



## Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Peserta Didik Baru dan Pemilihan Jurusan dengan Metode AHP dan SAW

Yuniarti Lestari<sup>1\*</sup>, Sunardi<sup>2</sup>, Abdul Fadlil<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Magister Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>yuniarti1807048023@webmail.uad.ac.id, <sup>2</sup>sunardi@mti.uad.ac.id, <sup>3</sup>fadlil@mti.uad.ac.id

Email Penulis Korespondensi: yuniarti1807048023@webmail.uad.ac.id

**Abstrak**—Kegiatan penerimaan peserta didik baru (PPDB) merupakan proses administrasi yang selalu berulang setiap tahun. Kegiatan ini merupakan titik awal proses pencarian sumber daya yang berkualitas sesuai dengan kriteria masing-masing sekolah. Seleksi yang dilakukan secara manual seperti menggunakan spreadsheet atau pengolahan angka menimbulkan permasalahan antara lain lamanya proses seleksi. Penelitian ini mengembangkan sistem seleksi PPDB yang memudahkan dalam proses penerimaan peserta didik baru. Pengembangan penelitian ini menggunakan Javascript Node JS, framework React JS, database MySQL dari Xampp, dan editor kode visual studio code. Sistem dibangun menggunakan dua metode, yaitu Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW). AHP digunakan untuk melakukan seleksi calon peserta didik, sedangkan SAW digunakan untuk melakukan pemetaan peminatan jurusan setiap calon peserta didik. Kriteria input adalah nilai Nilai Ujian Nasional (NUN), Nilai Ujian Sekolah (NUS), Tes Potensi Akademik (TPA), jalur masuk, dan minat jurusan. Penelitian telah berhasil membangun aplikasi yang menghasilkan perankingan dan penjurusan yang 100% sama dengan simulasi perhitungan yang dilakukan secara manual. Pengujian black box dengan hasil 100% valid. Hasil seleksi kemudian diuji menggunakan alpha test dan beta test. Responden memberikan tanggapan sangat setuju 83% dan setuju 17%, sedangkan tanggapan tidak tahu/ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju masing-masing 0%.

**Kata Kunci:** Seleksi Peserta Didik; AHP; SAW; MySQL; XAMPP; Black Box Test; Alpha Test; Beta Test

**Abstract**—The activity of admitting new students (PPDB) is an administrative process that is repeated every year. This activity is the starting point for the process of finding quality resources according to the criteria of each school. Selection is done manually, such as using spreadsheets or number processing, causing problems, including the length of the selection process. This study develops a PPDB selection system that facilitates the process of accepting new students. The development of this research uses Javascript Node JS, React JS framework, MySQL database from Xampp, and visual studio code editor. The system was built using two methods, namely Analytical Hierarchy Process (AHP) and Simple Additive Weighting (SAW). AHP is used to select prospective students, while SAW is used as a way to map the majors of each prospective student. The input criteria are National Achievement Test (NUN), School Achievement Test (NUS), Academic Potential Test (TPA), entry path, and major interest. Research has succeeded in building an application that produces rankings and majors that are 100% the same as the calculation simulations carried out manually. The test was carried out with a black box test with 100% valid results. The results of the selection were then tested using the alpha test and beta test. Respondents gave responses strongly agree 83% and agree 17%, while the responses do not know/undecided, disagree, and strongly disagree each 0%.

**Keywords:** Selection Of Student; AHP; SAW; MySQL; XAMPP; Black Box Test; Alpha Test; Beta Test

### 1. PENDAHULUAN

Kegiatan penerimaan peserta didik baru merupakan suatu proses administrasi yang terjadi setiap tahun ajaran baru [1] [2]. Kegiatan ini sebagai titik awal proses pencarian sumber daya yang berkualitas sesuai dengan kriteria masing-masing sekolah. Proses seleksi yang dilakukan secara manual seperti menggunakan *spreadsheet* atau pengolahan angka menimbulkan beberapa permasalahan, antara lain lamanya proses seleksi yang dapat memakan waktu kurang lebih satu bulan. Pada waktu proses pemilihan peserta melibatkan banyak kriteria-kriteria yang dinilai (multi kriteria). Upaya untuk membantu sekolah dalam memilih peserta dari hasil dipertimbangkan menjadi hasil diterima dibutuhkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) seleksi peserta didik baru [3] [4]. Seleksi penerimaan peserta didik baru merupakan pengambilan keputusan dengan berbagai kriteria masalah dan berbagai metode untuk menyelesaikan masalah tersebut. Pengambilan keputusan pada sekolah SMA Islam Taalamul Huda Bumiayu ada dua tahap, yaitu seleksi penerimaan peserta didik baru dan seleksi penentuan kelas/jurusan.

Penelitian ini dilakukan dengan hasil kajian penelitian terdahulu yang memiliki relevansi dengan penelitian yang dilakukan. Patta, A. R. [5] menghasilkan dan mengembangkan *software* Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Berbasis Web dan SMS Gateway dengan kemampuan melakukan pengelolaan pelaksanaan Penerimaan Siswa Baru, antara lain pendaftaran, seleksi, dan pengumuman. Penelitian dibangun dengan bahasa pemrograman PHP dan database server SQL. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode yang digunakan adalah metode R&D (*Research and Development*). Purwitasari, K. D. dan Pribadi, F. S. [6] mengembangkan SPK untuk memudahkan proses peminatan peserta didik dengan menerapkan metode AHP dan SAW untuk memudahkan perankingan kelompok peminatan. Penelitian ini menggunakan metode R&D untuk menghasilkan produk dan menguji efektivitas, serta menggunakan bahasa pemrograman web PHP dan database MySQL. Purnama, J. [7] melakukan penelitian tentang seleksi penerimaan siswa baru menggunakan SAW untuk mendapatkan bobot dari tiap kriteria. Bobot kriteria yang diperoleh digunakan dalam metode SAW atau sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan berbobot. Penelitian ini membangun SPK di SMA Negeri 01 Kalirejo untuk membantu seleksi calon siswa yang mendaftar. Metode yang dipakai antara



lain ERD (*Entity Relationship Diagram*), Diagram Konteks, Implementasi, dan DFD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan SPK dapat membantu, mempermudah pekerjaan, dan meminimalisir kesalahan panitia seleksi dalam pengambilan keputusan penerimaan calon siswa baru. Ananda, D. T. [8] membuat rancangan SPK pada seleksi penerimaan SMK Pelita Gedong Tataan menggunakan metode AHP. Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem informasi penerimaan siswa baru ini adalah metode Waterfall. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *blackbox*. SPK dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL. Setiawan, A. [9] melakukan penelitian tentang sistem pengambilan keputusan penerimaan peserta didik baru menggunakan metode SAW pada SMA Negeri 16 Medan. Metode ini dipilih karena dapat melakukan seleksi alternatif terbaik terhadap kriteria yang ada dengan mencari nilai bobot atribut, dilanjutkan perbandingan untuk mencari alternatif terbaik.

