

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

3.1.1 Objek Penelitian

Penelitian ini akan membahas tentang pengembangan aplikasi Sistem Pengambil Keputusan (SPK) dengan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) berbasis website di SMP 3 XYZ.

1. Tujuan Penelitian: Menyelidiki efektivitas dan efisiensi penerapan metode AHP dalam sistem pendukung keputusan untuk penerimaan beasiswa di SMP 3 XYZ melalui *platform website*.
2. Metode AHP: Menganalisis dan mengimplementasikan metode AHP sebagai teknik pemodelan dan pengambilan keputusan untuk mengevaluasi kriteria dan alternatif dalam proses seleksi penerimaan beasiswa di SMP 3 XYZ. Metode AHP akan digunakan untuk menghitung bobot relatif kriteria dan alternatif serta menghasilkan peringkat prioritas penerimaan beasiswa.
3. Sistem Pendukung Keputusan: Membangun sebuah sistem pendukung keputusan berbasis website yang mengintegrasikan metode AHP untuk mendukung proses seleksi penerimaan beasiswa di SMP 3 XYZ. Sistem ini akan menyediakan pengguna (sebagai pengambil keputusan) dengan antarmuka yang intuitif untuk memasukkan data, melakukan perbandingan kriteria, dan menghasilkan rekomendasi keputusan berdasarkan metode AHP.
4. Kriteria Seleksi Penerimaan Beasiswa: Menganalisis kriteria-kriteria yang digunakan dalam proses seleksi penerimaan beasiswa di SMP 3 XYZ, seperti prestasi akademik, kebutuhan ekonomi, prestasi non-akademik, dan keterampilan tambahan. Kriteria ini akan diidentifikasi, didefinisikan, dan diukur secara kuantitatif atau kualitatif.

5. Alternatif Penerimaan Beasiswa: Mengidentifikasi alternatif-alternatif penerimaan beasiswa yang tersedia di SMP 3 XYZ, seperti kategori beasiswa, jumlah slot yang tersedia, dan persyaratan khusus. Alternatif-alternatif ini akan dianalisis dan dievaluasi menggunakan metode AHP untuk menghasilkan rekomendasi keputusan yang optimal.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dikembangkan sebuah sistem pendukung keputusan berbasis website yang menggunakan metode AHP untuk mempermudah proses penerimaan beasiswa di SMP 3 XYZ. Sistem ini akan membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengambilan keputusan, sehingga memastikan seleksi penerimaan beasiswa yang adil dan objektif.

3.1.2 Analisis Masalah

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem komputer yang dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam menangani masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dengan menyediakan informasi, analisis, dan alat pengambilan keputusan. SPK membantu pengguna menganalisis data, membuat proyeksi, dan mengevaluasi alternatif keputusan dengan lebih efektif. Permasalahan yang dialami oleh SMP 3 XYZ pada saat proses pengambilan keputusannya dilakukan dengan data yang tidak terdokumentasi dengan baik sehingga pada saat pengambilan keputusan menjadi kurang objektif. Atas dasar tersebut dibutuhkan sistem yang membantu untuk memberikan keputusan dalam menyeleksi penerima beasiswa. Dengan adanya sistem pendukung keputusan maka proses pengambilan keputusan menjadi lebih cepat dan tentunya data yang disajikan menjadi lebih valid.

3.1.3 Pemecahan Masalah

Dari permasalahan yang diuraikan diatas, maka sistem pendukung keputusan dalam penentuan penerima beasiswa yang dibuat penulis dapat dijadikan solusi dari permasalahan tersebut.

Dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat menangani penyeleksian dalam sistem pengambil keputusan multi proses. Adapun dalam proses pengambilan keputusan memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut :

Table 3.1 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama penting
3	Elemen yang satu sedikit elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari pada yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
1/(2-9)	Kebalikan dari keterangan nilai 2-9

Perbandingan berpasangan ini dilakukan dalam sebuah matriks. Matriks merupakan tabel untuk membandingkan elemen satu dengan elemen lain terhadap suatu kriteria yang ditentukan. Matriks memberi kerangka untuk menguji konsistensi, membuat segala perbandingan yang mungkin, dan menganalisa kepekaan prioritas unik menggambarkan prioritas saling mendominasi antara satu elemen dengan elemen lainnya.

