

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMA BEASISWA DENGAN METODE *AHP* STUDI KASUS PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA DI SEKOLAH TINGGI ILMU KOMPUTER AL-KHAIRIYAH CILEGON

Rulin Swastika., M.Kom¹, Hady Yusuf Pratama²

¹Teknik Informatika, STIKOM Al-Khairiyah

² Teknik Informatika, STIKOM Al-Khairiyah

¹swastikarulin@gmail.com, ²hadyyp@gmail.com

Abstract

" *DECISION SUPPORT SYSTEM WITH SELECTION OF SCHOLARSHIP RECIPIENTS AHP CASE STUDY IN INFORMATICS STUDY PROGRAM IN COMPUTER SCIENCE COLLEGE AL-Khairiyah CILEGON* "Final Report of Information Engineering Program, STIKOM Al-Khairiyah, under the guidance of Mr. Teuku Fadjar Shadek., M.Kom and Mr. Shodik Nuryadhin., M. Kom.

College of Computer Science Al-Khairiyah (STIKOM-AL-Khairiyah) are college under the auspices of Yayasan Al-Khairiyah Cilegon through the minister SK NO. 203 / D / 0/2004 dated December 30, 2004 with courses in Informatics Engineering (S1) and Information Management (D3). Scholarships can be considered as financing is not sourced from its own funding or parents, but by the government, private companies, embassies, universities, and institutions educator or researcher, or also from the office place to work for the achievement of an employee may be given the opportunity to improve human resource capacity through education.

Similarly, the High School of Computer Science (STIKOM) Al-Khairiyah in Computer Science program that already has a scholarship program for students. Scholarships are given to students who are decent and deserved the scholarship. the selection of scholarship recipients is one activity that requires precision in the assessment and also required selective. With the student is expected to obtain the best and deserve a scholarship organized by the Al-Khairiyah STIKOM.

*Based on the problems that the author has a goal to conduct research in order to provide convenience to parts of courses in managing Scholarship Selection, so the Scholarship Selection to become more effective and efficient, because the author aims to make a decision support system for the selection of scholarship recipients with methods *ahp* a case study on the program informatics engineering studies at the high school computer science cilegon al-Khairiyah.*

The method used in the decision making scholarship selection is Analytical Hierarchy Process (AHP). the method that is a scientific method proposed by Thomas L.Saaty, a quantitative method to rank the various alternatives and select the best one based on the specified criteria. The structure of the system is created using PHP and MySQL as its database. By using design tools such as Flowmap, Uml Diagram, Class Diagram, Aktiviti diagram, Data Structures And HIPO

Results from this study is the Scholarship Selection Decision Support System to facilitate Baak in selecting scholarship.

Keywords: *Decision Support Systems, PHP, Mysql*

Abstrak

" *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PENERIMA BEASISWA DENGAN METODE AHP STUDI KASUS PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA DI SEKOLAH TINGGI ILMU KOMPUTER AL-KHAIRIYAH CILEGON* "Laporan Skripsi Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Al-Khairiyah, dibawah bimbingan Bapak Teuku Fadjar Shadek., M.Kom dan Bapak Shodik Nuryadhin., M.Kom.

Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Al-Khairiyah (STIKOM-AL-KHAIRIYAH) adalah perguruan tinggi yang berada dibawah naungan Yayasan Al-Khairiyah Kota Cilegon melalui SK Mendiknas NO. 203/D/0/2004 tanggal 30 Desember 2004 dengan program studi Teknik Informatika (S1) dan Manajemen Informatika (D3). Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua, akan tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, kedutaan, universitas, serta lembaga pendidik atau peneliti, atau juga dari kantor tempat bekerja yang karena prestasi seorang karyawan dapat diberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan.

Begitu pula dengan Sekolah Tinggi Ilmu Komputer (STIKOM) Al-Khairiyah pada program studi Teknik Informatika yang sudah memiliki program pemberian beasiswa bagi mahasiswa. Beasiswa diberikan kepada mahasiswa yang layak dan pantas mendapatkan beasiswa tersebut. seleksi terhadap calon penerima beasiswa merupakan salah satu kegiatan yang memerlukan ketelitian dalam penilaian dan juga diharuskan selektif. Dengan itu diharapkan dapat diperoleh mahasiswa yang terbaik dan pantas untuk menerima beasiswa yang di selenggarakan oleh STIKOM Al-Khairiyah.

Berdasarkan Permasalahan tersebut penulis memiliki tujuan untuk melakukan penelitian dalam rangka untuk memberikan kemudahan kepada bagian program studi dalam mengelola Seleksi Beasiswa, sehingga Seleksi Beasiswa menjadi

lebih efektif dan efisien, karena itu penulis bertujuan membuat sistem pendukung keputusan seleksi penerima beasiswa dengan metode ahp studi kasus pada program studi teknik informatika di sekolah tinggi ilmu komputer al-khairiyah cilegon.

Metode yang dipakai dalam pengambilan keputusan seleksi beasiswa adalah *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Metode tersebut yaitu sebuah metode ilmiah yang dikemukakan oleh Thomas L.Saaty, merupakan metode kuantitatif untuk meranking berbagai alternatif dan memilih satu yang terbaik berdasarkan kriteria yang ditentukan. Adapun struktur dari sistem ini dibuat menggunakan pemrograman *PHP* dan *Mysql* sebagai basis datanya. Dengan menggunakan alat bantu perancangan diantaranya *Flowmap, Uml Diagram, Class Diagram, Aktiviti diagram, Struktur Data Dan HIPO*

Hasil dari penelitian ini adalah Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Beasiswa untuk mempermudah Baik dalam penyeleksian Beasiswa.

Kata kunci : **Sistem pendukung Keputusan,PHP,Mysql**

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pendidikan secara umum adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran untuk peserta didik agar secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat. Menurut Ki Hajar Dewantara pendidikan adalah tuntutan di dalam hidup tumbuhnya anak-anak, adapun maksudnya, pendidikan yaitu menuntun segala kekuatan kodrat yang ada pada anak-anak itu, agar mereka sebagai manusia dan sebagai anggota masyarakat dapatlah mencapai keselamatan dan kebahagiaan setinggi-tingginya. Pendidikan adalah usaha sadar untuk menyiapkan peserta didik melalui kegiatan bimbingan, pengajaran, dan atau latihan bagi peranannya di masa yang akan datang.

Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua, akan tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, kedutaan, universitas, serta lembaga pendidik atau peneliti, atau juga dari kantor tempat bekerja yang karena prestasi seorang karyawan dapat diberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan. Biaya tersebut diberikan kepada yang berhak menerima, terutama berdasarkan klasifikasi, kualitas, dan kompetensi si penerima beasiswa (Gafur, Abdul, 2008).

Begitu pula dengan Sekolah Tinggi Ilmu Komputer (STIKOM) Al-Khairiyah pada program studi Teknik Informatika yang sudah memiliki program pemberian beasiswa bagi mahasiswa. Beasiswa diberikan kepada mahasiswa yang layak dan pantas mendapatkan beasiswa tersebut. seleksi terhadap calon penerima beasiswa merupakan salah satu kegiatan yang

memerlukan ketelitian dalam penilaian dan juga diharuskan selektif. Dengan itu diharapkan dapat diperoleh mahasiswa yang terbaik dan pantas untuk menerima beasiswa yang di selenggarakan oleh STIKOM Al-Khairiyah.

Penentuan mahasiswa dalam seleksi beasiswa ini digunakan untuk menentukan mahasiswa yang mempunyai kriteria-kriteria yang bagus sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan oleh Manajemen

STIKOM Al-Khairiyah tersebut dahulu sehingga dapat dipilih yang terbaik untuk menerima beasiswa tersebut.

Disaat ini dalam seleksi penerimaan beasiswa mahasiswa masih menggunakan cara manual hanya berdasarkan penilaian yang seadanya dan tidak jarang keputusan yang diambil itu tidak tepat dan menimbulkan perdebatan sehingga mahasiswa yang mendapatkan beasiswa tidak sesuai dengan yang diinginkan

1.2. Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menerapkan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Dengan Metode *AHP* Studi Kasus Pada Program Studi Teknik Informatika Di Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Al-Khairiyah Cilegon, sedangkan untuk menanggapi latar belakang permasalahan yang ada, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Merancang SPK yang berguna untuk menyeleksi penerima beasiswa di STIKOM Al-Khairiyah.
2. Penerapan metode AHP Sebagai Metode SPK
3. Mempermudah petugas yang melakukan pengolahan data penerima beasiswa dalam pengambilan keputusan untuk menentukan prioritas penerima beasiswa..

2. Landasan Teori

2.1. Beasiswa

Beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan. Pemberian beasiswa dapat dikategorikan pada pemberian cuma-cuma ataupun pemberian dengan ikatan kerja (biasa disebut ikatan dinas) setelah selesainya pendidikan. Lama ikatan dinas ini berbeda-beda, tergantung pada lembaga yang memberikan beasiswa tersebut.

2.2. Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah Management Decision System. Sistem tersebut adalah suatu sistem

yang berbasis komputer yang ditunjukkan untuk membantu pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur (Dewanto, 2015).

Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik.

Menurut Surbakti (2002), sistem pendukung keputusan mendayagunakan resources individu-individu secara intelek dengan kemampuan komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan. Jadi ini merupakan sistem pendukung yang berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang berhubungan dengan masalah-masalah yang semi terstruktur.

Menurut Dunham (2002) mendefinisikan SPK adalah sistem komputer yang komprehensif dan alat-alat yang saling terkait untuk membantu manajer dalam membuat keputusan dan pemecahan masalah. Tujuannya adalah untuk meningkatkan proses pengambilan keputusan dengan menyediakan informasi spesifik yang diperlukan oleh manajemen.

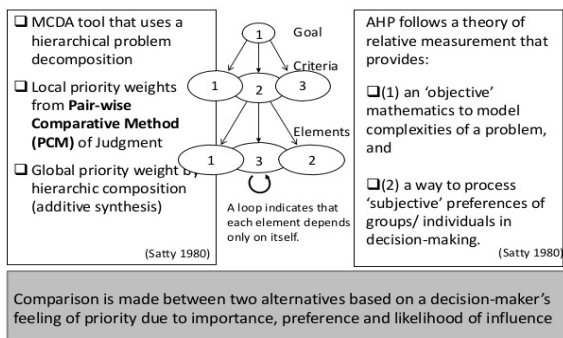
Menurut Turban (2005) Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu sistem interaktif yang membantu pengambilan keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur.

Menurut Khoiruddin (2008) SPK yaitu sebuah sistem berbasis komputer yang adaptif, fleksibel, dan interaktif yang digunakan untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur sehingga meningkatkan nilai keputusan yang diambil.

2.3. Analytical Hierarchy Process(AHP)

Analitycal Hierarchy Process (AHP) Adalah metode untuk memecahkan suatu situasi yang komplek tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut.

Analytic Hierarchy Process (AHP)



Gambar 2.1 Proses Pengambilan Keputusan

Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif yang terbaik. Seperti melakukan penstrukturan persoalan, penentuan alternatif-alternatif, penetapan nilai kemungkinan untuk variabel aleatori, penetapan nilai, persyaratan preferensi terhadap waktu, dan spesifikasi atas resiko. Betapapun melebarnya alternatif yang dapat ditetapkan maupun terperinci penjabaran nilai kemungkinan, keterbatasan yang tetap melingkupi adalah dasar perbandingan berbentuk suatu kriteria yang tunggal.

Peralatan utama *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) adalah memiliki sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan ke dalam kelompok-kelompoknya dan diatur menjadi suatu bentuk hirarki.

2.3.1. Prinsip Dasar AHP

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

1. Membuat Hirarki Sistem yang kompleks bisa dipahami dengan memecahkannya menjadi elemen-elemen pendukung, menyusun elemen secara hirarki dan menggabungkannya atau mensitesiskannya.



Gambar 2.2 Contoh Struktur Hirarki dalam AHP

Sumber : Kusrini, “Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan”,2007.

2. Kriteria dan *alternative* dilakukan dengan perbandingan berpasangan. Menurut Saaty (1998), untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat. Nilai dan defenisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty bisa diukur menggunakan table analisis.

