# Sistem Pendukung Keputusan dalam Memberikan Rekomendasi Pemberian Beasiswa Prestasi Menggunakan Metode AHP dan TOPSIS

Muchamad Iqbal[1], M. Bucci Ryando[2], dan Aisyah Hana Nurjanah[3]
[1,2,3]Institut Teknologi dan Bisnis Bina Sarana Global, Tangerang, Indonesia
Email: [1]miqbal@global.ac.id, [2]bucci@global.ac.id, [3]1220120051@global.ac.id

**Abstrak - Pemberian beasiswa prestasi merupakan salah satu upaya sekolah dalam meningkatkan motivasi belajar sekaligus membantu peserta didik yang memiliki prestasi akademik maupun non-akademik. Namun, proses seleksi penerima beasiswa di SMK Bina Prestasi Tangerang masih dilakukan secara manual sehingga berpotensi menimbulkan subjektivitas dan ketidaktepatan dalam menentukan penerima beasiswa. Penelitian ini bertujuan merancang Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mampu membantu proses seleksi penerima beasiswa secara lebih objektif menggunakan kombinasi metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot prioritas setiap kriteria, sedangkan TOPSIS digunakan untuk melakukan perangkingan alternatif penerima beasiswa berdasarkan lima kriteria yaitu absensi, kedisiplinan, nilai rata-rata, prestasi non-akademik, dan penghasilan orang tua. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa bobot kriteria yang dihasilkan telah memenuhi uji konsistensi dengan nilai Consistency Ratio (CR) sebesar 0,0108 (<0,1), sehingga layak digunakan pada proses perangkingan. Sistem yang dibangun mampu membantu sekolah menghasilkan rekomendasi penerima beasiswa secara lebih objektif, konsisten, dan transparan dibandingkan proses seleksi manual.**

**Kata Kunci - Sistem Pendukung Keputusan, Beasiswa prestasi, AHP, TOPSIS**

***Abstract - The provision of achievement scholarships is one of the school's efforts to increase learning motivation while helping students who have academic and non-academic achievements. However, the selection process for scholarship recipients at SMK Bina Prestasi Tangerang is still carried out manually, which has the potential to cause subjectivity and inaccuracy in determining scholarship recipients. This study aims to design a Decision Support System (DSS) that can help the selection process for scholarship recipients more objectively using a combination of the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods. Research data were obtained through observation, interviews, and literature studies. The AHP method was used to determine the priority weight of each criterion, while TOPSIS was used to rank alternative scholarship recipients based on five criteria: attendance, discipline, average grades, non-academic achievements, and parental income. The calculation results showed that the resulting criteria weights had met the consistency test with a Consistency Ratio (CR) value of 0.0108 (<0.1), making it suitable for use in the ranking process. The system developed is able to help schools generate scholarship recipient recommendations more objectively, consistently, and transparently compared to manual selection processes.***

***Keywords - Decision Support Systems, Scholarships, AHP, TOPSIS***

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam mendukung suatu bangsa untuk menjadi bangsa yang maju. Pendidikan adalah usaha yang terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik aktif mengembangkan potensi diri [1]. Pendidikan yang baik merupakan cita – cita setiap bangsa untuk mewujudkan kesejahteraan masyarakatnya. SMK Bina Prestasi Tangerang merupakan salah satu lembaga pendidikan yang mendapatkan program bantuan beasiswa prestasi untuk menunjang biaya pendidikan para siswanya.

Akan tetapi, dalam menentukan beasiswa prestasi sistem yang berjalan masih melakukan penilaian dan pendataan dalam bentuk catatan di kertas, cara ini menyebabkan terjadinya salah sasaran dan ketidaktepatan dalam pembagiannya menurut para siswa. Kemudian permasalahan lain yang dihadapi SMK Bina prestasi Tangerang dalam menyeleksi penerima beasiswa prestasi adalah masih terindikasi subjektif sehingga dapat beresiko tidak tepat sasaran dalam menentukan penerima beasiswa prestasi.

Penelitian yang dilakukan sebelum nya memiliki relevansi dengan hasil kajian penelitian yang dilakukan oleh iqbal dkk pada PT Anugerah Sumber Laut Jaya, yaitu peneliti sebelumnya menyelesaikan permasalahan dalam menentukan kualitas air menggunakan sistem pendukung keputusan dengan metode Algoritma C4.5 [2]. Penelitian yang dilakukan oleh agusli dkk yaitu untuk menyelesaikan permasalahan dalam pengolahan data pemilihan siswa berprestasi menggunakan sistem pendukung keputusan dengan metode Promethee [3]. Penelitian yang dilakukan oleh putra dkk yaitu untuk menyelesaikan permasalahan dalam menentukan calon penerima beasiswa menggunakan sistem pendukung keputusan dengan metode Saw [4]. Penelitian yang dilakukan oleh utami dkk untuk menyelesaikan permasalahan dalam menentukan calon penerima beasiswa bidikmisi dengan metode Ahp [5]. Penelitian yang dilakukan kristania dkk untuk menyelesaikan permasalahan dalam menentukan penerima beasiswa prestasi dengan metode Ahp [6].