3.2 Model Keputusan dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menghitung nilai akhir alternatif yaitu penentuan penerima beasiswa. Keluaran yang nantinya dihasilkan adalah urutan nilai alternatif yang tertinggi hingga dengan nilai terendah. Alternatif yang dimaksud ialah siswa yang di SMP 3 XYZ. Dalam kasus ini, kriteria dibagi menjadi 5 (lima) : Kartu Keluarga Sejahtera (KKS), Surat Keterangan Tidak Mampu (SKTM), Yatim/Piatu, Nilai, Penghasilan Orang Tua. Perhitungan antar alternatif dengan kriteria menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) akan menghasilkan nilai penerima beasiswa.

3.3 Rancangan Pengujian

3.3.1 Kriteria yang dibutuhkan

Berikut dibawah ini merupakan Tabel 3.2 kriteria yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan penentuan penerima beasiswa di SMP 3 XYZ.

Table 3.2 Kentuan Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria
KR1	Kartu Keluarga Sejahtera (KKS)
KR2	Surat Keterangan Tidak Mampu (SKTM)
KR3	Yatim/Piatu
KR4	Nilai
KR5	Penghasilan Orang Tua

3.3.2 Data Siswa

Adapun data calon penerima beasiswa dapat dilihat pada table 3.3 dibawah ini.

Table 3.3 Data Siswa

Kode	Alternatif	Kriteria				
		KR1	KR2	KR3	KR4	KR5
S1	Akbar	Tidak Ada	Ada	Tidak Yatim/Piatu	81	Rp.1.200.000
S2	Amar	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Yatim/Piatu	85	Rp.2.000.000
S3	Agus	Ada	Ada	Yatim	82	Rp.850.000
S4	Asep	Tidak Ada	Ada	Tidak Yatim/Piatu	79	Rp.750.000
S5	Ahmad	Ada	Tidak Ada	Yatim	86	Rp.1.500.000
S6	Bagus	Ada	Ada	Tidak Yatim/Piatu	87	Rp.1.350.000
S7	Bagas	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Yatim/Piatu	76	Rp.800.000
S8	Clarisa	Ada	Tidak	Yatim	84	Rp.1.250.000

S9	Dori	Tidak Ada	Ada	Tidak Yatim/Piatu	75	Rp.1.750.000
S10	Doni	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Yatim/Piatu	88	Rp.700.000

3.3.3 Matriks Perbandingan Kriteria

Langkah pertama yaitu mencari nilai bobot dari masing-masing kriteria menggunakan metode AHP adapun penerapan metode AHP sebagai berikut. Dilakukan perbandingan berpasangan seluruh kriteria, dengan skala nilai berdasarkan tabel saaty. Sehingga diperoleh matriks pada table 3.4 dibawah ini sebagai berikut :

Table 3.4 Matriks Perbandingan Kriteria

Kode Kriteria	KR5	KR4	KR3	KR2	KR1
KR5	1	0.33	0.16	0.20	0.16
KR4	3	1	0.20	0.25	0.20
KR3	6	5	1	0.50	0.33
KR2	5	4	2	1	0.50
KR1	6	5	3	2	1
Total	21	15,33	6,37	3,95	2,2

$$B_1 K_1 = \frac{1}{21} = 0,048$$

$$B_2 K_1 = \frac{1}{21} = 0,143$$

$$B_3 K_1 = \frac{1}{21} = 0,286$$

$$B_4 K_1 = \frac{1}{21} = 0,238$$

$$B_4 K_1 = \frac{1}{21} = 0,286$$

3.3.4 Hasil Normalisasi Kriteria dan Eigen Vector

Menghitung Eigen Vector dengan menggunakan rumus pada persamaan 4

Table 3.5 Hasil Normalisasi Kriteria

Kriteria	KR5	KR4	KR3	KR2	KR1	Jumlah	Eigen Vector
KR5	0,048	0,022	0,025	0,051	0,073	0,219	0,044
KR4	0,143	0,065	0,031	0,063	0,091	0,393	0,079
KR3	0,286	0,326	0,175	0,127	0,151	1,065	0,213
KR2	0,238	0,261	0,314	0,253	0,228	1,294	0,259
KR1	0,286	0,326	0,472	0,506	0,457	2,047	0,409

Menentukan nilai *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR).

