SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN SISWA BERPRESTASI DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN TECHNIQUE FOR ORDER OF PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS)

By Akhmad Luthfi Rahman, Muhammad Hasbi, Setiyowati

WORD COUNT 3856 TIME SUBMITTED 29-OCT-2019 01:27PM
PAPER ID 51585965

Jurnal Ilmiah Sinus (JIS) Vol : 1, No. 1, Juli 2020
ISSN (Print) : 1693-1173 , ISSN (Online): 2548-4028

UNTUK SISWA ORDER OF PREFERENCE)
(Studi Kasus: SMA N 7 Surakarta)

Akhmad Luthfi Rahman[1)]; Muhammad Hasbi[2)]; Setiyowati[3)];
[1)]Sistem Informasi, STMIK Sinar Nusantara Surakarta
[2)] Teknik Informatika, STMIK Sinar Nusantara Surakarta
[3)] Manajemen Informatika, STMIK Sinar Nusantara Surakarta
[1)] luthfi@gmail.com; [2)] mhasbi@sinus.ac.id; [3)] setiyowati@sinus.ac.id

ABSTRACT

SMA Negeri Surakarta in an effort to improve student achievement by giving rewards to students who have the best performance. The selection process for SMA N 7 still uses a manual process so it is not objective, and takes a long time.So we need an application that can support the process of selecting high achieving students in SMA N 7 Surakarta, an application that can help to make decisions about the selection of high achieving students by changing the value of standard criteria into numbers. Then the right method is the AHP (Analytical Hierarchy Process) Method while for ranking with the TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) method. Because this method is able to produce effective, objective and efficient decisions. The system development uses the waterfall model, the system design used is object oriented approach, Use Case Diagram, Activitv, Squence Diagram, Class Diagram. The programming languages used are PHP and MySQL. Supporting software us is Notepad ++ and XAMPP as a virtual server. Testing programs using BlackBox Testing. Student Achievement Decision with the calculation Analytical Hierarchy Process and Technique For Order Of Preference By Similarity To Ideal Solution methods.

Keywords *: Waterfall, Analytical hierarchy process, Technique for Order of Preference by ilarity to Ideal Solution, BlackBox*

SMA Surakarta adalah menengah terbaik Surakarta, Untuk menunjang dan meningkatkan prestasi siswanya, maka SMA N 7 Surakarata memberikan reward bagi siswa yang memiliki prestasi terbaik. Seleksi SMA N 7 masih menggunakan proses manual sehingga hasilnya tidak objektif serta membutuhkan waktu yang relatif lama. Maka dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat mendukung proses pemilihan siswa berprestasi yang dapat mengubah nilai kriteria standar menjadi angka. Dibutuhkan suatu metode yang dapat mengubah nilai kriteria standar tersebut menjadi angka yaitu Metode AHP *(Analytical Hierarchy Process)* karena nilai kriteria dari sekolah berupa suatu ket ngan. Contohnya nilai sikap baik dan buruk, sedangkan untuk melakukan perangkingan siswa *Order of Preference* ini mampu menghasilkan keptusan efektif, objektif dan efisien. Maka akan dibuat sebuah siswa dan penerapan AHP (TOPSIS (*Order of Preference*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian terkait Kombinasi metode AHP dan TOPSIS diterapkan dalam pemilihan bahan pewarna alami batik tulis bagi pengrajin batik tulis, pemilihan bahan pewarna alami yang tepat berpengaruh terhadap warna, corak,dan kecerahan kain batik tulis. menentukan masing-masing TOPSIS prioritas alternatif (Chamid & Murti, 2018). Metode AHP dan TOPSIS juga diterapkan (Heru Lumaksono, 2017). dan pernah diterapkan untuk di , dengan mengkombinasikan AHP-Topsis (Sejati Purnomo, Widya Sihwi, & Anggrainingsih, 2013).

(Juliyanti, Mohammad Isa Irawan, 2) (Purwitasari & Pribadi, 2015).

2.

diperkenalkan oleh G. Anthony Gorry dan Michael S. Scott Marton, mereka mengembangkan kerangka pemikiran tentang pemanfaatan aplikasi komputer pada proses pengambilan keputusan bagi level manajemen. (Kusumadewi, 2005)

Metode AHP

1. Analytical)

Analytical untuk membantu -an. dapat mengukur tingkat kepent an hal-hal yang bersifat kualitatif dengan tingkat kompleksitas yang tinggi (Saaty, 2008). dapat .

. Membuat matriks berpasangan

$$A = [a_{im}] = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots(1)$$

i, m = 1, 2, …, n = indeks kriteria-kriteria siswa berprestasi.

Menurut Saaty penilaian erbandingan terbaik dalam mengekspresikan pendapat digunakan skala 1 sampai dengan 9,

penilaian epentingan relatif kriteria menggunakan skala Saaty

Kep	
	pentingnya

Kep	Keterangan	Penjelasan
	lain	
1	lainya	elemen lainya
	lainya	
	daripada	
	antara	.

2. Menormalisasi matriks keputusan dengan cara setiap kolom matriks dijumlahkan, lalu masing-masing kriteria pada matriks dibagi dengan nilai total kolomnya. Kemudian menentukan rata-rata baris matriks yang membuat himpunan sejumlah n bobot w, yaitu w1, w2, …, wn.
3. Kemudian menentukan tingkat konsisten dari matriks perbandingan berpasangan yang telah didapat dari langkah sebelumnya.
   a. Mengalikan masing-masing pada kriteria pada kriteria nilai pada . Kemudian tersebut dibagi nilai kriteria berkaitan.
   c. Menjumlahkan pada langkah poin (b) dengan banyaknya kriteria, kemudian disebut dengan λ max.
   d. Menghitung Consistency Index (CI) dengan persamaan 2.
      $= (\lambda\ maks - n)/n - 1$ Dimana n adalah banyaknya kriteria.
   e. 3.
      $/CR$
4. IR adalah *Indeks Random Consistency*. *Indeks Random Consistency* random konsistensi

							.9									

dapat dikatakan bobot yang dihasilkan perangkingan alternatif dengan metode TOPSIS pada langkah selanjutnya pada penelitian ini.

