

## Implementasi Metode AHP TOPSIS pada Pemilihan Santri Berprestasi

Sahrul Adi Amanatulloh<sup>1</sup>, R. Soelistijadi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank,  
Jawa Tengah, Indonesia  
e-mail: sahruladiamanatulloh00@gmail.com<sup>1</sup>, r.soelistijadi@edu.unisbank.ac.id<sup>2</sup>

### Abstract

Islamic boarding schools are one of the traditional educational institutions that study Islamic values daily, the selection of student scholarships still uses manual so that it will affect the results of scholarship selection and data input still uses handwriting so that storing files for a long time is likely to be damaged due to exposure to water. or torn, it is necessary to create a system that helps the scholarship selection process using the AHP (Analytical Hierarchy Process) and TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) methods. In AHP there are 4 (four) stages, including: determining the criteria, determining the pairwise comparison table, calculating the criterion value matrix and the consistency ratio. The criteria used refer to the requirements for the selection of students at the al-Madani Islamic boarding school. AHP is used to calculate the weight of each criterion and TOPSIS for ranking, the first step is to calculate the AHP method by inputting criteria and determining pairwise comparison tables to produce weights between criteria. The TOPSIS implementation includes: alternative data, alternative assessments, weighted normalization, determining positive and negative ideal solutions, and calculating the distance of positive and negative ideal solutions so as to produce a ranking, a decision support system for selecting outstanding santri scholarships with the highest preference value, namely: 0.69123910870266 so that the results This can be a benchmark for scholarship recipients based on predetermined criteria.

**Keywords:** ahp, topsis, scholarship, waterfall, decision support system

### Abstrak

Pondok pesantren merupakan salah satu lembaga pendidikan tradisional yang dalam kesehariannya mempelajari nilai-nilai islam, pemilihan beasiswa santri masih menggunakan manual sehingga akan mempengaruhi hasil seleksi beasiswa dan penginputan data masih menggunakan tulisan tangan sehingga penyimpanan berkas dalam jangka waktu lama besar kemungkinan berkas rusak karena terkena air atau sobek maka, perlu dibuat sebuah sistem yang membantu proses seleksi beasiswa dengan menggunakan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution). Pada AHP terdapat 4 (empat) tahapan antara lain: menentukan kriteria, menentukan tabel perbandingan berpasangan, menghitung matriks nilai kriteria dan rasio konsistensi. Kriteria yang digunakan mengacu pada persyaratan pemilihan beasiswa di pondok pesantren al-madani. AHP digunakan untuk perhitungan bobot tiap kriteria dan TOPSIS untuk perangkingan, langkah pertama perhitungan metode AHP dengan menginputkan kriteria dan menentukan tabel perbandingan berpasangan guna menghasilkan bobot antar kriteria. Implementasi TOPSIS mempunyai meliputi: data alternatif, penilaian alternatif, normalisasi terbobot, menentukan solusi ideal positif dan negatif, serta menghitung jarak solusi ideal positif dan negatif sehingga menghasilkan sebuah perangkingan, sistem pendukung keputusan pemilihan beasiswa santri berprestasi dengan nilai preferensi tertinggi yaitu: 0.69123910870266 sehingga hasil ini dapat menjadi tolak ukur penerima beasiswa berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan.

**Kata kunci:** ahp, topsis, beasiswa, waterfall, decision support system

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan sangat penting bagi kehidupan, bahkan tuntutan akan pentingnya pendidikan semakin besar mengingat arus perkembangan dunia yang semakin cepat. Pendidikan merupakan keseluruhan proses dimana seseorang mengembangkan kemampuan, sikap dan bentuk-bentuk tingkah laku yang bernilai positif. Umat islam diwajibkan untuk mengenyam pendidikan baik formal maupun non-formal. Pendidikan merupakan sarana yang efektif untuk membangun manusia seutuhnya, salah satu lembaga pendidikan disebut dengan sekolah [1].

Sistem pembelajaran di pesantren berbeda dengan pembelajaran yang ada di sekolah ataupun diperguruan tinggi dimana pengembangan kurikulum pesantren berdasarkan al-quran, hadist dan kitab-kitab karangan ulama salafi sehingga munculah suatu proses pembelajaran tradisional tanpa menggunakan teknologi informasi, namun pada zaman sekarang banyak pesantren yang sudah menggabungkan Kurikulum Pesantren dengan Kurikulum Kemendikbud, melalui penggabungan kurikulum tersebut diharapkan akan tercipta generasi manusia yang mampu menghadapi tantangan zaman. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dalam proses pembelajaran di pesantren diharapkan menumbuhkan karakter yang berakhlakul karimah dan mempunyai pola pikir *intelektual*.

