2	0.1364
D	1/5	1/5	1/2	1	0.0746

Keterangan Tabel 6.1

- A : Penghasilan Orang Tua
- B : Pengeluaran Orang Tua
- C : IPK
- D : Tanggungan Orang Tua

Tabel 6.2 Uji Bobot Prioritas Pakar

Data Mahasiswa	Status	Bobot Pakar	
		Status	Keterangan
M1	Diterima	Diterima	Sesuai
M2	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M3	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M4	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M5	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M6	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M7	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M8	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M9	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai

M10	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M11	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M12	Diterima	Diterima	Sesuai
M13	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M14	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M15	Diterima	Diterima	Sesuai
M16	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M17	Diterima	Diterima	Sesuai
M18	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M19	Diterima	Diterima	Sesuai
M20	Diterima	Diterima	Sesuai
M21	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M22	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M23	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M24	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M25	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M26	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M27	Diterima	Diterima	Sesuai
M28	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M29	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M30	Diterima	Diterima	Sesuai
M31	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M32	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M33	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M34	Diterima	Diterima	Sesuai
M35	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M36	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M37	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M38	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M39	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M40	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M41	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M42	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M43	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M44	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M45	Diterima	Diterima	Sesuai
M46	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M47	Diterima	Diterima	Sesuai
M48	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M49	Diterima	Diterima	Sesuai
M50	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M51	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M52	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M53	Diterima	Diterima	Sesuai
M54	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M55	Diterima	Diterima	Sesuai
M56	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M57	Diterima	Diterima	Sesuai
M58	Diterima	Diterima	Sesuai
M59	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M60	Diterima	Diterima	Sesuai
M61	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai

M62	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M63	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M64	Diterima	Diterima	Sesuai
M65	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M66	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M67	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M68	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai
M69	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai
M70	Diterima	Diterima	Sesuai

Berdasarkan dari pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan bobot yang diperoleh dari pakar, terdapat 42 data yang sesuai dan 28 data yang tidak sesuai dengan data keputusan dari PTIIK. Tingkat kesesuaian dari hasil keputusan sistem berdasarkan hasil keputusan yang dikeluarkan pihak PTIIK sebesar 60% sedangkan tingkat perbedaan sebesar 40%. Tingkat perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan dalam nilai nilai ketetapan atau skor kriteria yang dilakukan dalam aplikasi dengan keputusan dari PTIIK.

$$\begin{aligned}
 \text{Tingkat Akurasi Bobot Pakar} &= \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{total data uji}} \times 100\% \\
 &= \frac{42}{70} \times 100\% = 60\%
 \end{aligned}$$

Pengujian selanjutnya yaitu menggunakan bobot pakar yang diubah dengan dasar pengetahuan dari wawancara yang telah dilakukan. Tabel 6.3 merupakan bobot percobaan 1, Tabel 6.4 merupakan bobot percobaan 2, Tabel 6.4 merupakan bobot percobaan 3, dan Tabel 6.5 merupakan bobot percobaan 4.

Tabel 6.3 Bobot Prioritas Percobaan 1

	A	B	C	D	Bobot Prioritas
A	1	5	4	5	0.5883
B	1/5	1	2	2	0.1804
C	1/4	1/2	1	1/2	0.0982
D	1/5	1/2	2	1	0.1331

Tabel 6.4 Bobot Prioritas Percobaan 2

	A	B	C	D	Bobot Prioritas
A	1	4	5	6	0.5801
B	1/4	1	2	5	0.2259
C	1/5	1/2	1	3	0.1329
D	1/6	1/5	1/3	1	0.0612

Tabel 6.5 Bobot Prioritas Percobaan 3

	A	B	C	D	Bobot Prioritas
A	1	6	5	7	0.6388
B	1/6	1	2	3	0.1760
C	1/5	1/2	1	2	0.1170
D	1/7	1/3	1/2	1	0.0682



Tabel 6.6 Bobot Prioritas Percobaan 4

	A	B	C	D	Bobot Prioritas
A	1	8	7	8	0.7000
B	1/8	1	2	2	0.1335
C	1/7	1/2	1	2	0.1004
D	1/8	1/2	1/2	1	0.0661

Keterangan Tabel

- A : Penghasilan Orang Tua
- B : Pengeluaran Orang Tua
- C : IPK
- D : Tanggungan Orang Tua