2. *Technique for Order Preference* (TOPSIS)

TOPSIS merupa digunakan untuk mengambil keputusan dengan banyak kriteria *Yoo* TOPSIS memiliki konsep dasar bahwa alternatif terpilih terbaik adalah alternatif

juga memiliki [8]. Langkah-langkah yang ada di metode TOPSIS adalah :

1. Membuat matriks keputusan ternormalisasi, metode TOPSIS memerlukan rating kinerja tiap alternatif (Siswa) pada setiap kriteria (Nilai kognitif siswa, Prestasi non Akademik, Jumlah kehadiran siswa, Nilai Sikap dan Jumlah Keterlambatan) yang ternormalisasi. Persamaan matriks ternormalisasi dapat dilihat pada persamaan 2. (Kusrini & Gole, 2007)

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

Dengan i = 1, 2, …, m; dan j = 1, 2, …, n.

rij = matriks keputusan ternormalisasi.
xij = bobot kriteria ke j pada alternatif ke i.
i = alternatif peminatan ke i.
j = kriteria peminatan ke j.

2. Membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot
Nilai matriks ternormalisasi terbobot dilambangkan dengan yij, dapat dihitung dengan persamaan 3.

$$y_{ij} = w_j r_{ij} \quad \text{.....(3)}$$

Dengan i = 1, 2, …, m; dan j = 1, 2, …, n. Di mana w_j adalah bobot dari kriteria ke-j. Pemberian nilai bobot ditentukan oleh guru sebagai pengambil keputusan pemilihan siswa berprestasi di SMA Negeri 7 Surakarta. Pemberian bobot dengan memakai hasil dari perhitungan AHP sebelumnya.

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Berdasarkan rating bobot ternormalisasi maka dapat menentukan positif (+) dan dapat sebelumnya harus ditentukan apakah atribut bersifat keuntungan (benefit) atau bersifat biaya (cost).

$$A^+ = (y_i^+, y_2^+, \dots, y_{2n}^+) \quad \text{.....(4)}$$
$$A^- = (y_i^-, y_2^-, \dots, y_{2n}^-) \quad \text{.....(5)}$$

Dimana,

$$y_j^+ = \begin{cases} max_i\, y_{ij} & jika\ adalah\ atribut\ keuntungan \\ max_i\, y_{ij} & jika\ adalah\ atribut\ biaya \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} max_i\, y_{ij} & jika\ adalah\ atribut\ keuntungan \\ max_i\, y_{ij} & jika\ adalah\ atribut\ biaya \end{cases}$$

Atribut keuntungan adalah atribut yang diberikan nilai tinggi untuk mendapatkan dengan dengan . Sebaliknya, atribut biaya adalah atribut yang diberikan nilai kecil untuk mendapatkan jarak terjauh terdekat .

y_j^+ adalah nilai terbesar dari matriks y pada tiap kriteria ke j
y_j^- .adalah nilai terkecil dari matriks y pada tiap kriteria ke j.

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif (siswa) dengan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal positif dapat dirumuskan dengan persamaan 6, dan jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal negatif dapat dirumuskan dengan persamaan 7.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(y_j^+ - y_{ij}\right)^2} \quad \text{.....(6)}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(y_{ij} - y_i^-\right)^2} \quad \text{.....(7)}$$

D_i^+ adalah jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal positif.
D_i^- adalah jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal negatif.

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif Nilai preferensi (Vi) terbesar menunjukkan alternatif ke i lebih layak untuk dipilih sebagai solusi terbaik. Nilai Vi dapat dihitung dengan persamaan 16.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_j^- - D_j^+} \quad \text{.....(8)}$$

D_i^+ adalah jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal positif.
D_i^- adalah jarak antara nilai alternatif ke i dengan solusi ideal negatif.
V_i adalah nilai preferensi yang menunjukkan nilai dari alternatif ke i atau solusi pemilihan siswa berprestasi. Setelah didapat nilai , maka alternatif akan dirangking berdasarkan urutan nilai. Nilai terbesar dari menunjukkan bahwa alternatif ke i adalah solusi yang paling disarankan.

III. METODE PENELITIAN

3.1 [redacted] melakukan observasi di SMA N 7 Surakarta terutama dalam proses seleksi pemilihan siswa berprestasi, melakukan wawancara dengan narasumber di SMA N 7 Surakarta dan studi pustaka terkait dengan metode yang dipergunakan, perancangan sistem yang dipergunakan, serta bahasa pemrograman yang dipergunakan untuk membuat aplikasi ini.

3. [redacted] pendekatan Object oriented, adapun diagram yang gunakan [redacted], *Squence* [redacted], Desain Input Output, Desain Database

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rancangan Pendukung Keputusan

Metode AHP digunakan untuk melakukan proses perhitungan bobot prioritas, yang akan digunakan didalam proses perangkingan alternatif pada metode TOPSIS. Sistem mendapatkan inputan dari pengguna sistem berupa data hasil penilaian Siswa berprestasi, data siswa berprestasi terdiri dari 33 siswa, sedangkan data nilai matriks perbandingan berpasangan terdiri dari 5 kriteria yaitu Kehadiran (C1), Keterlambatan (C2), Prestasi (C3), Nilai Kognitif (C4), Nilai Sikap (C5).