Pondok pesantren merupakan salah satu lembaga pendidikan tradisional yang dalam kesehariannya mempelajari, memahami, mendalami, menghayati dan mengamalkan ajaran maupun nilai-nilai Islam dengan menitikberatkan pada *urgensi* moral keagamaan sebagai pedoman perilaku sehari-hari [2]. Pembelajaran pesantren juga menerapkan beberapa kegiatan yang menunjang bakat minat siswa atau santri yang nantinya bisa mendapatkan kesempatan memperoleh beasiswa untuk menunjang pendidikannya, salah satu beasiswa tersebut adalah beasiswa santri berprestasi pondok pesantren al-madani.

Beasiswa santri berprestasi adalah suatu program apresiasi atau penghargaan yang diberikan oleh suatu lembaga pendidikan pesantren untuk para santri yang mempunyai prestasi baik dalam bidang akademik atau non akademik. setiap santri ingin mendapatkan beasiswa tersebut, dengan mendapatkan beasiswa dari pesantren tentu akan meringankan beban orang tua, salah satu lembaga yang mengimplementasikan beasiswa santri berprestasi adalah pondok pesantren al-madani, dalam memutuskan penerima beasiswa memiliki beberapa kriteria diantaranya: mampu menghafal nadhom nahwu, mampu membaca kitab kuning, mampu membaca al-quran dengan tartil, mampu menghafal Juz 30 serta memiliki kepribadian yang mencerminkan akhlakul karimah.

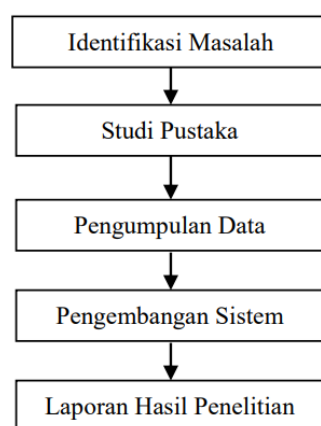
Pondok pesantren al-madani dalam menyimpan data santri dan penginputan data masih menggunakan tulisan tangan tanpa menggunakan bantuan komputer sehingga dalam penyimpanan berkas dalam jangka waktu lama besar kemungkinan berkas hilang dan rusak karena terkena air atau sobek, disisi lain pondok pesantren sedang dalam proses pembangunan

asrama atau gedung yang masih terus berjalan, ketika ada renovasi kantor yang didalamnya terdapat berkas berisi data para santri otomatis sebelum gedung di renovasi data akan dipindahkan terlebih dahulu, ketika dipindahkan banyak berkas ditaruh sembarangan tempat, hal ini menimbulkan data-data hilang. Dari permasalahan diatas penulis berpendapat bahwa untuk mengamankan data-data agar tidak hilang dan rusak perlu dibuatkan sebuah sistem untuk mengelola pemberkasan data.

Salah satu dari pemanfaatan sistem pengolah data adalah pemilihan santri berprestasi, dengan bantuan sistem pendukung keputusan membantu menentukan santri yang berhak mendapatkan beasiswa, oleh karena itu salah satu cara yang paling efektif dan akurat untuk mengolah dan menentukan penerima beasiswa adalah dengan membuat pengolah data sistem pendukung keputusan. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem berbasis komputer interaktif yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan suatu masalah. SPK terdiri dari tiga komponen utama, yakni manajemen model, manajemen data, dan antarmuka. Terdapat empat fase dalam pembangunan sistem pendukung keputusan, yaitu *intelligence*, *design*, *choice*, dan *implementation* [3]. Dengan adanya suatu sistem pendukung keputusan akan mempermudah dalam mengolah data untuk menentukan suatu keputusan terutama pada pemilihan santri berprestasi.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penyusunan penelitian diperlukan sebuah kerangka kerja untuk mempermudah proses penelitian dan membantu menguraikan masalah-masalah pada sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa santri berprestasi, kerangka kerja yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:



**Gambar 1.** Kerangka penelitian

Proses kerangka kinerja sistem pada gambar 1, melalui tahapan ini dapat dijelaskan bahwa indentifikasi masalah ini digunakan untuk memecahkan masalah dalam pemilihan beasiswa santri berprestasi pondok

pesantren al-madani semarang, pada tahapan selanjutnya yaitu studi pustaka mencari referensi tentang landasan teori dan beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya melalui sumber yang terkait dengan penelitian seperti buku referensi, jurnal, artikel dan beberapa pustaka tentang masalah sistem pendukung keputusan pemilihan beasiswa santri berprestasi menggunakan metode AHP dan TOPSIS. Pengumpulan data ini sangat penting dilakukan karena pada tahapan inilah faktor utama yang dibutuhkan untuk mengumpulkan data dalam penelitian, pengumpulan data ini diperoleh dari hasil wawancara dari pengasuh dan analisa dokumen data santri pesantren al-madani, untuk pengembangan sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode *waterfall* dikarenakan metode ini dalam implementasinya yang sistematis. Laporan hasil penelitian merupakan sebuah hasil dari sistem untuk menyelesaikan masalah di pondok pesantren al-madani semarang.

