PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK PENERIMAAN BEASISWA DENGAN METODE AHP

Muhammad Reyvan Anugrah[1]
[1]Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri,
Email: reyvan.anugrah29@gmail.com[1]

ABSTRAK

Penentuan penerima beasiswa merupakan proses yang kompleks karena melibatkan banyak kriteria dan sejumlah besar calon penerima. Penelitian ini merancang Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk penerimaan beasiswa di lingkungan sekolah menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode AHP dipilih karena mampu menangani pengambilan keputusan multikriteria dengan cara membandingkan kepentingan antar kriteria secara berpasangan, sehingga menghasilkan bobot yang lebih konsisten dan objektif. Kriteria yang digunakan meliputi penghasilan orang tua, semester, jumlah tanggungan orang tua, jumlah saudara kandung, dan nilai akademik siswa. Sistem ini dirancang menggunakan basis data yang terdiri dari tabel siswa, tabel nilai, dan tabel SPK. Hasil perancangan menunjukkan bahwa metode AHP dapat diterapkan secara efektif untuk mendukung pengambilan keputusan penerimaan beasiswa dengan hasil yang lebih terukur dan transparan.

Kata Kunci: AHP, Beasiswa, Sistem Pendukung Keputusan, Kriteria, Bobot.

ABSTRACT

Determining scholarship recipients is a complex process because it involves many criteria and a large number of candidates. This study designs a Decision Support System (DSS) for scholarship admission in school environments using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. AHP was selected because it can handle multi-criteria decision making by comparing the importance of criteria in pairs, resulting in more consistent and objective weights. The criteria used include parental income, semester, number of parental dependents, number of siblings, and student academic scores. The system is designed using a database consisting of student tables, score tables, and DSS tables. The design results indicate that the AHP method can be effectively applied to support scholarship admission decisions with more measurable and transparent outcomes.

Keywords: : AHP, Scholarship, Decision Support System, Criteria, Weight.

1 PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi khususnya komputer beberapa tahun terakhir ini sangat pesat. Di setiap lembaga pendidikan khususnya sekolah, komputer menjadi alat untuk mempermudah kinerja setiap guru dan staf yang bertugas, khususnya dalam penerimaan beasiswa[1].

Untuk mendapatkan beasiswa tersebut maka harus sesuai dengan aturan-aturan yang telah ditetapkan. Kriteria yang ditetapkan dalam studi kasus ini adalah nilai, penghasilan orang tua, jumlah saudara kandung, jumlah tanggungan orang tua, dan semester. Oleh sebab itu tidak semua yang mendaftarkan diri sebagai calon penerima beasiswa akan diterima, hanya yang memenuhi kriteria-kriteria saja yang akan memperoleh beasiswa tersebut[1]. Oleh karena jumlah peserta yang mengajukan beasiswa banyak serta indikator kriteria yang banyak juga, maka perlu dibangun sebuah sistem pendukung keputusan yang akan membantu penentuan siapa yang berhak mendapatkan beasiswa tersebut.

Model yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah AHP (Analytical Hierarchy Process). AHP dipilih karena metode ini mampu memecah suatu masalah yang

kompleks dan tidak terstruktur ke dalam beberapa kelompok, kemudian menata kelompok tersebut menjadi suatu bentuk hierarki. Selanjutnya, tingkat kepentingan setiap kriteria diberi nilai numerik secara subjektif melalui perbandingan berpasangan, sehingga diperoleh bobot prioritas yang lebih objektif dan dapat diuji tingkat konsistensinya. Dengan bobot prioritas tersebut, dilanjutkan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah siswa yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan.

Dengan metode perankingan tersebut, diharapkan penilaian akan lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot prioritas hasil perbandingan berpasangan yang telah diuji konsistensinya, sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih akurat terhadap siapa yang akan menerima beasiswa tersebut.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah system informasi yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. SPK didesain untuk memfasilitasi proses pengambilan Keputusan yang kompleks dengan menyediakan informasi yang terstruktur dan relevan. Dalam SPK, data dan informasi diolah menggunakan metode-metode matematika atau statistika untuk menghasilkan rekomendasi atau opsi keputusan yang dapat membantu pengambilan keputusan[2].

