

Algoritma Fuzzy Simple Additive Weighting Sebagai Penunjang Pengambilan Keputusan Untuk Pemilihan Jurusan SMA

Rivan Wahyuda¹, Septi Andryana², Winarsih³
Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional
e-mail : ¹ yudha.notink@email.com, ² septi.andryana@gmail.com,
³ winarsih@civitas.unas.ac.id

ABSTRACT

Most of junior high school graduates are eager to continue their wishes especially to senior high school, it can be proved by the number of junior high school graduates who take the entrance exam to high school. What is unfortunate is their lack of maturity in choosing majors in targeted vocational schools. Such situations have an impact on the cost of education that has been incurred, both on the parents of the students and the government who subsidize the school to be useless because the students do not have sufficient ability for the chosen majors, other negative consequences. Are students drop out. Fuzzy Simple Additive Weighting (SAW) Algorithm For Selection Of Selection Of The Department It is expected to help the new admissions team in determining the majors for each student. So it can be easy to determine which is appropriate for the students by using the existing values and can be known rank from each location, then the data will be processed to determine the right direction for each student. This Research Using Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM) for its solution Using Simple Additive Weighting Algorithm (SAW) is one of the methods used to solve Fuzzy MADM. The basic concept of the SAW algorithm is to find the weighted sum of the performance rating of each alternative on all attributes. The SAW algorithm requires the process of normalizing the decision matrix (X) to a scale comparable to all available alternative races.

Keywords - Decision Support System, Selection of majors, Fuzzy, FMADM, Simple Additive Weighting

ABSTRAK

Sebagian besar lulusan SMP sangat ingin meneruskan keinginannya terutama ke sekolah menengah atas, hal itu bisa dibuktikan dengan jumlah lulusan SMP yang mengikuti ujian masuk ke SMA. Yang disayangkan adalah minimnya kedewasaan mereka memilih jurusan di sekolah kejuruan yang ditargetkan. Situasi seperti ini berdampak pada biaya pendidikan yang telah dikeluarkan, baik pada orang tua siswa dan pemerintah yang mensubsidi sekolah menjadi tidak berguna karena siswa tidak memiliki kemampuan yang memadai untuk jurusan yang dipilih, konsekuensi negatif lainnya. Adalah siswa putus sekolah. Algoritma Fuzzy Simple Additive Weighting (SAW) Sebagai Penentuan Pemilihan Jurusan Diharapkan bisa membantu tim penerimaan siswa baru dalam menentukan jurusan bagi setiap siswa. Sehingga dapat dengan mudah menentukan mana yang sesuai untuk siswa dengan menggunakan nilai yang ada dan dapat diketahui ranking dari masing-masing lokasi, maka data akan diproses untuk menentukan arah yang benar bagi setiap siswa. Penelitian ini Menggunakan Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM) untuk penyelesaiannya Menggunakan Algoritma Simple Additive Weighting (SAW) yaitu salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan Fuzzy MADM. Konsep dasar algoritma SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja setiap alternative pada semua attribute. Algoritma SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternative yang ada.

Kata kunci - Sistem Pendukung Keputusan, Pemilihan Jurusan, Fuzzy, FMADM, Simple Additive Weighting

1. Pendahuluan

Teknologi yang semakin maju membuat manusia lebih mudah dalam menyelesaikan permasalahan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman. Salah satu cara untuk mempermudah menyelesaikan permasalahan yaitu didukung oleh pemilihan teknik dan metode yang tepat sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan lebih baik. Pada Sekolah Menengah Atas (SMA), dalam hal pemilihan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) ataupun pemilihan jurusan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), bagi siswa siswi kelas satu yang naik ke kelas dua dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan kepada para siswa jurusan

apa yang diinginkan oleh para murid tersebut. Tanpa melihat hasil akademik dari siswa sesuai dengan bidang jurusan yang yang diinginkan.[1] Salah satu cara untuk meningkatkan pendidikan Indonesia adalah pemilihan jurusan secara cerdas pada sekolah menengah atas. pemilihan jurusan dilakukan secara rutin setiap tahun. Namun, lembaga pendidikan ini melaksanakan pemilihan tersebut di waktu yang berbeda.[2] Proses pemilihan jurusan dengan cara tersebut memiliki kelemahan diantaranya membutuhkan waktu cukup lama dan juga hasil yang didapat kurang akurat karena bisa saja terjadi banyak kekeliruan karena belum tersedianya program (aplikasi) khusus untuk mendukung perhitungan tersebut.

Unsur subjektifitas pun cukup tinggi karena kriteria yang digunakan masih sedikit dan kurang relevan.[3] Menurut Alter dalam (Kadir,2014:108) mendefinisikan sistem pendukung keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan pada situasi yang semistruktur dan situasi yang tidak terstruktur di mana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.[4] Fuzzy diperkenalkan dalam paper yang dibuat oleh Lofti A Zadeh, dimana Zadeh memperkenalkan teori yang memiliki oyek-obyek dari himpunan fuzzy yang memiliki Batasan yang tidak pretisi dan keanggotaan dalam himpunan fuzzy, bukan dalam bentuk logika benar (true) atau salah (false), tetapi dinyatakan dalam bentuk derajat (degree).