Berdasarkan metode seleksi, penelitian ini sama dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Perbedaan terletak pada bahasa pemrograman dan *framework* yang digunakan. Peneliti menggunakan bahasa pemrograman *Javascript Node JS* [10], menggunakan *framework React JS* [11], dan editor kodenya menggunakan *visual studio code*. Penelitian ini menghasilkan sistem pendukung keputusan penerimaan peserta didik baru dan penjurusan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah AHP [12] dan SAW [13]. Metode AHP digunakan untuk menentukan bobot kriteria yang telah ditentukan, sedangkan metode SAW digunakan untuk perbandingan alternatif. Maksud dari perbandingan alternatif adalah siapa yang berhak diterima sebagai peserta didik baru berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan sekaligus penempatan jurusan IPA, IPS, dan Bahasa. Pada penelitian terdahulu belum dibahas tentang penjurusan peserta didik. Pengembangan sistem dibuat menggunakan metode *waterfall*. Penelitian ini dilakukan untuk mempermudah dalam proses penerimaan peserta didik baru pada SMA Islam Ta'alamul Huda Bumiayu dalam hal penyeleksian dan penjurusan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Tahapan Penelitian

SPK penerimaan peserta didik baru dan pemilihan jurusan pada SMA Islam Ta'alamul Huda Bumiayu dikembangkan menggunakan metode *waterfall*. Tahapan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut :

#### a. Analisis

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada dan mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Identifikasi masalah dapat dilakukan dengan cara melakukan studi literatur, observasi ataupun survei dan wawancara secara langsung. Permasalahan yang didapatkan adalah proses pemilihan jurusan pada sekolah tersebut masih belum optimal sehingga perlu dibuatkan SPK.

#### b. Desain/ Perancangan Sistem

Sistem dibangun menggunakan dua metode, yaitu AHP dan SAW. Metode AHP digunakan untuk melakukan seleksi calon peserta didik. Metode SAW digunakan sebagai cara untuk melakukan pemilihan jurusan setiap calon peserta didik.

#### c. Kode/ Implementasi Sistem

Tahap kode/ implementasi sistem dilakukan sesuai dengan rancangan dan disesuaikan dengan kebutuhan. Tahap ini menggunakan bahasa pemrograman *Node.js* dan database *MySQL*.

#### d. Tes/ Pengujian

Tes/ pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa sistem penunjang keputusan yang telah dirancang telah sesuai dengan analisa kebutuhan. Pengujian yang dilakukan antara lain pengujian validasi aplikasi dan metode. Aplikasi yang dibangun diuji menggunakan pengujian *black box* untuk pengujian sistem dan pengujian *alpha beta* untuk pengujian penggunaan sistem oleh pengguna.

### 2.2 AHP

Metode AHP merupakan metode pendukung pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Prof. Thomas Lorie Saaty dari Wharton Business School pada awal tahun 1970. *Analytical Hierarchical Process* (AHP) merupakan hierarki dengan *input* atau masukan utama berupa pandangan manusia. Metode ini digunakan untuk mencari urutan atau ranking prioritas dari berbagai alternatif dalam pemecahan masalah [14]. AHP banyak digunakan untuk mengekspresikan pengambilan suatu keputusan yang sangat efektif dari suatu permasalahan yang kompleks. Langkah-langkah dalam menggunakan metode AHP [15] dilakukan melalui tahapan berikut:

#### a. Menyusun hierarki

#### b. Menilai kriteria dan alternatif

#### c. Menentukan Prioritas

#### d. Menentukan Nilai Konsistensi Logis

- 1) Menghitung nilai perbandingan yang sudah ditetapkan dengan membagi nilai skala yang ada di setiap sel dibagi dengan nilai sel prioritas.
- 2) Hasil perhitungan dari langkah no. 1 di masing-masing sel dibagi dengan jumlah total di masing-masing kolom



Membagi setiap nilai kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks yang ditunjukkan pada persamaan 1.

$$m = \frac{x_{ij}}{n} \quad (1)$$

dengan:

m = hasil normalisasi

x = nilai tiap cell/gabungan antara baris dan kolom

n = hasil jumlah tiap kolom

- 3) Mencari Eigen dengan cara menghitung rata-rata per baris.  
Menjumlahkan nilai-nilai dari baris dan membagi hasil jumlahnya dengan banyak jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata/bobot prioritas yang ditunjukkan pada persamaan 2.

$$bp = \frac{\sum_{j=0}^n x_{ij}}{n} \quad (2)$$

dengan:

bp = hasil rata-rata/bobot prioritas

n = banyak kriteria

j = 1,2,3,...,n

x = nilai tiap cell/gabungan antara baris dan kolom

- 4) Mencari Lamda ( $\lambda$ ) dengan cara mengalikan masing-masing nilai eigen per baris dengan jumlah total per kolom pada matriks berpasangan.  
5) Mencari lamda ( $\lambda$  maks) dengan cara menjumlahkan hasil lamda  
Hasilnya disebut  $\lambda_{maks}$  ditunjukkan pada persamaan 3.

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum \lambda}{n} \quad (3)$$

dengan:

$\lambda_{maks}$  = eigen maksimum

n = banyak kriteria

- e. Menghitung Indek Konsistensi atau *Consistency Index* (CI) yang ditunjukkan pada persamaan 4.

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \quad (4)$$

dengan:

CI adalah indek konsistensi (*Consistency Index*)

$\lambda$  maksimum adalah nilai eigen terbesar dari matrik berorde n

- f. Menghitung Rasio Konsistensi atau *Consistency Ratio* (CR) yang ditunjukkan pada persamaan 5.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

dengan:

CR adalah rasio konsistensi

CI adalah indek konsistensi (*Consistency Index*)

RI adalah indek random konsistensi/pembangkit random

- g. Memeriksa konsistensi hirarki jika nilai CR > 0,1 maka penilaian data *judgement* tidak konsisten dan harus diperbaiki. Jika rasio konsisten CR < 0,1 maka perhitungan data konsisten dan benar.