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu dapat diketahui bahwa sistem pendukung keputusan telah banyak diterapkan untuk membantu proses pengambilan keputusan, baik menggunakan metode C4.5, PROMETHEE, SAW

maupun AHP. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut hanya berfokus pada penggunaan satu metode dalam proses pembobotan maupun perangkingan sehingga belum mampu mengoptimalkan kedua tahapan tersebut secara bersamaan. Selain itu, implementasi sistem pendukung keputusan khusus untuk seleksi beasiswa prestasi pada SMK Bina Prestasi Tangerang dengan mempertimbangkan karakteristik kriteria yang digunakan belum pernah dilakukan. Berdasarkan research gap tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa integrasi metode AHP sebagai penentu bobot kriteria yang telah diuji konsistensinya dengan metode TOPSIS sebagai metode perangkingan alternatif, sehingga proses rekomendasi penerima beasiswa menjadi lebih objektif, konsisten, dan sesuai dengan kebutuhan sekolah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa sistem berjalan yang ada di SMK Bina Prestasi Tangerang, untuk menentukan dan mempertimbangkan beberapa faktor yang digunakan menyeleksi calon penerima beasiswa prestasi supaya keputusan menjadi lebih objektif. Dengan demikian dibutuhkan suatu Sistem Pendukung Keputusan dalam mengambil kebijakan pemberian beasiswa pada siswa/i agar keputusan menjadi lebih efektif efisien dan menghasilkan hasil yang akurat.

## II. METODE PENELITIAN

### *A. Metode Pengumpulan data*

Pengumpulan data adalah metode yang dilakukan dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan menggunakan beberapa metode seperti observasi, wawancara dan studi pustaka [7]. Aspek yang mendukung dalam proses dan hasil akhir penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Wawancara

   Melakukan analisa masalah dengan cara melakukan tanya jawab dengan stakeholder secara langsung supaya mendapatkan informasi yang jelas [8].

2. Observasi

   Melakukan analisa masalah dengan cara mengamati ataupun meninjau langsung [9].

3. Studi Pustaka

   Mencari referensi-referensi jurnal dan buku baik online maupun offline[10].

### *B. Metode Analisis*

Melakukan analisa terhadap sistem berjalan yang ada di SMK Bina Prestasi Tangerang lalu membuat spesifikasi sistem di antaranya : rincian *input*, *database* yang digunakan, dan *output* yang dihasilkan oleh sistem.

### *C. Metode Perancangan*

Perancangan sistem dilakukan setelah tahapan analisis dilakukan bertujuan memberikan gambaran secara umum kepada user tentang sistem yang akan dibuat [11]. Dalam penelitian ini metode analisis dan perancangan yang digunakan adalah UML ( *Unified Modelling Language* ). UML yang digunakan adalah use case diagram, sequence diagram, activity diagram dan class diagram.

### *D. Tahapan Penelitian*

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah model waterfall. Metode air terjun atau yang sering disebut model waterfall sering dinamakan siklus hidup klasik, model ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan analisis, desain, pembuatan kode, serta penyerahan sistem ke para pengguna dan pemeliharaan [12].

Gambar 1. Tahapan model waterfall

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan sebagai berikut.

1. Identifikasi Permasalahan: Melakukan observasi terhadap proses seleksi beasiswa prestasi yang sedang berjalan di SMK Bina Prestasi Tangerang untuk mengetahui kendala dan kebutuhan sistem.
2. Pengumpulan Data: Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pihak sekolah, observasi langsung terhadap proses seleksi beasiswa, serta studi pustaka sebagai dasar penyusunan metode penelitian.
3. Analisis Sistem: Menganalisis kebutuhan sistem, menentukan kriteria penerima beasiswa, serta menyusun spesifikasi kebutuhan perangkat lunak.
4. Perhitungan AHP: Melakukan penyusunan matriks perbandingan berpasangan, normalisasi matriks, perhitungan eigen vector, dan pengujian Consistency Ratio (CR).
5. Perhitungan TOPSIS: Menggunakan bobot hasil AHP untuk menyusun matriks keputusan, normalisasi, pembobotan, penentuan solusi ideal positif dan negatif, hingga memperoleh nilai preferensi setiap alternatif.
6. Perancangan Sistem: Merancang sistem menggunakan UML yang terdiri atas Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram.
7. Implementasi Sistem: Mengembangkan aplikasi berbasis web menggunakan PHP dan MySQL.
8. Pengujian Sistem: Melakukan pengujian terhadap hasil perhitungan serta memastikan sistem mampu menghasilkan rekomendasi penerima beasiswa sesuai proses perhitungan AHP-TOPSIS.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### *A. Perhitungan Metode AHP*

Menentukan kriteria kriteria dan bobot penilaian pada masing masing kriteria yang berguna sebagai acuan dalam pengambilan keputusan[13]. Sebagai contoh kasus perhitungan, penulis mengambil contoh 10 siswa dalam penentuan penerima beasiswa prestasi, antara lain :