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

Gambar 2.3 Skala Perbandingan Pasangan

3. *Synthesis of Priority* (Menentukan Prioritas)

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

4. Logical Consistency (Konsistensi Logis)

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

Analytical Hierarchy Process (AHP) didasarkan atas 3 prinsip dasar yaitu:

1. *Dekomposisi*

Dengan prinsip ini struktur masalah yang kompleks dibagi menjadi bagian-bagian secara hirarki. Tujuan didefinisikan dari yang umum sampai yang khusus. Dalam bentuk yang paling sederhana struktur akan dibandingkan tujuan, *criteria* dan *level alternative*. Tiap himpunan alternative mungkin akan dibagi lebih jauh menjadi tingkatan yang lebih detail, mencakup lebih banyak *criteria* yang lain. *Level* paling atas dari hirarki merupakan tujuan yang terdiri atas satu elemen. *Level* berikutnya mungkin mengandung beberapa elemen, dimana elemen-elemen tersebut bisa dibandingkan, memiliki kepentingan yang hampir sama dan tidak memiliki perbedaan yang terlalu mencolok. Jika perbedaan terlalu besar harus dibuatkan *level* yang baru.

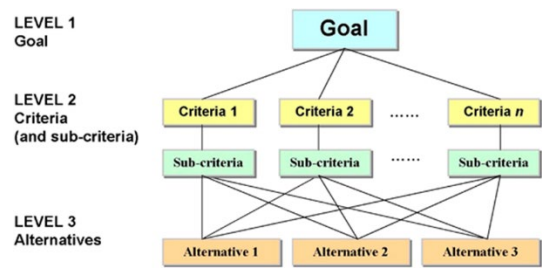
2. Perbandingan Penilaian/Pertimbangan (*comparative judgement*)

Dengan prinsip ini akan dibangun perbandingan berpasangan dari semua elemen yang ada dengan tujuan menghasilkan skala kepentingan relative dari elemen. Penilaian menghasilkan skala penilaian yang berupa angka. Perbandingan berpasangan dalam bentuk matriks jika dikombinasikan akan menghasilkan prioritas.

3. Sintesa Prioritas

Sintesa prioritas dilakukan dengan mengalihkan prioritas lokal dengan prioritas dari kriteria bersangkutan di level atasnya dan menambahkannya ke tiap elemen dalam *level* yang dipengaruhi *criteria*. Hasilnya berupa gabungan atau dikenal dengan prioritas global yang kemudian digunakan untuk memboboti prioritas local dari elemen di *level* terendah sesuai dengan kriterianya.

2.3.2 Prosedur *Analytical Hierarchy Process* (AHP)



Gambar 2.4 Alur Proses AHP

Secara umum langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menggunakan AHP untuk pemecahan suatu masalah adalah sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hierarki dari permasalahan yang dihadapi.
2. Menentukan prioritas elemen
 - a. Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan pasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan.
 - b. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.
3. Sintesis Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:
 - c. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks
 - d. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
 - e. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
4. Mengukur Konsistensi Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah sebagai berikut:
 - a. Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya.
 - b. Jumlahkan setiap baris
 - c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan

- d. Jumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya disebut λ maks
5. Hitung Consistency Index (CI) dengan rumus:
 $CI = (\lambda_{max} - n) / n$
 Dimana n = banyaknya elemen.
6. Hitung Rasio Konsistensi/Consistency Ratio (CR) dengan rumus:
 $CR = CI/RC$
 Dimana CR = Consistency Ratio

CI = Consistency Index

IR = Indeks Random Consistency

Memeriksa konsistensi hierarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data judgment harus diperbaiki. Namun jika Rasio Konsistensi (CI/CR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. (Kusrini. 2007).

Dimana RI : Random Index yang nilainya dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

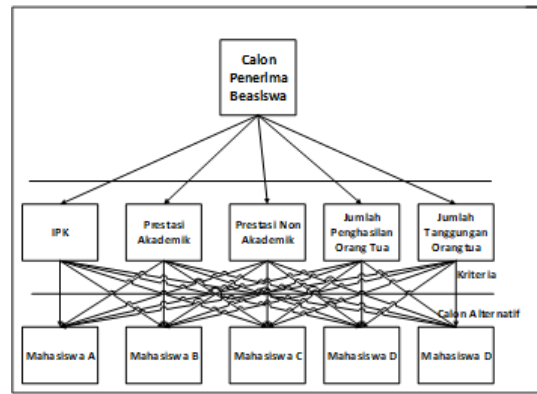
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I.	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Gambar 2.5 Tabel Random Index

3. Analisis dan Perancangan Sistem

Dalam penyeleksian beasiswa dengan menggunakan metode AHP diperlukan kriteria-kriteria dan bobot untuk melakukan perhitungannya sehingga akan didapat alternatif terbaik.

1. Mendefinisikan Masalah dan Tujuan Yang Diinginkan Masalah yang muncul adalah bagaimana memutuskan untuk menyeleksi mahasiswa yang akan mendapat beasiswa yang sesuai dengan kriteria persyaratan yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah. Tujuan yang diinginkan adalah menetapkan mahasiswa penerima beasiswa yang memenuhi kriteria persyaratan yang telah ditetapkan.
2. Pengelompokan Kriteria-kriteria Menjadi Sebuah Hirarki Kriteria-kriteria yang mempengaruhi di dalam pengambilan keputusan dikelompokkan ke dalam 5 kriteria, diantaranya IPK , prestasi akademik, prestasi non akademik, jumlah penghasilan orang tua, dan jumlah tanggungan orang tua.



Gambar 2.5 Hirarki Kriteria

Dari 5 kriteria tersebut akan dihubungkan ke mahasiswa yang menjadi calon penerima beasiswa. Setiap mahasiswa harus memenuhi setiap kriteria yang telah ditentukan untuk mendapatkan beasiswa yaitu: IPK, prestasi akademik dan prestasi non akademik, jumlah penghasilan orang tua, dan jumlah tanggungan orang tua.

1. Menentukan Kriteria dan Tingkat Kepentingan Untuk Data Calon Penerima Beasiswa

a. Kriteria

Dalam metode AHP terdapat kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan siapa yang akan terseleksi sebagai penerima beasiswa. Dan Adapun kriteria yang diberikan adalah sebagai berikut :Jelaskan metode penelitian dan teknik penelitian yang digunakan.

Kriteria	Keterangan
K ₁	IPK
K ₂	Prestasi Akademik
K ₃	Prestasi Non Akademik
K ₄	Jumlah Penghasilan Orang Tua
K ₅	Jumlah Tanggungan Orang Tua

Gambar 2.6 Kriteria

Untuk kriteria pertama (K₁) adalah IPK terakhir, kriteria kedua (K₂) adalah Prestasi Akademik, kriteria ketiga (K₃) adalah Prestasi Non Akademik, kriteria keempat (K₄) adalah Jumlah Penghasilan Orang Tua, dan kriteria kelima (K₅) adalah Jumlah Tanggungan Orang Tua. Kelima kriteria ini lah nantinya yang akan diperhitungkan untuk menentukan mahasiswa mana yang lebih diprioritaskan untuk memperoleh beasiswa.

- b. Tingkat Kepentingan Masing-masing Kriteria Dari kriteria yang ada akan ditentukan tingkat kepentingan dari masing-masing kriteria tersebut. Pada tahap ini tingkat kepentingan akan diberikan nilai yang terdiri dari Sangat

Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), dan Kurang (K).

1. IPK (K1)

Tabel Parameter ukur berdasarkan IPK :

IPK (K ₁)	Nilai
$K_1 > 3.50$	Sangat Baik
$3.00 < K_1 \leq 3.50$	Baik
$2.75 < K_1 \leq 3.00$	Cukup
$K_1 \leq 2.75$	Kurang

Gambar 2.7 Parameter Ukur Berdasarkan IPK (K1)

Dari Tabel diatas kita dapat melihat parameter ukur berdasarkan IPK. Untuk nilai Sangat Baik, diberikan untuk IPK diatas 3.50, untuk nilai Baik, diberikan untuk IPK diatas 3.00, kurang atau sama dengan 3.50. Kemudian untuk nilai cukup, diberikan untuk IPK diatas 2.75, kurang atau sama dengan 3.00. Dan untuk nilai kurang, diberikan untuk IPK di bawah atau sama dengan 2.75.

2. Prestasi Akademik (K2)

Prestasi Akademik (K ₂)	Nilai
Nasional	Sangat Baik
Provinsi / Kota	Baik
Perguruan Tinggi	Cukup
Tidak Ada	Kurang

Gambar 2.8 Parameter Ukur Berdasarkan Prestasi Akademik (K2)

Dari Tabel diatas kita dapat melihat parameter ukur berdasarkan nilai prestasi akademik. Untuk nilai Sangat Baik, diberikan untuk prestasi akademik tingkat nasional. Untuk nilai Baik, diberikan untuk prestasi akademik tingkat Provinsi / Kota. Kemudian untuk nilai cukup, diberikan untuk prestasi akademik tingkat Perguruan Tinggi. Dan untuk nilai kurang, diberikan untuk mahasiswa yang tidak mempunyai prestasi akademik apapun.

3. Prestasi Non Akademik (K3)

Prestasi Non Akademik (K ₃)	Nilai
Nasional	Sangat Baik
Provinsi / Kota	Baik
Perguruan Tinggi	Cukup
Tidak Ada	Kurang

Gambar 2.9 Parameter Ukur Berdasarkan Prestasi Non Akademik

Dari Tabel diatas kita dapat melihat parameter ukur berdasarkan nilai prestasi non akademik. Untuk nilai Sangat Baik, diberikan untuk prestasi non akademik tingkat nasional. Untuk nilai Baik, diberikan untuk prestasi non akademik tingkat Provinsi / Kota. Kemudian untuk nilai cukup, diberikan untuk prestasi non akademik tingkat Perguruan tinggi. Dan untuk nilai kurang, diberikan untuk mahasiswa yang tidak mempunyai prestasi non akademik apapun.

4. Jumlah Penghasilan Orang Tua (K4)

Penghasilan Orang Tua (K ₄)	Nilai
$K_4 \leq \text{Rp. } 1.500.000,-$	Sangat Baik
$\text{Rp. } 1.500.000 < K_4 \leq \text{Rp. } 2.500.000,-$	Baik
$\text{Rp. } 2.500.000 < K_4 \leq \text{Rp. } 3.500.000,-$	Cukup
$K_4 > \text{Rp. } 3.500.000,-$	Kurang

Gambar 2.9 Parameter Ukur Jumlah Penghasilan Orang Tua (K4)

Dari tabel parameter ukur jumlah penghasilan orang tua diatas dapat kita lihat untuk nilai sangat baik di berikan untuk mahasiswa yang orang tuanya berpenghasilan kurang dari atau sama dengan Rp. 1.500.000,-. Untuk nilai baik, diberikan kepada mahasiswa yang orang tuanya berpenghasilan lebih besar dari Rp. 1.500.000,- dan kurang dari atau sama dengan Rp. 2.500.000,-. Kemudian untuk nilai cukup, diberikan kepada mahasiswa yang orang tuanya berpenghasilan lebih besar dari Rp. 2.500.000,- dan kurang dari atau sama dengan 3.500.000,-. Dan untuk nilai kurang, diberikan kepada mahasiswa yang orang tuanya berpenghasilan lebih besar atau sama dengan Rp. 3.500.000,-.

5. Jumlah Tanggungan Orang Tua (K5)

Tanggungan Orang Tua (K ₅)	Nilai
$K_5 > 4$	Sangat Baik
$K_5 = 4$	Baik
$K_5 = 3$	Cukup
$K_5 \leq 2$	Kurang

Gambar 2.10 Parameter Ukur Jumlah Tanggungan Orang Tua (K5)

Dari tabel parameter ukur jumlah tanggungan orang tua diatas dapat kita lihat untuk nilai sangat baik di berikan untuk mahasiswa yang orang tuanya memiliki lebih dari 4 anak. Untuk nilai baik, diberikan kepada mahasiswa yang orang tuanya memiliki 4 anak. Kemudian untuk nilai cukup, diberikan kepada mahasiswa yang orang tuanya memiliki 3 anak. Dan untuk nilai kurang, diberikan kepada mahasiswa yang orang tuanya memiliki kurang dari atau sama dengan 2 anak.

