

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SANTRI BARU TERAS TAHFIDZ DI TERAS DAKWAH MENGUNAKAN METODE TOPSIS

Yuli Praptomo PHS¹, Selfia Destiana²

^{1,2}Teknik Informatika STMIK ELRAHMA YOGYAKARTA

Email : y.praptomo@stmikelrahma.ac.id, selfiadestiana7@gmail.com

Abstrack

This research was made to build a decision support system application for selecting new prospective students in the Teras Tahfidz. The methodology used in the decision support system process uses the TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution) method. It is hoped that this research can improve the quality of students enrolled later, and can make time efficient in selecting students. By using the Topsis Method, in this study a case will be raised, namely finding the best alternative based on predetermined criteria using the Topsis method. This method was chosen because it is able to select the best alternative. A number of alternatives, in this case the intended alternatives are new students of Teras Tahfidz who register based on specified criteria. The study was conducted by finding the value of the level of importance for each attribute, then carried out the process.

Keywords: Decision Support System (SPK), TOPSIS Method, Santri Selection

PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi komunikasi dan digital saat ini, sangat mempengaruhi cara pandang manusia dalam berkehidupan sosial. Informasi sebagai salah satu cara manusia berkomunikasi satu dengan lainnya. Tanpa informasi, berupa data, info atau ilmu pengetahuan dan lain sebagainya, manusia akan mengalami kesulitan dalam menentukan keputusan paling tepat. Karena itu informasi masih menjadi kebutuhan utama dalam menciptakan keputusan.

Dampak dari majunya teknologi saat ini adalah dapat memberikan solusi serta jalan keluar untuk berbagai permasalahan yang ada. Daya pikir manusia yang terus berkembang mampu menciptakan berbagai peralatan teknologi serta aplikasi komputer yang dapat membantu meningkatkan kinerja manusia dalam bekerja dan membantu untuk mencari jalan keluar untuk mengatasi permasalahan yang sering terjadi dilingkungan manusia.

Teras Dakwah adalah lembaga dakwah dan sosial yang berlandaskan AlQur'an Sunnah. Teras Dakwah menjadi tempat Ngaji Asyik Lintas Harokah. Teras Tahfidz merupakan salah satu kegiatan yang diadakan oleh lembaga Teras Dakwah. Teras Tahfidz diadakan setiap hari Senin, Selasa dan Kamis pada pukul 18.00 – 20.00. Selama ini, dalam system seleksi penerimaan santri baru, Teras Tahfidz masih menggunakan system manual. Dikarenakan proses seleksi penerimaan santri baru masih menggunakan system manual, maka memerlukan waktu bagi Ustad/Ustadzah dalam menyeleksi santri yang diterima.

Berdasarkan uraian diatas, terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan untuk memenuhi kebutuhan antara lain adalah.

- a. Membangun aplikasi sistem pendukung keputusan untuk kasus pemilihan santri teras tahfidz di Teras Dakwah dengan menggunakan metode *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) di di Teras Dakwah Yogyakarta.

- b. Mengimplementasikan sistem pendukung keputusan untuk pemilihan santri teras tahfidz di Teras Dakwah berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan oleh pihak Teras Dakwah Yogyakarta.

Ruang lingkup sistem pendukung keputusan ini adalah sebagai berikut.

- a. Penelitian ini bersifat hanya membantu dalam memberikan alternatif terbaik untuk menentukan pemilihan santri teras tahfidz di Teras Dakwah Yogyakarta.
- b. Sistem hanya ini hanya menyajikan perbandingan dari data para santri baru
- c. Metode yang digunakan dalam sistem ini adalah *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

METODE PENELITIAN

Sistem berasal dari bahasa Yunani "*Systema*" yang berarti kesatuan. Pengertian sistem diambil dari asal mula sistem yang berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*systema*) yang memiliki pengertian bahwa suatu sistem merupakan suatu kesatuan yang didalamnya terdiri dari komponen atau elemen yang berhubungan satu dengan yang lainnya, yang berfungsi untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi.