Tabel 1. Kriteria yang digunakan

| *Kode* | *Kriteria* | *Sub kriteria* | *Nilai Konversi* |
|---|---|---|---|
| C1 | Absensi Kehadiran | 154 | 5 |
| | | 153 | 4 |
| | | 152 | 3 |
| | | 151 | 2 |
| | | 150 | 1 |
| C2 | Kedisiplinan / Terlambat | 3 | 5 |
| | | 5 | 4 |
| | | 7 | 3 |
| | | 8 | 2 |
| | | 9 | 1 |
| C3 | Nilai Rata - Rata | >89 | 5 |
| | | >80 | 4 |
| | | >75 | 3 |
| | | >70 | 2 |
| | | >65 | 1 |
| C4 | Prestasi Non Akademik | 4 | 5 |
| | | 3 | 4 |
| | | 2 | 3 |
| | | 1 | 2 |
| | | 0 | 1 |
| C5 | Penghasilan Orang Tua | <500.000 | 5 |
| | | <1.000.000 | 4 |
| | | <2.000.000 | 3 |
| | | <3.000.000 | 2 |
| | | >3.000.000 | 1 |

Tabel 2. Matriks Perbandingan Berpasangan

| | *Absensi* | *Kedisiplinan* | *Nilai rata rata* | *Prestasi non akademik* | *Penghasilan orang tua* |
|---|---|---|---|---|---|
| *Absensi* | 1 | 3 | 2 | 4 | 5 |
| *Kedisiplinan* | 0,333333333 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| *Nilai rata rata* | 0,5 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| *Prestasi non akademik* | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1 | 2 |
| *Penghasilan orang tua* | 0,2 | 0,333333333 | 0,25 | 0,5 | 1 |
| *Total* | 2,28 | 5,83 | 4,75 | 9,5 | 15 |

Tabel 3. Normalisasi Matriks

| | *Absensi* | *Kedisiplinan* | *Nilai rata rata* | *Prestasi non akademik* | *Penghasilan orang tua* |
|---|---|---|---|---|---|
| *Absensi* | 0,44 | 0,51 | 0,42 | 0,42 | 0,33 |
| *Kedisiplinan* | 0,15 | 0,17 | 0,21 | 0,21 | 0,20 |
| *Nilai rata rata* | 0,22 | 0,17 | 0,21 | 0,21 | 0,27 |
| *Prestasi non akademik* | 0,11 | 0,09 | 0,11 | 0,11 | 0,13 |
| *Penghasilan orang tua* | 0,09 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,07 |

Tabel 4. Eign Vektor

| | *Absensi* | *Kedisiplinan* | *Nilai rata rata* | *Prestasi non akademik* | *Penghasilan orang tua* | *Eign Vektor* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Absensi* | 0,44 | 0,51 | 0,42 | 0,42 | 0,33 | 0,43 |
| *Kedisiplinan* | 0,15 | 0,17 | 0,21 | 0,21 | 0,20 | 0,19 |
| *Nilai rata rata* | 0,22 | 0,17 | 0,21 | 0,21 | 0,27 | 0,22 |
| *Prestasi non akademik* | 0,11 | 0,09 | 0,11 | 0,11 | 0,13 | 0,11 |
| *Penghasilan orang tua* | 0,09 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,06 |

Tabel 5. Jumlah Matriks Berpasangan dan Eign Vektor

| | Jumlah / Eign Vektor | Vektor konsistensi |
|---|---|---|
| Absensi | 2,17 / 0,43 | 5,0942 |
| Kedisiplinan | 0,95 / 0,19 | 5,0656 |
| Nilai rata rata | 1,09 / 0,22 | 5,0321 |
| Prestasi non akademik | 0,55 / 0,11 | 5,0321 |
| Penghasilan orang tua | 0,32 / 0,06 | 5,0340 |
| Rata rata ( λ ) | | 5,0516 |

Nilai lambda ( λ ) adalah rata rata nilai dari vektor konsistensi = 5,0516

Kemudian akan dihitung indeks konsistensi (CI), dimana n= 5 (jumlah kriteria yang digunakan).

$$\frac{\lambda-n}{n-1} = \frac{(5{,}0488-5)}{(5-1)} = \frac{0{,}0488}{4} = 0{,}0122 \qquad (1)$$

Untuk n=5, rasio indeksnya adalah 1,12 sehingga rasio konsistensi nya adalah:

$$\mathrm{CR} = \frac{CI}{IR} = \frac{0{,}0122}{1{,}12} = 0{,}0108 \qquad (2)$$

Hasil perhitungan CR menunjukkan 0.0108 maka respon cukup konsisten dan terhadap matriks perbandingan evaluasi yang telah dibuat, karena CR < 0.1.

### *B. Perhitungan TOPSIS*

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwan tahun 1981. TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negative [14].