$$W_i = (2,19 * 0,409) + (3,95 * 0,259) + (6,36 * 0,213) + (15,33 * 0,079) + (21 * 0,044) = 5,40851$$

$$CI = \frac{w_i - n}{n-1} = \frac{5,40851}{5-1} = 0,1021$$

$$IR = 1,12 \text{ (Jumlah Kriteria 5)}$$

$$CR = \frac{CI}{IR} = \frac{0,1021}{1,12} = 0,0912 \text{ **Konsisten**}$$

3.3.5 Nilai Bobot Kriteria

Rasio konsistensi perhitungan (CR), yaitu 0.0912 dimana CR 0.1, disetujui berdasarkan temuan yang diperoleh. Hasilnya, setiap kriteria diberi bobot sebagai berikut.

Table 3.6 Nilai Bobot Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot	Jenis
KR1	Tanggung	0,409	Benefit
KR2	Surat Keterangan Tidak Mampu (SKTM)	0,259	Benefit
KR3	Yatim/piatu	0,213	Benefit
KR4	Nilai	0,079	Benefit
KR5	Penghasilan Orang Tua	0,044	Benefit

3.3.6 Skala Penilaian Alternatif

Membuat skala penilaian sub kriteria dari masing-masing kriteria pada table 3.7 dibawah ini.

Table 3.7 Skala Penilaian Alternatif

Skala Penilaian Alternatif			
Kode Kriteria	Nama Kriteria	Keterangan	Nilai
KR1	KKS	Ada	2
		Tidak Ada	1
KR2	SKTM	Ada	2
		Tidak Ada	1
KR3	Yatim Piatu	Yatim Piatu	3
		Yatim/Piatu	2
		Tidak Yatim Piatu	1

3.3.7 Rating Kecocokan

Setelah hasil nilai bobot dari masing-masing kriteria, untuk langkah selanjutnya yaitu melakukan perangkingan menggunakan metode Multi Attribute Utilit Theory. Berdasarkan tabel 3.7 dan table 3.3 maka mendapatkan rating kecocokan pada table 3.8 dibawah ini.

Table 3.8 Rating Kecocokan

Rating Kecocokan						
Kode	Alternatif	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5
S1	Akbar	1	2	1	81	Rp 1.200.000
S2	Amar	1	1	1	85	Rp 2.000.000
S3	Agus	2	2	2	82	Rp 850.000
S4	Asep	1	2	1	79	Rp 750.000
S5	Ahmad	2	1	2	86	Rp 1.500.000
S6	Bagus	2	2	1	87	Rp 1.350.000
S7	Bagas	1	1	1	76	Rp 800.000
S8	Clarisa	2	1	2	84	Rp 1.250.000
S9	Dori	1	2	1	75	Rp 1.750.000
S10	Doni	1	1	1	88	Rp 700.000

Membuat matriks keputusan dengan mengacu pada persamaan 7

Table 3.9 Matriks Keputusan

Matriks Keputusan					
	1	2	1	81	Rp 1.200.000
	1	1	1	85	Rp 2.000.000
	2	2	2	82	Rp 850.000
	1	2	1	79	Rp 750.000
Sij =	2	1	2	86	Rp 1.500.000
	2	2	1	87	Rp 1.350.000
	1	1	1	76	Rp 800.000
	2	1	2	84	Rp 1.250.000
	1	2	1	75	Rp 1.750.000
	1	1	1	88	Rp 700.000
MAX	2	2	2	88	Rp 2.000.000
MIN	1	1	1	75	Rp 700.000

3.3.8 Hasil Normalisasi Alternatif

Menghitung matriks normalisasi dengan menggunakan rumus pada persamaan 8 atau persamaan 9 akan didapatkan hasil pada table 3.10 bawah ini.

Table 3.10 Hasil Normalisasi Alternatif

Alternatif	Hasil Normalisasi Alternatif				
	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5
S1	0,00	1,00	0,00	0,46	0,38
S2	0,00	0,00	0,00	0,77	1,00
S3	1,00	1,00	1,00	0,54	0,12
S4	0,00	1,00	0,00	0,31	0,04
S5	1,00	0,00	1,00	0,85	0,62
S6	1,00	1,00	0,00	0,92	0,50
S7	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08
S8	1,00	0,00	1,00	0,69	0,42
S9	0,00	1,00	0,00	0,00	0,81
S10	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00

3.3.9 Hasil Marginal Utilitas

Perhitungan nilai marginal utilitas dengan menggunakan rumus pada persamaan 10. Berdasarkan perhitungan nilai marginal utilitas menghasilkan matriks pada table 3.11 dibawah ini.