## 2.3 SAW

Metode SAW merupakan metode penjumlahan terbobot dari *rating* kinerja setiap alternatif pada semua atribut. SAW membutuhkan proses normalisasi matrik keputusan (x) ke skala yang dapat diperbandingkan dengan semua *rating* alternatif yang ada [16]. Persamaan 6 merupakan persamaan untuk penghitungan normalisasi:

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\max X_{ij}} \quad \text{Jika } j \text{ adalah atribut benefit}$$

$$R_{ij} = \frac{\min X_{ij}}{X_{ij}} \quad \text{Jika } j \text{ adalah atribut cost} \quad (6)$$

dengan:

$R_{ij}$  adalah *rating* kinerja ternormalisasi

$X_{ij}$  adalah baris dan kolom dari matriks

Max  $X_{ij}$  adalah nilai maksimum dari setiap baris dan kolom

Min  $X_{ij}$  adalah nilai minimum dari setiap baris dan kolom



*Benefit* adalah jika nilai terbesar adalah terbaik

*Cost* adalah jika nilai terkecil adalah terbaik

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (7)$$

dengan:

$V_i$  adalah nilai preferensi ke- $i$

$w_j$  adalah bobot ranking

$r_{ij}$  adalah *rating* kinerja ternormalisasi

Nilai  $V_i$  yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif  $A_i$  lebih terpilih. Langkah-langkah dari metode SAW [17] adalah:

- Menentukan kriteria-kriteria yang dijadikan acuan dalam pendukung keputusan yaitu  $C_i$ .
- Menentukan *rating* kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria ( $C_i$ ).
- Kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan maupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi  $R$ .

Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi  $R$  dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik ( $A_i$ ) sebagai solusi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini ialah aplikasi berbasis website yang dapat digunakan sebagai alat penunjang keputusan dari seleksi hingga penjurusan calon siswa.

#### 3.1. Analisis

##### a. Kebutuhan AHP

**Tabel 1.** Kriteria dan sasaran

Sasaran	Kriteria	Kriteria
Penjurusan Calon Siswa	NUM (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, IPA)	C1
	NUS (Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, IPA, IPS)	C2
	TPA (Tes Potensi Akademik)	C3
	Jalur Masuk (Umum, Prestasi dan Miskin)	C4

Matriks berpasangan yang digunakan dalam metode AHP yang disesuaikan dengan kriteria dan sasaran pada Tabel 1 dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Matriks berpasangan AHP

Kriteria	C1	C2	C3	C4
C1	1	2	3	4
C2	0,500	1	3	4
C3	0,333	0,333	1	3
C4	0,250	0,250	0,333	1
Jumlah	2,083	3,583	7,333	12

##### b. Analisis Kebutuhan SAW

*Rating* kecocokan setiap alternative pada setiap kriteria yaitu: Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), Kurang (K), dan Sangat Kurang (SK). Tingkat kecocokan tersebut kemudian dibuat tabel bobot seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Bobot untuk kriteria

Bobot	Keterangan	Bobot
1	Sangat Baik (SB)	Tertinggi
0,8	Baik (B)	
0,6	Cukup (C)	
0,4	Kurang (K)	
0,2	Sangat Kurang (SK)	Terendah

Jurusan yang ditentukan oleh SMA Islam Taalamul Huda Bumiayu ada 3, yaitu IPA, IPS, dan Bahasa maka dibuatlah tabel preferensi bobot untuk kriteria pada ketiga jurusan tersebut seperti dapat dilihat Tabel 4.

**Tabel 4.** Bobot nilai preferensi tiap jurusan

Kriteria	Jurusan		
	IPA	IPS	Bahasa
Rata-rata nilai IPA dan Matematika	SB	C	C
Rata-rata nilai IPS	C	SB	C
Rata-rata nilai Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris	B	B	SB
Minat IPA	SB	K	K
Minat IPS	K	SB	C
Minat Bahasa	K	K	SB

Dari Tabel 5 didapatkan nilai preferensi bobot tiap kerja pada tiap jurusan seperti pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Preferensi bobot tiap kriteria pada tiap jurusan

Kriteria	Jurusan		
	IPA	IPS	Bahasa
Rata-rata nilai IPA dan Matematika	1	0,6	0,6
Rata-rata nilai IPS	0,6	1	0,6
Rata-rata nilai Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris	0,8	0,8	1
Minat IPA	1	0,4	0,4
Minat IPS	0,4	1	0,6
Minat Bahasa	0,4	0,4	1

Langkah selanjutnya yaitu menentukan tabel *rating* kriteria kecocokan pada setiap kriteria. Kriteria peminatan jurusan IPA dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Komposisi peminatan jurusan IPA

Kriteria	Tingkat Keminatan	Rating
Minat Jurusan IPA	Sangat Minat (SM)	5
	Minat (M)	4
	Cukup (C)	3
	Kurang Minat (KM)	2
	Sangat Kurang Minat (SKM)	1

Kriteria peminatan jurusan IPS dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Komposisi peminatan jurusan IPS

Kriteria	Tingkat Keminatan	Rating
Minat Jurusan IPS	Sangat Minat (SM)	5
	Minat (M)	4
	Cukup (C)	3
	Kurang Minat (KM)	2
	Sangat Kurang Minat (SKM)	1

Kriteria peminatan jurusan Bahasa dapat dilihat pada Tabel 8

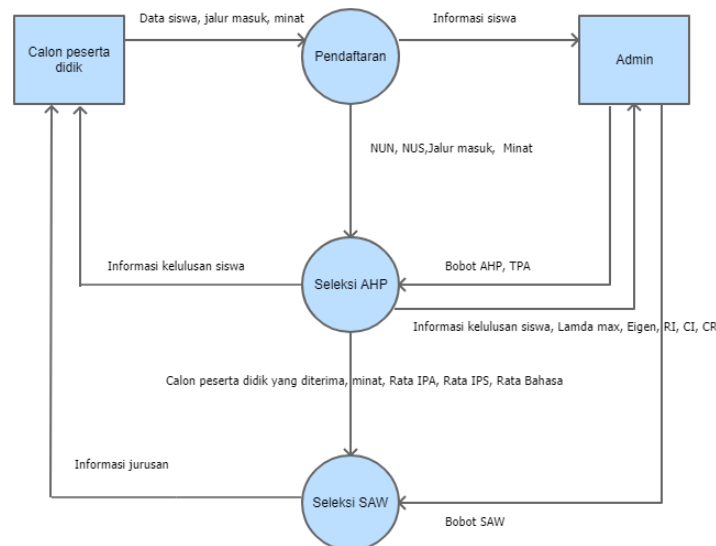
**Tabel 8.** Komposisi peminatan jurusan Bahasa