a. Metode AHP

1. Menentukan bobot kepentingan dari tiap-tiap kriteria yang ada.

2. Membuat tabel perbandingan prioritas tiap kriteria yang ada, penentuan skala kepentingan menggunakan Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan dengan menggunakan skala Saaty.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0{,}5 & 0{,}5 & 0{,}33 \\ \frac{1}{1} & 1 & 0{,}5 & 0{,}5 & 0{,}33 \\ \frac{1}{0{,}5} & \frac{1}{0{,}5} & 1 & 1 & 0{,}5 \\ \frac{1}{0{,}5} & \frac{1}{0{,}5} & \frac{1}{1} & 1 & 0{,}5 \\ \frac{1}{0{,}33} & \frac{1}{0{,}33} & \frac{1}{0{,}5} & \frac{1}{0{,}5} & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0{,}5 & 0{,}5 & 0{,}33 \\ 1 & 1 & 0{,}5 & 0{,}5 & 0{,}33 \\ 2 & 2 & 1 & 1 & 0{,}5 \\ 2 & 2 & 1 & 1 & 0{,}5 \\ 3 & 3 & 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Tabel 4 berikut ini adalah hasil perbandingan prioritas tiap kriteria.

Tabel 4 Perbandingan prioritas tiap kriteria

	Kehadiran	Keterlambatan	Prestasi	Nilai Kognitif	Nilai Sikap
Kehadiran	1	1	0.5	0.5	0.33
Keterlambatan	1/1	1	0.5	0.5	0.33
Prestasi	1/0.5	1/0.5	1	1	0.5
Nilai Kognitif	1/0.5	1/0.5	1/1	1	0.5
Nilai Sikap	1/0.33	1/0.33	1/0.5	1/0.5	1

Tahap selanjutnya adalah mengubah nilai yang ada [illegible] menjadi [illegible] desimal seperti [illegible]

[illegible] 5 Perbandingan prioritas tiap kriteria

	Kehadiran	Keterlambatan	Prestasi	Nilai Kognitif	Nilai Sikap
Kehadiran	1	1	0.5	0.5	0.33
Keterlambatan	1	1	0.5	0.5	0.33
Prestasi	2	2	1	1	0.5
Nilai Kognitif	2	2	1	1	0.5
Nilai Sikap	3	3	2	2	1
Jumlah	9	9	5	5	2.67

3. Lakukan normalisasi tabel perbandingan prioritas, Didapat dari pembagian tiap sel dibagi dengan jumlah tiap kolomnya. Contohnya:

$$\frac{1}{n}\sum_i a_{ij} = 1 \qquad \ldots\ldots (9)$$

a_{ij} = Nilai rata-rata perbandingan berpasangan
n = jumlah total tiap kolom
i = partisipan

$$\begin{bmatrix} \left(\frac{1}{9}\right)+\left(\frac{1}{9}\right)+\left(\frac{0,5}{5}\right)+\left(\frac{0,5}{5}\right)+\left(\frac{0,33}{2,67}\right) \\ \left(\frac{1}{9}\right)+\left(\frac{1}{9}\right)+\left(\frac{0,5}{5}\right)+\left(\frac{0,5}{5}\right)+\left(\frac{0,33}{2,67}\right) \\ \left(\frac{2}{9}\right)+\left(\frac{2}{9}\right)+\left(\frac{1}{5}\right)+\left(\frac{1}{5}\right)+\left(\frac{0,5}{2,67}\right) \\ \left(\frac{2}{9}\right)+\left(\frac{2}{9}\right)+\left(\frac{1}{5}\right)+\left(\frac{1}{5}\right)+\left(\frac{0,5}{2,67}\right) \\ \left(\frac{3}{9}\right)+\left(\frac{3}{9}\right)+\left(\frac{2}{5}\right)+\left(\frac{2}{5}\right)+\left(\frac{1}{2,67}\right) \end{bmatrix} /5 \quad \begin{vmatrix} 0.11+0.11+0.10+0.10+0.13 \\ 0.11+0.11+0.10+0.10+0.13 \\ 0.22+0.22+0.20+0.20+0.19 \\ 0.22+0.22+0.20+0.20+0.19 \\ 0.33+0.33+0.40+0.40+0.38 \end{vmatrix} /5 = \begin{vmatrix} 0.1 \\ 0.1 \\ 0.2 \\ 0.2 \\ 0.4 \end{vmatrix}$$

Kehadiran={(1/9)+(1/9)+(0,5/5)+(0,5/5)+(0,33/2,67)}/5={0,11+0,11+0,10+0,10+0,13}/5= 0,1
Keterlambatan = {(1/9)+(1/9)+(0,5/5)+(0,5/5)+(0,33/2,67)}/5={0,11+ 0,11+0,10+0,10+0,13}/5= 0,1
Prestasi ={(2/9)+(2/9)+(1/5)+(1/5)+(0,5/2,67)}/5={0,22+0,22+0,20+0,20+0,19}/5= 0,2
Nilai Kognitif ={(2/9)+(2/9)+(1/5)+(1/5)+(0,5/2,67)}/5={0,22+0,22+0,20+0,20+0,19}/5= 0,2
Nilai Sikap ={(3/9)+(3/9)+(2/5)+(2/5)+(1/2,67)}/5 ={0,33+0,33+ 0,40+0,40+0,38}/5 = 0,4

setelah dihitung berikut hasil normalisasi perbandingan prioritas pada Tabel 6.
Tabel 6 Normalisasi tabel perbandingan prioritas

	Kehadiran	Keterlambatan	Prestasi	Nilai Kognitif	Nilai Sikap
Kehadiran	0.11	0.11	0.1	0.1	0.13
Keterlambatan	0.11	0.11	0.1	0.1	0.13
Prestasi	0.22	0.22	0.2	0.2	0.19
Nilai Kognitif	0.22	0.22	0.2	0.2	0.19
Nilai Sikap	0.33	0.33	0.4	0.4	0.38
Jumlah	1	1	1	1	1