Sistem pendukung keputusan adalah konsep spesifik sistem yang menghubungkan komputerisasi informasi dengan para pengambil keputusan sebagai pemaikainya. Sistem pendukung keputusan adalah seperangkat elemen yang digabungkan satu dengan yang lainnya saling bekerja sama untuk menghasilkan satu kesatuan di dalam pencapaian suatu tujuan bersama [1].

Teknik Dan Aplikasi Pengambilan Keputusan mengungkapkan bahwa konsep Sistem Pengambilan Keputusan (SPK) mendefinisikan bahwa sistem pengambilan keputusan merupakan suatu sistem interaktif berbasis komputer yang dapat membantu para pengambil keputusan dalam menggunakan data dan model untuk memecahkan persoalan yang bersifat tidak struktur[2].

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support Systems* (DSS) didefinisikan oleh Michael S.Scott Morton sebagai sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur [3].

Teknik Dan Aplikasi Pengambilan Keputusan mengungkapkan bahwa konsep Sistem Pengambilan Keputusan (SPK) mendefinisikan bahwa sistem pengambilan keputusan merupakan suatu sistem interaktif berbasis komputer yang dapat membantu para pengambil keputusan dalam menggunakan data dan model untuk memecahkan persoalan yang bersifat tidak struktur[4].

karakteristik yang digunakan dalam pengambilan keputusan terhadap suatu permasalahannya sebagai berikut.

- a. Mendukung proses pengambilan keputusan suatu organisasi atau perusahaan.
- b. Adanya *interface* manusia atau mesin dimana manusia (*user*) tetap memegang *control proses* pengambilan keputusan.
- c. Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur serta mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi.
- d. Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
- e. Memiliki sub sistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan sistem.[5]

TOPSIS (*Tecnique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternative yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut

pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternative dengan solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dapat dicapai dari setiap atribut. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relative terhadap solusi ideal positif. Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai [6].

Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan. Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi (Y_{ij}) sebagai berikut :

$$Y_{ij} = W_{ij} r_{ij}; A^+ = (y_{1+}, y_{2+}, \dots, y_{n+});$$

$$A^- = (y_{1-}, y_{2-}, \dots, y_{n-})$$

$$\text{Dengan } i = 1, 2, \dots, n \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n$$

Dimana

y_{j+} adalah max y_{ij} jika j adalah atribut keuntungan dan min y_{ij} jika j adalah atribut biaya.

y_{j-} adalah min y_{ij} jika j adalah atribut keuntungan dan min y_{ij} jika j adalah atribut biaya.

Keterangan :

W_j adalah bobot dari kriteria ke- j R_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R^+ adalah solusi ideal positif A^- adalah solusi ideal negatif

Adapun langkah-langkah algoritma dari TOPSIS ini adalah sebagai berikut :

1. Rangka Tiap Alternatif

TOPSIS membutuhkan ranking kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi yaitu :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

dengan $i=1, 2, \dots, m$; dan $j=1, 2, \dots, n$;

2. Matriks keputusan ternormalisasi terbobot

$$y_{ij} = w_i r_{ij};$$

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

3. Solusi Ideal Positif Dan Negatif

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai berikut :

dimana :

y_j^+ adalah : - max y_{ij} , jika j adalah atribut keuntungan
- min y_{ij} , jika j adalah atribut biaya

y_j^- adalah : - min y_{ij} , jika j adalah atribut keuntungan
- max y_{ij} , jika j adalah atribut biaya

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+);$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-);$$

Jarak adalah alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_j^+)^2}; i=1,2,\dots,m$$

Jarak adalah alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^- - y_j^-)^2}; i=1,2,\dots,m$$

4. Jarak Dengan Solusi Ideal

5. Nilai Preferensi Untuk Setiap Alternatif

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai :

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad i=1,2,\dots,m$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Contoh Perhitungan menggunakan metode TOPSIS.

Tabel 1. Ranking Kecocokan Dari Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria :

Alternatif	Kriteria			
	C1	C2	C3	C4
A1 Keyza	34	50	78	89
A2 Ziha	80	40	45	70
A3 Fahmida	78	70	56	50
A4 Farha	45	90	70	50
A5 Khonsa	40	25	45	30

Tabel 2. Bobot Preferensi dan Matriks Keputusan Dibentuk Dari Tabel Ranking Kecocokan

A1 Keyza	34	50	78	89
A2 Ziha	80	40	45	70
A3 Fahmida	78	70	56	50
A4 Farha	45	90	70	50
A5 Khonsa	40	25	45	30

Tabel 3. Penentuan Bobot Nilai Kriteria Untuk Nilai Perkalian Dibagi Seratus Setiap Nilai Ranking Kecocokan.