Tabel 6.7 Uji Bobot Prioritas Percobaan

Data Mahasiswa	Status	Bobot Percobaan 1		Bobot Percobaan 2	
		Status	Keterangan	Status	Keterangan
M1	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M2	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M3	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M4	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Sesuai
M5	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M6	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M7	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M8	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M9	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Sesuai
M10	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M11	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M12	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M13	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M14	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M15	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M16	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M17	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M18	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M19	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M20	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M21	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M22	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M23	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M24	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M25	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M26	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M27	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M28	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M29	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M30	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M31	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M32	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai



M33	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M34	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M35	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M36	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M37	Diterima	Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M38	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M39	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M40	Diterima	Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M41	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M42	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M43	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M44	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M45	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M46	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M47	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M48	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M49	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M50	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M51	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M52	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M53	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M54	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M55	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M56	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M57	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M58	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M59	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M60	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M61	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M62	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M63	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M64	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M65	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M66	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M67	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M68	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M69	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M70	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai

Data Mahasiswa	Status	Bobot Percobaan 3		Bobot Percobaan 4	
		Status	Keterangan	Status	Keterangan
M1	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M2	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M3	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M4	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Sesuai
M5	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M6	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M7	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M8	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M9	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M10	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M11	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai



M12	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M13	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M14	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M15	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M16	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M17	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M18	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M19	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M20	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M21	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M22	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M23	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M24	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M25	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M26	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M27	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M28	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M29	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M30	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M31	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M32	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M33	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M34	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M35	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M36	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M37	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M38	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M39	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M40	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M41	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M42	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M43	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M44	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M45	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M46	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M47	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M48	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M49	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M50	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M51	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M52	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M53	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M54	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M55	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M56	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M57	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M58	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M59	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M60	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M61	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M62	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M63	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai

M64	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M65	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai
M66	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M67	Diterima	Tidak Diterima	Tidak Sesuai	Tidak Diterima	Tidak Sesuai
M68	Tidak Diterima	Tidak Diterima	Sesuai	Tidak Diterima	Sesuai
M69	Tidak Diterima	Diterima	Tidak Sesuai	Diterima	Tidak Sesuai
M70	Diterima	Diterima	Sesuai	Diterima	Sesuai

Berdasarkan pengujian dengan menggunakan bobot percobaan, percobaan 1 terdapat 44 data yang sesuai dan 26 data yang tidak sesuai dengan data keputusan dari PTIIK. Tingkat kesesuaian dari hasil keputusan sistem berdasarkan hasil keputusan yang dikeluarkan pihak PTIIK sebesar 62,8% sedangkan tingkat perbedaan sebesar 37,2%. Untuk percobaan 2 terdapat 46 data yang sesuai dan 24 data yang tidak sesuai dengan data keputusan dari PTIIK. Tingkat kesesuaian dari hasil keputusan sistem berdasarkan hasil keputusan yang dikeluarkan pihak PTIIK sebesar 65,7% sedangkan tingkat perbedaan sebesar 34,3%. Selanjutnya percobaan 3 terdapat 48 data yang sesuai dan 22 data yang tidak sesuai dengan data keputusan dari PTIIK. Tingkat kesesuaian dari hasil keputusan sistem berdasarkan hasil keputusan yang dikeluarkan pihak PTIIK sebesar 68,6% sedangkan tingkat perbedaan sebesar 31,4%. Percobaan terakhir yaitu percobaan 4 terdapat 50 data yang sesuai dan 20 data yang tidak sesuai dengan data keputusan dari PTIIK. Tingkat kesesuaian dari hasil keputusan sistem berdasarkan hasil keputusan yang dikeluarkan pihak PTIIK sebesar 71,4% sedangkan tingkat perbedaan sebesar 28,6%.