Tabel 6. Sample Data Siswa

| *Alternatif* | *Nama Siswa* | *Kriteria* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *C1* | *C2* | *C3* | *C4* | *C5* |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A1 | Anastasia | 154 | 3 | 89 | 3 | 400.000 |
| A2 | Arleen | 154 | 3 | 75 | 3 | 750.000 |
| A3 | Cinta dwi | 154 | 3 | 80 | 1 | 1.200.000 |
| A4 | Eka | 153 | 3 | 89 | 2 | 350.000 |
| A5 | Eta wahyu | 154 | 5 | 80 | 4 | 1.700.000 |
| A6 | Fera | 153 | 5 | 75 | 4 | 1.500.000 |
| A7 | Gizka | 153 | 3 | 80 | 4 | 1.100.000 |
| A8 | Bintang | 153 | 5 | 70 | 3 | 350.000 |
| A9 | Fuza regita | 154 | 3 | 77 | 2 | 55.000 |
| A10 | Lusianna | 154 | 3 | 83 | 2 | 550.000 |

Dari data tersebut kemudian dikonversi untuk mendapatkan nilai matriks keputusan dari setiap sample.

1. Menentukan Matriks Keputusasn

Tabel 7. Matriks Keputusan

| *Alternatif* | *Nama Siswa* | *Kriteria* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *C1* | *C2* | *C3* | *C4* | *C5* |
| A1 | Anastasia | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 |
| A2 | Arleen | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 |
| A3 | Cinta | 5 | 5 | 3 | 2 | 3 |
| A4 | Eka | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 |
| A5 | Eta | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 |
| A6 | Fera | 5 | 4 | 2 | 5 | 3 |
| A7 | Gizka | 4 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| A8 | Bintang | 4 | 4 | 1 | 4 | 5 |
| A9 | Fuza | 5 | 5 | 3 | 3 | 5 |
| A10 | Lusianna | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 |

2. Menentukan matriks keputusan ternormalisasi
   a. Kriteria Absensi (C1)

$$C_1 = \frac{\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2}}{\sqrt{25 + 25 + 25 + 16 + 25 + 25 + 16 + 16 + 25 + 16}} = \sqrt{214} = 14{,}629$$

Tabel 8. Matrik Keputusan Ternormalisasi

| *Alternatif* | *Kriteria* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | *C1* | *C2* | *C3* | *C4* | *C5* |
| A1 | 0,34179 | 0,34179 | 0,32660 | 0,33218 | 0,44023 |
| A2 | 0,34179 | 0,34179 | 0,32660 | 0,24914 | 0,35218 |
| A3 | 0,34179 | 0,34179 | 0,32660 | 0,33218 | 0,26414 |
| A4 | 0,27343 | 0,27343 | 0,24495 | 0,41523 | 0,17609 |
| A5 | 0,34179 | 0,27343 | 0,32660 | 0,16609 | 0,08805 |
| A6 | 0,34179 | 0,27343 | 0,32660 | 0,24914 | 0,08805 |
| A7 | 0,27343 | 0,27343 | 0,32660 | 0,41523 | 0,35218 |
| A8 | 0,27343 | 0,34179 | 0,40825 | 0,33218 | 0,35218 |
| A9 | 0,34179 | 0,34179 | 0,32660 | 0,24914 | 0,44023 |
| A10 | 0,27343 | 0,34179 | 0,16330 | 0,33218 | 0,35218 |

3. Menentukan Matriks Keputusan Ternormalisasi Terbobot

Bobot preferensi setiap kriteria,

W = ( 0.426 ; 0.188 ; 0.216 ; 0.108 ; 0.063 )

a. Untuk Kriteria Absensi (C1)

$Y_{11}$ = 0,13954 x 0,426 = 0,05944
$Y_{101}$ = 0,13954 x 0,426 = 0,05944
$Y_{111}$ = 0,13954 x 0,426 = 0,05944
$Y_{121}$ = 0,11163 x 0,426 = 0,04755
$Y_{131}$ = 0,13954 x 0,426 = 0,05944
$Y_{141}$ = 0,13954 x 0,426 = 0,05944
$Y_{151}$ = 0,11163x 0,426 = 0,04755
$Y_{161}$ = 0,11163 x 0,426 = 0,04755
$Y_{171}$ = 0,13954 x 0,426 = 0,05944
$Y_{181}$= 0,11163 x 0,426 = 0,04755

Tabel 9. Matriks Ternormalisasi Terbobot

| *Alternatif* | *Kriteria* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | *C1* | *C2* | *C3* | *C4* | *C5* |
| A1 | 0,80233 | 1,81805 | 1,51203 | 3,07576 | 6,98771 |
| A2 | 0,80233 | 1,81805 | 1,51203 | 2,30682 | 5,59016 |
| A3 | 0,80233 | 1,81805 | 1,51203 | 3,07576 | 4,19262 |
| A4 | 0,64186 | 1,45444 | 1,13402 | 3,84470 | 2,79508 |
| A5 | 0,80233 | 1,45444 | 1,51203 | 1,53788 | 1,39754 |
| A6 | 0,80233 | 1,45444 | 1,51203 | 2,30682 | 1,39754 |
| A7 | 0,64186 | 1,45444 | 1,51203 | 3,84470 | 5,59016 |
| A8 | 0,64186 | 1,81805 | 1,89004 | 3,07576 | 5,59016 |
| A9 | 0,80233 | 1,81805 | 1,51203 | 2,30682 | 6,98771 |