Kriteria	Tingkat Keminatan	Rating
Minat Jurusan Bahasa	Sangat Minat (SM)	5
	Minat (M)	4
	Cukup (C)	3
	Kurang Minat (KM)	2
	Sangat Kurang Minat (SKM)	1

### 3.2. Desain /Perancangan

Perancangan proses sistem penunjang keputusan ini menggunakan model-model diagram diantaranya adalah *Data Flow Diagram* (DFD) dan *flowchart*. Gambar 1 merupakan DFD Level 0 sistem. Terdapat dua *user*, yaitu Admin dan Calon peserta didik.

#### a. DFD

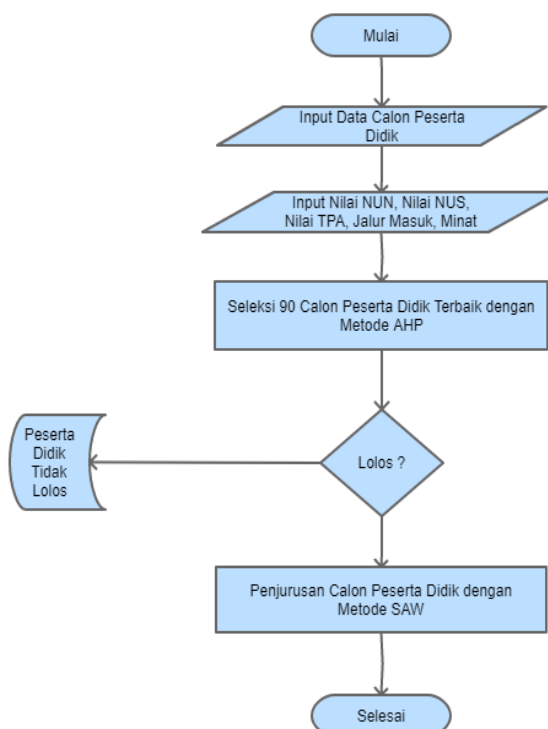


**Gambar 1.** DFD Level 0 seleksi peserta didik/calonsiswa

**b. Flowchart Seleksi AHP dan SAW**

Pembangunan sistem penunjang keputusan ini menggunakan model-model diagram yang telah ada salah satunya adalah diagram *flowchart* yang dapat dilihat pada Gambar 2. *Flowchart* dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Proses penerimaan masukan data terdapat beberapa inputan, yaitu nilai NUN, nilai NUS, nilai Tes Potensi Akademik, jalur masuk, dan minat peserta didik.
2. Proses perhitungan bobot kriteria dengan metode AHP. Tahap ini menyeleksi hingga menghasilkan 90 calon peserta didik terbaik berdasar nilai NUN, nilai NUS, Nilai Tes Potensi Akademik, dan nilai jalur masuk. Peserta didik yang telah lolos seleksi dengan AHP akan dilanjutkan pada proses SAW.
3. Proses perhitungan perangkingan alternatif dengan metode SAW untuk menghasilkan penjurusan peserta didik yang tepat berdasar hasil rata-rata nilai jurusan (IPA, IPS, dan Bahasa) dan minat peserta didik.



**Gambar 2.** Flowchart sistem

**3.3. Kode/ Implementasi Sistem**

Kebutuhan untuk melakukan komputasi AHP dan SAW kemudian diimplementasikan menjadi sistem berbasis web. Untuk mengakses halaman administrator yang memiliki otoritas untuk menentukan konfigurasi sistem maka pada awal sistem berjalan *user* harus melakukan input *username* dan *password* seperti pada





Gambar3.

Gambar 3. Login sistem

Setelah berhasil login, *administrator* dapat melakukan konfigurasi AHP dan SAW yang dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Dashboard Admin

Fokus pada menu utama AHP yaitu admin dapat melakukan setting kriteria dalam matriks perbandingan. Pada menu ini sistem dapat menghasilkan nilai eigen sebagai variabel yang akan menghitung bobot kriteria untuk melakukan seleksi 90 calon siswa yang dapat dilihat pada Gambar5.

No	Kriteria	C1	C2	C3	C4
1	C1	1	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>
2	C2	0.5	1	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>
3	C3	0.333	0.333	1	<input type="text" value="3"/>
4	C4	0.25	0.25	0.333	1
Jumlah		2.083	3.583	7.333	12

[Update Matrix Pairwise](#)

No	Kriteria	Nilai
1	C1	0.4451777775678664
2	C2	0.3153942435727872
3	C3	0.15979357288005613
4	C4	0.07963440597929017

Gambar 5. Matriks berpasangan

Sistem juga menghasilkan preferensi pembobotan AHP, yaitu CR (*consistency ratio*) dan CI (*consistency index*) yang dapat dilihat pada Gambar6, karena CR kurang dari 0,1 berarti preferensi pembobotan yang digunakan adalah konsisten [18].

Kriteria	Nilai
λmaks	4.184742027076096
Ri	0.9
CI	0.061580675692031996
CR	0.0684229299114666

Karena CR kurang dari 0,1 berarti preferensi pembobotan adalah konsisten

[Simpan Pengaturan](#) [Kembali](#)

**Gambar 6. Preferensi pembobotan**

Perankingan AHP digunakan untuk melakukan seleksi calon siswa yang mendaftar dimana hanya diambil 90 calon siswa saja. Menu seleksi AHP menampilkan data calon siswa yang lolos seleksi seperti dapat dilihat Gambar 7.