3.1.1. Perhitungan Proritas Kriteria Beasiswa Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).

3.1.2. Beasiswa Jenis Prestasi

1. Menentukan prioritas kriteria

Langkah yang harus dilakukan dalam menentukan prioritas kriteria adalah sebagai berikut:

a. Membuat matriks perbandingan berpasangan

Kriteria	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
K ₁	1	3	3	4	5
K ₂	0.33	1	1	2	3
K ₃	0.33	1	1	2	3
K ₄	0.25	0.5	0.5	1	2
K ₅	0.2	0.33	0.33	0.5	1
Jumlah	2.11	5.83	5.83	9.5	14

Gambar 2.11 Matrik Perbandingan Berpasangan

Pada Tabel 3.8 merupakan matrik perbandingan kriteria beasiswa yang menentukan kriteria mana yang paling penting diantara kriteria lainnya. Angka 1 pada kolom IPK baris IPK menggambarkan tingkat kepentingan yang sama antara IPK dengan IPK. Sedangkan angka 3 pada kolom prestasi akademik baris IPK menunjukkan IPK agak lebih penting yang satu atas prestasi akademik. Angka 0.33 pada kolom IPK baris prestasi akademik merupakan hasil perhitungan $1/nilai$ pada kolom prestasi akademik baris IPK ($1/3$). Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

b. Membuat Matrik Nilai Kriteria

Matriks ini diperoleh dengan rumus berikut:

Nilai baris kolom baru = Nilai baris-kolom lama/jumlah masing kolom lama

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	Jumlah	Prioritas
K ₁	0.47	0.51	0.51	0.42	0.36	2.27	0.45
K ₂	0.16	0.17	0.17	0.21	0.21	0.92	0.18
K ₃	0.16	0.17	0.17	0.21	0.21	0.92	0.18
K ₄	0.12	0.09	0.09	0.1	0.14	0.54	0.11
K ₅	0.09	0.06	0.06	0.05	0.07	0.33	0.07

Gambar 2.12 Matrik Nilai Kriteria

Nilai 0.47 pada kolom IPK baris IPK Tabel 3.9 diperoleh dari nilai kolom IPK baris IPK tabel 3.8 dibagi jumlah kolom IPK tabel 3.8 ($1/2.11$).

Nilai kolom jumlah pada tabel 3. diperoleh dari penjumlahan pada setiap barisnya. Untuk baris 2. pertama, nilai 2.27 merupakan hasil penjumlahan dari $0.47 + 0.51 + 0.51 + 0.42 + 0.36$.

Nilai pada kolom prioritas diperoleh dari nilai pada kolom jumlah dibagi dengan jumlah kriteria, dalam hal ini $5 (2.27/5 = 0.45)$.

c. Membuat matrik penjumlahan setiap baris

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	Jumlah
K ₁	0.45	0.54	0.54	0.44	0.35	2.32
K ₂	0.15	0.18	0.18	0.22	0.21	0.94
K ₃	0.15	0.18	0.18	0.22	0.21	0.94
K ₄	0.11	0.09	0.09	0.11	0.14	0.54
K ₅	0.09	0.06	0.06	0.06	0.07	0.34

Gambar 2.13 Matrik Penjumlahan Setiap Baris

Nilai 0.45 pada baris IPK kolom IPK tabel 3.10 diperoleh dari prioritas baris IPK pada tabel 3.9 (0.45) dikalikan dengan nilai baris IPK kolom IPK pada tabel 12 ($0.45 \times 1 = 0.45$).

Nilai 0.15 pada baris prestasi akademik kolom IPK tabel 3.10 diperoleh dari prioritas baris prestasi akademik pada tabel 3.9 (0.45) dikalikan nilai baris prestasi akademik kolom IPK pada tabel 3.8 ($0.45 \times 0.33 = 0.15$).

Kolom jumlah pada tabel 3.10 diperoleh dengan menjumlahkan nilai pada masing-masing baris pada tabel tersebut. Misalnya, nilai 2.32 pada kolom

jumlah merupakan hasil penjumlahan dari $0.45 + 0.54 + 0.54 + 0.44 + 0.35$.

d. Perhitungan Rasio Konsistensi

Penghitungan ini digunakan untuk memastikan bahwa nilai resiko konsistensi (CR) ≤ 0.1 . jika ternyata nilai CR lebih besar dari 0.1, maka matriks perbandingan berpasangan harus diperbaiki.

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
K ₁	2.32	0.45	2.77
K ₂	0.94	0.18	1.12
K ₃	0.94	0.18	1.12
K ₄	0.54	0.11	0.65
K ₅	0.34	0.07	0.41
Jumlah			6.07

Gambar 2.14 Perbandingan Rasio Konsistensi

Kolom jumlah per baris diperoleh dari kolom jumlah pada tabel 3.10, sedangkan kolom prioritas diperoleh dari kolom prioritas pada tabel 3.9. Pada tabel 3.11, diperoleh nilai-nilai sebagai berikut:

Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil) : 6.07

n (jumlah kriteria) : 5

λ maks (jumlah / n) : 1.21

CI ($(\lambda \text{ maks} - n)/n$) : -0.76

CR (CI/IR) : -0.68

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

Menentukan Prioritas Subkriteria

Penghitungan sub kriteria dilakukan terhadap sub-sub dari semua kriteria. Dalam hal ini, terdapat 5 kriteria yang berarti akan ada 5 perhitungan prioritas subkriteria.

1) Menghitung prioritas subkriteria dari kriteria IPK Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung prioritas subkriteria dari kriteria IPK adalah sebagai berikut.

a. Membuat matriks perbandingan berpasangan

Langkah ini sama seperti yang dilakukan pada gambar 2.11 hasilnya ditunjukkan dalam tabel 2.15.

	SB	B	C	K
SB	1	3	5	6
B	0.33	1	3	4
C	0.2	0.33	1	2
K	0.17	0.25	0.5	1
Jumlah	1.7	4.58	9.5	13

Gambar 2.15 Matrik Perbandingan Berpasangan Kriteria IPK (K1)

b. Membuat matriks nilai kriteria

Langkah ini sama seperti yang dilakukan pada Gambar 2.12 perbedaannya adalah adanya tambahan kolom prioritas subkriteria pada langkah ini. Hasilnya ditunjukkan dalam Tabel 2.16

	SB	B	C	K	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
SB	0.6	0.65	0.53	0.46	2.24	0.56	1
B	0.19	0.22	0.32	0.31	1.04	0.26	0.46
C	0.12	0.07	0.1	0.15	0.44	0.11	0.2
K	0.1	0.05	0.05	0.08	0.28	0.07	0.12

Gambar 2.16 Matrik Nilai Kriteria IPK (K1)

Nilai pada kolom prioritas subkriteria diperoleh dari nilai prioritas pada baris tersebut (DIBAGI) dengan nilai tertinggi pada kolom prioritas.

- d. Perhitungan Rasio Konsistensi
Seperti Gambar 2.14 penghitungan ini digunakan untuk memastikan bahwa nilai rasio konsistensi (CR) ≤ 0.1 .

Untuk menghitung rasio konsistensi, dibuat tabel seperti yang terlihat pada Gambar 2.17.

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
SB	2.31	0.56	2.87
B	1.05	0.26	1.31
C	0.45	0.11	0.56
K	0.29	0.07	0.36
Jumlah			5.1

Gambar 2.17 Perhitungan Rasio Konsistensi

Kolom jumlah per baris diperoleh dari kolom jumlah pada Gambar 2.15, sedangkan kolom prioritas diperoleh dari kolom prioritas pada Gambar 2.16. Dari Gambar 2.17, diperoleh nilai-nilai sebagai berikut :

Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil) : 5.1

n (jumlah kriteria) : 4

λ maks (jumlah / n) : 1.28

CI $((\lambda \text{ maks} - n)/(n-1))$: -0.91

CR (CI/IR) : -1.01

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

- 2) Menghitung prioritas subkriteria dari keiteria prestasi akademik (K2).

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung prioritas subkriteria dari kriteria prestasi akademik (K2) sama dengan yang dilakukan dalam perhitungan prioritas subkriteria dari kriteria IPK (K1). Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Membuat matriks perbandingan berpasangan Hasilnya terlihat dalam Gambar 2.18

	SB	B	C	K
SB	1	3	4	6
B	0.33	1	2	4
C	0.25	0.5	1	3
K	0.17	0.25	0.33	1
Jumlah	1.75	4.75	7.33	14

Gambar 2.18 Matrik Perbandingan Berpasangan Kriteria Prestasi Akademik (K2)

- b. Membuat matriks nilai kriteria

Hasilnya tampak pada gambar 2.19

	SB	B	C	K	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
SB	0.57	0.63	0.55	0.43	2.18	0.55	1
B	0.19	0.21	0.27	0.29	0.96	0.24	0.44
C	0.14	0.1	0.14	0.21	0.59	0.15	0.27
K	0.1	0.05	0.04	0.07	0.26	0.07	0.13

Gambar 2.19 Matriks Nilai Kriteria Prestasi Akademik (K2)

- c. Matrik Penjumlahan Tiap Baris

	SB	B	C	K	Jumlah
SB	0.53	0.72	0.6	0.42	2.29
B	0.18	0.24	0.3	0.28	1
C	0.14	0.12	0.15	0.21	0.62
K	0.09	0.06	0.05	0.07	0.27

Gambar 2.20 Matriks Penjumlahan Setiap Baris Kriteria Prestasi Akademik (K2)

- d. Perhitungan Rasio Konsistensi

Hasilnya terlihat pada gambar 2.21

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
SB	2.29	0.55	2.84
B	1	0.24	1.24
C	0.62	0.15	0.77
K	0.27	0.07	0.34
Jumlah			5.2

Gambar 2.21 Perhitungan Rasio Konsistensi Kriteria Prestasi Akademik (K2)

Dari Gambar 2.21, diperoleh nilai-nilai sebagai berikut :

Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil) : 5.2

n (jumlah kriteria) : 4

λ maks (jumlah / n) : 1.3

CI $((\lambda \text{ maks} - n)/(n-1))$: -0.9

CR (CI/IR) : -1

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

- 3) Menghitung prioritas subkriteria dari kriteria prestasi non akademik.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung prioritas subkriteria dari kriteria prestasi non akademik (K3) sama dengan yang dilakukan dalam perhitungan prioritas subkriteria dari kriteria IPK (K1). Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a. Membuat matriks perbandingan berpasangan Hasilnya terlihat dalam Gambar 2.21,2.19.

	SB	B	C	K
SB	1	3	4	5
B	0.33	1	2	3
C	0.25	0.5	1	2
K	0.2	0.33	0.5	1
Jumlah	1.78	4.83	7.5	11

Gambar 2.22 Matrik Perbandingan Berpasangan Kriteria Prestasi Non Akademik (K3).

- b. Menentukan matrik nilai kriteria

Hasilnya terlihat dalam Gambar 2.23

	SB	B	C	K	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
SB	0.56	0.62	0.53	0.45	2.16	0.54	1
B	0.18	0.21	0.27	0.27	0.93	0.23	0.43
C	0.14	0.1	0.13	0.18	0.55	0.14	0.26
K	0.11	0.07	0.07	0.09	0.34	0.08	0.15

Gambar 2.23 Matrik Nilai Kriteria Prestasi Non Akademik (K3)

- c. Menentukan matriks penjumlahan tiap baris Hasilnya tampak dalam gambar 2.24

	SB	B	C	K	Jumlah
SB	0.54	0.69	0.56	0.4	2.19
B	0.18	0.23	0.28	0.24	0.93
C	0.13	0.11	0.14	0.16	0.54
K	0.11	0.08	0.07	0.08	0.34

Gambar 2.24 Matriks Penjumlahan Setiap Baris Kriteria Prestasi Non Akademik (K3)

- d. Penghitungan Rasio Konsistensi Hasilnya tampak dalam Gambar 2.25

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
SB	2.19	0.54	2.73
B	0.93	0.23	1.16
C	0.54	0.14	0.68
K	0.34	0.08	0.42
Jumlah	5		

Gambar 2.25 Perhitungan Rasio Konsistensi Kriteria Prestasi Non Akademik (K3)

Dari tabel 3.23, diperoleh nilai-nilai sebagai berikut:

Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil) : 5

n (jumlah kriteria) : 4

λ maks (jumlah / n) : 1.25

CI ((λ maks - n)/(n-1)) : -0.92

CR (CI/IR) : -1.02

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

- 4) Menghitung prioritas subkriteria dari kriteria Jumlah Penghasilan Orang Tua (K4)

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung prioritas subkriteria dari kriteria jumlah penghasilan orang tua (K4) sama dengan yang dilakukan dalam perhitungan prioritas subkriteria dari kriteria IPK (K1). Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Membuat matriks perbandingan berpasangan Hasilnya tampak pada Gambar 2.26.