4. Menentukan Solusi Ideal Positif

$Y_1^+$ = max { 0,80233; 0,80233; 0,80233; 0,64186; 0,80233; 0,80233; 0,64186; 0,64186; 0,80233; 0,64186 } = 0,80233

$Y_2^+$ = max { 1,81805; 1,81805; 1,81805; 1,45444; 1,45444; 1,45444; 1,45444; 1,81805; 1,81805; 1,81805} = 1,81805

$Y_3^+$ = max { 1,51203; 1,51203; 1,51203; 1,13402; 1,51203; 1,51203; 1,51203; 1,89004; 1,51203; 0,75602} = 1,89004

$$R_{11} = \frac{x_{11}}{|X1|} = \frac{5}{14{,}629} = 0{,}34179 \qquad R_{141} = \frac{x_{61}}{|X1|} = \frac{5}{14{,}629} = 0.34179$$
$$R_{101} = \frac{x_{21}}{|X1|} = \frac{5}{14{,}629} = 0{,}34179 \qquad R_{151} = \frac{x_{71}}{|X1|} = \frac{4}{14{,}629} = 0.27343$$
$$R_{111} = \frac{x_{31}}{|X1|} = \frac{5}{14{,}629} = 0{,}34179 \qquad R_{161} = \frac{x_{81}}{|X1|} = \frac{4}{14{,}629} = 0.27343$$
$$R_{121} = \frac{x_{41}}{|X1|} = \frac{4}{14{,}629} = 0.27343 \qquad R_{171} = \frac{x_{91}}{|X1|} = \frac{5}{14{,}629} = 0.27343$$
$$R_{131} = \frac{x_{51}}{|X1|} = \frac{5}{14{,}629} = 0{,}34179 \qquad R_{181} = \frac{x_{101}}{|X1|} = \frac{4}{14{,}629} = 0.34179$$

$Y_4^+$ = max { 3,07576; 2,30682; 3,07576; 3,84470; 1,53788; 2,30682; 3,84470; 3,07576; 2,30682; 3,07576 } = 3,84470

$Y_5^+$ = max { 6,98771; 5,59016; 4,19262; 2,79508; 1,39754; 1,39754; 5,59016; 5,59016; 6,98771; 5,59016} = 1,39754

A+ = (0,80233; 1,81805; 1,89004; 3,84470; 1,39754)

5. Menentukan Solusi Ideal Negatif

$Y_1^-$ = max { 0,80233; 0,80233; 0,80233; 0,64186; 0,80233; 0,80233; 0,64186; 0,64186; 0,80233; 0,64186 } = 0,64186

$Y_2^-$ = max { 1,81805; 1,81805; 1,81805; 1,45444; 1,45444; 1,45444; 1,45444; 1,81805; 1,81805; 1,81805} = 1,45444

$Y_3^-$ = max { 1,51203; 1,51203; 1,51203; 1,13402; 1,51203; 1,51203; 1,51203; 1,89004; 1,51203; 0,75602} = 1,13402

$Y_4^-$ = max { 3,07576; 2,30682; 3,07576; 3,84470; 1,53788; 2,30682; 3,84470; 3,07576; 2,30682; 3,07576 } = 1,53788

$Y_5^-$ = max { 6,98771; 5,59016; 4,19262; 2,79508; 1,39754; 1,39754; 5,59016; 5,59016; 6,98771; 5,59016} = 6,98771

A+ = ( 0,64186; 1,45444; 1,13402; 1,53788; 6,98771 )

Tabel 10. Solusi Ideal Positif dan Solusi Ideal Negatif

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ideal positif (A+) | 0,80233 | 1,81805 | 1,89004 | 3,84470 | 1,39754 |
| Ideal negatif (A-) | 0,64186 | 1,45444 | 1,13402 | 1,53788 | 6,98771 |

6. Menghitung Jarak Alternatif

Perhitungan hanya D1+, untuk D2+ sampai dengan D10+ dapat menyesuaikan nilainya dengan rumus perhitungan yang sama dengan D1+ Berikut perhitungan D1+ sebagai berikut.

$$D_1^+ = \sqrt{(0{,}80233 - 0{,}80233)^2 + (1{,}81805 - 1{,}81805)^2 + (1{,}51203 - 1{,}89004)^2 + \sqrt{(3{,}07576 - 3{,}84470^2 + (6{,}98771 - 1{,}39754)^2}}$$

$$= \sqrt{0 + 0 + 0{,}37801 + 0{,}76894 + 5{,}59017} = \sqrt{31{,}9842}$$

$$= 5{,}65545$$

7. Menghitung Jarak Alternatif Solusi Ideal Negatif

Perhitungan hanya sampai D1-, untuk D2- sampai dengan D10- dapat menyesuaikan nilainya dengan rumus perhitungan yang sama dengan D1- Berikut perhitungan D1- sebagai berikut.