Dalam proses implementasi metode AHP terdapat 4 langkah antara lain: menentukan perbandingan antar kriteria, menentukan tabel perbandingan berpasangan, menghitung nilai kriteria, matriks penjumlahan setiap baris, perhitungan rasio konsistensi. Untuk penentuan kriteria dan jumlah kriteria sesuai dengan persyaratan penerimaan beasiswa santri berprestasi dalam hal ini pondok pesantren al-madani mempunyai 4 kriteria yang terdiri dari hafalan nadhom nahwu, membaca kitab kuning, tartil qur'an, hafalan juz ke-30, akhlakul karimah. Langkah selanjutnya untuk menentukan tabel perbandingan berpasangan dilakukan dengan cara membandingkan nilai setiap kriteria kedalam bentuk matriks yang diisi dari angka 1 (satu) sampai dengan 9 (sembilan), untuk perbandingan yang nilainya sama diisi dengan angka 1 (satu) kemudian dijumlahkan setiap kolom, untuk mengetahui nilai prioritas dilakukan perhitungan isi matriks hasil perbandingan dibagi dengan total jumlah pada kolom setelah itu dilakukan penjumlahan setiap baris, hasil dari penjumlahan dibagi dengan jumlah kriteria sehingga akan menghasilkan nilai prioritas, untuk mengetahui nilai konsistensi kriteria dengan cara mengalikan semua isi pada kolom perbandingan kriteria 1 dengan bobot kriteria 1 dan seterusnya, kemudian setiap baris dijumlahkan dan dibagi dengan penjumlahan baris bobot prioritas.

Metode *Analitical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan awal tahun 1970-an oleh Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari Universitas Pittsburg. AHP memiliki suatu spesifikasi tersendiri dalam memunculkan data dari satu atau banyak ahli dengan menggunakan skala rasio berpasangan, mengatur struktur hirarkis perbandingan dengan kriteria dan sub-kriteria antara alternatif, menemukan vektor prioritas dalam setiap kelompok item yang dibandingkan, dan menyusun preferensi lokal dengan dukungan subkriteria dan kriteria dari semua tingkat hierarki untuk mendapatkan prioritas global di antara semua alternatif [4]. Menurut [5] penelitian dengan metode AHP ini tidak membutuhkan jumlah sampel besar tapi cukup orang-orang kunci (*key person*) yang mempunyai peranan dan

mengetahui dengan baik tentang bidang yang jadi objek penelitian. Menurut [6] metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) karena metode ini dapat digunakan sebagai upaya untuk menyelesaikan permasalahan *multi criteria decision making* (MCDM), disisi lain memang metode TOPSIS mudah dipahami dan efisien, metode TOPSIS salah satu metode yang digunakan dalam pengembangan system pendukung keputusan pemilihan beasiswa santri berprestasi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan aplikasi dan penerapan metode AHP dan TOPSIS pada sistem penerimaan beasiswa santri berprestasi.

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

Menurut [7] menyatakan bahwa terdapat beberapa prinsip yang harus dipahami dalam menyelesaikan persoalan dengan AHP, diantaranya:

a) *Decomposition* (membuat *hierarki*).

Sistem bisa dipahami dengan membangun sebuah yang kompleks dengan cara memecahkannya menjadi elemen-elemen yang lebih kecil dan mudah dipahami.

b) *Comparative judgment* (penilaian kriteria dan alternatif).

Untuk mengetahui skala kepentingan dari kriteria satu dengan kriteria lainnya dengan melakukan perbandingan berpasangan seperti pada tabel 1

**Tabel 1.** Random konsistensi

| Intensitas Kepentingan | Definisi                                                | Keterangan                                                                                                    |
|------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | Equal Importance (sama penting)                         | Kedua kriteria sama penting                                                                                   |
| 3                      | Weak importance of one over (sedikit lebih penting)     | Kriteria yang satu sedikit lebih penting daripada kriteria lainnya                                            |
| 5                      | Essential or strong importance (lebih penting)          | Kriteria yang satu lebih penting daripada kriteria lainnya                                                    |
| 7                      | Demonstrated importance (sangat penting)                | Kriteria yang satu lebih penting daripada kriteria lainnya                                                    |
| 9                      | Extreme importance (mutlak lebih penting)               | Kriteria yang satu lebih penting daripada kriteria lainnya                                                    |
| 2,4,6,8                | Intermediate values between the two adjacent judgements | Nilai-nilai di antara dua nilai pertimbangan kriteria yang berdekatan                                         |
| Respirokal             | Kebalikan                                               | Jika aktivitas x mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas y, maka y memiliki nilai kebalikan dari x. |

c) *Synthesis of priority* (menentukan prioritas).

d) *Logical Consistency* (konsistensi logis).

