

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN GURU BARU PADA TK WALADUN SHOLIHUN MENGGUNAKAN METODE TOPSIS

Yuli Praptomo PHS¹, Siti Rahayu²

^{1,2}Teknik Informatika STMIK ELRAHMA YOGYAKARTA

Email : y.praptomo@stmikelrahma.ac.id, rahayusiti274@gmail.com

Abstrack

The process of selecting new teacher recruitment at Tk Waladu Sholihun generally still uses a manual system, where the determination is based on an assessment of 5 missing criteria, using a computerized system, resulting in inaccurate or less maximal problems arising by the school and in selecting recruitment new teacher. The system that will be used to perform analysis and research is using the TOPSIS method. The criteria used in determining decision making are work experience, ability test, interview test, latest education, age. The Decision Support System determines the acceptance of this new teacher based on the desktop using the PHP programming language and the MySQL database as data storage. This system produces the best choice of teacher selection from the alternative options produced. The final result of the TOPSIS method produces the best alternative choice that is determined. This system makes the process of determining the selection of new teacher recruitment computerized.

Keywords: Selection of teacher recruitment, Decision Support System (DSS), TOPSIS, PHP and MySql.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada saat ini sudah sedemikian pesat dan merambah keberbagai sisi kehidupan manusia. Teknologi informasi merupakan teknologi yang digunakan untuk menciptakan, menyimpan, mengubah, dan untuk menggunakan informasi tersebut dalam segala bentuknya. Perkembangan teknologi informasi tersebut didukung oleh tersedianya perangkat keras maupun perangkat lunak yang semakin hari semakin hebat kemampuannya. Kebutuhan yang sangat besar dalam penyajian informasi adalah kebutuhan akan system informasi yang sering dipakai oleh masyarakat umum, perusahaan, dan instansi instansi Negara.

Keberhasilan dalam mewujudkan anak didik yang nantinya akan menjadi penerus membangun bangsa tidak lepas dari sosok guru sebagai tenaga pendidik yang berkualitas, profesional, dan relavan dengan kualifikasi tenaga pendidik. Saat ini masih sulit ditemukan guru atau tenaga pendidik yang mampu mengajar peserta didik sesuai dengan latar belakang pendidikan yang mereka tempuh saat kuliah. Faktanya, di lapangan banyak guru yang belum memenuhi kualifikasi pendidikan dan kompetens serta kaitannya dengan rekrutmen guru yang kurang maksimal dan kurang memenuhi syarat .

Rekrutmen guru yaitu proses penerimaan calon guru baru untuk dapat bekerjasama dalam pembangunan mutu serta prestasi baik dalam suatu sekolah. Rekrutmen calon guru baru perlu kecermatan yang maksimal karena berhubungan dengan penarikan tenaga pendidik yang berkompeten dan profesional dalam dunia pendidikan. Sehingga menghindari terjadinya kesalahan dan ketidak sesuaian dalam pengambilan sebuah keputusan secara tepat dan memenuhi syarat Semakin banyak calon guru yang mendaftar akan semakin lama dalam pengambilan sebuah keputusan.

METODE PENELITIAN

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat [1].

Sistem Pendukung Keputusan menurut Alters Keen merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat [2].

Sistem pendukung keputusan adalah konsep spesifik sistem yang menghubungkan komputerisasi informasi dengan para pengambil keputusan sebagai pemakainya. 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 [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].

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 [5].

Topsis (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan juga harus memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal[6].

Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif.

Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan.

Topsis banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan:

1. Topsis memiliki konsep yang sederhana dan mudah dipahami.
2. Komputasinya efisien.
3. Memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Secara umum prosedur metode tophis mengikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
4. Menentukan jarak antar nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Tahap-Tahap Metode Topsis

Berikut beberapa langkah-langkah dalam menggunakan metode tophis:

1. Matriks Keputusan Ternormalisasi

Langkah pertama adalah menormalisasikan matriks keputusan, normalisasi dilakukan pada setiap atribut matriks, normalisasi dilakukan dengan cara membandingkan setiap atribut pada suatu alternatif dengan akar jumlah kuadrat setiap elemen kriteria yang sama pada semua alternatif. Berikut adalah persamaan untuk melakukan normalisasi pada setiap atribut matriks keputusan.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana r_{ij} adalah nilai atribut yang telah ternormalisasi Dengan $i=1,2,\dots,m$. Dan $j=1,2,\dots,n$. Dan x_{ij} adalah matriks keputusan.