Tingkat akurasi semakin meningkat disebabkan oleh bobot prioritas pada kriteria penghasilan orang tua semakin tinggi. Hal ini terjadi karena prioritas dalam menentukan penerima beasiswa BBP-PPA adalah mahasiswa yang kurang mampu. Selain itu akurasi tertinggi hanya mencapai 71% disebabkan karena variasi data yang masih sedikit, sehingga akurasi pun tidak tinggi. Data yang dimiliki dalam penelitian ini yaitu 70 mahasiswa yang memiliki pendapatan orang tua tidak melebihi 1.000.000, sehingga ketika pengujian terhadap kriteria-kriteria tersebut, terdapat beberapa data yang tidak sesuai. Selain itu tingkat perbedaan akurasi juga disebabkan karena adanya perbedaan dalam nilai-nilai ketetapan atau skor kriteria yang dilakukan dalam aplikasi dengan keputusan dari PTIIK.

$$\text{Tingkat Akurasi Bobot Percobaan 1} = \frac{44}{70} \times 100\% = 62.8\%$$

$$\text{Tingkat Akurasi Bobot Percobaan 2} = \frac{46}{70} \times 100\% = 65.7\%$$

$$\text{Tingkat Akurasi Bobot Percobaan 3} = \frac{48}{70} \times 100\% = 68.6\%$$

$$\text{Tingkat Akurasi Bobot Percobaan 4} = \frac{50}{70} \times 100\% = 71.4\%$$

Dalam tabel 6.2 dibawah ini dapat dilihat bobot prioritas percobaan 4 yang mendapatkan nilai akurasi sebesar 71.4% yang merupakan bobot prioritas yang mendapatkan nilai lebih baik dari nilai bobot yang lainnya.

Tabel 6.8 Bobot Prioritas Terbaik

	A	B	C	D	Bobot Prioritas
A	1	8	7	8	0.7000
B	1/8	1	2	2	0.1335
C	1/7	1/2	1	2	0.1004
D	1/8	1/2	1/2	1	0.0661

Keterangan Tabel 6.8

- A : Penghasilan Orang Tua
- B : Pengeluaran Orang Tua
- C : IPK
- D : Tanggungan Orang Tua

6.2 Analisa Keseluruhan

Berdasarkan analisis pengujian bobot prioritas dapat disimpulkan bahwa pada uji bobot prioritas didapatkan tingkat akurasi dari output aplikasi dengan data sebenarnya sebesar 60% untuk bobot pakar, 62.8% untuk bobot percobaan 1, 65.7% untuk bobot percobaan 2, 68.8% untuk bobot percobaan 3, dan 71.4% untuk bobot percobaan 4. Maka penulis menganjurkan pengguna menggunakan bobot percobaan 4 karena memiliki tingkat akurasi yang lebih baik.

Sedangkan analisis keseluruhan pada aplikasi, aplikasi ini dapat memberikan rekomendasi berupa urutan prioritas dari mahasiswa yang dirancang dengan menggunakan metode AHP dan SMART. Penggunaan metode AHP digunakan untuk menghitung nilai bobot kriteria, sedangkan metode SMART digunakan untuk menentukan hasil perankingan berdasarkan nilai jumlah kriteria untuk setiap alternatif.

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada aplikasi penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA dengan metode AHP-SMART, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada aplikasi penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA, metode AHP diterapkan untuk pencarian bobot kriteria yang nantinya digunakan dalam proses perangkingan calon penerima beasiswa menggunakan AHP-SMART. Aplikasi ini menggunakan 4 kriteria yaitu penghasilan orang tua, pengeluaran orang tua, IPK, dan tanggungan orang tua, metode SMART dilakukan dengan cara menentukan kriteria yang digunakan, menentukan bobot kriteria, menghitung nilai utilitas kriteria untuk setiap alternatif yang ada, menjumlahkan nilai utilitas tiap kriteria, dan menghitung nilai akhir yang digunakan untuk melakukan perangkingan.
2. Berdasarkan hasil pengujian bobot prioritas yang telah dilakukan menunjukkan tingkat akurasi 60% untuk bobot yang diberikan pakar dan 71.4% untuk bobot percobaan dengan akurasi terbaik.
3. Dari hasil pengujian terbukti bahwa aplikasi dapat diterapkan untuk merekomendasikan calon penerima beasiswa BBP-PPA.