Secara umum dalam menggunakan metode AHP ada beberapa langkah yang harus dipahami yaitu:

- 1) Menjelaskan mengenai masalah yang sedang dihadapi dan menentukan suatu solusi untuk memecahkan masalah tersebut, dan melakukan penyusunan hierarki masa pada sistem secara keseluruhan lah yang bertujuan untuk menetapkan sasaran.
- 2) Menentukan prioritas elemen  
Langkah-langkah yang digunakan untuk menentukan prioritas elemen sebagai berikut:
  - a) Membuat perbandingan berpasangan dengan membandingkan elemen berpasangan sesuai kriteria yang sudah ditentukan
  - b) Matriks yang digunakan dalam perbandingan berpasangan menggunakan bilangan dengan tujuan untuk menjelaskan kepentingan relatif dari satu elemen terhadap elemen yang lainnya.
- 3) Sintesis  
Pada tahapan ini melakukan pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan sintesis untuk memperoleh nilai seluruh prioritas. Tahapan yang dilakukan dalam langkah ini sebagai berikut:
  - a) Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matriks yang sudah ditentukan.
  - b) Membagi setiap nilai kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
  - c) Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membagi dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.
- 4) Mengukur konsistensi  
Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Tahapan yang dilakukan dalam langkah ini sebagai berikut:
  - a) Mengalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif kedua dan nilai selanjutnya.
  - b) Menjumlahkan setiap baris.
  - c) Hasil penjumlahan dari baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang sudah ditentukan.
  - d) Jumlahkan hasil bagi diatas dengan banyaknya elemen yang ada, hasilnya nanti disebut dengan  $\lambda$  maks.
- 5) Melakukan perhitungan *Consistency Ratio Index* (CI) dengan menggunakan rumus:
$$CI = (\lambda_{max} - n) / n \quad (1)$$
Dimana  $n$  = banyaknya elemen.
- 6) Menghitung *consistency ratio* (CR) dengan rumus:
$$CR = CI/IR \quad (2)$$
Dimana CR = *Consistency Ratio*  
CI = *Consistency Index*  
IR = *Index Random Consistency*
- 7) Memeriksa konsistensi *hierarki*. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data pertimbangan harus diulang atau diperbaiki. Namun jika

Rasio Konsistensi (CI/CR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar, dimana nilai RI atau *random index*, seperti pada tabel 2.

**Tabel 2.** nilai RI atau *random index*

| Ukuran Matriks | Nilia IR |
|----------------|----------|
| 1,2            | 0.00     |
| 3              | 0.58     |
| 4              | 0.90     |
| 5              | 1.12     |
| 6              | 1.24     |
| 7              | 1.32     |
| 8              | 1.41     |
| 9              | 1.45     |
| 10             | 1.49     |
| 11             | 1.51     |
| 12             | 1.48     |

### 3.2. Technique For Order Preference By Similiarity To An Ideal Solution (TOPSIS)

Menurut [8] TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Berikut adalah langkah-langkah dalam penggunaan metode TOPSIS:

#### a) Normalisasi Matriks Keputusan

Setiap elemen pada matriks D dinormalisasikan untuk mendapatkan matriks normalisasi R, dimana setiap normalisasi dari nilai  $r_{ij}$  dapat dilakukan perhitungan dengan rumus:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2} \quad (3)$$

Dimana:

$r_{ij}$  = matriks ternormalisasi

$x_{ij}$  = nilai/harga alternatif i untuk j kriteria

#### b) Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasikan

Dengan diberikan bobot  $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ , sehingga *weighted normalized* matriks V dapat dihasilkan seperti pada rumus:

$$V = \begin{bmatrix} w_{11}r_{11} & \dots & w_{1n}r_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ w_{m1}r_{m1} & \dots & w_{nm}r_{nm} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, m$  dan  $j = 1, 2, \dots, n$

#### c) Menghitung matriks solusi ideal positif dan matriks negative

Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi, hal yang perlu diperhatikan dalam perhitungan ini yaitu syarat pada persamaan 3 dan 4 agar dapat menghitung nilai solusi ideal dengan terlebih dahulu menentukan apakah bersifat keuntungan (*benefit*) atau bersifat biaya (*cost*).

$$A^+ = (Y_1^+, Y_2^+, Y_3^+, \dots, Y_n^+) \quad (5)$$

$$A^- = (Y_1^-, Y_2^-, Y_3^-, \dots, Y_n^-) \quad (6)$$

Dimana :

$A^+$  = solusi ideal positif

$A^-$  = solusi ideal negative

$y$  = matriks ternormalisasi terbobot

d) Menghitung *Separation Measure*

Merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, perhitungan matematisnya seperti pada rumus berikut:

*Separation Measure* untuk solusi ideal positif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (7)$$

Dengan  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

*Separation Measure* untuk solusi ideal negatif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (8)$$

Dimana :

$i = 1, 2, 3, \dots, m$

$y_{ij}$  = nilai terbobot

$A_j^+$  = nilai solusi ideal positif

e) Menghitung kedekatan relative dengan ideal positif

Kedekatan relatif dari  $A^+$  dengan solusi ideal  $A^-$  digambarkan pada rumus berikut:

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (9)$$

Dimana  $C_i$  = kedekatan relative terhadap solusi ideal

f) Mengurutkan Pilihan

Alternatif dapat dirangking berdasarkan urutan  $C_i$ . Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal dan berjarak terjauh dengan solusi ideal negatif

Penerapan metode AHP-TOPSIS dalam penentuan hasil penerima beasiswa santri dapat mempercepat dan akurasi untuk informasi pemeringatan santri guna seleksi penerima beasiswa, sebelum proses perhitungan terlebih dahulu dilakukan perbandingan antar kriteria yang ditentukan oleh pengelola beasiswa santri di pondok pesantren al-madani.

- 1) Hafalan nadhom nahwu - Membaca kitab kuning : 1, kedua kriteria sama penting.
- 2) Hafalan nadhom nahwu - Tartil al-qur'an : 5, kriteria satu lebih penting.
- 3) Hafalan nadhom nahwu - Hafalan juz ke-30 : 3, kriteria satu sedikit lebih penting.
- 4) Hafalan nadhom nahwu - Akhlakul Karimah : 3, kriteria satu lebih penting.
- 5) Membaca kitab kuning - Tartil Al-Qur'an : 2, kriteria satu mendekati sedikit lebih penting

- 6) Membaca kitab kuning - Hafalan juz ke-30 : 6, kriteria satu mendekati sangat penting
- 7) Membaca kitab kuning - Akhlakul karimah : 3 kriteria satu lebih penting.
- 8) Tartil al-qur'an - Hafalan juz ke-30 : 3, kriteria satu lebih penting.
- 9) Tartil al-qur'an - Akhlakul karimah : 1, kedua kriteria sama penting.
- 10) Hafalan juz ke-30 - Akhlakul karimah : 5, kriteria satu lebih penting
- Dari penilaian perbandingan antar kriteria dapat dibuat matriks berpasangan seperti pada tabel 3.

**Tabel 3.** Perbandingan antar kriteria

|        | C1      | C2      | C3      | C4   | C5 |
|--------|---------|---------|---------|------|----|
| C1     | 1       | 1       | 5       | 3    | 3  |
| C2     | 1       | 1       | 2       | 6    | 3  |
| C3     | 0.2     | 0.5     | 1       | 3    | 1  |
| C4     | 0.33333 | 0.16667 | 0.33333 | 1    | 5  |
| C5     | 0.33333 | 0.33333 | 1       | 0.2  | 1  |
| Jumlah | 286.666 | 3       | 933.333 | 13.2 | 13 |

- a) Perbandingan matriks berpasangan angka 1 (satu) ditempatkan secara diagonal dari pojok kiri atas sampai pojok kanan bawah karena perbandingan terhadap dua hal yang sama adalah 1 (satu)
- b) Perbandingan C1 (Hafalan nadhom nahwu) dengan C2 (Membaca kitab kuning) menghasilkan 1 karena antara nilai C1=1 dan C2=1 maka  $1/1 = 1$
- Selanjutnya membuat matriks nilai kriteria ini diperoleh dari perhitungan nilai baris kolom dibagi dengan jumlah masing-masing kolom

**Tabel 4.** Matriks nilai kriteria

|    | C1      | C2      | C3      | C4      | C5      | Jumlah  | Prioritas |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| C1 | 0.34884 | 0.33333 | 0.53571 | 0.22727 | 0.23077 | 167.592 | 0.33518   |
| C2 | 0.34884 | 0.33333 | 0.21429 | 0.45455 | 0.23077 | 158.178 | 0.31636   |
| C3 | 0.06977 | 0.16667 | 0.10714 | 0.22727 | 0.07692 | 0.64777 | 0.12955   |
| C4 | 0.11628 | 0.05556 | 0.03571 | 0.07576 | 0.38462 | 0.66793 | 0.13359   |
| C5 | 0.11628 | 0.11111 | 0.10714 | 0.01515 | 0.07692 | 0.4266  | 0.08532   |

Untuk baris berikutnya caranya tetap sama sesuai perhitungan diatas

- a) Nilai 0.34884 pada kolom C1 (Hafalan nadhom nahwu) baris C1 (Hafalan nadhom nahwu) diperoleh dari nilai baris C1 kolom C1 dibagi dengan jumlah kolom C1
- b) Untuk baris pertama nilai 167.592 merupakan hasil penjumlahan dari  $0.34884 + 0.33333 + 0.53571 + 0.22727 + 0.23077$
- c) Sedangkan nilai pada kolom prioritas diperoleh dari nilai pada kolom jumlah dibagi dengan jumlah kriteria dalam sistem ini ada 5 (lima)

Kemudian dilakukan matriks penjumlahan setiap baris dengan mengalikan nilai prioritas dengan matriks perbandingan berpasangan.