Proses pengambilan keputusan dalam SPK melalui beberapa tahap: Tahap Penelusuran (Intelligence), yaitu mengidentifikasi masalah yang terjadi. Tahap Desain, yaitu menemukan dan menganalisis alternatif pemecahan masalah. Tahap Choice, yaitu memilih alternatif terbaik. Tahap Implementasi, yaitu menjalankan solusi yang telah dipilih.

AHP (Analytical Hierarchy Process) adalah suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinyu[3] yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. Metode ini menguraikan masalah multikriteria yang kompleks menjadi suatu hierarki, dan kemudian memberikan nilai numerik untuk setiap perbandingan berpasangan berdasarkan penilaian subjektif, namun dengan cara yang terstruktur dan konsisten. Langkah-langkah utama dalam metode AHP adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hierarki masalah, terdiri dari tujuan, kriteria, dan alternatif.
2. Membuat matriks perbandingan berpasangan (pairwise comparison) antar kriteria menggunakan skala Saaty (1-9).
3. Menghitung bobot prioritas (priority vector) dari setiap kriteria.
4. Menghitung rasio konsistensi (Consistency Ratio/CR) untuk memastikan penilaian konsisten. Nilai CR ≤ 0,1 dianggap konsisten.
5. Menghitung nilai akhir setiap alternatif dengan mengalikan nilai kriteria dengan bobot prioritas yang diperoleh.

Skala penilaian perbandingan berpasangan menurut Saaty dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 ***Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan (Skala Saaty)***

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Eelemen satu sediki lebih penting dari elemen lainnya
5	Elemen satu lebih penting dari elemen lainnya
7	Elemen satu sangat penting dibandingkan elemen lainnya
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari elemen lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua pertimbangan yang berdeketan

Uji konsistensi dilakukan untuk memastikan bahwa penilaian perbandingan berpasangan sudah konsisten. Rumus yang digunakan adalah:

$$CR = CI / RI$$

Di mana CI (Consistency Index) = (λmax - n) / (n - 1), λmax adalah nilai eigen maksimum, n adalah jumlah kriteria, dan RI (Random Index) adalah indeks acak yang nilainya bergantung pada ukuran matriks. Nilai CR ≤ 0,1 menunjukkan penilaian yang konsisten dan dapat diterima.

Tabel 2 Nilai Random Index (RI)

n	1	2	3	4	5	6	7
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32

3 METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: (1) analisis kebutuhan sistem dan kriteria penerimaan beasiswa, (2) penentuan hierarki AHP, (3) pengisian matriks perbandingan berpasangan oleh pakar/pengelola beasiswa, (4) perhitungan bobot prioritas dan uji konsistensi, (5) perancangan basis data dan antarmuka sistem, dan (6) validasi hasil sistem terhadap keputusan pakar.

Data yang digunakan adalah data siswa calon penerima beasiswa dari SMK Negeri 10 Semarang dengan kriteria penerimaan yang meliputi penghasilan orang tua (C1), semester (C2), jumlah tanggungan orang tua (C3), jumlah saudara kandung (C4), dan nilai akademik (C5).

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Sistem

Sistem yang dirancang ditujukan untuk membantu pengelola beasiswa di lembaga pendidikan dalam menentukan siapa yang paling layak menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan. Permasalahan utama yang dihadapi adalah banyaknya jumlah pendaftar dan kompleksitas penilaian multikriteria, sehingga dibutuhkan suatu sistem yang dapat memproses data secara sistematis dan menghasilkan rekomendasi yang objektif.