4. Menentukan nilai konsistensi untuk mengetahui apakah sudah konsisten atau tidak :
Menghitung [redacted] atau λ [redacted] diatas [redacted]. Misalkan A adalah matriks dan w adalah vektor bobot.

$$(A)(w^T) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0,5 & 0,5 & 0,33 \\ \frac{1}{1} & 1 & 0,5 & 0,5 & 0,33 \\ \frac{1}{0,5} & \frac{1}{0,5} & 1 & 1 & 0,5 \\ \frac{1}{0,5} & \frac{1}{0,5} & \frac{1}{1} & 1 & 0,5 \\ \frac{1}{0,33} & \frac{1}{0,33} & \frac{1}{0,5} & \frac{1}{0,5} & 1 \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,1 \\ 0,2 \\ 0,2 \\ 0,4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,55 \\ 0,55 \\ 1,03 \\ 1,03 \\ 1,85 \end{bmatrix}$$

$$\lambda\, max = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \left[\frac{elemen\ ke-i\ pada\ (A)(w^T)}{elemen\ ke-i\ pada\ w^T}\right] \rightarrow = \frac{1}{5}\left[\frac{0,55}{0,1}+\frac{0,55}{0,1}+\frac{1,03}{0,2}+\frac{1,03}{0,2}+\frac{1,85}{0,4}\right] = 5,01\ 01$$

Menghitung indeks konsistensi: CI=(ʎ max-n)/(n-1) dimana ʎ [redacted] matrik [redacted] dan n [redacted] kriteria

CI=(ʎmax -n)/(n-1)= (5,01-5)/(5-1)=0/4= 0,0033140

CI = 0 artinya pembobotan yang dilakukan sangat konsisten

Menghitung Rasio Konsistensi (CR) dimana, Consistency Index (CI) untuk n = 5.

Diperoleh RI5 = 1,12 seperti pada Tabel 7.

Sehingga: CR=CI/R[redacted]= -(0,0033140)/1,12= 0,0029589

Tabel 7. Tabel RI ([redacted]

[redacted]			.9						

[redacted] CI=0 Maka sangat konsisten; jika CI/(RI)_n ≤0,1 maka cukup konsisten, dan jika CI/(RI)_n ≥0,1maka A sangat tidak konsisten.

b. Metode TOPSIS

Metode TOPSIS digunakan untuk perangkingan alternative, langkah-langkah yang ada di metode TOPSIS adalah Menentukan rating kecocokan pada tiap Alternatif data nilai rapor keempat siswa yang digunakan. Tabel 8 berikut ini merupakan contoh kasus sebagai simulasi penghitungan.

Tabel 8. Contoh Kasus

NIS	Siswa	Kehadiran	Keterlambatan	Prestasi	Nilai Kognitif	Nilai Sikap, Spiritual & Sosial
6933	Siswa 1	0x Tanpa Ket	1	Tidak ada	78,1	B dan B
6936	Siswa 2	2x Tanpa Ket	1	Provinsi	80,8	B dan A
6966	Siswa 3	13x Tanpa Ket	3	Kabupaten	80	A dan A
6967	Siswa 4	0x Tanpa Ket	5	Nasional	80,3	A dan B

Tabel 9 Rating pada setiap alternatif

Siswa	Kehadiran	Keterlambatan	Prestasi	Nilai Kognitif	Nilai Sikap,
Siswa 1	1	1	5	8	6
Siswa 2	3	1	8	8	9
Siswa 3	10	1	7	8	10
Siswa 4	1	1	9	8	9

1) Membuat matriks keputusan ternormalisasi dengan rumus persamaan 2. Caranya nilai setiap kriteria dipangkatkan 2 lalu dijumlah perkolom sesuai dengan nilai setiap kriteria , setelah itu hasil dari jumlah di akar,seperti yang tersaji pada perhitungan berikut.

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

Dimana x_(ij)adalah bobot dari masing masing kriteria

$\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}$ adalah akar dari jumlah kuadrat tiap kriteria

[redacted]

Kehadiran

$$|x_1| = \sqrt{1^2 + 3^2 + 10^2 + 1^2} = 10{,}5$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{|x_1|} = \frac{1}{10{,}5} = 0{,}09$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{|x_1|} = \frac{3}{10{,}5} = 0{,}28$$