2. Pembobotan nilai Matriks Keputusan ternormalisasi

Selanjutnya adalah, membuat matriks ternormalisasi terbobot dengan dilambangkan Y. Pembobotan nilai dilakukan dengan mengalikan matriks keputusan ternormalisasi dengan elemen pada vektor bobot preferensi dengan dilambangkan W. Berikut adalah persamaan untuk pembobotan:

$$Y_{ij} = W_i \times r_{ij} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dengan Y_{ij} merupakan matriks ternormalisasi terbobot, W_i merupakan vektor bobot, dan r_{ij} merupakan matriks ternormalisasi. Dengan bobot $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$.

3. Menentukan solusi ideal Positif dan Negatif

a. Solusi ideal positif

Solusi ideal positif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot yang ternormalisasi (Y_{ij}). Dengan persamaan berikut:

$$A^+ = (Y_1^+, Y_2^+, \dots, Y_n^+) \dots \dots \dots (2.3)$$

b. Solusi ideal negatif

Solusi ideal positif juga dapat ditentukan berdasarkan rating bobot yang ternormalisasi (Y_{ij}). Vektor solusi ideal negatif dilambangkan dengan A^- Dengan persamaan berikut:

$$A^- = (Y_1^-, Y_2^-, \dots, Y_n^-) \dots \dots \dots (2.4)$$

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif.

a. Jarak terhadap solusi ideal positif

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_i^+ - Y_{ij})^2} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:

D_i^+ = jarak alternatif dengan solusi ideal positif

Y_i^+ = solusi ideal positif

Y_{ij} = matriks normalisasi terbobot

- b. Jarak terhadap solusi ideal negatif

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} - Y_i^-)^2} \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana:

D_i^- = jarak alternatif dengan solusi ideal positif

Y_{ij} = matriks normalisasi terbobot

Y_i^- = solusi ideal negatif

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

Nilai preferensi merupakan nilai akhir yang menjadi patokan dalam menentukan peringkat pada semua alternatif yang ada. Berikut adalah persamaan yang menggambarkan cara untuk mendapatkan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots \dots \dots (2.7)$$

Dengan $0 < V_i < 1$ dan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

Dimana:

V_i = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal positif

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

6. Merangking alternatif

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

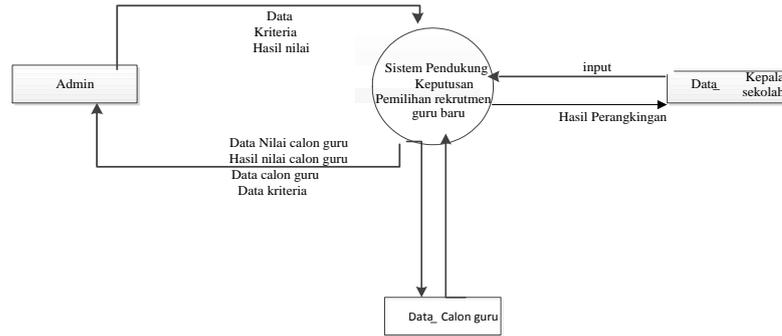
Rancangan Sistem

- a. **Data Flow Diagram (DFD)**

DFD digunakan untuk menggambarkan aliran data dalam sistem, sumber dan tujuan data, proses yang mengolah data tersebut, dan tempat penyimpanan datanya. Adapun langkah-langkah untuk pembuatannya adalah sebagai berikut :