4.2 Perencanaan Sistem dengan Metode AHP

1. Penentuan Kriteria

Kriteria yang digunakan dalam penilaian penerimaan beasiswa ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Kode dan Ketentuan Kriteria

Kode Kriteria	Ketentuan Kriteria	Sifat
C1	Jumlah Penghasilan Orang Tua	Cost (semakin rendah semakin baik)
C2	Semester	Benefit (semakin tinggi semakin baik)
C3	Jumlah Tanggungan Orang Tua	Benefit (semakin banyak semakin baik)
C4	Jumlah Saudara Kandung	Benefit (semakin banyak semakin baik)
C5	Nilai Akademik	Benefit (semakin tinggi semaking baik)

2. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Berdasarkan penilaian pakar, dibuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria menggunakan skala Saaty. Matriks perbandingan berpasangan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Matriks Perbandingan Berprasangka Kriteria

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	3	3	5	2
C2	1/3	1	2	3	1/2

C3	1/3	1/2	1	2	1/2
C4	1/5	1/3	1/2	1	1/3
C5	1/2	2	2	3	1

3. Perhitungan Bobot Prioritas

Dari matriks perbandingan berpasangan di atas, dilakukan normalisasi kolom dan dihitung rata-rata setiap baris untuk mendapatkan vektor prioritas (bobot) masing-masing kriteria. Hasil perhitungan bobot prioritas ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Bobot Prioritas Kriteria

Kriteria	Bobot Prioritas	Presentase (%)
C1 - Penghasilan Orang Tua	0,395	39,5
C2 - Semester	0,158	15,8
C3 - Tanggungan Orang Tua	0,116	11,6
C4 - Saudara Kandung	0,071	7,1
C5 - Nilai Akademik	0,260	26,0
Total	1,000	100,0

4. Uji Konsistensi

Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai λmax = 5,124, n = 5, sehingga:

$$CI = (5{,}124 - 5) / (5 - 1) = 0{,}031$$

$$CR = CI / RI = 0{,}031 / 1{,}12 = 0{,}028$$

Karena nilai CR = 0,028 < 0,1, maka penilaian perbandingan berpasangan dinyatakan KONSISTEN dan dapat diterima.

5. Subkriteria dan Konversi Nilai

Setiap kriteria memiliki subkriteria yang dikonversi menjadi nilai numerik untuk keperluan perhitungan.

Tabel 6 Subkriteria Penghasilan Orang Tua (C1)

Penghasilan Orang Tua	Nilai
C1 ≤ Rp 500.000	1,0
Rp 500 ribu < C1 < Rp 1 juta	0,8
Rp 1 juta ≤ C1 < Rp 1,5 juta	0,6
Rp 1,5 juta ≤ C1 < Rp 2 juta	0,4
Rp 2 juta ≤ C1 < 2,5 juta	0,2
C1 ≥ Rp 2,5 juta	0,0

Tabel 7 Subkriteria Semester (C2)

Semester	Nilai
Semester 1	0,0
Semester 2	0,2
Semester 3	0,4
Semester 4	0,6
Semester 5	0,8
Semester 6	1.0

Tabel 8 Subkriteria Nilai Akademik (C5)

Nilai (C5)	Nilai Konversi
C5 ≤ 50	0,0
50 < C5 ≤ 60	0,2
60 < C5 ≤ 70	0,4
70 < C5 ≤ 80	0,6
80 < C5 ≤ 90	0,8
C5 > 90	1.0

6. Perhitungan Nilai Akhir Alternatif

Nilai akhir setiap alternatif (siswa) dihitung menggunakan rumus:

$$Vi = \Sigma (wj \times xij)$$

Di mana Vi adalah nilai akhir alternatif ke-i, wj adalah bobot prioritas kriteria ke-j, dan xij adalah nilai ternormalisasi alternatif ke-i pada kriteria ke-j. Siswa dengan nilai Vi tertinggi merupakan kandidat penerima beasiswa yang paling direkomendasikan. Contoh perhitungan untuk 5 siswa kandidat:

Tabel 9 Contoh Perhitungan Nilai Akhir Siswa

Siswa	C1 (0,395)	C2 (0,158)	C3 (0,116)	C4 (0,071)	C5 (0,260)	Vi
A1	1,0	0,6	0,8	0,6	0,8	0,845
A1	0,8	0,4	0,6	0,4	0,6	0,672
A3	0,6	0,8	0,4	0,8	1,0	0,718
A4	1,0	0,2	1,0	1,0	0,6	0,815
A5	0,4	0,6	0,6	0,4	0,8	0,567

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 9, siswa A1 dengan nilai Vi = 0,845 merupakan kandidat yang paling direkomendasikan untuk menerima beasiswa, diikuti oleh A4 (Vi = 0,815) dan A3 (Vi = 0,718).