No.	Nama	Nilai Ranging
1	SEPTI SALSA BEYLA	0.2880565714176917
2	FARREL TORFAN ZUFARO	0.2777213367821006
3	M. ADI MARTA	0.26533016980150576
4	FIRDA AYU LESTARI	0.26533016980150576
5	ANDANI MAHESWARI ARADHANA	0.26533016980150576
6	SYELLA YASMIN NURUSIFA	0.26533016980150576
7	MUFA NAJMI ZAIN	0.2389810155851394
8	AHMAD FATA DANI ADNAN	0.2389810155851394
9	ELINA ALFIANTI	0.22864578094954827
10	AKHMAD ZAINUL MUTTAQIN	0.22812253620684053

**Gambar 7. Seleksi dengan AHP**

Menu SAW pada website terdapat empat, yaitu bobot penjurusan, matriks keputusan, matriks normalisasi, dan nilai preferensi. Bobot penjurusan adalah hasil dari analisis kebutuhan SAW yang dapat dilihat kembali pada Tabel 5. Data bobot tersebut dimasukkan dalam *database* agar dapat menjadi preferensi matriks keputusan selanjutnya. Matriks keputusan adalah menu yang menampilkan data alternatif. Gambar 8 menunjukkan hasil matriks keputusan sebelum dilakukan normalisasi.

No.	Nama Siswa	Rata IPA	Rata IPS	Rata Bahasa	Minat IPA	Minat IPS	Minat Bahasa
1	IHYA ULUMUDIN	60.5	64	63	5	3	2
2	AKHMAD ZAINUL MUTTAQIN	62	56	60.5	2	4	4
3	ELKI GANDIK MAULANA	64	54	66	4	5	5
4	ANINDA MAYTRI AZZAHRA	51	62	63	2	4	3
5	AULIA DINDA R	63.5	52	58.5	3	5	4
6	ILMI MARGO WICAKSONO	59	61	64	1	2	2
7	ALYA TRI AGUSTIN	61	65	61	5	2	3

**Gambar 8. Matriks keputusan SAW**

Matriks keputusan SAW menghasilkan nilai-nilai dari setiap alternatif. Sebagai contoh siswa dengan nama IHYA ULUMUDIN mendapatkan nilai rata-rata IPA yaitu hasil pembagian nilai IPA dan Matematika sebesar 60,5, lalu nilai IPS 64,0 dan nilai rata-rata Bahasa Indonesia dan Inggris sebesar 63,0. Siswa tersebut juga memiliki nilai minat pada masing-masing jurusan, sebagai contoh pada *rating* satu hingga lima pada jurusan IPA adalah 5, IPS adalah 3, dan Bahasa adalah 2. Data alternatif yang dihasilkan kemudian dilakukan normalisasi dengan rumus SAW sehingga pada menu normalisasi dapat dilihat nilai matriks setelah dinormalisasi seperti pada Gambar 99.





DSS AHP SAW Home AHP Data Siswa Seleksi AHP SAW LOGOUT							
Matrix Normalisasi SAW							
No.	Nama Siswa	Rata IPA	Rata IPS	Rata Bahasa	Minat IPA	Minat IPS	Minat Bahasa
1	IHYA ULUMUDIN	0.75625	0.8533	0.8630137	0.2	0.3333	0.5
2	AKHMAD ZAINUL MUTTAQIN	0.775	0.7467	0.82876712	0.5	0.25	0.25
3	ELKI GANDIK MAULANA	0.8	0.72	0.90410959	0.25	0.2	0.2
4	ANINDA MAYTRI AZZAHRA	0.6375	0.8267	0.8630137	0.5	0.25	0.3333
5	AULIA DINDA R	0.79375	0.6933	0.80136986	0.3333	0.2	0.25
6	ILMI MARGO WICAKSONO	0.7375	0.8133	0.87671233	1	0.5	0.5
7	ALYA TRI AGUSTIN	0.7625	0.8667	0.83561644	0.2	0.5	0.3333

**Gambar 9.** Normalisasi SAW

Data yang telah dilakukan normalisasi dapat dijadikan keputusan penjurusan. Hasil preferensi penjurusan dapat dilihat pada Gambar 1010.

DSS AHP SAW Home AHP Data Siswa Seleksi AHP SAW LOGOUT							
Matrix Preferensi SAW							
No.	Nama Siswa	Nilai IPA	Nilai IPS	Nilai Bahasa	Jurusan		
1	IHYA ULUMUDIN	2.49199429190411	2.7108276249041094	2.608763698230137	IPS		
2	AKHMAD ZAINUL MUTTAQIN	2.586013698230137	2.474680364630137	2.341767122887671	IPA		
3	ELKI GANDIK MAULANA	2.3652876712328768	2.343287671232877	2.2361095890410962	IPA		
4	ANINDA MAYTRI AZZAHRA	2.5572442917041096	2.54957762470411	2.4248470312301373	IPA		
5	AULIA DINDA R	2.364179223210959	2.2940125566109586	2.1969531960136988	IPA		
6	ILMI MARGO WICAKSONO	3.326869862813699	3.1572031960136986	3.007212328567123	IPA		
7	ALYA TRI AGUSTIN	2.484326483484932	2.7726598164849316	2.5264497709561646	IPS		
8	NAYLA NUR FAIZA	2.515537671232877	2.6970376712328767	2.453859589041096	IPS		
9	DIANA PUTRI	2.8978938356164385	3.155393835616439	3.265804794520548	Bahasa		
10	INAFI NUR KHOFILA	3.0347031958136985	3.308036528813699	2.9500456613671235	IPS		

**Gambar 10.** Penentuan jurusan

Hasil preferensi penjurusan dapat dilakukan dengan cara membandingkan hasil nilai dari ketiga normalisasi. Berdasarkan Gambar 10, sebagai contoh calon siswa dengan nama IHYA ULUMUDIN nilai rata-rata IPA adalah 2,49, lalu nilai IPS 2,70, dan nilai Bahasa adalah 2,60. Jadi calon siswa tersebut akan diberikan jurusan IPS karena nilai IPS lebih besar daripada dua nilai preferensi lainnya.

### 3.4. Tes/ Pengujian

#### a. Validasi Aplikasi dan Metode

Analisis metode dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan metode AHP dan SAW untuk seleksi penerimaan peserta didik baru.