**Tabel 5.** Matriks perbandingan berpasangan

|    | C1      | C2      | C3      | C4      | C5      | Jumlah  |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| C1 | 0.33518 | 0.31636 | 0.64775 | 0.40077 | 0.25596 | 195.602 |
| C2 | 0.33518 | 0.31636 | 0.25910 | 0.80154 | 0.25596 | 196.814 |
| C3 | 0.06704 | 0.15818 | 0.12955 | 0.40077 | 0.08532 | 0.84086 |
| C4 | 0.11173 | 0.05273 | 0.04318 | 0.13359 | 0.42660 | 0.76783 |
| C5 | 0.11173 | 0.10545 | 0.12955 | 0.02672 | 0.08532 | 0.45877 |

a) Nilai 0.33518 pada baris C1 kolom C1 diperoleh dari prioritas baris C1 (0.33518) dikalikan dengan nilai baris C1 kolom C1 (1)

b) Kolom jumlah diperoleh dengan menjumlahkan nilai pada masing-masing baris

Kemudian dilakukan perhitungan rasio konsistensi digunakan untuk memastikan bahwa nilai rasio konsistensi (CR)  $\leq 0,1$  jika ternyata nilai CR lebih besar dari 0,1 maka matriks perbandingan berpasangan harus diperbaiki seperti pada tabel

**Tabel 6.** Random index

| N  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|----|------|------|------|------|------|
| R1 | 0,00 | 0,00 | 0,58 | 0,90 | 1,12 |

N (jumlah kriteria) = 5

$\lambda_{\max}$  (jumlah hasil/N) =  $6.99162 / 5 = 1.39832$

CI =  $\frac{1.39832 - 5}{5 - 1} = -0.90042$

5-1

Pada tabel RI diatas dari 5 kriteria = 1,12

CR (CI/RI) =  $-0.90042 / 1,12 = -0.80395$

Karena CR  $\leq 0,1$  maka rasio konsistensi bisa diterima, selanjutnya pada perhitungan TOPSIS langkah pertama yang dilakukan dengan menentukan penilaian terhadap masing-masing data calon penerima beasiswa seperti pada tabel 7.

**Tabel 7.** Tabel penilaian

| No | Nama                | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|----|---------------------|----|----|----|----|----|
| 1  | Ahmad Zian Nafis    | 3  | 3  | 4  | 1  | 4  |
| 2  | Fajar Sidiq Nurajis | 3  | 3  | 3  | 5  | 5  |
| 3  | Akmal Barka         | 2  | 2  | 5  | 1  | 5  |
| 4  | Abdul Latif         | 1  | 2  | 5  | 4  | 4  |
| 5  | Ikhlasul Akmal      | 1  | 2  | 5  | 5  | 5  |

Kemudian dicari rating kinerja data alternatif atau calon penerima beasiswa santri pada setiap kriteria yang ternormalisasi seperti pada tabel 8

**Tabel 8.** Nilai pangkat

| Nama                | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
|---------------------|----|----|----|----|----|
| Ahmad Zian Nafis    | 9  | 9  | 16 | 1  | 16 |
| Fajar Sidiq Nurajis | 9  | 9  | 9  | 25 | 25 |

| Nama           | C1            | C2        | C3  | C4       | C5           |
|----------------|---------------|-----------|-----|----------|--------------|
| Akmal Barka    | 4             | 4         | 25  | 1        | 25           |
| Abdul Latif    | 1             | 4         | 25  | 16       | 16           |
| Ikhlasul Akmal | 1             | 4         | 25  | 25       | 25           |
| JUMLAH         | 24            | 30        | 100 | 68       | 107          |
| AKAR 2         | 4,898979<br>5 | 5,4772256 | 10  | 8,246211 | 10,3440<br>8 |

- Nilai baris C1 kolom C1 pada tabel nama alternatif 1 (Ahmas Zian Nafis) diperoleh dari nilai pangkat dari tabel penilaian kinerja alternatif
- Untuk nilai jumlah pada kolom C1 diperoleh dari penjumlahan setiap nilai pada baris C1
- Selanjutnya nilai akar 2 pada kolom C1 diperoleh dari akar pangkat 2 dari nilai jumlah pada kolom C1

Kemudian cara diatas dilakukan dengan cara yang sama sehingga menghasilkan matriks R.