4.3 Perancangan Database

Dalam perancangan sistem ini menggunakan beberapa tabel, yaitu tabel siswa, tabel nilai, dan tabel SPK.

Tabel 10 Perancangan Tabel Siswa

Field Name	Type	Size	Key	Keterangan
NIS	Char	5	*	NIS
Nama	Varchar	50		Nama Siswa
Alamat	Varchar	50		Alamat
Nama_Ortu	Varchar	50		Nama Orang Tua
Jurusan	Varchar	20		Jurusan
Penghasilan	Real			Penghasilan Orang Tua
Saudara	Int			Jumlah Saudara Kandung

Tabel 11 Perancangan Nilai Tabel

Field Name	Type	Size	Key	Keterangan
NIS	Char	5		NIS
Kelas	Int			Kelas
Semester	Int			Semester
Nilai	Real			Nilai Rata-rata

Tabel 12 Perancangan Tabel SPK

Field Name	Type	Size	Key	Keterangan
NIS	Char	5		NIS
Nilai_AHP	Real			Nilai Akhir AHP
Ranking	Int			Peringkat Siswa

4.4 Perancangan Dialog

Perancangan antarmuka sistem terdiri dari beberapa form utama:

1. Form Menu Utama: Tampilan utama yang memuat menu Siswa, Nilai, AHP, Cetak SPK, dan Keluar.
2. Form Data Siswa: Digunakan untuk menginputkan dan mengelola data siswa calon penerima beasiswa.
3. Form Data Nilai: Digunakan untuk menginputkan data nilai akademik siswa per semester.
4. Form AHP: Digunakan untuk mengisi matriks perbandingan berpasangan dan menampilkan bobot prioritas hasil perhitungan AHP, termasuk hasil uji konsistensi (CR).
5. Form Hasil SPK: Menampilkan hasil akhir perangkingan siswa berdasarkan nilai AHP, sehingga pengelola dapat langsung mengetahui rekomendasi penerima beasiswa.

5 KESIMPULAN

Perancangan sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa dengan metode AHP berhasil mengakomodasi seluruh kriteria penelitian, yaitu penghasilan orang tua, semester, jumlah tanggungan orang tua, jumlah saudara kandung, dan nilai akademik siswa. Metode AHP menghasilkan bobot prioritas kriteria melalui proses perbandingan berpasangan yang lebih terstruktur dibandingkan penetapan bobot langsung, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih objektif dan dapat dipertanggungjawabkan.

Uji konsistensi yang dilakukan menunjukan nilai CR = 0,028 yang lebih kecil dari 0,1 sehingga penilaian antar kriteria yang dilakukan oleh pakar dinyatakan konsisten dan dapat diterima. Dengan demikian, sistem ini dapat memberikan rekomendasi peringkat siswa secara otomatis berdasarkan nilai akhir AHP, sehingga mempermudah pengelola dalam menentukan penerima beasiswa secara lebih efisien dan transparan.

REFERENSI

[1] S. Eniyati, "Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode," *Teknol. Inf. Din.*, vol. 16, no. 2, pp. 171–177, 2011.

[2] L. F. I. Sarwandi, Lince T. Sianturi, Nelly Astuty Hasibuan, I Gede Iwan Sudipa, M. Syahrizal, Alwendi, Mesran, Muqimuddin, Budanis Dwi Meilani, Ni Luh Wiwik Sri Rahayu Ginanta, *Sistem Pendukung Keputusan*. 2023. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=qmm-EAAAQBAJ&lpg=PP1&ots=NO1qBkCXid&dq=sistem pendukung keputusan&lr&hl=id&pg=PA1#v=onepage&q=sistem pendukung keputusan&f=false

[3] N.- Narti, S. Sriyadi, N. Rahmayani, and M. Syarif, "Pengambilan Keputusan Memilih Sekolah Dengan Metode AHP," *J. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 143–150, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i1.5552.