$$D_1^- = \sqrt{(0{,}80233 - 0{,}64186)^2 + (1{,}81805 - 1{,}45444)^2 + (1{,}51203 - 1{,}13402)^2 + \sqrt{(3{,}07576 - 1{,}53788^2 + (6{,}98771 - 6{,}98771)^2}}$$

$$= \sqrt{0{,}16047 + 0{,}36361 + 0{,}37801 + 1{,}53788 + 0} = \sqrt{2{,}66593}$$

$$= 1{,}63277$$

8. Menentukan Nilai Prefensi

Perhitungan hanya sampai A1-, untuk A2- sampai dengan A10- dapat menyesuaikan nilainya dengan rumus perhitungan yang sama dengan A1- Berikut perhitungan A1- sebagai berikut.

$$A1 = \frac{D_1^-}{D_1^- + D_1^+} = \frac{1{,}63277}{1{,}63277 + 5{,}65545} = 0{,}22403$$

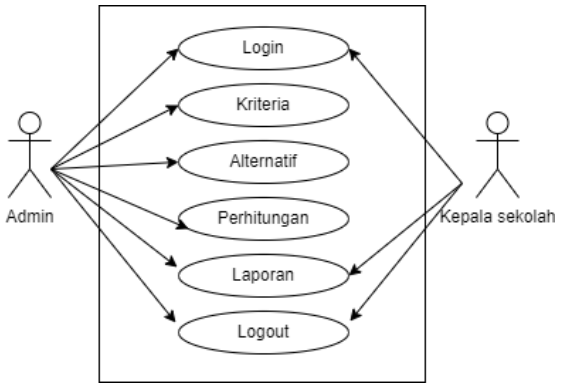
9. Memberikan Ranking setiap alternatif

Tabel 11. Rangking Setiap Alternatif

| *Kode* | *Nama Alternatif* | *Nilai preferensi* | *Merangking Setiap Alternatif* |
|---|---|---|---|
| D1 | Anastasia putri | 0,22403 | 9 |
| D10 | Lusianna perpetua | 0,27345 | 8 |
| D11 | Slvya dwi | 0,52545 | 4 |
| D12 | Ade julianto | 0,74501 | 2 |
| D13 | Adelia amelia | 0,70321 | 3 |
| D14 | Adinda putri | 0,77688 | 1 |
| D15 | Andini | 0,39177 | 5 |
| D16 | Anggi naraya | 0,34442 | 6 |
| D17 | Aulia shifa | 0,13983 | 10 |
| D18 | Ayu sinta | 0,32686 | 7 |

*C. Diagram Rancangan Sistem*

Untuk menganalisis sistem yang diusulkan, pada penelitian Diagram Rancangan Sistem ini digunakan Use Case diagram, Activity diagram, Sequence diagram dan Class diagram.




Gambar 2. Use Case Diagram yang Diusulkan

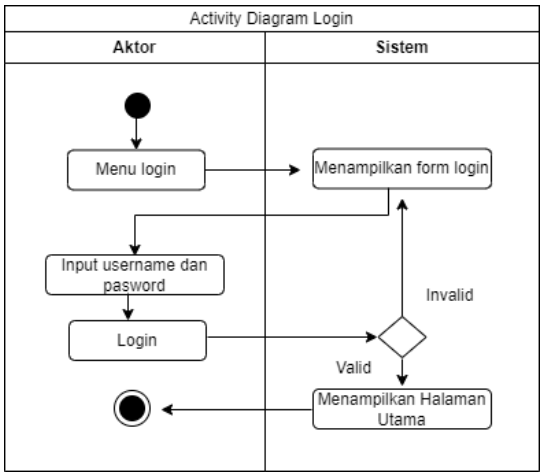
Pada gambar 2, ada 2 aktor yang terlibat dalam sistem yaitu admin dan kepala sekolah.

Tabel 12. Deskripsi Aktor dalam Use Case

| *Actor* | *Deskripsi* |
|---|---|
| Admin | Admin merupakan *actor* yang memiliki hak akses penuh terhadap pengelolaan sistem pendukung keputusan. Fungsi admin adalah melakukan pengelolaan data. Untuk mengakses fungsi tersebut harus melalui fungsi login sebagai admin terlebih dahulu, kemudian pada setiap fungsi terdapat beberapa fungsi tambahan sesuai dengan kebutuhan nya. |

| | |
|---|---|
| Kepala sekolah | Kepala sekolah merupakan *actor* yang dapat melihat di sistem pendukung keputusan penerima beasiswa prestasi cetak laporan. |

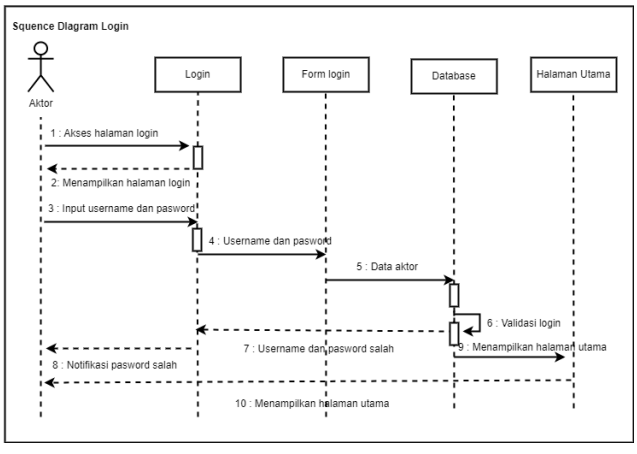
Activity diagram ini menggambarkan aliran fungsionalitas dari sebuah sistem pada tahap pemodelan bisnis, diagram aktivitas, dapat digunakan untuk memberikan petunjuk aliran kerja bisnis (*business workflow*) [15].