**Tabel 9. Matriks R**

| No | Nama                | C1                    | C2                    | C3  | C4                    | C5                    |
|----|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----|-----------------------|-----------------------|
| 1  | Ahmad Zian Nafis    | 0,612372435<br>695795 | 0,547722557<br>505166 | 0,4 | 0,121267812<br>518166 | 0,3866945956<br>18265 |
| 2  | Fajar Sidiq Nurajis | 0,612372435<br>695795 | 0,547722557<br>505166 | 0,3 | 0,606339062<br>590832 | 0,4833682445<br>22832 |
| 3  | Akmal Barka         | 0,408248290<br>463863 | 0,365148371<br>670111 | 0,5 | 0,121267812<br>518166 | 0,4833682445<br>22832 |
| 4  | Abdul Latif         | 0,204124145<br>231932 | 0,365148371<br>670111 | 0,5 | 0,485071250<br>072666 | 0,3866945956<br>18265 |
| 5  | Ikhlasul Akmal      | 0,204124145<br>231932 | 0,365148371<br>670111 | 0,5 | 0,606339062<br>590832 | 0,4833682445<br>22832 |

- Nilai baris pada kolom C1 (0.61237243569579) diperoleh dari kriteria 1 pada tabel penilaian baris pertama kolom C1 (3) dibagi nilai angka pangkat 2 tabel nilai pangkat kolom C1 (4,8989795) sesuai dengan persamaan rumus TOPSIS.
- Dan seterusnya sehingga diperoleh matriks Y pada tabel 10.

**Tabel 10. Matriks Y**

| No | Nama                | C1                     | C2                    | C3           | C4                     | C5                     |
|----|---------------------|------------------------|-----------------------|--------------|------------------------|------------------------|
| 1  | Ahmad Zian Nafis    | 0,2052549929<br>96516  | 0,173277508<br>292334 | 0,0518<br>2  | 0,016200167<br>0743019 | 0,032992782<br>8981504 |
| 2  | Fajar Sidiq Nurajis | 0,2052549929<br>96516  | 0,173277508<br>292334 | 0,0388<br>65 | 0,081000835<br>3715093 | 0,041240978<br>622688  |
| 3  | Akmal Barka         | 0,1368366619<br>97678  | 0,115518338<br>861556 | 0,0647<br>75 | 0,016200167<br>0743019 | 0,041240978<br>622688  |
| 4  | Abdul Latif         | 0,0684183309<br>988388 | 0,115518338<br>861556 | 0,0647<br>75 | 0,064800668<br>2972074 | 0,032992782<br>8981504 |
| 5  | Ikhlasul Akmal      | 0,0684183309<br>988388 |                       | 0,0647<br>75 | 0,081000835<br>3715093 | 0,041240978<br>622688  |

- a) Untuk nilai baris kolom C1 (0,2489906) diperoleh dari hasil nilai baris kolom C1 tabel ternormalisasi R (0,61237243569579) dikali dengan nilai bobot kriteria (*cost* atau *benefit*).
- b) Kemudian langkah selanjutnya dicari ideal positif  $A^+$  dan ideal negatif  $A^-$  sehingga diperoleh nilai sesuai pada tabel 12 dan tabel 13

**Tabel 11.** Matriks ideal positif  $A^+$

| C1                | C2                | C3       | C4                 | C5                |
|-------------------|-------------------|----------|--------------------|-------------------|
| 0,205254992996516 | 0,173277508292334 | 0,064775 | 0,0810008353715093 | 0,041240978622688 |

- a) Hasil nilai baris pada kolom C1 diperoleh nilai setiap baris pada kolom C1 karena C1 masuk dalam kategori *benefit* maka diambil nilai tertinggi pada nilai setiap baris pada kolom C1 (0,20525498688220978).
- b) Selanjutnya dicari nilai solusi ideal negatif.

**Tabel 12.** Matriks ideal positif  $A^-$

| C1                 | C2                | C3       | C4                 | C5                 |
|--------------------|-------------------|----------|--------------------|--------------------|
| 0,0684183309988388 | 0,115518338861556 | 0,038865 | 0,0162001670743019 | 0,0329927828981504 |

- a) Hasil nilai baris pada kolom C1 diperoleh nilai setiap baris pada kolom C1 karena C1 masuk dalam kategori *benefit* maka diambil nilai terendah pada nilai setiap baris pada kolom C1 (0,06841833144426346)
- b) Sedangkan untuk bobot kriteria yang masuk dalam kategori *cost* maka diambil nilai tertinggi pada setiap baris pada kolom C5 (0,04124097898602486)
- c) Selanjutnya dicari jarak antara nilai terbobot setiap alternatif ( $S_i^+$  dan  $S_i^-$ ) terhadap solusi ideal positif

**Tabel 13.** Matriks Jarak solusi positif  $S_i^+$

| No | Nama                | Jarak Ideal Positif |
|----|---------------------|---------------------|
| 1  | Ahmad Zian Nafis    | 0,066082967826549   |
| 2  | Fajar Sidiq Nurajis | 0,027191190351110   |
| 3  | Akmal Barka         | 0,110834782511967   |
| 4  | Abdul Latif         | 0,149408296734938   |
| 5  | Ikhlasul Akmal      | 0,148756265255317   |