DSS AHP SAW Home AHP Data Siswa Seleksi AHP SAW LOGOUT							
Data Perangkingan							
No.	Nama	Nilai Rangking					
1	SEPTI SALSA BEYLA	0.2880565714176917					
2	FARREL TORFAN ZUFARO	0.2777213367821006					
3	M. ADI MARTA	0.26533016980150576					
4	FIRDA AYU LESTARI	0.26533016980150576					
5	ANDANI MAHESWARI ARADHANA	0.26533016980150576					
6	SYELLA YASMIN NURUSIFA	0.26533016980150576					
7	MUFAA NAJMI ZAIN	0.2389810155851394					
8	AHMAD FATA DANI ADNAN	0.2389810155851394					
9	ELINA ALFIANTI	0.22864578094945827					
10	AKHMAD ZAINUL MUTTAQIN	0.22812253620684053					

**Gambar 11.** Hasil perankingan menggunakan metode AHP dengan aplikasi

Berdasarkan Gambar 11 didapatkan hasil bahwa perankingan menggunakan metode AHP menghasilkan siswa bernama Septi Salsa Beyla pada urutan pertama. Aplikasi menghasilkan ranking yang sama persis dengan



simulasi perhitungan yang dilakukan secara manual (Tabel 9). Penerapan metode pada aplikasi seleksi ini sudah sesuai dengan perhitungan metode yang digunakan.

**Tabel 9.** Hasil perankingan menggunakan metode AHP secara manual

No	Nama	IPA	IPS	MTK	Bhs Indo	Bhs Inggris	Jalur Masuk	TPA	Nilai NUN	Nilai NUS	Nilai Jalur Masuk
1	IHYA ULUMUDIN AKHMAD	48	64	73	51	75	2	86	61,75	62,2	20
2	ZAINUL MUTTAQIN ELKI	50	56	74	68	53	3	83	61,25	60,2	60
3	GANDIK MAULANA ANINDA	76	54	52	65	67	1	75	65	62,8	20
4	MAYTRI AZZAHRA	48	62	54	51	75	3	72	57	58	60
5	AULIA DINDA R	64	52	63	65	52	2	71	61	59,2	20
6	LULU AZZAHRO	92	56	57	63	58	2	45	67,5	65,2	20
20	GILANG ABID FATIR	42	74	56	61	63	3	44	55,5	59,2	60
22	SEPTI SALSA BEYLA	69	75	72	69	71	3	44	70,25	71,2	60
23	AMALYA BENING SULISTYA	47	69	63	67	57	1	43	58,5	60,6	20
24	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
180	RIZKA	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
181	RIZYA IRZANI	65	56	55	56	71	1	25	61,75	60,6	20

No	Nama	Ra ta IP A	Ra ta IP S	Ra ta Bah asa	Prio rity NUN	Prio rity NUS	Prio rity TPA	Prior itas Jalur Mas uk	NU N Eig en	NUS EIG EN	TPA EIG EN	JAL UR MAS UK EIG EN	Jum lah	Ra nk
1	IHYA ULUM UDIN AKHM AD	60,5	64	63	3	3	1	2	0,071	0,05	0,0712	0,0251	0,2178	19
2	ZAINU L MUTT AQIN ELKI GANDI K	62	56	60,5	3	3	1	1	0,071	0,05	0,0712	0,0355	0,2282	17
3	MAUL ANA ANIND A	64	54	66	3	3	2	3	0,071	0,05	0,0504	0,0127	0,1847	25
4	MAYT RI	51	62	63	4	4	2	1	0,035	0,025	0,0504	0,0355	0,1464	125



No	Nama	Ra ta IP A	Ra ta IP S	Ra ta Bah asa	Prio ri ty NU N	Prio ri ty NUS	Prio ri ty TPA	Prior itas Jalur Mas uk	NU N Eig en	NUS EIG EN	TPA EIG EN	JAL UR MAS UK EIG EN	Jum lah	Ra nk
5	AZZAH RA AULIA DINDA R	63, 5	52	58,5	3	4	2	2	0,0 71	0,02 5	0,05 04	0,025 1	0,17 18	29
6	LULU AZZAH RO	74, 5	56	60,5	3	3	4	2	0,0 71	0,05	0,01 27	0,025 1	0,15 94	67
2	GILAN G ABID FATIR	49	74	62	4	4	4	1	0,0 35	0,02 5	0,01 27	0,035 5	0,10 87	14 0
2	SEPTI SALSA BEYLA	70, 5	75	70	2	2	4	1	0,1 4	0,09 9	0,01 27	0,035 5	0,28 8	1
2	AMAL YA BENIN G SULIST YA	55	69	62	4	3	4	3	0,0 35	0,05	0,01 27	0,012 7	0,11 13	13 8
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1	RIZKA	60	56	63,5	3	3	4	3	0,0 71	0,05	0,01 27	0,012 7	0,14 7	94
8	RIZYA													
1	IRZANI													

Setelah dilakukan proses keputusan SAW dan normalisasi matriks SAW maka menghasilkan penjurusan seperti Gambar 12.

No.	Nama Siswa	Nilai IPA	Nilai IPS	Nilai Bahasa	Jurusan
1	IBHYA ULUMUDIN	2.49199429190411	2.7108276249041094	2.608763698230137	IPS
2	AKHMAD ZAINUL MUTTAQIN	2.686013698230137	2.474680364630137	2.341767122887671	IPA
3	ELKI GANDIK MAULANA	2.3652876712328768	2.343287671232877	2.2361095890410962	IPA
4	ANINDA MAYTRI AZZAHRA	2.5572442917041096	2.54957762470411	2.4248470312301373	IPA
5	AULIA DINDA R	2.364179223210959	2.2940125566109586	2.1969531960136988	IPA
6	ILMI MARGO WICAKSONO	3.326869862813699	3.1572031960136986	3.007212328567123	IPA
7	ALYA TRI AGUSTIN	2.484326483484932	2.7726598164849316	2.5264497709561646	IPS
8	NAYLA NUR FAIZA	2.515537671232877	2.6970376712328767	2.453859589041096	IPS
9	DIANA PUTRI	2.8978938356164385	3.155393835616439	3.265804794520548	Bahasa
10	INAFI NUR KHOFILA	3.0347031958136985	3.308036528813699	2.9500456613671235	IPS

**Gambar 12.** Hasil penjurusan menggunakan metode SAW

Berdasarkan Gambar 12 didapatkan hasil bahwa penjurusan menggunakan metode SAW menghasilkan keputusan jurusan yang sama persis antara aplikasi dengan simulasi yang dilakukan secara manual (Tabel 10). Penerapan metode pada aplikasi seleksi ini sudah sesuai dengan perhitungan metode yang digunakan.