Gambar 3. Activity Diagram Login

Pada gambar 3, aktor admin melakukan klik aplikasi lalu sistem akan menampilkan halaman login, selanjutnya aktor memasukkan username dan password lalu mengklik tombol login. Kemudian, jika username dan password benar maka sistem akan menampilkan halaman utama.

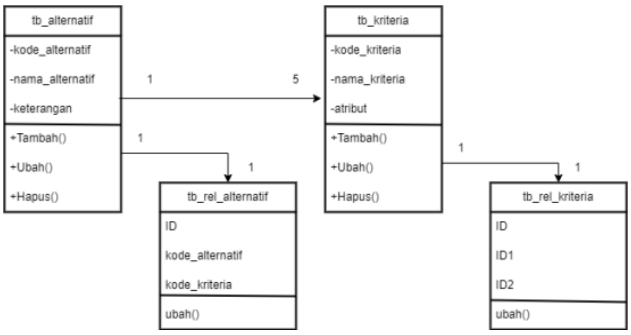
*Sequence* diagram menggambarkan interaksi objek pada *Use Case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek atau interaksi. Berikut adalah contoh *Sequence* diagram sistem pendukung keputusan menentukan penerima beasiswa prestasi [16].




Gambar 4. Sequence Diagram Login

Pada gambar 4, sebelum admin mengelola sistem admin harus login terlebih dahulu.

*Class* diagram merupakan deskripsi dari kelompok objek dengan properti perilaku (operasi) dan relasi yang sama untuk menunjukan hubungan antar *class* [17]. Berikut adalah contoh *class* diagram sistem pendukung keputusan menentukan penerima beasiswa prestasi.



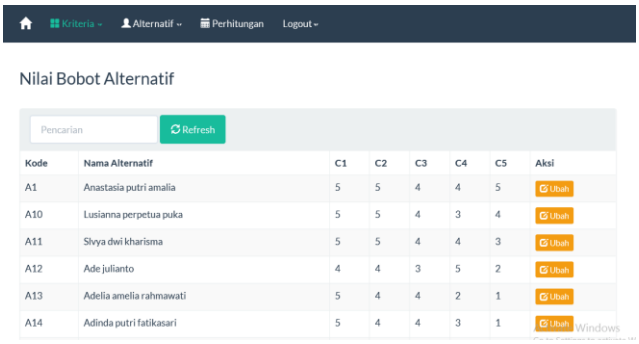

Gambar 5. Class Diagram Usulan

Pada gambar 5. Merupakan class diagram usulan untuk menentukan penerima beasiswa prestasi.

*D. Tampilan Sistem*

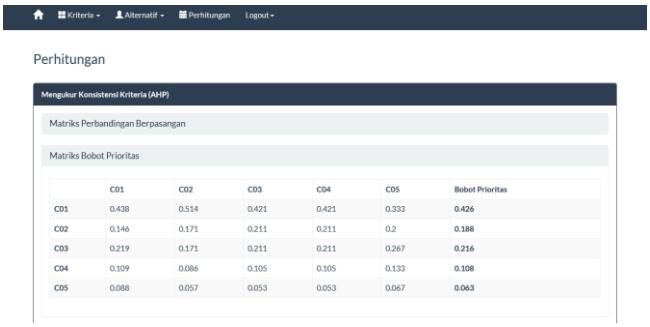
Gambar 6. Tampilan Login

Pada gambar 6, merupakan halaman *login* akan terdapat *form login* yang berguna untuk masuk ke dalam sistem SPK Menentukan Beasiswa Prestasi.




Gambar 7. Tampilan Menu Nilai Bobot Alternatif

Pada gambar 7, menunjukan halaman nilai bobot alternatif yang akan ditampilkan ketika admin memilih menu nilai bobot alternatif berfungsi untuk menginput nilai rating untuk proses perhitungan.




Gambar 8. Tampilan Menu Perhitungan

Pada gambar 8, menunjukkan halaman perhitungan yang akan muncul jika admin memilih menu perhitungan. Didalam menu perhitungan terdapat tahapan perhitungan metode AHP untuk konsisten bobot kriteria dan Topsis perangkingan alternatif.