Bobot Nilai Kriteria

Kriteria Usia	25%
kriteria Hafal Surah	25%
Kriteria Baca Al Quran	10%
Kriteria Jarak dari rumah	40%

Tabel 4. Range Nilai untuk Usia adalah sebagai berikut:

Range Nilai	Nilai	Keputusan
8.00 – 10.00	80 – 100	Amat Baik
6.00 – 7.99	60 – 79	Baik
4.00 – 5.99	40 – 69	Cukup
2.00 – 3.99	20 – 39	Kurang
1.00 - 1.99	00 – 19	Amat Kurang

Tabel 5. Range Nilai untuk Hafal Surah adalah sebagai berikut:

Range Nilai	Nilai	Keputusan
40.00 – 50.00	80 – 100	Amat Baik
30.00 – 49.00	60 – 79	Baik
20.00 – 29.00	40 – 69	Cukup
10.00 – 19.00	20 – 39	Kurang
1.00 - 9.00	00 – 19	Amat Kurang

Tabel 6. Range Nilai untuk Baca Al Quran adalah sebagai berikut:

Range Nilai	Nilai	Keputusan
4.00 – 5.00	80 – 100	Amat Baik
3.50 – 4.00	70 – 79	Baik
3.00 – 3.49	60 – 69	Cukup
2.50 – 2.99	40 – 59	Kurang
0.00 – 2.49	00 – 39	Amat Kurang

Tabel 7. Range Nilai untuk Jarak Dari Rumah adalah sebagai berikut:

Range Nilai	Nilai	Keputusan
4.00 – 5.00	80 – 100	Amat Baik
3.50 – 4.00	70 – 79	Baik
3.00 – 3.49	60 – 69	Cukup
2.50 – 2.99	40 – 59	Kurang
0.00 – 2.49	00 – 39	Amat Kurang

Setiap nilai ranking Kecocokan Test Pelamar diakar kuadratkan dikali bobot nilai test dibagi seratus, seperti dibawah ini :

$$\begin{aligned}
 A1 \text{ Keyza} &= (\sqrt{34} \times 25/100) + (\sqrt{50} \times 25/100) + (\sqrt{78} \times 10/100) + (\sqrt{89} \times 40/100) \\
 &= (5.83095189484 \times 0.25) + (7.0710678118654 \times 0.25) + (8.8317608663278 \times \\
 &0.1) + \\
 &\quad (9.43398113205 \times 0,4) \\
 &= (1.45773797371132) + (1.76776695296636) + (0.88317608663278) + (3.7735924 \\
 &5282264) \\
 &= (8.59408816428164) \\
 A2 \text{ Zyha} &= (\sqrt{80} \times 25/100) + (\sqrt{40} \times 25/100) + (\sqrt{45} \times 10/100) + (\sqrt{70} \times 40/100) \\
 &= (8.9442719099991 \times 0.25) + (6.3245553203367 \times 0.25) + (6.7082039324993 \times \\
 &0.1) + \\
 &\quad (8.36660026534 \times 0.4) \\
 &= (2.236067977499) + (1.5811388300 \\
 &848) + (0.6708203932499) + (3.3466401061360) \\
 &= (8.08531034102669) \\
 A3 \text{ Fahmida} &= (\sqrt{78} \times 25/100) + (\sqrt{70} \times 25/100) + (\sqrt{56} \times 10/100) + (\sqrt{50} \times 40 /100) \\
 &= (8.8317608663278 \times 0.25) + (8.3666002653407 \times 0.25) + \\
 &(7.4833147735478 \times 0.1) + \\
 &\quad (7.071067811865475 \times 0.4) \\
 &= (2.207940216581) + (2.091650066335) + (0.7483314773547) + (2.828427124746) \\
 &= (7.88227346613312) \\
 A4 \text{ Farha} &= (\sqrt{45} \times 25/100) + (\sqrt{90} \times 25/100) + (\sqrt{70} \times 10/100) + (\sqrt{50} \times 40/100) \\
 &= (6.7082039324993 \times 0.25) + (9.4868329805051 \times 0.25) + (8.3666002653407 \\
 &\times 0.1) + \\
 &\quad (7.0710678118654 \times 0.4) \\
 &= \\
 &(1.67705098312484) + (2.37170824512628) + (0.836660026534075) + (2.82842712474619) \\
 &= (7.87634888501813) \\
 A5 \text{ Edo} &= (\sqrt{40} \times 25/100) + (\sqrt{25} \times 25/100) + (\sqrt{45} \times 10/100) + (\sqrt{30} \times 40/100) \\
 &= (6.3245553203367 \times 0.25) + (5 \times 0.25) + (6.7082039324993 \times \\
 &0.1) + (5.4772255750516 \times 0.4) \\
 &= (1.58113883008418) + (1.25) + (0.6708203932499) + (2.19089023002066) \\
 &= (7.83466730697021)
 \end{aligned}$$