Table 3.11 Hasil Marginal Utilitas

Alternatif	Hasil Marginal Utilitas					Nilai Utilitas Akhir
	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5	
S1	0,00	1,00	0,00	0,46	0,38	0,312
S2	0,00	0,00	0,00	0,77	1,00	0,105
S3	1,00	1,00	1,00	0,54	0,12	0,929
S4	0,00	1,00	0,00	0,31	0,04	0,285
S5	1,00	0,00	1,00	0,85	0,62	0,716
S6	1,00	1,00	0,00	0,92	0,50	0,763
S7	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,009
S8	1,00	0,00	1,00	0,69	0,42	0,695
S9	0,00	1,00	0,00	0,00	0,81	0,295
S10	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,079

Menghitung nilai utilitas akhir (Nilai Preferensi) dengan menggunakan rumus pada persamaan 11.

$$S1 = (0.409 * 0.00) + (0.259 * 1.00) + (0.213 * 0.00) + (0.079 * 0.46) + (0.044 * 0.38) = \mathbf{0.312}$$

$$S2 = (0.409 * 0.00) + (0.259 * 0.00) + (0.213 * 0.00) + (0.079 * 0.77) + (0.044 * 1.00) = \mathbf{0.105}$$

$$S3 = (0.409 * 1.00) + (0.259 * 1.00) + (0.213 * 1.00) + (0.079 * 0.54) + (0.044 * 0.12) = \mathbf{0.929}$$

$$S4 = (0.409 * 0.00) + (0.259 * 1.00) + (0.213 * 0.00) + (0.079 * 0.31) + (0.044 * 0.04) = \mathbf{0.285}$$

$$S5 = (0.409 * 1.00) + (0.259 * 0.00) + (0.213 * 1.00) + (0.079 * 0.85) + (0.044 * 0.62) = \mathbf{0.716}$$

$$S6 = (0.409 * 1.00) + (0.259 * 1.00) + (0.213 * 0.00) + (0.079 * 0.92) + (0.044 * 0.50) = \mathbf{0.763}$$

$$S7 = (0.409 * 0.00) + (0.259 * 0.00) + (0.213 * 0.00) + (0.079 * 0.08) + (0.044 * 0.08) = \mathbf{0.009}$$

$$S8 = (0.409 * 1.00) + (0.259 * 0.00) + (0.213 * 1.00) + (0.079 * 0.69) + (0.044 * 0.42) = \mathbf{0.695}$$

$$S9 = (0.409 * 0.00) + (0.259 * 1.00) + (0.213 * 0.00) + (0.079 * 0.00) + (0.044 * 0.81) = \mathbf{0.295}$$

$$S10 = (0.409 * 0.00) + (0.259 * 0.00) + (0.213 * 0.00) + (0.079 * 1.00) + (0.044 * 0.00) = \mathbf{0.079}$$

3.3.10 Hasil Akhir dan Rangkaian

Berikut ini nilai yang diperoleh dari perhitungan marginal utilitas yang menghasilkan nilai utilitas akhir pada table 3.12 dibawah ini.

Table 3.12 Hasil Akhir dan Rangkaian

Hasil Akhir dan Rangkaian		
Alternatif	Nilai Utilitas Akhir	Ranking
S1	0,312	5
S2	0,105	8
S3	0,929	1
S4	0,285	7
S5	0,716	3
S6	0,763	2
S7	0,009	10
S8	0,695	4
S9	0,295	6
S10	0,079	9

Hasil akhir perhitungan menggunakan metode AHP, maka siswa yang mendapatkan nilai total tertinggi yaitu alternatif S3 yang bernama Agus dengan nilai 0.929, sedangkan siswa dengan nilai total terendah yaitu alternatif S7 yang bernama Bagas dengan nilai 0.009.

3.4 Metode Penelitian dan Pengumpulan Data

Berikut adalah rincian metode pengumpulan data yang diusulkan:

1. Observasi

- Melakukan observasi terhadap proses penerimaan beasiswa yang sudah ada di SMP 3 XYZ, mulai dari pengumuman, pengumpulan berkas, hingga proses seleksi dan pengumuman hasil.
- Mengamati bagaimana proses pengambilan keputusan dalam penerimaan beasiswa saat ini dilakukan, termasuk kriteria yang digunakan dan bobot relatifnya.
- Mencatat informasi penting terkait dengan sistem penerimaan beasiswa yang ada, seperti langkah-langkah proses, formulir aplikasi, dokumen yang diperlukan, dan tahapan evaluasi.