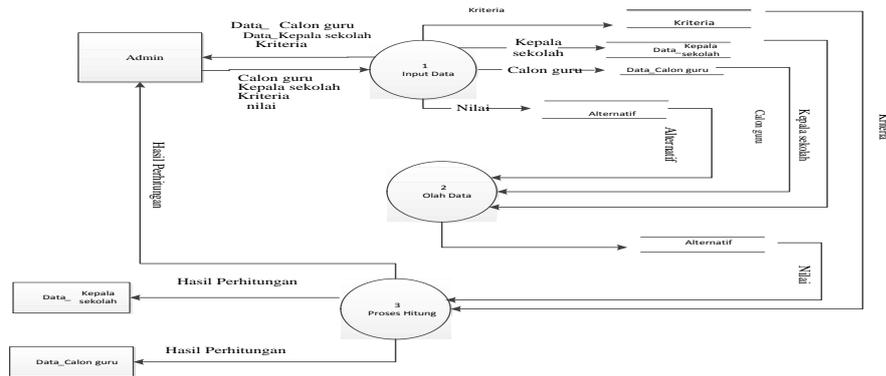
Diagram konteks

Diagram *konteks* pada Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa sistem ini terdiri dari tiga entitas yaitu admin data kepala sekolah dan data calon guru. Entitas kepala sekolah bisa melihat hasil nilai calon guru dan mendapatkan hasil perhitungan. Sedangkan admin dapat menginputkan kriteria, hasil nilai (nilai), dan mengubah data calon guru dan data kepala sekolah. Dan mendapatkan informasi dari sistem berupa data nilai calon guru, hasil perangkingan, dan data kriteria seperti Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram Konteks

Buat diagram level 0, diagram ini adalah dekomposisi dari diagram konteks seperti Gambar 3.

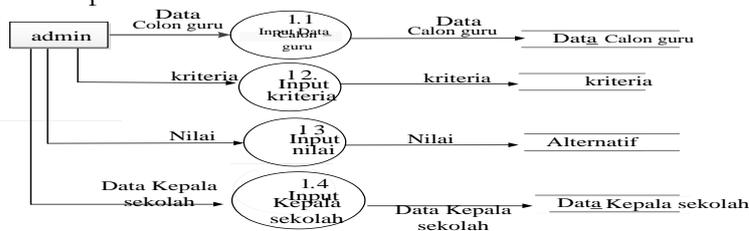


Gambar 3. DFD Level 0

DFD level 0 pada Gambar 3 memiliki tiga entitas dan tiga proses yang merupakan proses utama dari sistem, yaitu proses input, olah data, dan proses hitung.

- Proses 1 (Input), merupakan sebuah proses untuk menginputkan data kedalam sistem. Yang dapat melakukan proses ini adalah admin dapat menginputkan data dimana nantinya akan disimpan ke dalam alternatif. Dan admin dapat menginputkan kriteria, nilai yang nanti akan disimpan ke dalam data kriteria, dan alternatif.
- Proses 2 (Olah data), merupakan proses untuk merubah data calon guru yang nantinya akan menyimpan sebuah nilai untuk proses perhitungan. Yang dapat menjalankan proses ini admin.
- Proses 3 (Proses hitung), merupakan proses perhitungan antar data yang dilakukan oleh sistem. Dan nantinya hasil perhitungan tersebut akan diinformasikan kepada entitas kepala sekolah dan entitas calon guru.

DFD Level 1 Proses Input



Gambar 4. DFD Level 1 Input

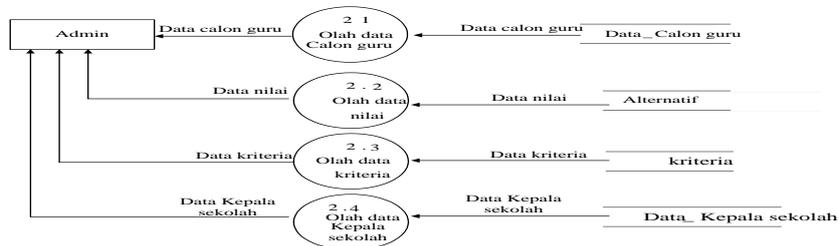
DFD level 1 proses input terdiri atas empat proses, yaitu.