7.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada aplikasi penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA dengan metode AHP-SMART antara lain :

1. Penilaian matriks perbandingan berpasangan bisa dilakukan oleh beberapa orang dan untuk mengembangkan bisa dilakukan dengan metode F-AHP karena F-AHP menutupi kelemahan yang terdapat pada AHP, yaitu permasalahan terhadap kriteria yang memiliki sifat subjektif.
2. Penelitian selanjutnya dalam bobot prioritas dapat digunakan optimasi bobot sehingga bobot prioritas mempunyai nilai yang optimal, dapat digunakan metode algoritma genetika. Selain itu dapat dilakukan penambahan kriteria yang mungkin digunakan untuk pertimbangan rekomendasi calon penerima beasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, Yusuf. (2012). Pendekatan Triangular Fuzzy Number Dalam Metode Analytic Hierarchy Process. Palu. Universitas Tadulako.
- Adiputra, A. N. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Calon Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process-Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation II (AHP-PROMETHEE II). Universitas Brawijaya.
- Nasution, M. (2014). Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penjurusan Siswa Dengan Menggunakan Metode Simple Multi Atribute Ranking Technique (SMART). *Pelita Informatika Budi Darma*, 13.
- Gafur, A. (2008). Cara Mudah Mendapatkan Beasiswa. *Penerbit Penebar Plus*. Jakarta.
- Santoso, D. (2010). Pedoman Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM). *Dirjen Pendidikan Tinggi*. Jakarta.
- Mayasari, F. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa PPA dan BBM Menggunakan Metode Fuzzy AHP. *Smatika Jurnal*, Vol. 3, No. 1.
- Theorema, H. (2011). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mobil Menggunakan Metode Simple Multi Atribute Ranking Technique (SMART). Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Herdiyanti, A. dan Utami, D. (2013). Pembangunan Sistem Pendukung Keputusan Rekrutmen Pegawai Baru di PT. ABC. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, Vol.2, hal 161-169.
- Turban, E., Jay E. & Ting-Peng L. (2005). Decision Support System and Intelligent System- 7th ed., Jilid 1. Yogyakarta.
- Barfod, Michael Bruhn & Leleur, Steen. (2014). Multi-criteria decision analysis for use in transport decision making. Department of Transport, Technical University of Denmark.
- Azwany, Faraby. 2010. Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Usaha Rakyat pada Bank Syariah Mandiri Cabang Medan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process. Medan : Universitas Sumatera Utara.

LAMPIRAN A WAWANCARA

A.1 Tujuan Wawancara:

1. Mengetahui bagaimana proses penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA.
2. Mengetahui kriteria apa saja yang digunakan dalam pengambilan keputusan dalam menentukan calon penerima beasiswa BBP-PPA
3. Mengetahui detail dari masing-masing kriteria yang digunakan dalam menentukan prioritas mahasiswa yang mendapat pengajuan calon penerima beasiswa BBP-PPA
4. Mengetahui tingkat kepentingan antar kriteria yang digunakan dalam menentukan calon penerima beasiswa BBP-PPA

A.2 Target Wawancara:

Hasil wawancara akan digunakan untuk mendukung pembuatan aplikasi penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA

A.3 Waktu Wawancara:

Selasa, 26 Januari 2016

A.4 Personel Wawancara:

1. Peneliti : Sri Retno Mia Wardani
2. Narasumber : Andito Aryo D.P, S.Psi

A.5 Detail Wawancara:

Pertanyaan :

Pada lingkup PTIIK bagaimana proses penentuan calon penerima beasiswa BBP-PPA?

Jawaban :

Dalam lingkup PTIIK proses untuk menentukan calon penerima beasiswa BBP-PPA yaitu memprioritaskan mahasiswa yang orang tuanya kurang mampu. Dalam sistem yang ada, penghasilan orang tua dari semua mahasiswa diurutkan dari yang terendah hingga tertinggi. Kemudian disesuaikan dengan kriteria yang dibutuhkan untuk menerima beasiswa BBP-PPA. Dalam hal ini yang menentukan hasil akhir penerima beasiswa BBP-PPA adalah Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemristek Dikti).

Pertanyaan :

Dalam menentukan calon penerima beasiswa BBP-PPA kriteria apa saja yang dibutuhkan?

Jawaban :

Kriteria yang digunakan dalam menentukan calon penerima beasiswa saat ini ada 4(empat) yaitu penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, IPK, dan pengeluaran orang tua.

Pertanyaan :

Dari kriteria yang sudah disebutkan tadi, apakah bisa dijelaskan secara detail untuk masing-masing kriteria tersebut?