	SB	B	C	K
SB	1	2	3	5
B	0.5	1	2	4
C	0.33	0.5	1	3
K	0.2	0.25	0.33	1
Jumlah	2.03	3.75	6.33	13

Gambar 2.26 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Jumlah

- b. Menghitung matriks nilai kriteria Hasilnya terlihat pada gambar 2.27

	SB	B	C	K	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
SB	0.49	0.53	0.47	0.38	1.87	0.47	1
B	0.25	0.27	0.32	0.31	1.15	0.29	0.62
C	0.16	0.13	0.16	0.23	0.68	0.17	0.36
K	0.1	0.07	0.05	0.08	0.3	0.08	0.17

Gambar 2.27 Matriks Nilai Kriteria Jumlah Penghasilan Orang (K4)

- c. Menghitung matriks penjualan tiap baris Hasilnya terlihat dalam gambar 2.28

	SB	B	C	K	Jumlah
SB	0.47	0.58	0.51	0.4	1.96
B	0.24	0.29	0.34	0.32	1.19
C	0.16	0.15	0.17	0.24	0.72
K	0.09	0.07	0.06	0.08	0.3

Gambar 2.28 Matriks penjumlahan setiap baris kriteria jumlah penghasilan orang tua (K4)

- d. Perhitungan Rasio Konsistensi Hasilnya terlihat pada gambar 2.29

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
SB	1.96	0.47	2.43
B	1.19	0.29	1.48
C	0.72	0.17	0.89
K	0.3	0.08	0.38
Jumlah	5.18		

Gambar 2.29 Perhitungan Rasio Konsistensi Kriteria Jumlah Penghasilan Orang tua (K4)

Dari Gambar 2.29, diperoleh nilai-nilai sebagai berikut:

Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil) : 5.18

n (jumlah kriteria) : 4

λ maks (jumlah / n) : 1.3

CI ((λ maks - n)/(n-1)) : -0.9

CR (CI/IR) : -1

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

- 5) Menghitung Prioritas subkriteria dari kriteria jumlah tanggungan orang tua (K4)

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung prioritas subkriteria dari kriteria jumlah penghasilan orang tua (K5) sama dengan yang dilakukan dalam perhitungan prioritas subkriteria dari kriteria IPK (K1). Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Membuat matriks perbandingan berpasangan Hasilnya terlihat dalam Gambar 2.30.

	SB	B	C	K
SB	1	2	3	4
B	0.5	1	2	3
C	0.33	0.5	1	2
K	0.25	0.33	0.5	1
Jumlah	2.08	3.83	6.5	10

Gambar 2.30 Matriks Perbandingan berpasangan kriteria jumlah tanggungan orang tua (K5)

- b. Menghitung matriks nilai kriteria Hasilnya terlihat pada gambar 2.31

	SB	B	C	K	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
SB	0.48	0.52	0.45	0.4	1.86	0.47	1
B	0.24	0.26	0.31	0.3	1.11	0.28	0.6
C	0.16	0.13	0.15	0.2	0.64	0.16	0.34
K	0.12	0.09	0.08	0.1	0.39	0.1	0.21

Gambar 2.31 Matriks Kriteria Jumlah Tanggungan Orang Tua (K5)

- c. Menghitung matriks penjumlahan tiap baris Hasilnya tampak dalam gambar 2.32

	SB	B	C	K	Jumlah
SB	0.47	0.56	0.48	0.4	1.91
B	0.24	0.28	0.32	0.3	1.14
C	0.16	0.14	0.16	0.2	0.66
K	0.12	0.09	0.08	0.1	0.39

Gambar 2.32 Matriks Penjumlahan Setiap Baris Kriteria Jumlah Tanggungan Orang Tua (K5)

- d. Perhitungan Rasio Konsistensi Hasilnya terlihat dalam gambar 2.33

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
SB	1.91	0.47	2.38
B	1.14	0.28	1.42
C	0.66	0.16	0.82
K	0.39	0.1	0.49
Jumlah			5.11

Gambar 2.33 Perhitungan Rasio Konsistensi Kriteria Jumlah Tanggungan Orang Tua (K5)

Dari Gambar 2.33, diperoleh nilai-nilai sebagai berikut :

Jumlah (penjumlahan dari nilai-nilai hasil) : 5.11

n (jumlah kriteria) : 4

λ maks (jumlah / n) : 1.28

CI ((λ maks - n)/(n-1)) : -0.91

CR (CI/IR) : -1.01

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

3. Membuat Matriks Hasil

Prioritas hasil perhitungan pada langkah 1 dan 2 kemudian dituangkan dalam matriks hasil yang terlihat dalam Gambar 2.34. Matriks hasil ini nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan mahasiswa dengan nilai tertinggi yang berhak mendapatkan beasiswa jenis prestasi.

K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
0.45	0.18	0.18	0.11	0.07
SB	SB	SB	SB	SB
1	1	1	1	1
B	B	B	B	B
0.46	0.44	0.43	0.62	0.6
C	C	C	C	C
0.2	0.27	0.26	0.36	0.34
K	K	K	K	K
0.12	0.13	0.15	0.17	0.21

Gambar 2.34 Matriks Hasil

Seandainya diberikan data nilai 5 orang mahasiswa pendaftar beasiswa jenis prestasi seperti yang terlihat dalam Gambar 2.35, maka hasil akhirnya akan tampak pada gambar 2.36.

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
A	B	K	SB	B	B
B	SB	K	SB	B	C
C	B	B	C	B	B
D	C	SB	C	C	C
E	SB	SB	K	B	B

Gambar 2.35 Nilai 5 Orang Mahasiswa Pendaftar Beasiswa Jenis Prestasi

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	Total
A	0.21	0.02	0.18	0.07	0.04	0.52
B	0.45	0.02	0.18	0.07	0.02	0.74
C	0.21	0.08	0.05	0.07	0.04	0.45
D	0.09	0.18	0.05	0.04	0.02	0.38
E	0.45	0.18	0.03	0.07	0.04	0.77

Gambar 2.36 Nilai Akhir

Nilai 0.21 pada kolom K₁ baris A diperoleh dari nilai mahasiswa A untuk K₁, yaitu "Baik" dengan prioritas 0.46 (Gambar 2.34), dikalikan dengan prioritas K₁ sebesar 0.45 (Gambar 2.34). Begitupun nilai yang lain.

Kolom total pada Gambar 2.36 diperoleh dari penjumlahan pada masing-masing barisnya. Nilai total inilah yang dipakai sebagai dasar untuk menentukan 2 mahasiswa yang berhak mendapatkan beasiswa prestasi. Maka 2 mahasiswa dengan nilai tertinggi adalah mahasiswa E dengan total nilai 0.77, dan mahasiswa B dengan total nilai 0.74

4. Beasiswa Jenis Kurang Mampu

- a. Menentukan Prioritas Kriteria

Langkah yang harus dilakukan dalam menentukan prioritas kriteria adalah sebagai berikut :

1. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	Penghasilan Orang Tua	Tanggungan Orang Tua	IPK	Prestasi Akademik	Prestasi Non Akademik
Penghasilan Orang Tua	1	3	5	6	6
Tanggungan Orang Tua	0.33	1	3	4	4
IPK	0.2	0.33	1	2	2
Prestasi Akademik	0.17	0.25	0.5	1	1
Prestasi Non Akademik	0.17	0.25	0.5	1	1
Jumlah	1.87	4.83	10	14	14

Gambar 2.37 Matrik Perbandingan Berpasangan

Pada Gambar 2.37 merupakan matrik perbandingan kriteria beasiswa yang menentukan kriteria mana yang paling penting diantara kriteria lainnya. Angka 1 pada kolom Penghasilan Orang Tua baris Penghasilan Orang Tua menggambarkan tingkat kepentingan yang sama antara Penghasilan Orang Tua dengan Penghasilan Orang Tua. Sedangkan angka 3 pada kolom Tanggungan Orang Tua baris Penghasilan Orang Tua menunjukkan Penghasilan Orang Tua agak lebih penting yang satu atas Tanggungan Orang Tua. Angka 0.33 pada kolom Penghasilan Orang Tua baris Tanggungan Orang Tua merupakan hasil perhitungan $1/\text{nilai}$ pada kolom Tanggungan Orang Tua baris Penghasilan Orang Tua ($1/3$). Angka-angka yang lain diperoleh dengan cara yang sama.

2. Membuat Matriks Nilai Kriteria

Matriks ini diperoleh dengan rumus berikut:
 Nilai baris kolom baru = Nilai baris-kolom lama/jumlah masing kolom lama

	Penghasilan Orang Tua	Tanggungan Orang Tua	IPK	Prestasi Akademik	Prestasi Non Akademik	Jumlah	Prioritas
Penghasilan Orang Tua	0.53	0.62	0.5	0.43	0.43	2.51	0.5
Tanggungan Orang Tua	0.18	0.21	0.3	0.29	0.29	1.27	0.25
IPK	0.11	0.07	0.1	0.14	0.14	0.56	0.11
Prestasi Akademik	0.09	0.05	0.05	0.07	0.07	0.33	0.07
Prestasi Non Akademik	0.09	0.05	0.05	0.07	0.07	0.33	0.07

Gambar 2.38 Matriks Nilai Kriteria

Nilai 0.53 pada kolom Penghasilan Orang Tua baris Penghasilan Orang Tua pada Gambar 2.38 diperoleh dari nilai kolom Penghasilan Orang Tua baris Penghasilan Orang Tua Gambar 2.37 dibagi jumlah kolom Penghasilan Orang Tua ($1/1.87$).

Nilai kolom jumlah pada gambar 2.38 diperoleh dari penjumlahan pada setiap barisnya. Untuk baris pertama, nilai 2.51 merupakan hasil penjumlahan dari $0.53 + 0.62 + 0.5 + 0.43 + 0.43$.

Nilai pada kolom prioritas diperoleh dari nilai pada kolom jumlah dibagi dengan jumlah kriteria, dalam hal ini $5 (2.51/5 = 0.5)$.

3. Membuat Matriks Penjumlahan Setiap Baris

	Penghasilan Orang Tua	Tanggungan Orang Tua	IPK	Prestasi Akademik	Prestasi Non Akademik	Jumlah
Penghasilan Orang Tua	0.5	0.75	0.55	0.42	0.42	2.64
Tanggungan Orang Tua	0.17	0.25	0.33	0.28	0.28	1.31
IPK	0.1	0.08	0.11	0.14	0.14	0.57
Prestasi Akademik	0.09	0.06	0.05	0.07	0.07	0.34
Prestasi Non Akademik	0.09	0.06	0.05	0.07	0.07	0.34

Gambar 2.39 Matriks Penjumlahan Setiap Baris

Nilai 0.5 pada baris Penghasilan Orang Tua kolom nilai Penghasilan Orang Tua Pada Gambar 2.39 diperoleh dari prioritas baris Penghasilan Orang Tua pada gambar 2.38 (0.5) dikalikan dengan nilai baris Penghasilan Orang Tua kolom Penghasilan Orang Tua pada tabel 3.35 ($0.5 \times 1 = 0.5$).

Nilai 0.17 pada baris Tanggungan Orang Tua kolom Penghasilan Orang Tua gambar 2.39 diperoleh dari prioritas baris Penghasilan Orang Tua pada gambar 2.38 (0.5) dikalikan nilai baris Tanggungan Orang Tua kolom Penghasilan Orang Tua Gambar 2.37 ($0.5 \times 0.33 = 0.17$).

Kolom jumlah pada Gambar 2.39 diperoleh dengan menjumlahkan nilai pada masing-masing baris pada tabel tersebut. Misalnya, nilai 2.64 pada kolom jumlah merupakan hasil penjumlahan dari $0.5 + 0.75 + 0.55 + 0.42 + 0.42$.

4. Perhitungan Rasio konsistensi

Penghitungan ini digunakan untuk memastikan bahwa nilai resiko konsistensi (CR) ≤ 0.1 . jika ternyata nilai CR lebih besar dari 0.1, maka matriks perbandingan berpasangan harus diperbaiki.

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
Penghasilan Orang Tua	2.64	0.5	3.14
Tanggungan Orang Tua	1.31	0.25	1.56
IPK	0.57	0.11	0.68
Prestasi Akademik	0.34	0.07	0.41
Prestasi Non Akademik	0.34	0.07	0.41
Jumlah			6.2

Gambar 2.40 Perbandingan Rasio Konsistensi

Kolom jumlah per baris diperoleh dari kolom jumlah pada Gambar 2.39, sedangkan kolom prioritas diperoleh dari kolom prioritas pada gambar 2.39. Pada gambar 2.40, diperoleh nilai-nilai sebagai berikut:

Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil) : 6.2

n (jumlah kriteria) : 5

λ maks (jumlah / n) : 1.24

CI ((λ maks – n)/n) : -0.75

CR (CI/IR) : -0.67

Oleh karena CR < 0.1, maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut bisa diterima

- b. Menentukan proritas subkriteria
 Penghitungan sub kriteria dilakukan terhadap sub-sub dari semua kriteria. Dalam hal ini, terdapat 5 kriteria yang berarti akan ada 5 perhitungan proritas subkriteria
 1. Menghitung proritas subkriteria dari kriteria jumlah penghasilan orangtua
 Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung proritas subkriteria dari kriteria Penghasilan Orang Tua adalah sebagai berikut:
 - a. Membuat matriks perbandingan berpasangan.
 Langkah ini sama seperti yang dilakukan pada langkah 1.a.1. hasilnya ditunjukkan dalam Gambar 2.41.