*E. Pembahasan*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi metode AHP dan TOPSIS mampu mendukung proses seleksi penerima beasiswa secara lebih objektif dibandingkan proses manual yang sebelumnya digunakan di SMK Bina Prestasi Tangerang. Nilai Consistency Ratio sebesar 0,0108 menunjukkan bahwa bobot kriteria yang diberikan telah memenuhi syarat konsistensi sehingga layak digunakan pada proses pengambilan keputusan. Selanjutnya, metode TOPSIS mampu menghasilkan perangkingan alternatif berdasarkan kedekatan terhadap solusi ideal sehingga mempermudah pihak sekolah dalam menentukan prioritas penerima beasiswa.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya [6] yang menggunakan AHP untuk menentukan penerima beasiswa, dimana AHP efektif dalam menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria. Namun penelitian ini memiliki perbedaan karena tidak hanya berhenti pada proses pembobotan, tetapi mengombinasikannya dengan metode TOPSIS sehingga menghasilkan proses perangkingan alternatif yang lebih komprehensif. Selain itu, dibandingkan penelitian sebelumnya [4] yang menggunakan SAW, metode TOPSIS memiliki kelebihan dalam mempertimbangkan solusi ideal positif dan negatif sehingga hasil rekomendasi menjadi lebih representatif terhadap kondisi setiap calon penerima beasiswa.

Secara praktis, implementasi sistem ini memberikan manfaat bagi sekolah karena mampu mengurangi subjektivitas dalam proses seleksi, mempercepat proses pengambilan keputusan, serta meningkatkan transparansi terhadap hasil rekomendasi penerima beasiswa.

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan menggunakan kombinasi metode AHP dan TOPSIS berhasil diterapkan untuk membantu proses seleksi penerima beasiswa prestasi di SMK Bina Prestasi Tangerang secara lebih objektif dan terstruktur. Metode AHP menghasilkan bobot kriteria yang telah memenuhi uji konsistensi dengan nilai Consistency Ratio (CR) sebesar 0,0108, sedangkan metode TOPSIS mampu menghasilkan perangkingan alternatif penerima beasiswa berdasarkan lima kriteria yang telah ditentukan. Implementasi sistem ini membantu pihak sekolah mengurangi subjektivitas, meningkatkan transparansi, serta mempercepat proses pengambilan keputusan dibandingkan proses manual sebelumnya. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena hanya menggunakan lima kriteria penilaian serta belum dilakukan pengujian terhadap metode pengambilan keputusan lainnya. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan menambahkan kriteria yang lebih beragam, membandingkan performa metode Multi Criteria Decision Making lainnya, serta mengintegrasikan sistem dengan database akademik sekolah agar proses seleksi dapat dilakukan secara otomatis.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] P. T. Azzahra Dkk, “Urgensi Peran Generasi Muda Dalam Meningkatkan Pendidikan Berkualitas,” Vol. 3, 2024.

[2] M. Iqbal Dkk, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Hasil Budidaya Udang Vaname Dengan Metode Algoritma C4.5,” Vol. 14, 2020.

[3] R. Agusli Dkk, “Sistem Penunjang Keputusan Dalam Pemilihan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Promethee,” Vol. 9, 2019.

[4] E. Putra Dkk, “Decision Support System For Proposing Scholarship Recipients To Best Students Using Saw,” Vol. 13, 2020.

[5] R. Utami Dkk, “Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Beasiswa Bidikmisi Pada Universitas Xyz Dengan Menggunakan Metode Ahp,” Vol. 7, 2022.

[6] Y. Kristania Meisella Dkk, “Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Penerima Beasiswa Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Di Smk Era Informatika Tangerang Selatan,” Vol. 7, 2021.

[7] R. Restu Widiyanto, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Karyawan Berprestasi Berbasis Web Dengan Metode Topsis.”.

[8] Priambudi Dkk, “Analisis Pengelolaan Biaya Produksi Dalam Bisnis Konveksi Baju Dengan Metode Variable Costing,” Vol. 8, 2024.

[9] M. Akbar, “Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Siswa Kurang Mampu Di Sd Muhammadiyah 20 Palembang Menggunakan Metode Weighted Product,” 2024.

[10] D. Supriyadi Dan Dani, “Penerapan Metode Simple Additive Weighting (Saw) Dalamspk Pencarianperumahan Residence,” Vol. 4, 2024.

[11] S. Dan M. A. Alfatonah, “Perancangan Sistem Order Dan Tracking Pengiriman Kendaraan Secara Online Berbasis Php Dan Mysql Pada Pt Wiragranada Lestari,” 2024.

[12] A. Wahid, “Analisis Metode Waterfall Untuk

Pengembangan Sistem Informasi," 2020.

[13] M. Sundari Dkk, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Dosen Terbaik Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp)," Vol. 4, 2024.

[14] D. Ramadhani Dan Galandaru Swalaganata, "Analisis Pengujian Sensitivitas Penggunaan Metode Pengambilan Keputusan Profile Matching, Topsis Dan Moora Dalam Menentukan Karyawan Terbaik," Vol. 18, 2024.

[15] R. M. Hayu, "Penerapan Metode Weighted Product (Wp) Dalam Menentukan Pemilihan Siswa Teladan Pada Sd Negeri 3 Jatipohon Kecamatan Grobogan Berbasis Web," 2021.

[16] R. Desika Dkk, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Pt. Shuanghui Power Prima Metode Wp," Vol. 4, 2024.

[17] T. Arianti Dkk, "Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Diagram Uml (Unified Modelling Language)," Vol. 1, 2022.