- Proses 1.1 (input data calon guru), proses ini admin menginputkan data calon guru dan nantinya akan disimpan ke dalam data calon

guru. Dan admin akan mendapatkan informasi calon guru dari sistem.

- Proses 1.2 (input kriteria), proses ini adalah merubah nilai-nilai data kriteria yang sudah tersimpan kedalam database. Yang bisa melakukan proses ini adalah admin.
- Proses 1.3 (input nilai), merupakan proses penginputan nilai calon guru. Dan proses tersebut akan menyimpan alternatif.
- Proses 1.4 (input data kepala sekolah) proses ini admin menginputkan data kepala sekolah dan nantinya akan di simpan kedata kepala sekolah dan admin akan mendapatkan informasi data kepala sekolah dari sistem.

DFD Level 1 Proses Olah Data

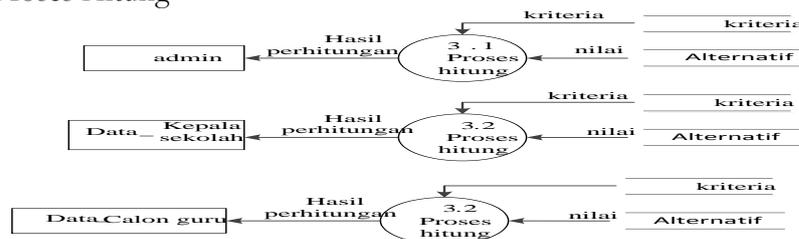


Gambar 5. Proses Olah Data

DFD level 1 proses olah data memiliki dua proses, dan semuanya dilakukan oleh admin.

- Proses 2.1 (olah data calon guru), merupakan proses mengubah data calon guru, setelah data calon guru diubah akan menghasilkan sebuah nilai yang akan disimpan ke dalam Alternatif.
- Proses 2.2 (olah data nilai), merupakan proses penginputan nilai ke dalam alternatif. Dimana alternatif ini nantinya digunakan dalam proses perhitungan.

DFD Level 1 Proses Hitung



Gambar 6. DFD Level 1 Proses Hitung

Gambar 6 adalah proses penghitungan alternatif dengan data kriteria. Proses ini menghasilkan hasil seleksi pemilihan calon guru yang akan diinfokan kepada kepala sekolah dan calon guru.

Implementasi Sistem

Berdasarkan hasil dari analisis sistem yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka langkah selanjutnya adalah tahap implementasi program. Pada bab ini memuat semua hasil dari penelitian yang dilakukan. Dalam kaitannya dengan program yang dibuat untuk kebutuhan tempat penelitian.

1. Halaman Login

Merupakan tampilan awal ketika admin dan kepala sekolah membuka website sistem pendukung keputusan. Form login bias dilakukan oleh admin dan kepala sekolah dengan menggunakan username dan password seperti Gambar 7.

Gambar 7. Login

2. Halaman Kepala sekolah

Merupakan tampilan halaman kepala sekolah berisi data kepala sekolah pada menu ini admin biasa menambah, mengedit maupun menghapus dan kode program menunjukan isi mengedit atau menghapus data kepala sekolah seperti Gambar 8.

Kepala Sekolah + Tambah

Show entries Search:

#	Nama	Jabatan	Alamat	No.HP	Aksi
1	Andika	Kepala Sekolah	Gunungkidul	08999239159	Edit Hapus

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous **1** Next

Gambar 8. Kepala Sekolah

3. Halaman Alternatif

Merupakan tampilan halaman Alternatif berisi untuk mengedit alternatif dan nilai-nilai yang akan digunakan untuk perhitungan.