$$r_{31} = \frac{x_{11}}{|x_1|} = \frac{10}{10{,}5} = 0{,}95$$

$$r_{41} = \frac{x_{21}}{|x_1|} = \frac{1}{10{,}5} = 0{,}09$$

Keterlambatan

$$|x_2| = \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = 2$$

$$r_{12} = \frac{x_{11}}{|x_2|} = \frac{1}{2} = 0{,}5$$

$$r_{22} = \frac{x_{21}}{|x_2|} = \frac{1}{2} = 0{,}5$$

$$r_{32} = \frac{x_{11}}{|x_2|} = \frac{1}{2} = 0{,}5$$

$$r_{42} = \frac{x_{21}}{|x_2|} = \frac{1}{2} = 0{,}5$$

Prestasi

$$|x_3| = \sqrt{5^2 + 8^2 + 7^2 + 9^2} = 14{,}8$$

$$r_{13} = \frac{x_{11}}{|x_3|} = \frac{5}{14{,}8} = 0{,}34$$

$$r_{23} = \frac{x_{21}}{|x_3|} = \frac{8}{14{,}8} = 0{,}54$$

$$r_{33} = \frac{x_{11}}{|x_3|} = \frac{7}{14{,}8} = 0{,}47$$

$$r_{43} = \frac{x_{21}}{|x_3|} = \frac{9}{14{,}8} = 0{,}61$$

Nilai sikap

$$|x_5| = \sqrt{6^2 + 9^2 + 10^2 + 9^2} = 17{,}3$$

$$r_{15} = \frac{x_{11}}{|x_5|} = \frac{6}{17{,}3} = 0{,}35$$

$$r_{25} = \frac{x_{21}}{|x_5|} = \frac{9}{17{,}3} = 0{,}52$$

$$r_{35} = \frac{x_{11}}{|x_5|} = \frac{10}{17{,}3} = 0{,}58$$

$$r_{45} = \frac{x_{21}}{|x_5|} = \frac{9}{17{,}3} = 0{,}52$$

Nilai kognitif

$$|x_4| = \sqrt{8^2 + 8^2 + 8^2 + 8^2} = 16$$

$$r_{14} = \frac{x_{11}}{|x_4|} = \frac{8}{16} = 0{,}5$$

$$r_{24} = \frac{x_{21}}{|x_4|} = \frac{8}{16} = 0{,}5$$

$$r_{34} = \frac{x_{11}}{|x_4|} = \frac{8}{16} = 0{,}5$$

$$r_{44} = \frac{x_{21}}{|x_4|} = \frac{8}{16} = 0{,}5$$

Setelah itu nilai dari setiap kriteria pada matriks keputusan dibagi dengan akar setiap kriteria sehingga menghasilkan matrik keputusan ternomalisasi seperti tersaji pada tabel 10.

Tabel 10 Tabel matriks keputusan ternormalisasi (R)

Siswa	Kehadiran	Keterlambatan	Prestasi	Nilai Kognitif	Nilai Sikap,
Siswa 1	0.09	0.5	0.34	0.5	0.35
Siswa 2	0.28	0.5	0.54	0.5	0.52
Siswa 3	0.95	0.5	0.47	0.5	0.58
Siswa 4	0.09	0.5	0.61	0.5	0.52

2) Membuat matriks normalisasi terbobot. Untuk menghitung matriks normalisasi terbobot menggunakan persamaan 8 sebagai berikut :

$$V = \begin{bmatrix} w_{11}r_{11} & \cdots & w_{1n}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1}r_{m1} & \cdots & w_{nm}r_{nm} \end{bmatrix} \quad \text{.......................................(8)}$$

W = dari hasil akhir pembobotan dengan AHP yaitu (0,1; 0,1; 0,2; 0,2; 0,4)
r_ij = matriks keputusan ternomalisasi

$$V = \begin{bmatrix} (0,1)(0,09) & (0,1)(0,50) & (0,2)(0,34) & (0,2)(0,10) & (0,4)(0,35) \\ (0,1)(0,28) & (0,1)(0,50) & (0,2)(0,54) & (0,2)(0,10) & (0,4)(0,52) \\ (0,1)(0,95) & (0,1)(0,50) & (0,2)(0,47) & (0,2)(0,10) & (0,4)(0,58) \\ (0,1)(0,09) & (0,1)(0,50) & (0,2)(0,61) & (0,2)(0,10) & (0,4)(0,52) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,01 & 0,05 & 0,07 & 0,10 & 0,13 \\ 0,03 & 0,05 & 0,11 & 0,10 & 0,19 \\ 0,10 & 0,05 & 0,10 & 0,10 & 0,21 \\ 0,01 & 0,05 & 0,13 & 0,10 & 0,19 \end{bmatrix}$$

3) solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Berdasarkan rating bobot ternormalisasi maka dapat menentukan solusi ideal positif (A+) menggunakan rumus 9 dan solusi ideal negatif (A-) menggunakan rumus 2.5

$A^+ = \{(\max v_{ij} \mid j \in J)(\min v_{ij} \mid j \in J'), i = 1,2,3, \dots m\} = \{v_1^+, v_2^+, \dots v_m^+\}$ ……..(9)

$A^- = \{(\max v_{ij} \mid j \in J)(\min v_{ij} \mid j \in J'), i = 1,2,3, \dots m\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots v_m^-\}$ ……..(10)

$A^+ = \{0,10; 0,05; 0,13; 0,10; 0,21\}$

$A^- = \{0,01; 0,05; 0,07; 0,10; 0,13\}$

Menentukan jarak alternatif Ai antara nilai setiap alternatif (Siswa) dengan solusi ideal positif dengan menggunakan rumus 11 dan solusi ideal negative dengan menggunakan rumus 12

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}} \left(v_j^+ - v_{ij}\right)^2 \quad \text{.....(11)}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}} \left(v_{ij} - v_i^-\right)^2 \quad \text{.....(12)}$$

Dimana :
D_i^+ = jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif
D_i^- = jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal negatif
v_j^+ = nilai solusi ideal positif
v_j^- = solusi ideal negatif
V = Rating bobot ternormalisasi

Solusi Ideal Positif

$$D_i^+ = \sqrt{\begin{matrix}(0,01-0,10)^2 + (0,05-0,05)^2 + (0,07-0,13)^2 \\ +(0,10-0,10)^2 + (0,13-0,21)^2\end{matrix}} = 0,02$$

$$D_{2^+} = \sqrt{\begin{matrix}(0,03-0,10)^2 + (0,05-0,05)^2 (0,11-0,13)^2 \\ +(0,10-0,10)^2 + (0,19-0,21)^2\end{matrix}} = 0,01$$

$$D_{3^+} = \sqrt{\begin{matrix}(0,10-0,10)^2 + (0,05-0,05)^2 (0,10-0,13)^2 \\ +(0,10-0,10)^2 + (0,21-0,21)^2\end{matrix}} = 0,0$$

$$D_{4^+} = \sqrt{\begin{matrix}(0,01-0,10)^2 + (0,05-0,05)^2 + (0,13-0,13)^2 \\ +(0,10-0,10)^2 + (0,91-0,21)^2\end{matrix}} = 0,01$$