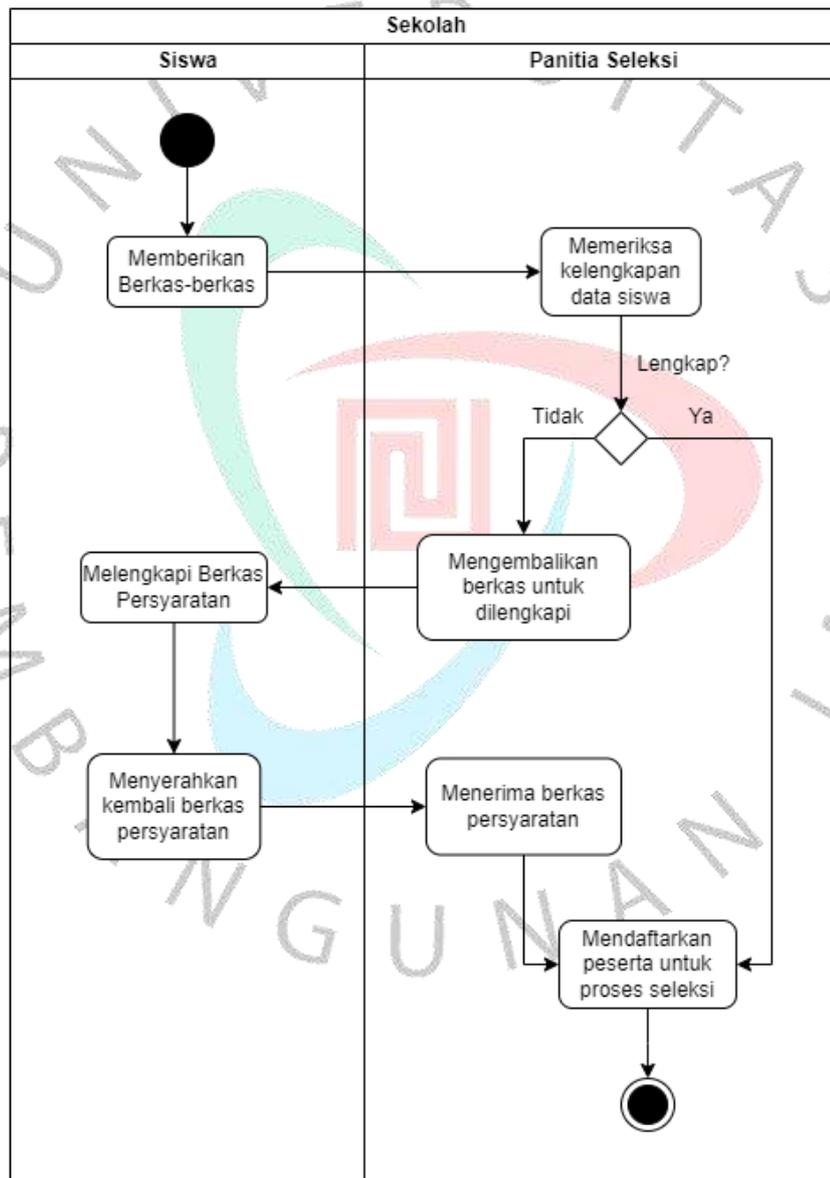
2. Wawancara

- Melakukan wawancara dengan pihak terkait di SMP 3 XYZ yang terlibat dalam proses penerimaan beasiswa, seperti guru, atau panitia seleksi.
- Mewawancarai para pengambil keputusan untuk memahami kriteria yang digunakan dalam proses seleksi penerimaan beasiswa saat ini, serta memperoleh wawasan tentang kendala dan tantangan yang dihadapi.
- Menggali informasi tentang kebutuhan dan harapan dari pihak sekolah serta panitia seleksi terkait dengan pengembangan sistem pendukung keputusan menggunakan metode AHP berbasis website.