Nilai Alternatif + Tambah

Show entries Search:

#	Nama	Test Wawancara	Pendidikan Terakhir	Test Kemampuan	Umur	Pengalaman kerja	Aksi
1	Sarinah Dwi Astuti	1	3	3	5	5	Edit Hapus
2	Ismiyati	3	3	1	5	3	Edit Hapus
3	Norma Januarti	1	3	3	3	3	Edit Hapus
4	Umi Khulsum	1	5	5	5	3	Edit Hapus
5	Sri Wahyuni	5	5	1	1	1	Edit Hapus

Showing 1 to 5 of 5 entries Previous **1** Next

Gambar 9. Halaman Alternatif

4. Halaman Kriteria

Merupakan tampilan halaman Kriteria pada menu ini admin bias menambahkan, mengedit maupun menghapus. Kriteria bias ditambahkan berapa saja, namun untuk perhitungan hanya sebatas 5 kriteria kode program menunjukan isi mengedit atau menghapus data kriteria seperti Gambar 10.

#	Ti	Nama	Ti	Bobot	Ti	Sifat	Ti	Aksi	Ti
1		Test Wawancara		5		Benefit		Edit Hapus	
2		Pendidikan Terakhir		3		Benefit		Edit Hapus	
3		Test Kemampuan		5		Benefit		Edit Hapus	
4		Umur		3		Benefit		Edit Hapus	
5		Pengalaman kerja		5		Benefit		Edit Hapus	

Gambar 10. Kriteria

5. Halaman Perhitungan

Proses perhitungan ada beberapa tahap seperti kode program menunjukan isi mengedit atau menghapus data perhitunganss Gambar 11, Gambar 12 , Gambar 13 dan Gambar 14.

	C1	C2	C3	C4	C5
sri wahyuni	1	1	1	25	25
umi khulsum	9	25	25	25	1
norma januarti	9	9	9	9	1
ismiyati	9	25	1	9	9
sarinah d.w	25	25	9	9	1
TOTAL	53	85	45	77	37
HASIL AKAR	7.2801099	9.21954446	6.7082039	8.77496439	6.0827625

Gambar 11. Matrik Nilai Kriteria

Matrix Pembagi					
	Test Wawancara	Pendidikan Terakhir	Test Kemampuan	Umur	Pengalaman kerja
	6.0827625	8.7749644	6.7082039	9.2195445	7.2801099

Normalisasi Matrix					
Calon/Alternatif	Test Wawancara	Pendidikan Terakhir	Test Kemampuan	Umur	Pengalaman kerja
Sri Wahyuni	0.8219949	0.5698029	0.1490712	0.1084652	0.1373606
Umi Khulsum	0.164399	0.5698029	0.745356	0.5423261	0.4120817
Norma Januarti	0.164399	0.3418817	0.4472136	0.3253957	0.4120817
Ismiyati	0.493197	0.3418817	0.1490712	0.5423261	0.4120817
Sarinah Dwi Astuti	0.164399	0.3418817	0.4472136	0.5423261	0.6868028

Bobot Matrix					
Calon/Alternatif	Test Wawancara	Pendidikan Terakhir	Test Kemampuan	Umur	Pengalaman kerja
Sarinah Dwi Astuti	0.821995	1.0256451	2.236068	1.6269783	6.0827625

Gambar 12. Normalisasi Matrik

Bobot Matrix

Calon/Alternatif	Test Wawancara	Pendidikan Terakhir	Test Kemampuan	Umur	Pengalaman kerja
Sarinah Dwi Astuti	0.821995	1.0256451	2.236068	1.6269783	3.434014
Ismiyati	2.465985	1.0256451	0.745356	1.6269783	2.0604085
Norma Januarti	0.821995	1.0256451	2.236068	0.9761871	2.0604085
Umi Khulsum	0.821995	1.7094087	3.72678	1.6269783	2.0604085
Sri Wahyuni	4.1099745	1.7094087	0.745356	0.3253956	0.686803

Min dan Max berdasarkan Benefit/Cost

	Test Wawancara	Pendidikan Terakhir	Test Kemampuan	Umur	Pengalaman kerja
Y+	4.1099745	1.7094087	3.72678	1.6269783	3.434014
Y-	0.821995	1.0256451	0.745356	0.3253956	0.686803