Jawaban :

Penghasilan orang tua digunakan untuk mengetahui mahasiswa tersebut kurang mampu dalam ekonomi. Tanggungan orang tua digunakan untuk melihat orang tua mahasiswa memiliki tanggungan pendidikan anaknya. Untuk IPK digunakan untuk melihat prestasi mahasiswa, sedangkan pengeluaran orang tua digunakan untuk melihat pengeluaran yang dikeluarkan setiap bulannya.

Pertanyaan :

Apakah permasalahan yang sering terjadi saat menentukan calon penerima beasiswa BBP-PPA?

Jawaban :

Permasalahan yang sering terjadi yaitu valid tidaknya penghasilan orang tua, sehingga banyak mahasiswa yang mengeluh mengapa mahasiswa yang mampu secara ekonomi mendapatkan beasiswa BBP-PPA tersebut. Selain itu penentuan calon penerima beasiswa masih dilakukan secara manual sehingga memakan waktu.

Mengetahui,
Kemahasiswaan PTIIK

Andito Aryo D.P, S.Psi

LAMPIRAN B NILAI KEPENTINGAN

Berikut adalah nilai perbandingan antar kriteria :

Tabel Matrik Perbandingan Kriteria					
	No	Kriteria	√	Skor	Kriteria
Berapa nilai perbandingan berpasangan antar kriteria berikut? Mana yang lebih penting?	1	Penghasilan Orang Tua	√	2	Pengeluaran Orang Tua
	2	Penghasilan Orang Tua	√	3	IPK
	3	Penghasilan Orang Tua	√	5	Tanggungan Orang Tua
	4	Pengeluaran Orang Tua	√	3	IPK
	5	Pengeluaran Orang Tua	√	5	Tanggungan Orang Tua
	6	IPK	√	2	Tanggungan Orang Tua

Keterangan :

√ = kriteria lebih penting



LAMPIRAN C DATA MAHASISWA

No	NAMA	JURUSAN	ANGKATAN	PENGHASILAN ORTU	PENGELUARAN ORTU	IPK	TANGGUNGAN ORTU	STATUS
1	ACH. FAUZAN	Teknik Informatika	2013	Rp. 500000	Rp. 286139	3.217	SD	Diterima
2	ACHMAD YAZI`	Teknik Informatika	2014	Rp. 1000000	Rp. 304158	3.421	Tlidak Ada	Tidak Diterima
3	ADHI KURNIAWAN	Teknik Informatika	2013	Rp. 1000000	Rp. 187800	2.754	SMP	Tidak Diterima
4	ADI SUKARNO RACHMAN	Teknik Informatika	2012	Rp. 850000	Rp. 405136	3.152	Tlidak Ada	Diterima
5	AFFLATUSLLOH ADI SALUNG	Teknik Komputer	2014	Rp. 1000000	Rp. 308376	2.763	SD	Tidak Diterima
6	AFRIZAL AMINULLOH	Teknik Informatika	2013	Rp. 1000000	Rp. 388718	2.758	SMP	Tidak Diterima
7	AHMAD EDO HADIYANTO	Teknik Komputer	2014	Rp. 1000000	Rp. 568029	3.026	SMA	Tidak Diterima
8	AHMAD WILDAN ATTABI`	Teknik Informatika	2013	Rp. 995000	Rp. 383288	2.883	SMA	Tidak Diterima
9	ALDRIYAN DICKY P	Sistem Informasi	2014	Rp. 800000	Rp. 274732	3.806	Tlidak Ada	Diterima
10	ALIF RAHMAWAN PUTRA	Teknik Komputer	2012	Rp. 1000000	Rp. 457581	3.181	SMA	Diterima
11	ALVIN DWI NURFITRI	Sistem Informasi	2013	Rp. 1000000	Rp. 263258	3.009	Tlidak Ada	Diterima
12	AMRU NIZAR MAQDUM	Sistem Informasi	2014	Rp. 600000	Rp. 348456	3.194	Kuliah	Diterima
13	ANDRA PARGIYANI	Teknik Informatika	2013	Rp. 1000000	Rp. 326384	2.925	Tlidak Ada	Tidak Diterima
14	ANDRI WARDA PRATAMA PUTRA	Teknik Informatika	2012	Rp. 1000000	Rp. 138900	3.062	SMP	Tidak Diterima
15	ARIF NUR AGUNG LAKSANA	Teknik Komputer	2014	Rp. 1000000	Rp. 70000	3.158	Tlidak Ada	Diterima
16	AZ ZAHRA RAHMA P A	Teknik Informatika	2012	Rp. 1000000	Rp. 579096	3.367	SD	Tidak Diterima
17	CANDRA EMELIA FRANSISCA	Sistem Informasi	2013	Rp. 750000	Rp. 212874	3.25	Tlidak Ada	Diterima
18	DESSY AMRI RAYKHAMNA	Teknik Informatika	2013	Rp. 889500	Rp. 469073	3.6	SMA	Tidak Diterima