Data yang dikumpulkan melalui observasi dan wawancara dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang proses penerimaan beasiswa yang ada, perspektif dari berbagai pihak terkait, serta memastikan bahwa sistem pendukung keputusan yang dikembangkan memenuhi kebutuhan dan harapan yang ada. Hasil pengumpulan data ini akan menjadi dasar dalam perancangan dan pengembangan sistem pendukung keputusan yang sesuai dengan kebutuhan penerimaan beasiswa di SMP 3 XYZ.

3.5 Analisis Sistem Berjalan

Pada tahap ini dilakukan Analisis sistem berjalan yang ada saat ini untuk mengetahui proses penerimaan beasiswa yang terjadi. Proses ini dilaksanakan untuk mengetahui segala aktivitas dalam pengembangan sistem supaya mendapatkan pemecahan masalah agar dapat mempermudah bagi pengguna. Berikut ini merupakan hasil dari analisis proses bisnis saat ini yang digambarkan 3.1 menggunakan activity diagram dibawah ini.



Gambar 3.1 Proses Bisnis Pendaftaran Beasiswa

Berdasarkan Activity diagram pada gambar diatas adalah penjelasan mengenai alur proses bisnis pada sistem yang berjalan, siswa memberikan berkas sebagai berikut:

1. Siswa memberikan berkas sesuai persyaratan yang diberitahu oleh pihak sekolah.
2. Panitia seleksi melakukan pemeriksaan kelengkapan berkas sesuai persyaratan.
3. Panitia seleksi mengembalikan berkas yang tidak sesuai dengan persyaratan.
4. Siswa melengkapi kembali berkas sesuai dengan persyaratan yang diberikan oleh pihak sekolah.
5. Panitia seleksi menerima kembali berkas yang sudah lengkap.
6. Panitia seleksi mendaftarkan siswa sebagai peserta untuk diproses penilaian oleh panitia seleksi.



Gambar 3.2 Proses Bisnis Panitia Seleksi Melakukan Penilaian

Berdasarkan Activity diagram pada gambar diatas adalah penjelasan mengenai alur proses bisnis pada sistem yang berjalan, panitia seleksi melakukan penilaian sesuai dengan kriteria data sebagai berikut:

1. Panitia seleksi memisahkan data berdasarkan kriteria Nilai, Penghasilan Orang Tua, Kartu Indonesia Pintar, Kartu Keluarga Sejahtera.
2. Memberikan penilaian sesuai dengan kriteria data dan alternatif.
3. Menjumlahkan setiap nilai kriteria dan alternatif.
4. Menentukan hasil akhir dari jumlah nilai yang sesuai dengan kriteria.
5. Mengumumkan hasil seleksi kepada siswa yang berhak mendapatkan beasiswa.

3.6 Analisis Kebutuhan

Pada penelitian ini dilakukan sejumlah observasi dari jurnal dan aplikasi untuk menggali informasi yang dibutuhkan supaya mempermudah penelitian. Kemudian dilakukan wawancara untuk mengetahui apa yang dibutuhkan oleh sistem informasi. Sebagai kesimpulan yang telah didapat maka digambarkan pada table elisitasi untuk melihat apa saja yang dibutuhkan oleh sistem informasi. Berikut ini merupakan elisitasi tahap final yang sudah dihasilkan untuk pengembangan sistem informasi pada **Table 3.13** dibawah ini.

Table 3.13 Elisitasi Tahap Final SPK AHP

<i>Function</i>	
Analisis Kebutuhan	
Saya Ingin Sistem Dapat :	
1.	Melakukan Login
2.	Melihat Home Page
3.	CRUD Data Nilai
4.	CRUD Data Kriteria
5.	CRUD Data Alternatif
6.	<i>Search</i> Data Nilai

7.	<i>Search</i> Data Kriteria
8.	<i>Search</i> Data Alternatif
9.	Melihat Analisa Kriteria
10.	Hitung Analisa Kriteria
11.	Melihat Analisa Alternatif
12.	Hitung Analisa Alternatif
13.	Melihat Hasil Keputusan / Hasil Penerimaan
14.	Melihat Laporan Kriteria
15.	Mendownload Laporan Hasil Keputusan PDF
16.	Melihat Profil Admin
17.	Ubah Profil
Non Function	
Analisis Kebutuhan	
Saya Ingin Sistem Dapat	
1.	<i>User Friendly</i>
2.	<i>Compatible</i> dengan seluruh browser web