- a) Nilai jarak ideal positif diperoleh dari perhitungan  $D_1^+ = y_{ij} - y_i$  hasil dari pengurangan dikuadratkan kemudian hasil kuadrat setiap baris dijumlah lalu dikuadratkan akan menghasilkan nilai  $S_i^+$ , nilai  $y_{ij}$  diperoleh dari baris pertama kolom pertama sedangkan  $y_i$  diperoleh dari baris pertama nilai ideal positif
- b) Untuk cara  $S_1^+$  dilakukan dengan cara yang sama sampai perhitungan  $S_5^+$
- c) Kemudian langkah selanjutnya dicari nilai solusi ideal negatif ( $S_i^-$ )

**Tabel 14.** Matriks Jarak solusi positif  $S_i^+$

| No | Nama                | Jarak Ideal Negatif |
|----|---------------------|---------------------|
| 1  | Ahmad Zian Nafis    | 0,149319317161948   |
| 2  | Fajar Sidiq Nurajis | 0,162047895178446   |
| 3  | Akmal Barka         | 0,073160071874395   |
| 4  | Abdul Latif         | 0,055689941208695   |
| 5  | Ikhlasul Akmal      | 0,069788643143170   |

- a) Nilai jarak ideal positif diperoleh dari perhitungan  $S_1^+ = y_{ij} - y_i$  hasil dari pengurangan dikuadratkan kemudian hasil kuadrat setiap baris dijumlah lalu dikuadratkan akan menghasilkan nilai  $S_1^+$ , nilai  $y_{ij}$  diperoleh dari baris pertama kolom pertama sedangkan  $y_i$  diperoleh dari baris pertama nilai ideal negatif
- b) Untuk cara  $S_2^+$  dilakukan dengan cara yang sama sampai perhitungan  $S_5^+$  Kemudian dilakukan perhitungan kedekatan relatif terhadap solusi ideal (V).

**Tabel 15.** Kedekatan relatif terhadap solusi (V)

| No | Nama                | Nilai          |
|----|---------------------|----------------|
| 1  | Ahmad Zian Nafis    | 0,693211388960 |
| 2  | Fajar Sidiq Nurajis | 0,856313032400 |
| 3  | Akmal Barka         | 0,397620205839 |
| 4  | Abdul Latif         | 0,271528130944 |
| 5  | Ikhlasul Akmal      | 0,319333191766 |

- a) Hasil nilai kedekatan relatif terhadap solusi ideal diperoleh dari perhitungan hasil nilai ideal negatif dibagi dengan penjumlahan hasil ideal negatif dijumlahkan dengan hasil ideal positif.
- b) Sehingga menghasilkan data nilai *preferensi* perangkian tertinggi.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari perancangan sistem pendukung keputusan beasiswa santri berprestasi metode AHP-TOPSIS di pondok pesantren al-madani semarang, dari sistem yang dibuat menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan untuk pemilihan beasiswa santri berupa pemeringkatan nilai *preferensi* tertinggi yaitu (0,693211388960) yang bisa menentukan santri yang berhak menerima beasiswa, nilai tersebut diperoleh dari perhitungan metode AHP-TOPSIS, sistem ini dapat digunakan oleh 2 (dua) pengguna diantara admin yang berfungsi untuk mengatur data user atau pengelola sistem pendukung keputusan ini sedangkan user pengelola mempunyai fungsi mengolah data calon peserta beasiswa dan kriteria yang digunakan untuk mengolah perhitungan. Saran untuk pengembangan sistem pendukung keputusan ini bisa ditambahkan user khusus untuk siswa atau santri, dikarenakan di pondok pesantren al-madani santri tidak diperkenankan membawa handphone maka penulis tidak membuat user

untuk santri dan bisa juga aplikasi ini dikembangkan menjadi android sehingga interface lebih *user-friendly*.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Rouf, Abd. 2015. Potret Pendidikan Agama Islam di Sekolah Umum. Jurnal Pendidikan Agama Islam, 03, 190-206.
- [2] Mastuhu, 1994. Dinamika Sistem Pendidikan Pesantren. Jakarta: INS. pp.55.
- [3] Turban, E. Sharda, R. Dele, D. 2011. Decision Support and Business Intelligence Systems. New Jersey : Pearson Education Inc.
- [4] Lipovetsky, Stan. 2009. Comparison of a Dozen AHP Techniques for Global Vectors in Multiperson Decision Making and Complex Hierarchy. Makalah disajikan dalam 10 th International Symposium on the Analytic Hierarchy Process, Pittsburgh, EUA.
- [5] Saaty, Thomas L. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. International journal of services sciences, 1(1), 83-98.
- [6] Nofriansyah, Dicky. 2014. Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Deepublish.
- [7] Faisol, Ahmad, M Aziz Muslim, dan Hadi Suyono. 2014. Komparasi Fuzzy AHP dengan AHP pada Sistem Pendukung Keputusan Investasi Properti. Jurnal EECCIS, 8(2), 123-128.
- [8] Tzeng, G.H., dan J.J. Huang. 2011. Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. Boca Raton: Taylor & Francis Group.