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
Sangat Baik	1	2	3	5
Baik	0.5	1	2	4
Cukup	0.33	0.5	1	3
Kurang	0.2	0.25	0.33	1
Jumlah	2.03	3.75	6.33	13

Gambar 2.41 Matriks perbandingan berpasangan kriteria jumlah penghasilan orangtua

- b. Membuat matriks nilai kriteria
 Langkah ini sama seperti yang dilakukan pada langkah 1.a.2. perbedaannya adalah adanya tambahan kolom proritas subkriteria pada langkah ini. Hasilnya ditunjukkan dalam gambar 2.42.

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
Sangat Baik	0.49	0.53	0.47	0.38	1.87	0.47	1
Baik	0.25	0.27	0.32	0.31	1.15	0.29	0.62
Cukup	0.16	0.13	0.16	0.23	0.68	0.17	0.36
Kurang	0.1	0.07	0.05	0.08	0.3	0.08	0.17

Gambar 2.42 Matriks Nilai Kriteria Jumlah Penghasilan Orang Tua

Nilai pada kolom proritas subkriteria diperoleh dari nilai proritas pada baris tersebut dibagi dengan nilai tertinggi pada kolom proritas. (0.29/0.47 = 0.62).

- c. Menentukan matriks penjumlahan setiap baris
 Langkah ini sama dengan yang dilakukan pada langkah 1.a.3 dan ditunjukkan dalam Gambar 2.4.3. Setiap elemen dalam tabel ini dihitung dengan mengalikan matriks perbandingan berpasangan dengan nilai proritas.

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah
Sangat Baik	0.47	0.58	0.51	0.4	1.96
Baik	0.24	0.29	0.34	0.32	1.19
Cukup	0.16	0.15	0.17	0.24	0.72
Kurang	0.09	0.07	0.06	0.08	0.3

Gambar 2.43 Matrik Penjumlahan Setiap Baris Kriteria Jumlah Penghasilan Orang Tua

- d. Perhitungan Rasio Konsistensi
 Seperti langkah 1.a.4. penghitungan ini digunakan untuk memastikan bahwa nilai rasio konsistensi (CR) <= 0.1.
 Untuk menghitung rasio konsistensi, dibuat tabel seperti yang terlihat pada Gambar 2.44.

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
Sangat Baik	1.96	0.47	2.43
Baik	1.19	0.29	1.46
Cukup	0.72	0.17	0.89
Kurang	0.3	0.08	0.38
Jumlah			5.18

Gambar 2.44 Perhitungan Rasio Konsistensi Kriteria Jumlah Penghasilan Orang Tua

Kolom jumlah per baris diperoleh dari kolom jumlah pada Gambar 2.43, sedangkan kolom proritas diperoleh dari kolom proritas pada Gambar 2.42. Dari Gambar 2.44, diperoleh nilai-nilai sebagai berikut :

Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil) : 5.18

n (jumlah kriteria) : 4

λ maks (jumlah / n) : 1.3

CI ((λ maks – n)/(n-1)) : -0,9

CR (CI/IR) : -1.33

Oleh karena CR < 0.1, maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut bisa diterima

- 2. Menghitung proritas subkriteria dari kriteria jumlah tanggungan orang tua.
 Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung proritas subkriteria dari kriteria Jumlah Tanggungan Orang Tua sama dengan yang dilakukan dalam perhitungan proritas subkriteria dari kriteria Penghasilan Orang Tua. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :
 - a. Membuat matriks perbandingan berpasangan

Hasilnya terlihat dalam Gambar 2.45

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
Sangat Baik	1	2	3	4
Baik	0.5	1	2	3
Cukup	0.33	0.5	1	2
Kurang	0.25	0.33	0.5	1
Jumlah	2.08	3.83	6.5	10

Gambar 2.45 Matrik Perbandingan Berpasangan Kriteria Tanggungan Orang Tua

b. Membuat matriks nilai kriteria Hasilnya tampak pada Gambar 2.46

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
Sangat Baik	0.48	0.52	0.45	0.4	1.86	0.47	1
Baik	0.24	0.26	0.31	0.3	1.11	0.28	0.6
Cukup	0.16	0.13	0.15	0.2	0.64	0.16	0.34
Kurang	0.12	0.09	0.08	0.1	0.39	0.1	0.21

Gambar 2.46 Matriks Nilai Kriteria Tanggungan Orang Tua

c. Matriks penjumlahan tiap baris Hasilnya tampak pada Gambar 2.47

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah
Sangat Baik	0.47	0.56	0.48	0.4	1.91
Baik	0.24	0.28	0.32	0.3	1.14
Cukup	0.16	0.14	0.16	0.2	0.66
Kurang	0.12	0.09	0.08	0.1	0.39

Gambar 2.47 Matrik Penjumlahan Setiap Baris Kriteria Tanggungan Orang Tua

d. Perhitungan Rasio Konsistensi Hasilnya terlihat dalam Gambar 2.48

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
Sangat Baik	1.91	0.47	2.38
Baik	1.14	0.28	1.42
Cukup	0.66	0.16	0.82
Kurang	0.39	0.1	0.49
Jumlah			5.11

Gambar 2.48 Perhitungan Rasio Konsistensi Tanggungan Orang tua

Dari tabel 3.46, diperoleh nilai-nilai sebagai berikut :

Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil) : 5.11

n (jumlah kriteria) : 4

λ maks (jumlah / n) : 1.28

CI ((λ maks - n)/(n-1)) : -0.91

CR (CI/IR) : -1.01

Oleh karena CR < 0.1, maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut bisa diterima

3. Menghitung Prioritas subkriteria dari kriteria IPK

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung prioritas subkriteria dari kriteria IPK sama dengan yang dilakukan dalam perhitungan prioritas subkriteria dari kriteria

Penghasilan Orang Tua. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a. Membuat Matrik Perbandingan Berpasangan Hasilnya terlihat dalam Gambar 2.49

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
Sangat Baik	1	3	5	6
Baik	0.33	1	3	4
Cukup	0.2	0.33	1	2
Kurang	0.17	0.25	0.5	1
Jumlah	1.7	4.58	9.5	13

Gambar 2.49 Matrik Perbandingan Berpasangan Kriteria IPK

b. Menentukan matrik kriteria Hasilnya terlihat dalam gambar 2.50

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
Sangat Baik	0.6	0.65	0.53	0.46	2.24	0.56	1
Baik	0.19	0.22	0.32	0.31	1.04	0.26	0.46
Cukup	0.12	0.07	0.1	0.15	0.44	0.11	0.2
Kurang	0.1	0.05	0.05	0.08	0.28	0.07	0.12

Gambar 2.50 Matrik Nilai Kriteria IPK

c. Menentukan matriks penjumlahan tiap baris Hasilnya tampak dalam gambar 2.51

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah
Sangat Baik	0.56	0.78	0.55	0.42	2.31
Baik	0.18	0.26	0.33	0.28	1.05
Cukup	0.11	0.09	0.11	0.14	0.45
Kurang	0.09	0.07	0.06	0.07	0.29

Gambar 2.51 Matriks penjumlahan setiap baris kriteria IPK

d. Perhitungan rasio konsistensi Hasilnya tampak dalam gambar 2.52

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
Sangat Baik	2.31	0.56	2.87
Baik	1.05	0.26	1.31
Cukup	0.45	0.11	0.56
Kurang	0.29	0.07	0.36
Jumlah			5.1

Gambar 2.52 Perhitungan Rasio Konsistensi Kriteria IPK

Dari Gambar 2.52, diperoleh nilai-nilai sebagai berikut :

Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil) : 5.1

n (jumlah kriteria) : 4

λ maks (jumlah / n) : 1.28

CI ((λ maks - n)/(n-1)) : -0.91

CR (CI/IR) : -1.01

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

4. Menghitung Subkriteria dari kriteria prestasi akademik

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung prioritas subkriteria dari kriteria Prestasi Akademik sama dengan yang dilakukan dalam perhitungan prioritas subkriteria dari kriteria Penghasilan Orang Tua. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Membuat Matriks Perbandingan berpasangan
Hasilnya tampak pada gambar 2.53

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
Sangat Baik	1	3	4	6
Baik	0.33	1	2	4
Cukup	0.25	0.5	1	3
Kurang	0.17	0.25	0.33	1
Jumlah	1.75	4.75	7.33	14

Gambar 2.53 Matrik Perbandingan Berpasangan Kriteria Prestasi Akademik

- b. Menghitung matriks nilai kriteria
Hasilnya terlihat dalam gambar 2.54

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
Sangat Baik	0.57	0.63	0.55	0.43	2.18	0.55	1
Baik	0.19	0.21	0.27	0.29	0.96	0.24	0.44
Cukup	0.14	0.1	0.14	0.21	0.59	0.15	0.27
Kurang	0.1	0.05	0.04	0.07	0.26	0.07	0.13

Gambar 2.54 Matrik Nilai Kriteria Prestasi Akademik

- c. Menghitung matriks penjumlahan tiap baris
Hasilnya terlihat dalam gambar 2.55

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah
Sangat Baik	0.53	0.72	0.6	0.42	2.29
Baik	0.18	0.24	0.3	0.28	1
Cukup	0.14	0.12	0.15	0.21	0.62
Kurang	0.09	0.06	0.05	0.07	0.27

Gambar 2.55 Matriks Penjumlahan setiap baris kriteria

- d. Penghitungan rasio konsistensi
Hasinya terlihat dalam gambar 2.56

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
Sangat Baik	2.29	0.55	2.84
Baik	1	0.24	1.24
Cukup	0.62	0.15	0.77
Kurang	0.27	0.07	0.34
Jumlah			5.2

Gambar 2.56 Perhitungan Rasio Konsistensi Kriteria Prestasi Akademik

Dari Gambar 2.56, diperoleh nilai-nilai sebagai berikut :

Jumlah (jumlahan dari nilai-nilai hasil) : 5.2

n (jumlah kriteria) : 4

λ maks (jumlah / n) : 1.3

CI ((λ maks - n)/(n-1)) : -0.9

CR (CI/IR) : -1

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

5. Menghitung prioritas subkriteria dari kriteria prestasi non akademik

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menghitung prioritas subkriteria dari kriteria Prestasi Non Akademik sama dengan yang dilakukan dalam perhitungan prioritas subkriteria dari kriteria Penghasilan Orang Tua. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Membuat matrik perbandingan berpasangan
Hasilnya terlihat pada gambar 2.57

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang
Sangat Baik	1	3	4	5
Baik	0.33	1	2	3
Cukup	0.25	0.5	1	2
Kurang	0.2	0.33	0.5	1
Jumlah	1.78	4.83	7.5	11

Gambar 2.57 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Prestasi Non Akademik

- b. Menghitung matriks nilai kriteria
Hasilnya terlihat dalam gambar 2.58

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah	Prioritas	Prioritas Subkriteria
Sangat Baik	0.56	0.62	0.53	0.45	2.16	0.54	1
Baik	0.18	0.21	0.27	0.27	0.93	0.23	0.43
Cukup	0.14	0.1	0.13	0.18	0.55	0.14	0.26
Kurang	0.11	0.07	0.07	0.09	0.34	0.08	0.15

Gambar 2.58 Matrik kriteia prestasi non akademik

- c. Menghitung matriks penjumlahan tiap baris
Hasilnya tampak pada gambar 2.59

	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Jumlah
Sangat Baik	0.54	0.69	0.56	0.4	2.19
Baik	0.18	0.23	0.28	0.24	0.93
Cukup	0.13	0.11	0.14	0.16	0.54
Kurang	0.11	0.08	0.07	0.08	0.34

Gambar 2.59 Matriks Penjumlahan setiap baris kriteria prestasi non akademik

- d. Penghitungan Rasio Konsistensi
Hasilnya terlihat dalam Gambar 2.60

	Jumlah per Baris	Prioritas	Hasil
Sangat Baik	2.19	0.54	2.73
Baik	0.93	0.23	1.16
Cukup	0.54	0.14	0.68
Kurang	0.34	0.08	0.42
Jumlah			5

Gambar 2.60 Perhitungan Rasio Konsistensi Kriteria Prestasi Non Akademik

Dari Gambar 2.60, diperoleh nilai-nilai sebagai berikut :

Jumlah (penjumlahan dari nilai-nilai hasil) : 5

n (jumlah kriteria) : 4

λ maks (jumlah / n) : 1.25

CI ((λ maks – n)/(n-1)) : -0.92

CR (CI/IR) : -1.02

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

e. Membuat Matrik Hasil

Prioritas hasil perhitungan pada langkah 1 dan 2 kemudian dituangkan dalam matriks hasil yang terlihat dalam Gambar 2.60. Matriks hasil ini nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan mahasiswa dengan nilai tertinggi yang berhak mendapatkan beasiswa jenis prestasi.