**Tabel 10.** Hasil penjurusan menggunakan metode SAW

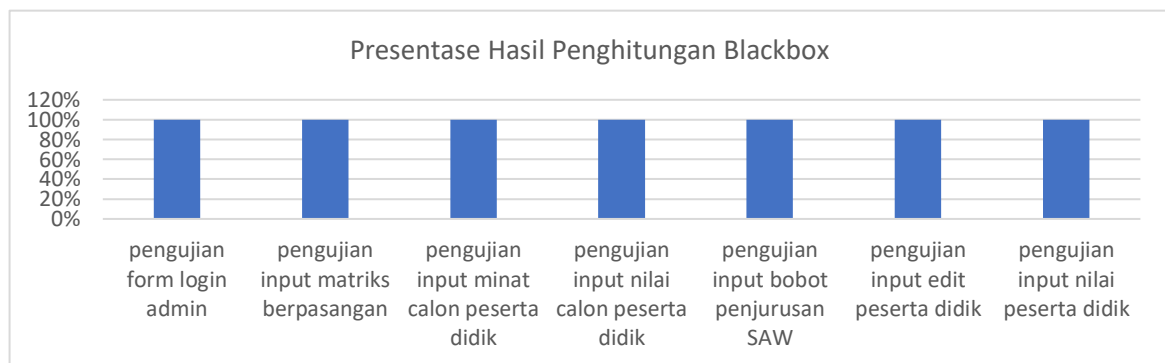
NO	Nama	Preferensi IPA	Preferensi IPS	Preferensi Bahasa	Penjuruan
1	Septi Salsa Beyla	2,729375804	2,973661519	2,829517375	IPS



NO	Nama	Preferensi IPA	Preferensi IPS	Preferensi Bahasa	Penjuruan
2	Putri Maharani	2,932990991	2,860990991	2,647405405	IPA
3	Melani Anggun Pratama	2,551734878	2,509163449	2,393073359	IPA
4	Farrel Torfan Zufaro	2,916200772	2,814581725	2,656870013	IPA
5	Fajar Mei Handika	2,713687259	2,752734878	2,565978121	IPS
6	Andani Maheswari Aradhana	3,637111969	3,444350064	3,250818533	IPA
7	Syella Yasmin Nurisifa	2,730851995	2,972947233	2,738136422	IPS
8	M. Adi Marta	2,697473616	2,956235521	2,646830116	IPS
9	Firda Ayu Lestari	2,943135135	3,095135135	3,246918919	Bahasa
10	Himatul Indriyani	3,196307593	3,574498069	3,151777349	IPS
11					
...	...	...	...	...	...
89					
90	Nandika Putra Pratama	2,405382239	2,331287001	2,179989704	IPA

### b. Pengujian Sistem

Pengujian Sistem dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan metode AHP dan SAW untuk seleksi penerimaan peserta didik baru. Pengujian sistem dilakukan menggunakan *Black box* [19] melalui beberapa pengujian yang hasilnya dinyatakan 100% valid. Hasil persentase dapat dilihat pada Gambar 13.



**Gambar 13.** Hasil penjurusan menggunakan metode SAW

### c. Pengujian Oleh Pengguna

Pengujian dilakukan untuk menguji perangkat lunak (*software*) yang dikembangkan sebagai produk bagi banyak pelanggan. Hampir semua *vendor software* menggunakan *alpha test* dan *beta test* untuk menemukan kesalahan kumulatif yang mendegradasi sistem dari waktu ke waktu [20].

#### 1) Alpha Test

Daftar *user* yang melakukan pengujian *alpha test* adalah pengembang sistem (Yuniarti Lestari, S.Kom.). Berdasarkan parameter yang menyatakan baik/tidaknya jalannya program maka dapat disimpulkan bahwa hasil *alpha test* dapat dinyatakan bahwa program berjalan dengan baik. Pengujian *alpha test* bisa dilihat pada tabel Tabel 11.

**Tabel 11.** Kuisisioner *alpha test*

No	Pertanyaan	Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Apakah fungsi keseluruhan menu pada aplikasi berjalan dengan baik	√	
2	Apakah output data sesuai dengan input data yang diusulkan	√	
3	Apakah tombol cari pada menu data pendaftar berjalan dengan baik	√	
4	Apakah kelengkapan fasilitas yang ada di program sudah memadai	√	
5	Apakah pesan error sudah berjalan dengan baik dan dapat dipahami user	√	
6	Apakah tombol proses bagian seleksi berfungsi dengan baik	√	
7	Apakah proses bagian pembagian kelas berfungsi dengan baik	√	

#### 2) Beta Tests

Tabel 12 merupakan daftar penguji yang melakukan *beta test* dengan hasil tanggapan responden dapat dilihat pada Tabel 13.

**Tabel 12.** Daftar penguji *beta test*



No	Nama	Status
1	Nur Eka Sari, S.Pd.	Kesiswaan
2	H. Chairil Mustafidz	Panitia PPDB
3	Eva Nur Afiah, S.Pd.	Panitia PPDB
4	Ghaisany Shabrina, S.Pd.	Guru BK
5	Devi Alviani, S.Sos.	Guru BK

Tabel 13. Hasil kuesioner *beta test*

No	Pernyataan	Penilaian				
		SS	S	TT/RR	TS	STS
1	Tampilan sistem seleksi PPDB menarik	4	1			
2	Sistem seleksi PPDB telah berjalan dengan baik	5				
3	Sistem seleksi PPDB dapat dioperasikan dengan mudah oleh pengguna	3	2			
4	Sistem seleksi PPDB memudahkan panitia dalam memperoleh hasil seleksi penerimaan	5				
5	Sistem pendaftaran dan seleksi PPDB memudahkan pengguna dalam mendapatkan informasi pembagian kelas	4	1			
6	Proses pencarian data pendaftar mudah dilakukan oleh pengguna	5				
7	Pengguna dapat memahami pesan error dengan mudah	3	2			
	<b>Jumlah</b>	29	6	0	0	0
	<b>Persentase</b>	83	17	0	0	0

Hasil pengujian *beta test* memiliki alternatif jawaban SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TT/RR (Tidak Tahu/Ragu-ragu), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Persentase masing-masing pilihan jawaban dapat dihitung dengan jumlah respon dibagi total poin. Total poin adalah jumlah pertanyaan x jumlah responden yaitu  $7 \times 5$  atau 35. Jumlah responden untuk pengujian beta test ini ada 5 orang dengan 7 pertanyaan pada tiap responden. Total jawaban dari seluruh pertanyaan berjumlah 35 (jumlah responden x jumlah pertanyaan). Berdasarkan kelima responden yang ada, hasil penilaian dari masing-masing jawaban dipersentasekan SS sebesar 83% dan S sebesar 17%, sedangkan TT/RR, TS, dan STS masing-masing 0%. Hal ini menunjukkan tanggapan seluruh responden terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diberikan terkait dengan sistem.