Tabel 8. Total Nilai Hasil Penjumlahan Yang Ditetapkan dari Pengambilan Keputusan Pada Setiap Kriteria.

A1 Keyza	8.59408816428164
A2 Ziha	8.08531034102669
A3 Fahmida	7.88227346613312
A4 Farha	7.87634888501813
A5 Khonsa	7.83466730697021

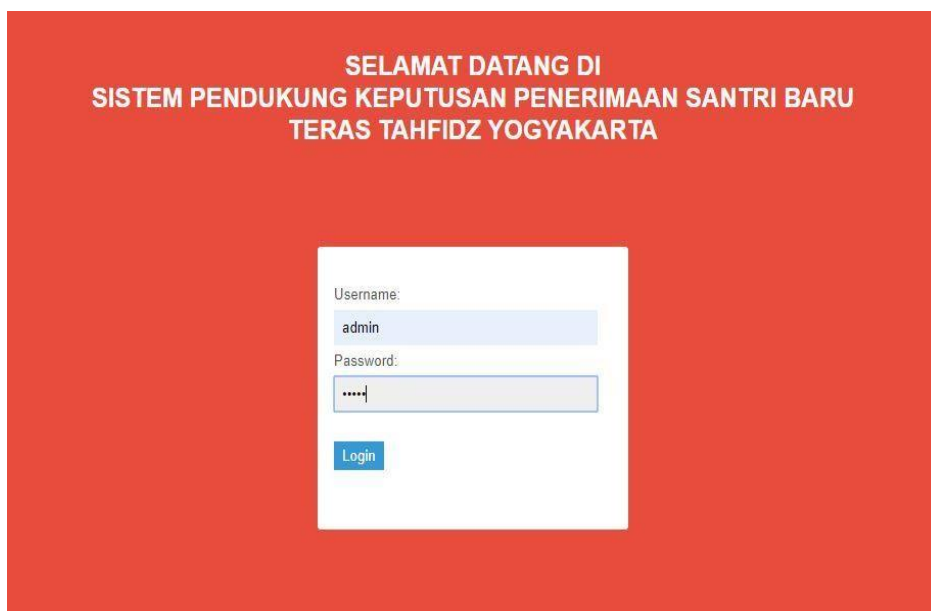
Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah suatu prosedur yang dilakukan untuk menyelesaikan sistem yang ada dalam dokumen rancangan sistem yang telah disetujui dan mengujinya. Adapun Langkah-langkah yang dibutuhkan dalam implementasi sistem adalah.

- Mendapatkan Sftware dan hardware yang tepat serta sesuai untuk merancang suatu aplikasi.
- Menyelesaikan rancangan sistem.
- Menulis, Menguji, Mengontrol, dan mendokumentasikan aplikasi.

Halaman login

Halaman ini menjelaskan halaman awal yang digunakan untuk masuk kedalam sistem pendukung keputusan dan juga digunakan untuk menjalankan sistem ini. Pada halaman ini admin diharuskan untuk memasukkan username dan password, dapat dilihat Pada Gambar 1.