→ Maka diperoleh nilai solusi idea positif sebagai berikut

D_{1^+}	= Siswa 1	= 0,02
D_{2^+}	= Siswa 2	= 0,01
D_{3^+}	= Siswa 3	= 0,0
D_{4^+}	= Siswa 4	= 0,01

Solusi Idea Negatif

$$D_{1^-} = \sqrt{\begin{matrix}(0{,}01-0{,}01)^2+(0{,}05-0{,}05)^2+(0{,}07-0{,}07)^2 \\ +(0{,}10-0{,}10)^2+(0{,}13-0{,}13)^2\end{matrix}} = 0{,}00$$

$$D_{2^-} = \sqrt{\begin{matrix}(0{,}03-0{,}01)^2+(0{,}05-0{,}05)^2(0{,}11-0{,}07)^2 \\ +(0{,}10-0{,}10)^2+(0{,}19-0{,}13)^2\end{matrix}} = 0{,}01$$

$$D_{3^-} = \sqrt{\begin{matrix}(0{,}10-0{,}01)^2+(0{,}05-0{,}05)^2+(0{,}10-0{,}07)^2 \\ +(0{,}10-0{,}10)^2+(0{,}21-0{,}13)^2\end{matrix}} = 0{,}02$$

$$D_{4^-} = \sqrt{\begin{matrix}(0{,}01-0{,}01)^2+(0{,}05-0{,}05)^2+(0{,}13-0{,}07)^2 \\ +(0{,}10-0{,}10)^2+(0{,}91-0{,}13)^2\end{matrix}} = 0{,}01$$

Maka diperoleh nilai solusi idea negatif sebagai berikut

D_{1^-} = Siswa 1 = 0,00
D_{2^-} = Siswa 2 = 0,01
D_{3^-} = Siswa 3 = 0,02
D_{4^-} = Siswa 4 = 0,01

4) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif Nilai preferensi menggunakan persamaan13

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_j^- - D_j^+} \quad \text{.....(13)}$$

Dimana :
i = *1,2,3...m*
V_i = Nilai preferensi
D_i^- = Solusi ideal negatif
D_i^+ = Solusi ideal Positif

$$V_1 \text{ Siswa1} = \frac{0{,}0}{0{,}0+0{,}02} = 0{,}0$$

$$V_2 \text{ Siswa2} = \frac{0{,}01}{0{,}01+0{,}02} = 0{,}33$$

$$V_3 \text{ Siswa3} = \frac{0{,}02}{0{,}02+0} = 1$$

$$V_4 \text{ Siswa4} = \frac{0{,}01}{0{,}01+0{,}01} = 0{,}5$$

5) Berdasarkan perhitungan diatas, maka langkah terakhir adalah melakukan pengurutan 11 ngan nilai yang paling besar terlebih dahulu, maka didapat Siswa3 dengan nilai 1, Siswa4 [redacted] ,5, Siswa2 [redacted] ,33 [redacted] Siswa1 dengan nilai [redacted]. Hasil pemilihan siswa berprestasi di SMA N 7 dengan menggunakan Metode AHP dan TOPSIS adalah siswa Siswa3. Selanjutnya akan menjadi pertimbangan Kepala Sekolah seperti pada tabel 12.

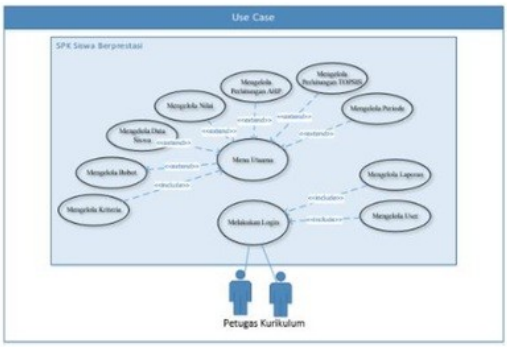
Tabel 12 Hasil Nilai Topsis

Siswa	Rangking	Nilai
Siswa 3	1	1
Siswa 4	2	0.5
Siswa 2	3	0.33
Siswa 1	4	0

4.2 Perancangan Sistem

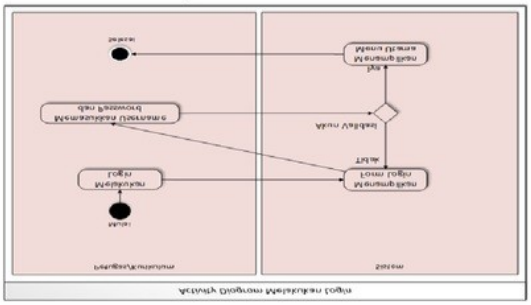
perancangan system dilakukan untuk pembentukan Sistem secara umum yang meliputi use case, 12 ivity diagram, class diagram, squence diagram dan perancangan database.

[redacted] diagram [redacted] pemilihan siswa berprestasi seperti pada Gambar 1.



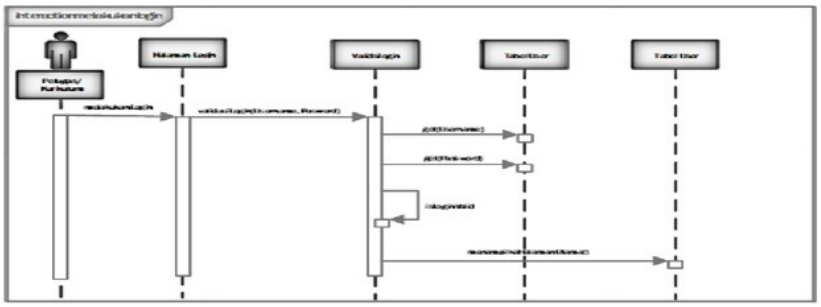
Gambar 1. Use Case Pemilihan siswa berprestasi

Diagram Aktivitas Halaman Login berfungsi untuk membuka halaman utama actor. Cara kerjanya adalah actor mengakses dan menampilkan , actor ID user jika valid maka tampil proses halaman menu utama. Activity diagram mengaskses menu admin adalah pada Gambar 2.