#### 4. KESIMPULAN

Aplikasi seleksi penerimaan peserta didik baru berhasil menerapkan metode AHP untuk proses seleksi dan berhasil menerapkan metode SAW untuk mempermudah penempatan jurusan secara langsung pada SMA Islam Ta'alamul Huda Bumiayu yang sebelumnya masih dilakukan secara manual. Berdasarkan pengujian yang dilakukan menyatakan bahwa metode AHP dan SAW dapat diterapkan pada sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan peserta didik baru SMA Islam Ta'alamul Huda Bumiayu untuk memberikan alternatif hasil perankingan dan penentuan alternatif yang memiliki preferensi terbaik dari alternatif yang lain setelah dilakukan pengujian menggunakan pengujian validasi dan metode, *black box* dan pengujian alpha beta oleh pengguna. Hasil pengujian validasi dan metode 100%, *black box* 100%, pengujian alpha beta oleh pengguna dipersentasekan SS sebesar 83% dan S sebesar 17%, sedangkan TT/RR, TS, dan STS masing-masing 0%.

#### REFERENCES

- [1] Sudrajad, U. (2014). Pengelolaan Penerimaan Peserta Didik Baru di SMP Negeri 2 Wonogiri. Magister Manajemen Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta.
- [2] Palilingan, K. Y. R. (2014). Registrasi Calon Siswa Baru Berbasis Mobile Android di SMAN 9 Manado ISSN: 2301-8402.
- [3] Astari, S. R., Umar, R. dan Sunardi. (2020). Implementasi Metode *Profile Matching* dan *Multi Factor Evaluation Process* untuk Seleksi Asisten Laboratorium dengan Static Webview Client. Universitas Ahmad Dahlan: Yogyakarta.
- [4] Muntari, N. R., Sunardi & Fadlil, A. (2020). Sistem Penentuan Penginapan dengan Metode Promethee. Jurnal Ilmiah Mandala Education Vol. 6, No. 1, April 2020.
- [5] Patta, A. R. (2016). Pengembangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web dan SMS Gateway 22(10), pp. 1066-1077.
- [6] Purwitasari, K. D. & Pribadi, F. S. (2015). Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Peminatan Peserta Didik SMA menggunakan Metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) dan SAW (*Simple Additive Weighting*). Jurnal Teknik Elektro Vol. 7, No. 2, Juli-Desember 2015.
- [7] Purnama, J. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Siswa Baru Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) (Studi Kasus: SMA Negeri 01 Kalirejo).
- [8] Ananda, D. T. (2016). Sistem Pendukung Keputusan pada Seleksi Penerimaan Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. Universitas Lampung: Lampung.



- [9] Setiawan, A. (2017). Implementasi Metode SAW dalam Penerimaan Siswa Baru pada SMA Negeri 16 Medan. *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika (JURASIK)* Vol. 2, No. 1, Juli 2017.
- [10] Nayoan, A. (2021). Pengenalan Node.js Lengkap bagi Pemula. Diambil pada tanggal 1 April 2021 dari <https://www.google.com/amp/s/www.niagahoster.co.id/blog/node-js-adalah/>
- [11] Oktiwina, A.S. (10 Des 2020). Saatnya Buat Tampilan UI Interaktif dengan Memahami ReactJS. Diambil pada tanggal 1 April 2021 dari <https://glints.com/id/lowongan/reactjs-adalah/#.YLZXWGkxczQ>
- [12] Fawaid, A. & Mulwinda, A. (2014). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Peserta Didik Baru Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process. *Jurnal Teknik Elektro UNNES* Vol. 6, No. 2, 2014
- [13] Putra, P. A. S., Wirawan, I. M. A. & Sunarya, I. M. G. (2016). Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru di SMA Negeri 1 Seririt dengan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)* Vol. 5, No. 1, Januari 2016.
- [14] Hanif, K. H., Yudhana, A. & Fadlil, A. (2020). Analisis Penilaian Guru Memakai Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). *Seminar Nasional Dinamika Informatika 2020*, Universitas PGRI Yogyakarta, Hal 186-189.
- [15] Umar, R., Fadlil, A. & Yuminah. (2018). Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode AHP untuk Penilaian Kompetensi *Soft Skill* Karyawan. *Jurnal Khazanah Informatika*, Vol. 4, No. 1, Juni 2018.
- [16] Irawan, Y & Wahyuningsih, D. (2018). Pendaftaran Peserta Didik Baru Dengan Metode Simple Additive Wighting (SAW). *Jurnal Sistem Informasi* Volume.5 No.1, Maret 2018.
- [17] Permatasari, D., Sartika, D. & Suryati. (2018). Penerapan Metode AHP dan SAW Untuk Penentuan Kenaikan Jabatan Karyawan. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* Vol. 5, No. 1, September 2018, Hal. 60-73.
- [18] Nauton, M. I., Fadlil, A. & Sunardi. (2020). Pemilihan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*. *Seminar Nasional Dinamika Informatika 2020*, Universitas PGRI Yogyakarta Hal 190-193.
- [19] Setiawan, R. (17 November 2021). Black Box Testing Untuk Menguji Perangkat Lunak. Diambil pada tanggal 1 April 2021 dari <https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/>
- [20] Masripah, S. & Ramayanti, L. (2020). Penerapan Pengujian Alpha Dan Beta Pada Aplikasi Penerimaan Siswa Baru. *JURNAL SWABUMI*, Vol.8 No.1 Maret 2020, pp. 100~105 ISSN : 2355-990X E-ISSN: 2549-5178.