Gambar 1 Halaman Login

Halaman Dashboard

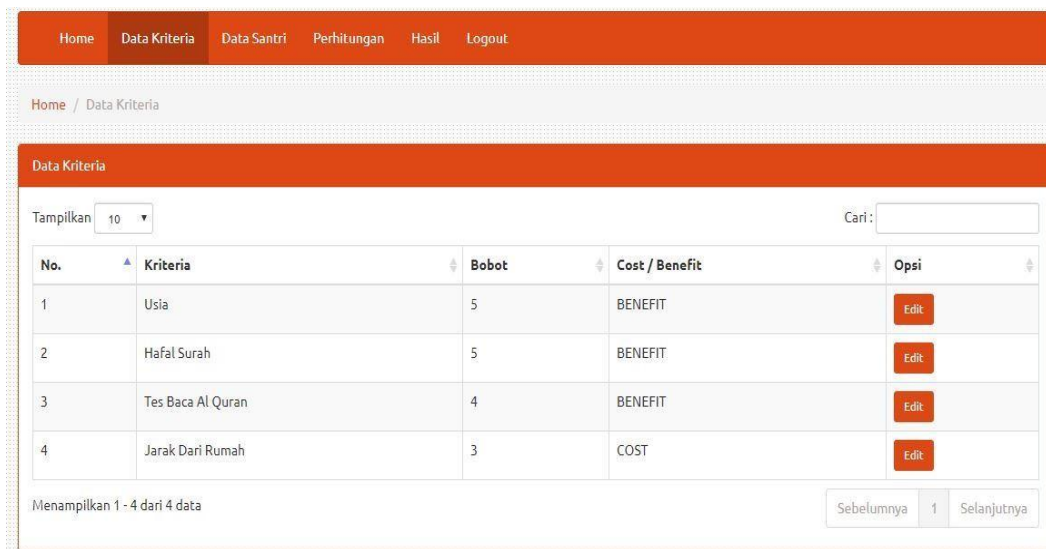
Halaman Dashboard menjelaskan halaman awal yang akan muncul setelah admin sukses melakukan login, dapat dilihat pada Gambar 2 Halaman Dashboard.



Gambar 2 Halaman Dashboard

Halaman Data Kriteria

Halaman data kriteria adalah halaman yang berisi data kriteria yang dibutuhkan dalam perhitungan sistem pendukung keputusan, data kriteria ini berisi jarak, harga, kualitas, elayanan dari setiap alternatif dan kemudian dalam perhitungannya menggunakan tingkat kepentingan serta cost atau benefit dari data kriteria tersebut. Admin dalam halaman ini juga dapat melakukan edit kriteria dan cari kriteria, dapat dilihat pada Gambar 3 Halaman Data Kriteria.



Gambar 3 Halaman Data Kriteria

Halaman Data Alternatif

Halaman ini akan menampilkan data dari alternatif yaitu nama alternatif berupa nama toko elektronik, jarak, harga, kualitas, pelayanan dari data alternatif. Di halaman alternative juga terdapat tambah data alternatif, edit alternative, cari alternative dan delete alternatif. Dapat dilihat pada Gambar 4 Halaman Data Alternatif.

Home / Data Santri

Data Santri

Tambah Data Santri

Tampilkan 10 Cari:

No. ^	Alternatif	Usia	Hafal Surah	Tes Baca Al Quran	Jarak Dari Rumah	Penghasilan Orang Tua	Opsi
1	Keysa Ameera	5	5	1	1	2	Edit Delete
2	Ziya	5	10	1	1	2	Edit Delete
3	Fahmida	9	25	2	2	3	Edit Delete
4	Farha	6	6	1	2	3	Edit Delete
5	Khonsa	7	20	2	3	2	Edit Delete

Menampilkan 1 - 5 dari 5 data

Sebelumnya 1 Selanjutnya

Gambar 4 Halaman Data Alternatif

Halaman Perhitungan

Halaman ini akan menampilkan proses perhitungan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode topsis, dalam perhitungan tersebut ditampilkan secara urut sesuai dengan rumus yang telah ditentukan. Halaman ini menampilkan data alternative serta nilai angka pembagi yang digunakan sebagai perhitungan yang angkat tersebut hasil dari data angka alternative yang telah di kuadratkan, ditambah serta di akarkan. Dapat dilihat pada Gambar 5 Halaman perhitungan.