Gambar 13. Halaman Bobot dan min max

Nilai D+ dan D-

Calon/Alternatif	D+	D-
Sarinah Dwi Astuti	3,6743114	3,3857803
Ismiyati	3,7344230	2,5067135
Norma Januarti	3,9762904	2,1289772
Umi Khulsum	3,5633694	3,5968502
Sri Wahyuni	4,2579543	3,3583243

Nilai Preferensi (Vi)

Calon/Alternatif	Vi
Umi Khulsum	0.5023380
Sarinah Dwi Astuti	0.4795661

Gambar 14. Nilai D- dan D+

Halaman Nilai Preferensi

Merupakan halaman nilai preferensi hasil perhitungan peringkat nilai terbesar seperti Gambar 15

Nilai Preferensi (Vi)

Calon/Alternatif	Vi
Umi Khulsum	0.5023380
Sarinah Dwi Astuti	0.4795661
Sri Wahyuni	0.4409403
Ismiyati	0.4016438
Norma Januarti	0.3487115

Peringkat

No	Nama	Nilai	Peringkat
1	Umi Khulsum	0.5023380	1
2	Sarinah Dwi Astuti	0.4795661	2
3	Sri Wahyuni	0.4409403	3
4	Ismiyati	0.4016438	4

Gambar 15. Nilai Preferensi

	PREFERENSI	RANK
sri wahyuni	0.4409403	3
umi khulsum	0.502338	1
norma januarti	0.3487115	5
ismiyati	0.4016437	4
sarinah d.w	0.4795661	2

Gambar 16. Matrik Nilai Preferensi

The screenshot shows a software interface with two main sections. The top section, titled 'Calon/Alternatif', lists five candidates with their preference values: Umi Khulsum (0.502338), Sarinah Dwi Astuti (0.4795661), Sri Wahyuni (0.4409403), Ismiyati (0.4016438), and Norma Januarti (0.3487115). The bottom section, titled 'Peringkat', displays a table of the ranked candidates based on their preference values.

No	Nama	Nilai	Peringkat
1	Umi Khulsum	0.5023380	1
2	Sarinah Dwi Astuti	0.4795661	2
3	Sri Wahyuni	0.4409403	3
4	Ismiyati	0.4016438	4
5	Norma Januarti	0.3487115	5

Gambar 17. Hasil Perangkingan

KESIMPULAN

Berdasarkan dari semua proses penelitian yang telah dilakukan, maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut.

- Mempermudah pengambilan keputusan semakin efektif dan efisien.
- Sistem ini di buat secara terkomputerisasi sehingga datanya akan lebih mudah dicari dan tidak membutuhkan waktu lama.
- Sistem pendukung keputusan pemilihan rekrutmen guru baru dibangun untuk membantu Tk Waladun Sholihun dalam proses rekrutmen guru baru.

SARAN

Walaupun sistem pendukung keputusan rekrutmen guru yang di rancang dapat sedikit membantu mempermudah pihak sekolah dalam pengambilan keputusan secara efektif, manun tidak dapat du pungkiri sistem yang dirancang masih jauh dari harapan maka dari itu peneliti mengharapkan sistem yang di bangun agar dapat di jadikan bahan pengembangan sistem lebih lanjut lebih yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Turban,E., Aronson,J.E., dan Liang,Ting-Peng., 2005, *Decision Support Sitems and Intelligent Sitems*, Edisi 7, Jilid 1, Versi Bahasa Inonesia, Andi Offset, Yogyakarta.
- [2] Kusriani, M.Kom., 2007, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Andi Offset, Yogyakarta.
- [3] Al Fatta, Hanif, 2007, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta. Penerbit Andi

- [4] Marimin, Msc. 2004. *Teknik Dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria*, Jakarta, Penerbit Grasindo.
- [5] PHS Yuli Praptomo, 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.
- [6] Kusumadewi, S dan Purnomo, H. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Edisi kedua. Yogyakarta : Graha Ilmu.