Jumlah Penghasilan Orang Tua	Jumlah Tanggungan Orang Tua	IPK	Prestasi Akademik	Prestasi Non Akademik
0.5	0.25	0.11	0.07	0.07
Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik
1	1	1	1	1
Baik	Baik	Baik	Baik	Baik
0.62	0.6	0.46	0.44	0.43
Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
0.36	0.34	0.2	0.27	0.26
Kurang	Kurang	Kurang	Kurang	Kurang
0.17	0.21	0.12	0.13	0.15

Gambar 2.61 Matrik Hasil

Seandainya diberikan data nilai 5 orang mahasiswa pendaftar beasiswa jenis kurang mampu seperti yang terlihat dalam Tabel 2.61, maka hasil akhirnya akan tampak pada tabel 2.62

	Jumlah Penghasilan Orang Tua	Jumlah Tanggungan Orang Tua	IPK	Prestasi Akademik	Prestasi Non Akademik
A	Sangat Baik	Kurang	Sangat Baik	Baik	Baik
B	Sangat Baik	Cukup	Baik	Sangat Baik	Cukup
C	Baik	Baik	Cukup	Baik	Baik
D	Cukup	Sangat Baik	Cukup	Cukup	Cukup
E	Baik	Sangat Baik	Kurang	Baik	Baik

Gambar 2.62 Nilai 5 Orang Mahasiswa Pendaftar Beasiswa Jenis Kurang Mampu

	Jumlah Penghasilan Orang Tua	Jumlah Tanggungan Orang Tua	IPK	Prestasi Akademik	Prestasi Non Akademik	Total
A	0.5	0.05	0.11	0.03	0.03	0.72
B	0.5	0.09	0.05	0.07	0.02	0.73
C	0.31	0.15	0.02	0.03	0.03	0.54
D	0.18	0.25	0.02	0.02	0.02	0.49
E	0.31	0.25	0.01	0.03	0.03	0.63

Gambar 2.63 Nilai Akhir

Nilai 0.5 pada kolom Jumlah Penghasilan Orang Tua baris A diperoleh dari nilai mahasiswa A untuk Penghasilan Orang Tua, yaitu “Sangat Baik” dengan prioritas 1 (Gambar 2.60), dikalikan dengan prioritas Jumlah Penghasilan Orang Tua sebesar 0.5 (Gambar 2.60). Begitu pun nilai yang lain.

Kolom total pada Gambar 2.62 diperoleh dari penjumlahan pada masing-masing barisnya. Nilai total

inilah yang dipakai sebagai dasar untuk menentukan 2 mahasiswa yang berhak mendapatkan beasiswa jenis kurang mampu. Maka 2 mahasiswa dengan nilai tertinggi adalah mahasiswa B dengan total nilai 0.73, dan mahasiswa A dengan total nilai 0.72.

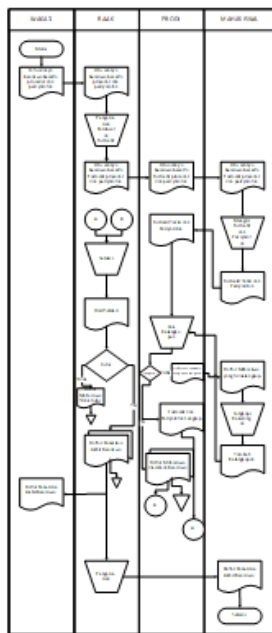
3.1.3. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem hal yang paling dominan dilakukan adalah memodelkan kebutuhan pemakai. Model sistem tersebut merupakan kombinasi antara perangkat keras dan perangkat lunak. Ada beberapa macam perangkat pemodelan sistem yang bisa dipakai untuk memodelkan suatu sistem. Akan tetapi tidak mutlak suatu perangkat pemodelan yang ada diterapkan dalam memodelkan sebuah sistem, artinya boleh memakai sebagian dari perangkat-perangkat tersebut.

3.1.4. Prosedur Beasiswa Yang Berjalan

Prosedur pengajuan beasiswa yang berjalan yaitu:

1. Wakil Ketua 3 memberikan informasi beasiswa beserta prosedur dan persyaratannya kepada bagian BAAK.
2. BAAK menerima informasi dari Wakil Ketua 3 dan membuat pengumuman untuk mahasiswa
3. Mahasiswa menerima informasi Beasiswa
4. BAAK menyiapkan Formulir pendaftaran Beasiswa Yang diberikan kepada Prodi
5. Prodi menyampaikan dan memberikan formulir dan surat-surat keterangan yang kosong kepada Mahasiswa yang mendapatkan IPK tertinggi (untuk jenis beasiswa prestasi) dan mahasiswa yang kurang mampu (untuk jenis beasiswa kurang mampu) dikelas yang diampunya .
6. Formulir dan persyaratan yang sudah di isi mahasiswa diberikan kepada prodi
7. Prodi melakukan pengecekan kelengkapan berkas pengajuan beasiswa, jika lengkap maka berkas tersebut akan diserahkan ke BAAK, dan jika belum lengkap maka terlebih dahulu akan diberitahukan lagi kepada Mahasiswa yang bersangkutan untuk melengkapinya..
8. BAAK melakukan pengecekan validitas dan melakukan proses penyeleksian Secara manual.
9. BAAK menyerahkan daftar nama-nama penerima akhir beasiswa yang sudah melewati proses seleksi
10. Wakil Ketua 3 menyerahkan daftar nama tersebut kepada pihak perusahaan, lembaga atau instansi yang menyalurkan beasiswa.