Home / Perhitungan

Perhitungan

Matrix Alternatif - Kriteria

Alternatif / Kriteria	Usia	Hafal Surah	Tes Baca Al Quran	Jarak Dari Rumah	Penghasilan Orang Tua
Keysa Ameera	5	5	1	1	2
Ziya	5	10	1	1	2
Fahmida	9	25	2	2	3
Farha	6	6	1	2	3
Khonsa	7	20	2	3	2

Matrix Pembagi

	Usia	Hafal Surah	Tes Baca Al Quran	Jarak Dari Rumah	Penghasilan Orang Tua
Pembagi	14.6969385	34.4383507	3.3166248	4.3588989	5.4772256

Normalisasi Matrix

Alternatif / Kriteria	Usia	Hafal Surah	Tes Baca Al Quran	Jarak Dari Rumah	Penghasilan Orang Tua
Keysa Ameera	0.3377	0.1455	0.3015	0.2236	0.3702
Ziya	0.3377	0.2910	0.3015	0.2236	0.3702
Fahmida	0.2251	0.7275	0.6030	0.4472	0.5553
Farha	0.4198	0.1455	0.3015	0.4472	0.5553
Khonsa	0.2910	0.4771	0.6030	0.6708	0.3702

Gambar 5 Halaman Perhitungan Halaman Hasil

Halaman ini akan menampilkan dari hasil akhir perhitungan akhir yang telah di buat peringkatan sesuai dengan nilai terbesar sebagai alternatif pertama, dapat dilihat pada Gambar 6 Hasil.

Home Data Kriteria Data Santri Perhitungan Hasil Logout		
Home / Hasil		
Hasil		
Hasil Akhir Rangking Jadi dapat disimpulkan bahwa Alternatif terbaik adalah Fahmida dengan nilai 0.7989101 .		
No.	Alternatif	Hasil Akhir
1.	Fahmida	0.7989101
2.	Khonsa	0.6083560
3.	Zlya	0.3676861
4.	Keysa Ameera	0.3018742
5.	Farha	0.1915181

Gambar 6 Halaman Hasil

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembuatan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan pemilihan santri teras tahfidz di Teras Dakwah Yogyakarta menggunakan metode *Technique For Order Preference by Similiarity to Ideal Solution* (TOPSIS), kesimpulannya adalah sebagai berikut.

- Sistem ini menggunakan metode TOPSIS untuk menyeleksi santri baru di Teras Tahfidz.
- Sistem ini memiliki fasilitas menampilkan dan mengedit data-data yang akan di olah untuk keperluan seleksi Santri Teras Tahfidz.

SARAN

Agar diperoleh hasil yang lebih baik dari pembuatan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan pemilihan santri teras tahfidz di Teras Dakwah Yogyakarta menggunakan metode *Technique For Order Preference by Similiarity to Ideal Solution* (TOPSIS), disarankan adalah sebagai berikut.

- Program yang sudah dirancang masih dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan metode lain atau menggunakan Sistem Pendukung Keputusan Kelompok untuk mendapatkan hasil yang maksimal, sehingga dapat disesuaikan dengan kemajuan tekhnologi yang semakin berkembang.
- Agar mendapatkan hasil yang maksimal, dapat ditambahkan atau dimodifikasi kriteria yang digunakan untuk proses penilaian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al Fatta, Hanif, 2007, Analisis dan Perancangan Sistem Informasi. Yogyakarta. Penerbit Andi
- [2] Marimin, Msc. 2004. Teknik Dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria, Jakarta, Penerbit Grasindo.
- [3] Sungkowo, YPPH., 2015, Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Analytical Hierarchy Process (Ahp) Untuk Menentukan Lokasi Pendirian Gerai Baru (Studi

Kasus: Pada Minimarket Alfamart Kabupaten Kulon Progo), Tesis, S2 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada.

- [4] Marimin, MSc. 2004, Teknik Dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria. Jakarta, Penerbit Grasindo.
- [5] Nofriansyah, Dicky. 2014. Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta. Penerbit Deeplublish.
- [6] Kusumadewi, S dan Purnomo, H. 2004. Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan. Edisi kedua. Yogyakarta : Graha Ilmu.