19	DIMAS ANGGER PRIBADI	Teknik Informatika	2012	Rp. 800000	Rp. 114000	2.814	SMP	Diterima
20	ERA IMANNINGTYAS	Teknik Komputer	2012	Rp. 749800	Rp. 385229	2.776	Kuliah	Diterima
21	FATHOR ROSI	Teknik Informatika	2013	Rp. 1000000	Rp. 196564	3.108	SD	Tidak Diterima
22	FATHURRAHMAN ANNAFABI	Teknik Informatika	2014	Rp. 360000	Rp. 930156	3.395	SMA	Tidak Diterima
23	FERI ANGGA SAPUTRA	Teknik Informatika	2013	Rp. 1000000	Rp. 267666	3.192	Tidak Ada	Diterima
24	GALIH MUHAMMAD	Teknik Informatika	2012	Rp. 1000000	Rp. 298500	2.763	Tidak Ada	Diterima
25	GIBRANDA	Sistem Informasi	2013	Rp. 700000	Rp. 316005	3.408	Kuliah	Tidak Diterima
26	GINANJAR RICHI ARTAMA	Sistem Informasi	2013	Rp. 1000000	Rp. 341727	3.142	Kuliah	Tidak Diterima
27	HARUN CHRISTIAN BENTRO	Sistem Informasi	2014	Rp. 900000	Rp. 255000	3.5	SMA	Diterima
28	IHWAN LATIF	Teknik Informatika	2013	Rp. 1000000	Rp. 489500	3.225	Tidak Ada	Tidak Diterima
29	IMAM GHOZALI	Teknik Informatika	2013	Rp. 1000000	Rp. 552500	3.792	SMA	Tidak Diterima
30	IMAM SANTOSO	Teknik Komputer	2013	Rp. 400000	Rp. 257768	2.949	SMP	Diterima
31	IRWIN DERIYAN FERDIANSYAH	Teknik Informatika	2014	Rp. 420000	Rp. 738186	3.895	Tidak Ada	Tidak Diterima
32	ISTIQLAL FAROZI	Teknik Komputer	2014	Rp. 1000000	Rp. 324060	2.763	SD	Diterima
33	JAWARA WAHYU AL F	Sistem Informasi	2014	Rp. 490000	Rp. 427372	4	Kuliah	Tidak Diterima
34	JEFRI MUHRIMANSYAH	Teknik Informatika	2012	Rp. 750000	Rp. 115755	2.803	SD	Diterima
35	JIHAD KAMILULLAH	Sistem Informasi	2013	Rp. 900000	Rp. 509100	3.044	SMA	Tidak Diterima
36	KHUSNATUL MUKAROMAH	Sistem Informasi	2013	Rp. 1000000	Rp. 186300	3.07	Tidak Ada	Tidak Diterima
37	LANDIKA HARI SUGANDA	Teknik Informatika	2014	Rp. 700000	Rp. 648730	3.789	SD	Diterima
38	LARENO NURFADILLAH	Sistem Informasi	2012	Rp. 800000	Rp. 150000	3.529	Tidak Ada	Tidak Diterima
39	LATIFA	Sistem Informasi	2012	Rp. 1000000	Rp. 239500	3.486	Tidak Ada	Diterima
40	M BAGUS SETIAWAN	Sistem Informasi	2012	Rp. 900000	Rp. 527877	3.176	Kuliah	Diterima
41	MACHRUS ALAWI	Sistem Informasi	2013	Rp. 1000000	Rp. 335746	3.083	Tidak Ada	Tidak Diterima
42	MALA NURHIDAYATI	Teknik Informatika	2013	Rp. 1000000	Rp. 274340	3.392	Tidak Ada	Tidak Diterima