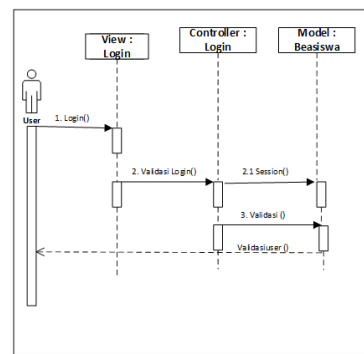
Gambar 2.64 Flowmap Berjalan



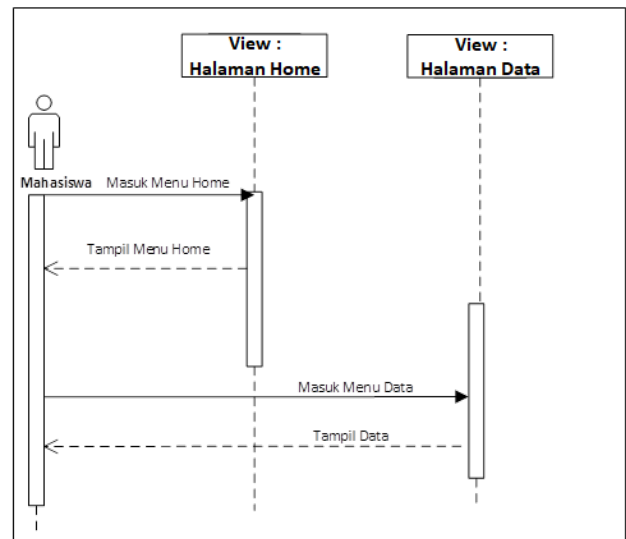
Gambar 2.65 Flowchart Proses AHP



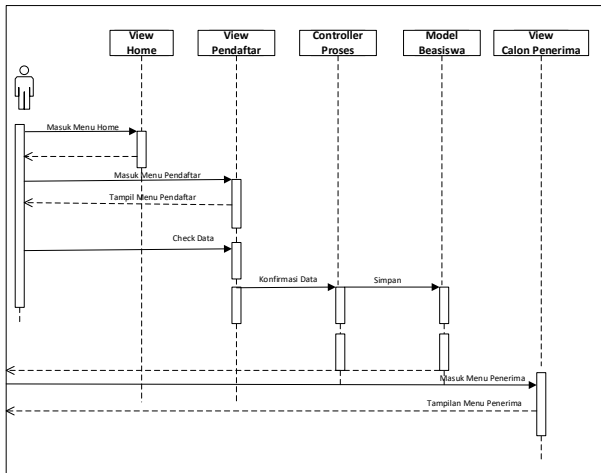
Gambar 2.66 Use Case



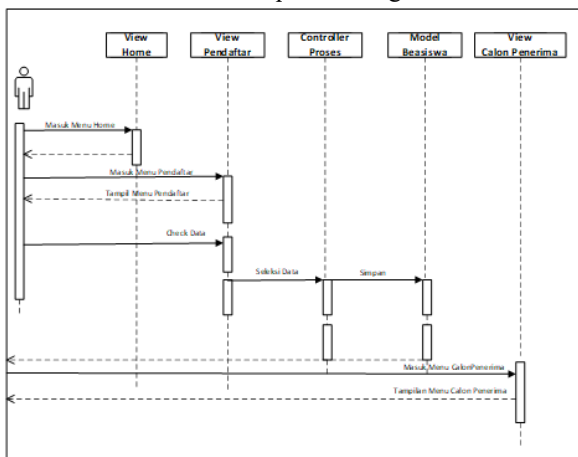
Gambar 2.67 Sequence Diagram Login



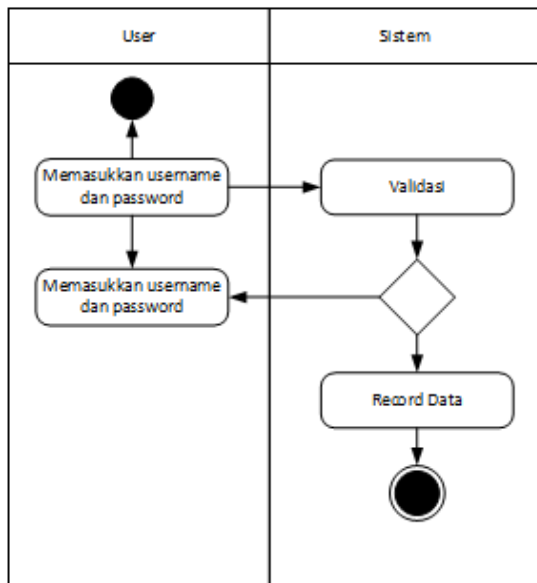
Gambar 2.68 Sequence Diagram Siswa



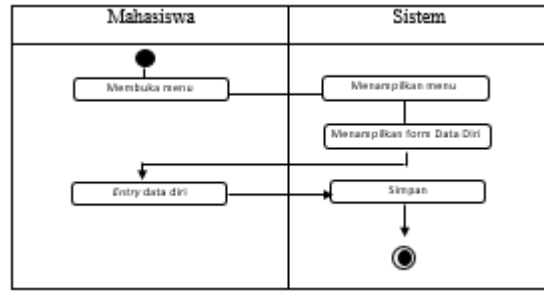
Gambar 2.69 Sequence Diagram Prodi



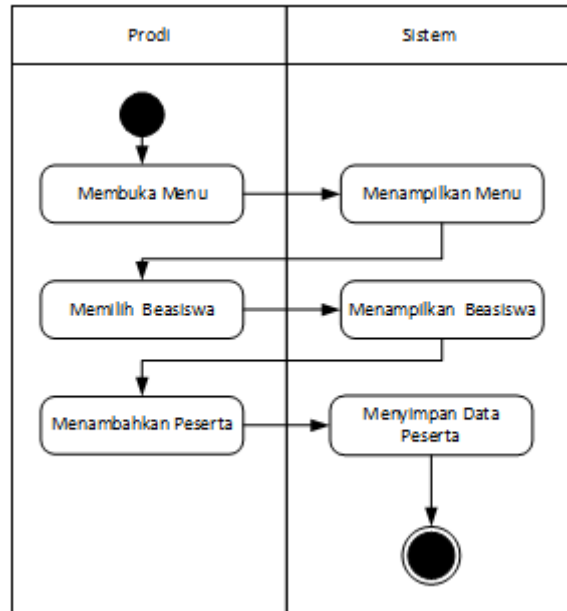
Gambar 2.70 Sequence Diagram BAAK



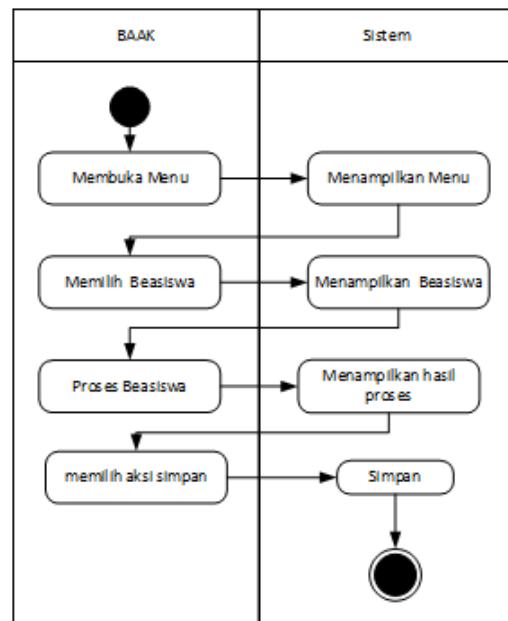
Gambar 2.71 Activity Diagram Login



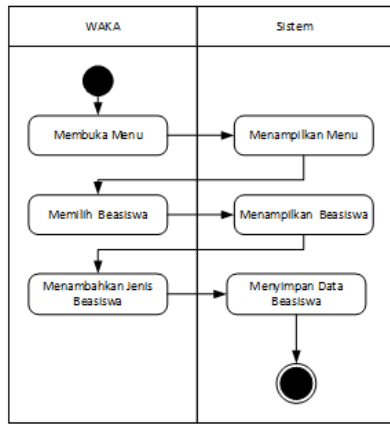
Gambar 2.72 Activity Diagram Mahasiswa



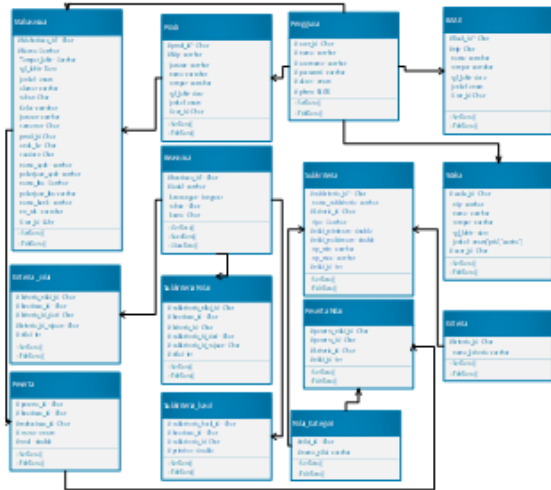
Gambar 2.73 Diagram Prodi



Gambar 2.74 Activity Diagram Penseleksian



Gambar 2.75 Activity Diagram Waka 3



Gambar 2.76 Class Diagram SPK Seleksi Beasiswa

3.1.5. Struktur File

Pengguna aplikasi yang berbasis data pada umumnya menggunakan file database yang memiliki struktur penggambaran suatu entitas (objek dalam sistem). Dalam perancangan struktur dile merupakan suatu kumpulan dari data-data yang saling terkait dan berhubungan satu dengan yang lain.

A. Struktur File Tabel Mahasiswa

Nama Tabel : Mahasiswa

Primary Key: Mahasiswa_id

Tabel 3. 1 Tabel Mahasiswa

No	Nama Field	Type	Size
1	mahasiswa_id	Char	11
2	nim	Varchar	30
3	nama	Varchar	100
4	tempat_lahir	Varchar	30
5	tanggal_lahir	date	

6	jenkel	enum	("L","P")
7	jurusan	Varchar	30
8	kelas	Varchar	30
9	semester	Char	2
10	pembimbing_id	Char	11
11	anak_ke	Char	2
12	saudara	Char	11
13	nama_ayah	Varchar	60
14	pekerjaab_ayah	Varchar	60
15	nama_ibu	Varchar	60
16	pekerjaan_ibu	Varchar	60
17	nama_bank	Varchar	60
18	no_rek	Varchar	60
19	user_id	Varchar	60

B. Struktur File Tabel Kriteria

Nama Tabel : Kriteria

Primary Key: kriteria_id

Tabel 3.2 Kriteria

No	Nama Field	Type	Size
1	kriteria_id	Char	11
2	nama_kriteria	varchar	30

C. Struktur File Tabel Nilai kategori

Nama Tabel : Nilai Kategori

Primary Key: nilai_id

Tabel 3.3 Nilai kategori

No	Nama Field	Type	Size
1	nilai_id	Char	11
2	nama_nilai	varchar	40

D. Struktur File Table Beasiswa

Nama Tabel : Beasiswa

Primary Key: Beasiswa_id

Tabel 3.4 Beasiswa

No	Nama Field	Type	Size
1	beasiswa_id	Char	11
2	Jenis_beasiswa	Varchar	50
3	keterangan	longtext	
4	tahun	Char	4
5	kuota	Char	11

E. Struktur File Kriteria Nilai

Nama Tabel : kriteria nilai

Primary Key: kriteria_id

Tabel 3.5 kriteria nilai

No	Nama Field	Type	Size
1	kriteria_nilai_id	Char	11
2	beasiswa_id	Char	11
3	Kriteria_id_dari	Char	11
4	Kriteria_id_tujuan	Char	11
5	nilai	Char	11

F. Struktur File Tabel Peserta

Nama Tabel : Peserta

Primary Key: Peserta_id

Tabel 3.6 Peserta

No	Nama Field	Type	Size
1	Nim	Char	11
2	Beasiswa_id	Char	11
3	Mahasiswa_id	Char	11
4	Status	Varchar	11
5	Total	Char	11

G. Struktur File Tabel Peserta Nilai

Nama Tabel : Peserta nilai

Primary Key : Peserta_nilai_id

Tabel 3.7 Peserta Nilai

No	Nama Field	Type	Size
1	Peserta_nilai_id	Char	11
2	Peserta_id	Char	11
3	Kriteria_id	Char	11
4	Nilai_id	Char	11

H. Struktur File Tabel Subkriteria

Nama Tabel : Subkriteria

Primary Key: Subkriteria_id

Tabel 3.8 Subkriteria

No	Nama Field	Type	Size
1	Subkriteria_id	Char	11
2	Nama_subkriteria	Char	11
3	Kriteria_id	Char	11
4	Tipe	Char	11
5	Nilai_minimum	Int	11
6	Nilai_maksimum	Int	11
7	Operasi_min	Int	11
8	Operasi_Max	Int	11
9	Nilai_id	Int	11

I. Struktur File Tabel Subkriteria hasil

Nama Tabel: Subkriteria hasil

Primary Key : Subkriteria_hasil_id

Tabel 3.9 Subkriteria hasil

No	Nama Field	Type	Size
1	Subkriteria_hasil_id	Char	11
2	Beasiswa_id	Char	11
3	Subkriteria_id	Char	11
4	Prioritas	Varchar	20

J. Struktur File Subkriteria nilai

Nama Tabel : Subkriteria nilai

Primary Key : Subkriteria_nilai_id

Tabel 3.10 Subkriteria nilai

No	Nama Field	Type	Size
1	Subkriteria_nilai_id	Char	11
2	Beasiswa_id	Char	11
3	Kriteria_id	Char	11
4	Subkriteria_id_dari	Char	11
5	Subkriteria_id_tujuan	Char	11
6	nilai	Int	10

K. Struktur File Prodi

Nama Tabel : Prodi

Primary Key : Prodi_id

Tabel 3.11 Prodi

No	Nama Field	Type	Size
1	Prodi_id	Char	11
2	Nip	Char	11
3	Nama	Varchar	20
4	User_id	Char	10

L. Struktur File Tabel Waka3

Nama Tabel : Wak3

Primary Key : Waka3_id

Tabel 3.12 Waka3

No	Nama Field	Type	Size
1	Waka3_id	Char	11
2	Nip	Char	11
3	Nama	Varchar	20
4	User_id	Char	10

M. Struktur File Tabel Baak

Nama Tabel : Baak

Primary Key : Baak_id

Tabel 3.13 Baak

No	Nama Field	Type	Size
1	Baak_id	Char	11
2	Nip	Char	11
3	Nama	Varchar	20
4	User_id	Char	10

N. Struktur File Tabel Pengguna

Nama Tabel : Pengguna

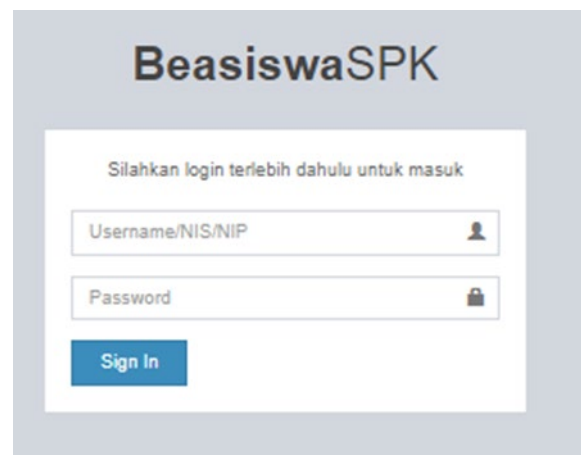
Primary Key : User_id

Tabel 3.14 Pengguna

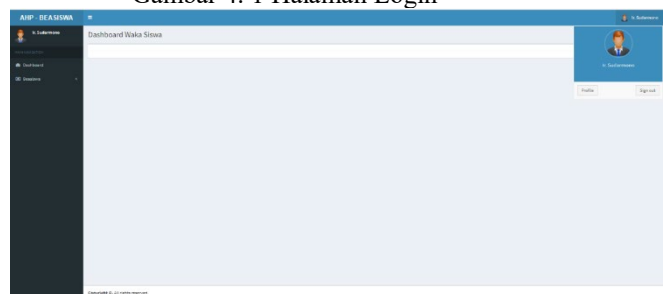
No	Nama Field	Type	Size
1	User_id	Char	11
2	Nama	Varchar	11
3	Username	Varchar	11
4	Password	Varchar	11
5	Akses	Varchar	11
6	Photo	BLOB	