Gambar 2 Activity diagram Mengakses Halaman login

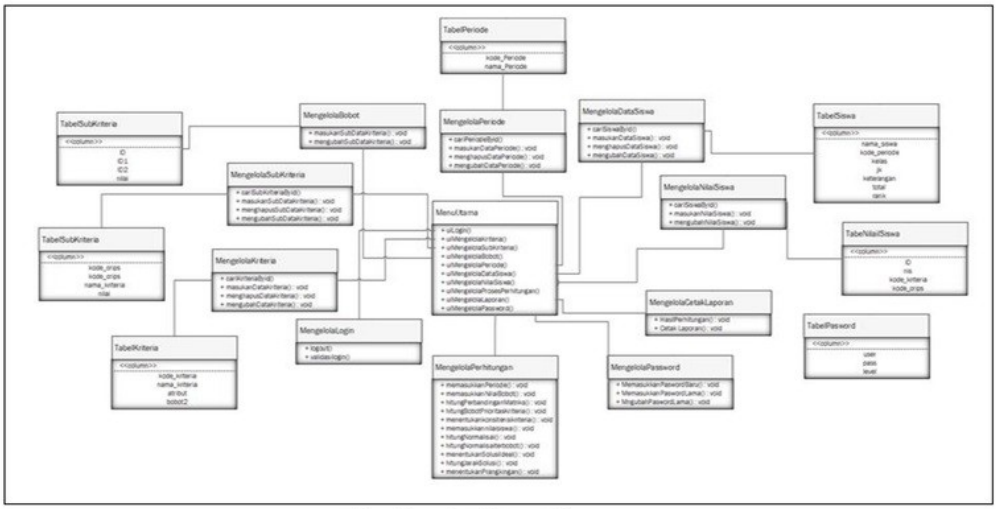
pemilihan siswa berprestasi seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Sequence diagram nilai alternatif

diagram

dan relasi tabel sistem pemilihan siswa berprestasi adalah pada Gambar 4.



Gambar 4 Class diagram

4.3 Implementasi Sistem

Pada tahapan implementasi sistem adalah tahap terakhir dari metode .

1. Tampilan Halaman Login

Halaman login dibuat untuk memberi fasilitas terhadap pengguna sistem pendukung keputusan ini, sehingga pengguna dapat mengakses sistem sesuai dengan levelnya.

2. Tampilan Halaman Utama

Halaman utama ini memberikan sambutan terhadap pengguna dan menjelaskan mengenai .

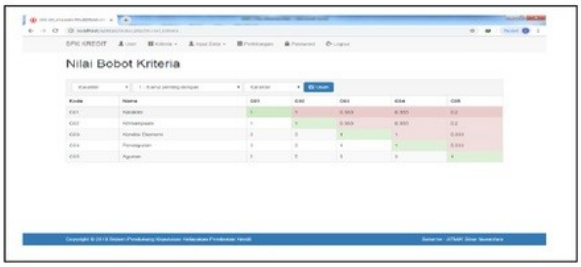
3. Halaman Kriteria

Halaman awal kriteria akan di sajikan tabel yang berisi kriteria dari setiap alternatif yang lah diinputkan didalam sistem dengan tujuan untuk pengambilan keputusan, tampilan halaman 5.

5.

4. [redacted] Bobot [redacted]

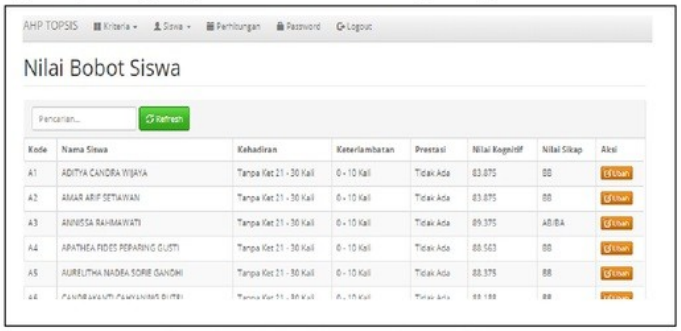
Halaman ini [redacted] tabel perbandingan berpasangan dalam sistem perhitungan AHP untuk menentukan tingkat kepentingan antar masing masing kriteria, tampilan halaman bobot [redacted] 7.



[redacted] Bobot [redacted]

5. [redacted] Siswa

Halaman Data Siswa akan disajikan tabel yang berisikan semua data calon siswa yang sudah dimasukan kedalam sistem, dan data ini yang diolah admin selaku pemegang hak akses seperti menambahkan, mengubah, menghapus dan mencetak seperti pada Gambar 7 .



Gambar 7. Halaman Data Siswa

6. Laporan Hasil perhitungan

Laporan cetak perhitungan ini menampilkan laporan dengan *versi print out* atau cetak hasil seleksi siswa berprestasi. Laporan hasil perhitungan seleksi siswa berprestasi seperti Gambar 8.

Gambar 8. Halaman Laporan Hasil perhitungan Seleksi

4.4. Pengujian Fungsional

Pengujian sistem menggunakan pengujian Black box fungsi-fungsi khusus dikembangkan. Seperti pada tabel 10 kesimpulan hasil ujian:

Tabel 10. Kesimpulan Hasil Pengujian

No	Skenario pengujiuan	Item Pengujian	Hasil
1.	Verivikasi Login	Menu Login	Valid
2.	Simpan Data	Form user	Valid
		Form Data Debitur	Valid
		Form ubah password	Valid
3.	Cari Data	Form user	Valid
		Form Kriteria	Valid
		Form Data Debitur	Valid
4.	Edit Data	Form user	Valid
		Form Kriteria	Valid
		Form Data Debitur	Valid
5.	Hapus Data	Form user	Valid
		Form Kriteria	Valid
		Form Data Debitur	Valid
6.	Perhitungan	Form Perhitungan	Valid

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1) Telah berhasil Hyrarchy Proses) dan TOPSIS *(Technique For Order Of Preference By Similarity To Ideal Solution)* untuk seleksi pemilihan siswa berprestasi.