43	MARYAMAH	Teknik Informatika	2013	Rp. 1000000	Rp. 307057	3.683	Kuliah	Diterima
44	MOCH. RIZKI CAHYADI	Teknik Komputer	2013	Rp. 750000	Rp. 80786	3.317	SMP	Tidak Diterima
45	MUCHAMMAD IRWAN	Teknik Komputer	2014	Rp. 800000	Rp. 371030	3.316	SD	Diterima
46	MUCHIBBUDDIN ABAS	Teknik Informatika	2013	Rp. 750000	Rp. 174717	3.167	Tidak Ada	Tidak Diterima
47	MUH HARISUDDIN T	Teknik Informatika	2012	Rp. 700000	Rp. 234389	3.41	Tidak Ada	Diterima
48	MUHAMAD DELTA RUDI PRIYANTO	Teknik Komputer	2013	Rp. 1000000	Rp. 473011	3.051	SD	Tidak Diterima
49	MUHAMMAD UBaidillah	Teknik Informatika	2012	Rp. 850000	Rp. 259845	3.438	SD	Diterima
50	NICKO YAN UTAMA	Teknik Informatika	2014	Rp. 1000000	Rp. 308750	3.053	SMP	Tidak Diterima
51	NOOR ILMI	Teknik Komputer	2013	Rp. 750000	Rp. 342039	3.093	SMA	Tidak Diterima
52	NUR AZIZAH MUTMAINNAH	Sistem Informasi	2013	Rp. 1000000	Rp. 347961	2.851	Tidak Ada	Tidak Diterima
53	RACHMAT EKO PRASETYO	Teknik Komputer	2012	Rp. 450000	Rp. 161458	3.005	SMP	Diterima
54	RATNA AYU W	Teknik Informatika	2013	Rp. 600000	Rp. 248164	3.258	SD	Tidak Diterima
55	RATNA CANDRA IKA	Teknik Informatika	2013	Rp. 800000	Rp. 324709	3.092	Tidak Ada	Diterima
56	RENDY MARDIANSYAH	Teknik Informatika	2014	Rp. 1000000	Rp. 391710	2.763	Tidak Ada	Tidak Diterima
57	REZA HASTUTI	Teknik Komputer	2013	Rp. 700000	Rp. 187658	3.405	SD	Diterima
58	RIZKA SUHANA	Teknik Komputer	2012	Rp. 500000	Rp. 349665	3.398	Kuliah	Diterima
59	RM RAGIEL B S	Teknik Informatika	2012	Rp. 1000000	Rp. 816735	3.3	Kuliah	Tidak Diterima
60	ROZALI SYAHPUTRA	Teknik Informatika	2012	Rp. 200000	Rp. 20000	3.12	SD	Diterima
61	SHANTI SIBURIAN	Teknik Komputer	2012	Rp. 1000000	Rp. 54000	3.5	Tidak Ada	Tidak Diterima
62	SRI RETNO MIA WARDANI	Teknik Informatika	2012	Rp. 1000000	Rp. 323000	3.424	SD	Diterima
63	TIO HARYANTO ADI PUTRA	Teknik Komputer	2014	Rp. 1000000	Rp. 355300	3.237	Tidak Ada	Tidak Diterima
64	TRI ROSITA NINGSIH	Teknik Informatika	2012	Rp. 500000	Rp. 383166	3.3	Tidak Ada	Diterima
65	TRI WAHYU PRASETYO	Teknik Informatika	2012	Rp. 750000	Rp. 473997	3.407	Tidak Ada	Diterima
66	VIRZA AUDY ERVANDA	Teknik Komputer	2013	Rp. 1000000	Rp. 519692	3.484	SD	Tidak Diterima

67	VONI TRI ASTUTIK	Teknik Informatika	2012	Rp. 950000	Rp. 299806	3.41	Tidak Ada	Diterima
68	WILDA NAELA MAHDIYANAH	Teknik Komputer	2012	Rp. 1000000	Rp. 560163	3.34	SD	Tidak Diterima
69	YOGA MURDIANTO	Sistem Informasi	2013	Rp. 902000	Rp. 283697	2.789	SMP	Tidak Diterima
70	YUNITA KRISTANTI E	Teknik Informatika	2012	Rp. 500000	Rp. 45195	3.268	SMA	Diterima