4. Implementasi Dan Pengujian

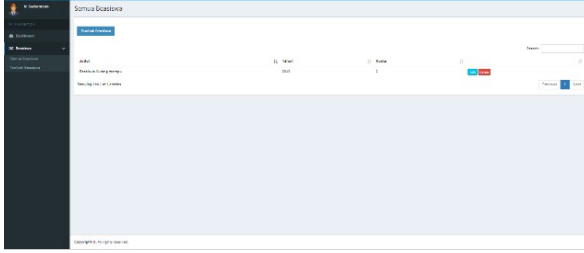
4.1. Implementasi Program



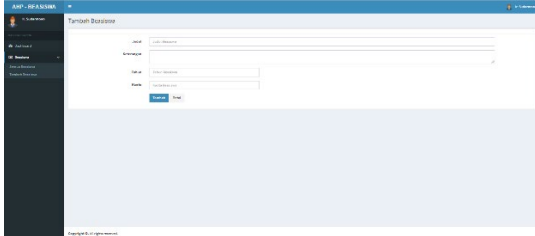
Gambar 4. 1 Halaman Login



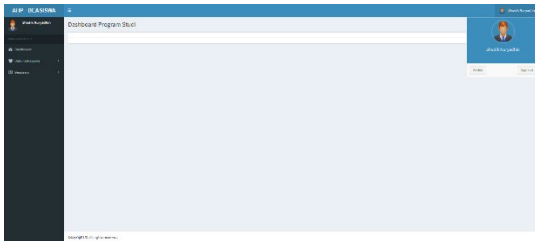
Gambar 4.2 Halaman Waka 3



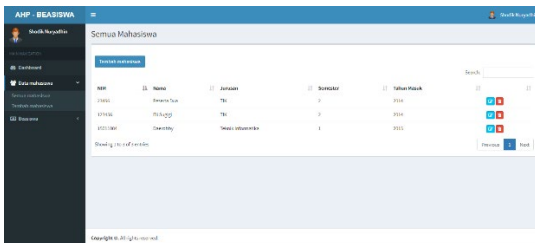
Gambar 4.3 Semua Basiswa



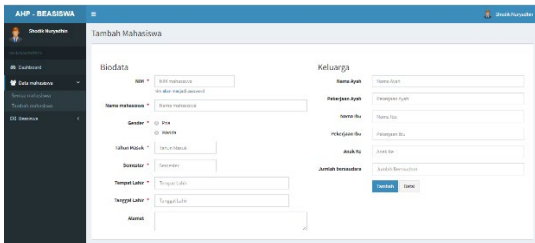
Gambar 4.4 Tambah Beasiswa



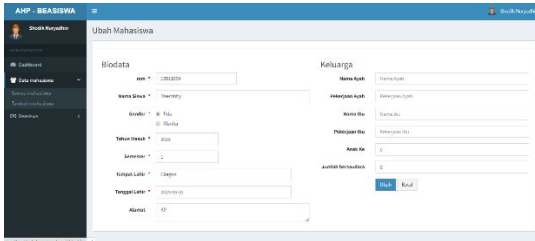
Gambar 4.5 Halaman Prodi



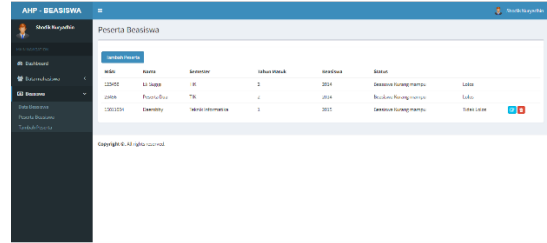
Gambar 4.6 Semua Mahasiswa



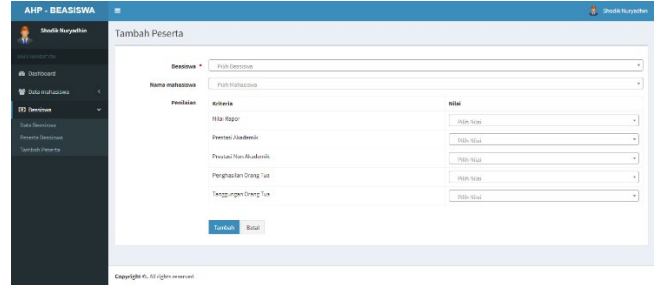
Gambar 4.7 Tambah Mahasiswa



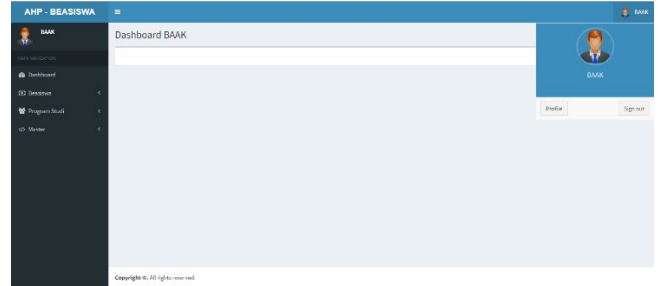
Gambar 4.8 Edit Data Mahasiswa



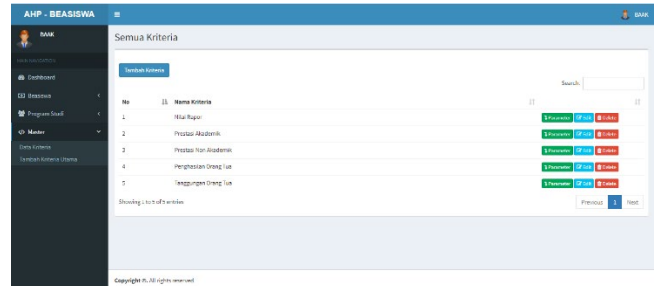
Gambar 4.9 Semua Peserta



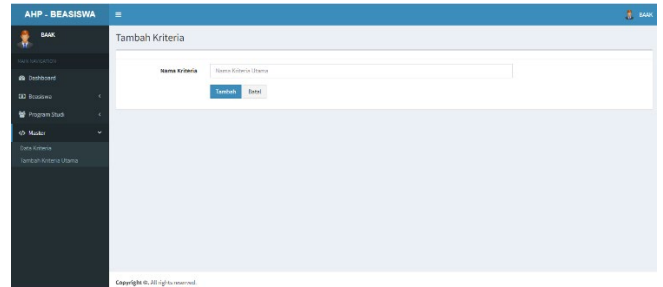
Gambar 4.10 Tambah Peserta



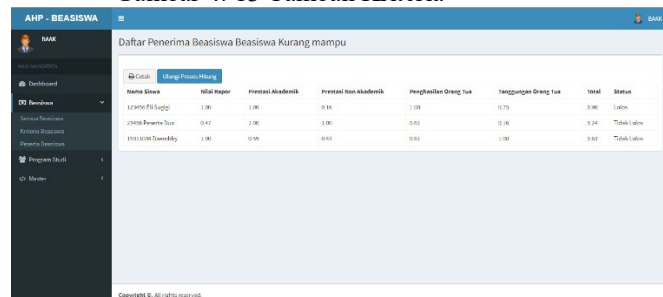
Gambar 4.11 Halaman BAAK



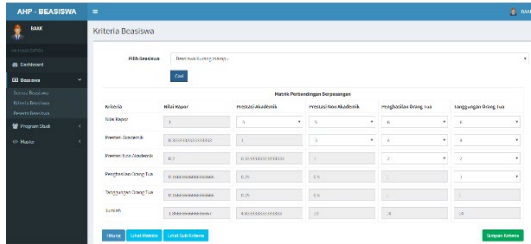
Gambar 4.12 Semua Kriteria



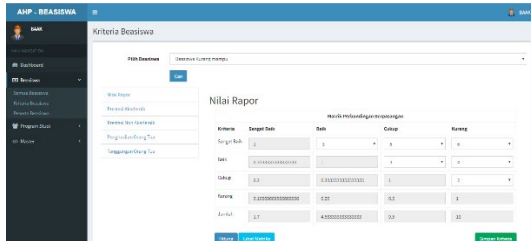
Gambar 4.13 Tambah Kriteria



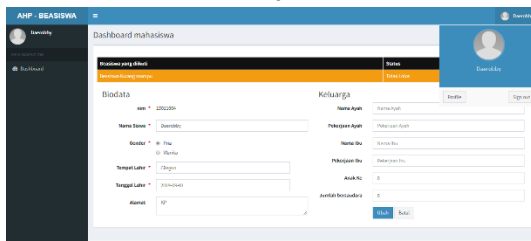
Gambar 4. 14 Proses AHP



Gambar 4. 15 Kriteria Beasiswa



Gambar 4. 16 Subkriteria

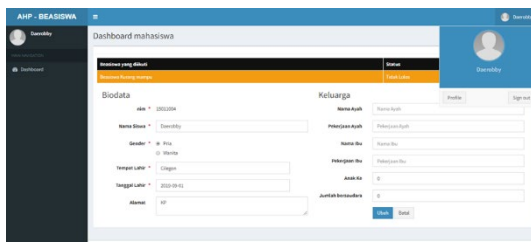


Gambar 4. 17 Halaman Mahasiswa

4.2. Pengujian Sistem

Sebelum program diterapkan, maka program harus bebas terlebih dahulu dari kesalahan-kesalahan. Untuk itu program harus dites terlebih dahulu untuk menentukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi. Pengetesan atau pengujian program ini dilakukan dengan teknik pengujian White Box (White Box Testing) dan Black box (Black box testing).

Dalam melakukan White Box Testing seorang tester harus memiliki pengetahuan tentang struktur program, pengetesan dilakukan bersamaan pada saat penulisan program, yaitu sebelum semua modul dirangkai maka masing-masing modul tersebut dites terlebih dahulu sehingga dapat dipastikan semua modul telah berkerja dengan baik dan langsung bisa login. Contohnya adalah:



Gambar 4.18 Teknik Pengujian White Box Testing

Black Box Testing dimana untuk pengetesan program langsung melihat pada aplikasinya tanpa perlu mengetahui strukturnya. Pengujian ini dilakukan untuk melihat suatu program apakah

telah memenuhi atau belum. Kesalahan program yang mungkin terjadi diklasifikasikan menjadi 3 macam yaitu :

1. Kesalahan Bahasa (language error) Kesalahan bahasa atau kesalahan penulisan (syntax errors) atau kesalahan gramatikal (grammatical errors) adalah kesalahan dalam penulisan kode program yang tidak sesuai dengan disyaratkan. Kesalahan ini relatif mudah ditemukan dan diperbaiki, karena browser akan memberitahukan letak dan sebab kesalahan waktu program dijalankan.
2. Kesalahan Waktu Proses (run-time errors) Adalah kesalahan yang terjadi waktu executable program dijalankan kesalahan ini menyebabkan program berhenti sebelum selesai pada saatnya, karena browser menemukan kondisi yang belum dipenuhi yang tidak bisa dikerjakan. Kesalahan ini relatif mudah ditemukan dan diperbaiki, karena browser akan memberitahukan letak dan sebab kesalahan waktu program dijalankan.
3. Kesalahan Logika Adalah kesalahan logika pada program yang dibuat. Kesalahan seperti ini sulit ditemukan karena tidak ada pemberitahuan mengenai kesalahannya dan tetap akan diperoleh hasil dari proses program tapi hasilnya salah. Kesalahan ini dapat ditemukan dengan test data, yaitu dengan membandingkan hasil pengolahan sistem dengan hasil yang sudah diketahui. Bila hasilnya berbeda berarti ada kesalahan.

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan Rumusan masalah yang kemukakan oleh penulis, maka dalam pembangunan Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Dengan Metode Ahp Studi Kasus Pada Program Studi Teknik Informatika Di Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Al-Khairiyah Cilegon ini dapat ditarik kesimpulan :

1. Dapat mempermudah Prodi dalam menentukan Penerima Beasiswa yang tepat untuk mahasiswa yang sesuai dengan kriteria yang ditentukan seperti IPK, Prestasi Akademik, Prestasi Non Akademik, Penghasilan Orang Tua, Tanggungan Orang Tua sehingga mahasiswa yang terpilih sesuai dengan yang diinginkan.
2. Dapat mempermudah Akademik dalam Hal ini bagian BAAK untuk mengolah data Beasiswa yang berhubungan dengan Penentuan penerima Beasiswa.
3. Dalam aplikasi ini dapat diterapkan model Analytic Hierarchy Process (AHP) untuk pengambilan keputusan penerima beasiswa.

5.2. Saran

Berdasarkan semua proses yang dilakukan dalam membuat aplikasi ini, saran sarannya adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya pengembangan sistem informasi untuk dapat lebih lagi dalam mengolah data Beasiswa nantinya.
2. Perlu adanya sosialisai penggunaan sistem ini agar sistem ini dapat digunakan secara maksimal,
3. Perlu adanya uji coba sistem secara berkelanjutan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan kebutuhan user.

Daftar Rujukan

- [1] Sahaya, A. R., & Wahyuni, H. C. (2017). Pengukuran Kinerja Karyawan Dengan Metode Human Resources Scorecard Dan AHP (Studi Kasus : PT. Bella Citra Mandiri Sidoarjo). *Jurnal Studi Manajemen Dan Bisnis*, 137-145.
- [2] Setiawan, M. E., & Parwati, N. (2019). Penentuan Kriteria Faktor Yang Paling Berpengaruh dalam Membuat Program Studi Baru dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri*, 250-258.
- [3] Stevanus, R., Handayani, R. I., & Kristiyanti, D. A. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bonus Karyawan Menggunakan Metode AHP Pada Rumah Sakit Buah Hati Ciputat. *Jurnal PILAR Nusa Mandiri Vol.14, No 2*, 267-274.
- [4] Suryani, M. A., Arifin, Z., & Hatta, H. R. (2017). Pemilihan Paket Wisata Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Procces (AHP). *Jurnal Informatika Mulawarman*.
- [5] Susila, I. A., & Taufiq, R. (2018). Penerapan Metode Analytical Heirarchy Process (AHP) Dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemensiunan Pada Badan Kepegawaian Dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kota Tangerang. *Prosiding SINTAK*, 499-506.
- [6] A. Andrizal, Lifwarda, Yul Antonisfia, Zulharbi, and Yuhefizar, "Sistem Kontrol Berbasis Pemrograman LabVIEW MyRIO untuk Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan", *RESTI*, vol. 4, no. 5, pp. 930-936, Oct. 2020. <https://doi.org/10.29207/resti.v4i5.2391>
- [7] R. Irmanita, Sri Suryani Prasetyowati, and Yuliant Sibaroni, "Classification of Malaria Complication Using CART (Classification and Regression Tree) and Naïve Bayes", *RESTI*, vol. 5, no. 1, pp. 10 - 16, Feb. 2021. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i1.2770>
- [8] Dwi Kartini, Friska Abadi, and Triando Hamonangan Saragih, "Prediksi Tinggi Permukaan Air Waduk Menggunakan Artificial Neural Network Berbasis Sliding Window", *RESTI*, vol. 5, no. 1, pp. 39 - 44, Feb. 2021. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i1.2602>