2) Pengujian dalam sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode Blackbox, dimana perangkat lunak yang dibangun secara fungsional pada aplikasi dapat berjalan dengan baik.

Uji validitas dengan melakukan Pengujian algoritma program digunakan untuk mengetahui aplikasi yang telah di bangun valid atau tidak. Membandingkan data real dari siswa berprestasi di SMA N 7 Surakarta dengan hasil perhitungan sistem, apakah data yang dihasilkan memiliki kesamaan atau tidak, hasilnya menunjukkan bahwa dari 33 siswa yang diperoleh tingkat akurasi sebesar 15,2 % tidak akurat dan 84,8% akurat.

5.2 Saran

1) Metode AHP *(Analytical Hyrarchy Proses)* dan TOPSIS *(Technique For Order Of Preference By Similarity To Ideal Solution)* ini dapat di terapkan secara pararel dengan sistem lama, agar sistem nantinya memiliki kesesuaian dengan proses penentuan pemilihan siswa berprestasi di SMA N 7 Surakarta.

2) Penelitian ini menggunakan 5 kriteria, yaitu Nilai Sikap, Nilai Kognitif, Prestasi, Keterlambatan dan Kehadiran, sehingga untuk menunjang pengembangan sistem yang lebih baik lagi untuk ditambahkan beberapa kriteria penentu lainnya yang dapat memperkuat dalam pengambilan keputusan penentuan siswa berprestasi.

3) Perlu adanya interegasi database nilai siswa sekolah dengan database aplikasi untuk mempermudah proses input data nilai siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Chamid, A. A., & Murti, A. C. (2018). Prioritization of Natural Dye Selection In Batik Tulis Using AHP and TOPSIS Approach. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, *12*(5, 129. https://doi.org/10.22146/ijccs.29813

Heru Lumaksono, H. (2017). . *Seminar MASTER 2017 PPNS*, *1509*, 1–6.

Juliyanti, Mohammad Isa Irawan, dan I. M. (2011). Pemilihan Guru Berprestasi Menggunakan Metode Ahp Dan Topsis. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pandidikan Dan Penera[4]n MIPA Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta*, 63–68.

Kusrini, & . *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, *2007*(Snati).

Kusumadewi, S. (2005). Pencarian bobot atribut pada Multiple Attribute Decision Making (MADM) dengan Pendekatan Obyektif Menggunakan Algoritma Genetika. *GEMATIKA JURNAL MANAJEMEN INFORMATIKA*, *7*(1), 97–105.

7 , *7*(2).

16 . (2[27]).

. 10

Sejati Purnomo, E. N., Widya Sihwi, S., & Anggrainingsih, R. (. *Jurnal Teknologi & Informasi ITSmart*, *2*(1), 16. https://doi.org/10.20961/its.v2i1.612

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN SISWA BERPRESTASI DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) DAN TECHNIQUE FOR ORDER OF PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS)

ORIGINALITY REPORT

15%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	www.scribd.com Internet	159 words —	3%
2	adoc.tips Internet	58 words —	1%
3	jurnal.umk.ac.id Internet	48 words —	1%
4	www.apikescm.ac.id Internet	47 words —	1%
5	id.123dok.com Internet	47 words —	1%
6	zebua21.blogspot.com Internet	46 words —	1%
7	citec.amikom.ac.id Internet	39 words —	1%
8	edoc.pub Internet	38 words —	1%
9	eprints.upnyk.ac.id Internet	37 words —	1%

10	eprints.uns.ac.id Internet	31 words — 1%
11	etheses.uin-malang.ac.id Internet	30 words — 1%
12	anzdoc.com Internet	27 words — < 1%
13	Galih Permana, Alam Rahmatulloh, Rianto Rianto. "Sistem Pendukung Keputusan Layanan Verifikator Pengadaan dengan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART)", JUITA : Jurnal Informatika, 2018 Crossref	22 words — < 1%
14	e-journals.unmul.ac.id Internet	21 words — < 1%
15	dokumen.tips Internet	19 words — < 1%
16	bdigital.unal.edu.co Internet	16 words — < 1%
17	repository.unand.ac.id Internet	12 words — < 1%
18	dasnerohyeahhh.blogspot.com Internet	11 words — < 1%
19	eprints.akakom.ac.id Internet	10 words — < 1%
20	dspace.uii.ac.id Internet	9 words — < 1%
21	ejournal.poltektegal.ac.id Internet	9 words — < 1%
22	jurnal-stmik.muralinggau.ac.id Internet	9 words — < 1%

23	digilib.unila.ac.id Internet	9 words — < 1%
24	docobook.com Internet	9 words — < 1%
25	www.vedcmalang.com Internet	9 words — < 1%
26	es.scribd.com Internet	9 words — < 1%
27	m.scirp.org Internet	8 words — < 1%
28	pt.scribd.com Internet	8 words — < 1%
29	www.madematika.net Internet	8 words — < 1%
30	mabrurprananda.wordpress.com Internet	8 words — < 1%
31	Desi Susilawati, Yusti Farlina. "Penerapan Analytical Hierarchy Process Untuk Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Kredit Mobil Berbasis Web (Studi Kasus Mandiri Utama Finance)", Swabumi, 2019 Crossref	8 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES	OFF	EXCLUDE MATCHES	OFF
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY	OFF		