Konsep ini disebut fuzziness dan teorinya dinamakan fuzzy set theory. Fuzzy logic merupakan studi tentang metode dan prinsip – prinsip pemikiran dimana pemikiran tersebut menghasilkan preposisi yang baru dari preposisi yang lama. Pada logika lama, preposisi diperlukan diantara true dan false, nilai kebenaran dari preposisi tersebut antara 1 atau 0. Fuzzy logic membuat pernyataan umum dari dua nilai logika lama dengan cara menyertakan nilai kebenaran dari sebuah preposisi untuk dijadikan sembarang angka diantara interval (1,0). [5]. Fuzzy MADM (*Fuzzy Multiple Attribute Decision Making*) *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari Fuzzy MADM adalah menentukan bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perengkingan yang akan menyelesaikan alternatif yang sudah diberikan[6].

Algoritma Simple Additive Weighting (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada (Eniyati, 2011)

Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan penerapan Sistem Pendukung Keputusan (DSS) untuk menentukan kelayakan kandidat dalam proses seleksi pemilihan jurusan SMA. Selanjutnya salah satu metode yang dapat digunakan dalam mengambil sebuah keputusan adalah metode *Fuzzy Simple Additive Weighting* (SAW) diterapkan untuk menentukan penerima siswa. Konsep dasar Metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternative pada semua atribut. metode ini lebih diutamakan karena kemampuannya dalam memilah alternatif optimal dari banyak alternatif, dalam hal ini alternatifnya mengacu pada siswa yang berhak menerima jurusan berdasarkan kriteria tertentu. Penelitian ini dimulai dengan menimbang nilai setiap atribut atau kriteria dan menentukan peringkat alternatifnya. Sistem pendukung keputusan dalam studi kasus ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman berbasis web PHP, CSS dan HTML dengan database MySQL. Sistem berbasis web ini didirikan karena merupakan sistem yang fleksibel yang dapat diakses oleh semua orang dimanapun dan kapanpun.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk membuat sebuah aplikasi Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Jurusan Menggunakan Algoritma Fuzzy Simple Additive Weighting (SAW) pada sekolah menengah atas (SMA) berbasis web.

2. Metodologi Penelitian

A. Kerangka Penelitian



Gambar 1. *Flowchart Kerangka Penelitian*

Menjelaskan tentang kerangka penelitian *flowchart* kerangka penelitian diawali dengan tahap studi literatur. Studi literatur merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian, berupa studi penulisan berdasarkan buku-buku perpustakaan dan sumber lainnya yang relevan dengan hal yang akan dibahas dalam penelitian.

B. Algoritma Simple Additive Weighting (SAW)

Formula untuk melakukan normalisasi tersebut lihat Gambar 2.3 :

$$R_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{Max } X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min}_i X_{ij}}{X_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Gambar 2. *Hubungan antar elemen dalam SPK*

Keterangan :

- R_{ij} : Rating kinerja ternormalisasi
- Max_i : Nilai maksimum dari setiap baris dan kolom
- Min_i : Nilai minimum dari setiap baris dan kolom
- X_{ij} : Baris dan kolom dari matriks

Dimana rij adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif Ai pada atribut Cj; i=1,2,...,m dan j=1,2,...,n.

Nilai preferensi untuk setiap alternative (Vi)diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij}$$

Gambar 3. *Hubungan antar elemen dalam SPK*

Keterangan :

- V_i : Nilai Akhir Alternative
- W_j : Bobot yang telah ditentukan
- R_{ij} : Normalisasi matriks

Nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternative ai lebih terpilih.

Langkah-langkah dalam metode SAW adalah:

1. Menentukan Kriteria (Cj)

- Memberikan nilai bobot preferensi (W) oleh pengambil keputusan untuk masing-masing kriteria yang sudah ditentukan.

$$W=[w_1, w_2, w_3, \dots, w_j]$$

- Melakukan normalisasi matriks keputusan X dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (rij) dari alternative Ai pada atribut Cj..

$$R_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\text{MAX}(X_{ij})} \\ \frac{\text{MIN}_i X_{ij}}{X_{ij}} \end{cases}$$

Dengan ketentuan :

- Dikatakan atribut keuntungan apabila atribut banyak memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan, sedangkan atribut biaya merupakan atribut yang banyak memberikan pengeluaran jika nilainya semakin besar bagi pengambil keputusan.
 - Apabila berupa atribut keuntungan maka nilai (xij) dari setiap kolom atribut dibagi dengan nilai (MAX xij) dari tiap kolom, sedangkan untuk atribut biaya, nilai (MIN xij) dari tiap kolom atribut dibagi dengan nilai (xij) setiap kolom.
- Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (rij) membentuk matriks ternormalisasi (R)

$$R = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & \dots & R_{1j} \\ \vdots & \dots & \dots & \dots \\ R_{i1} & R_{i2} & \dots & R_{ij} \end{bmatrix}$$

- Melakukan proses perankingan dengan cara mengalikan matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot preferensi (W).
- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (Vi) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot preferensi (W)..

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij}$$

Nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif Ai lebih terpilih.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada sistem pendukung keputusan untuk penentuan jurusan dengan metode Fuzzy SAW memiliki input, proses dan output. Input yang dibutuhkan dalam sistem ini adalah data kriteria, data perbandingan matrik antar kriteria. Proses yang dilakukan pada sistem ini adalah proses penilaian skor dan proses seleksi penjurusan, sedangkan output adalah hasil seleksi penjurusan masing-masing siswa.

A. Analisa Data

Dalam pembuatan sistem pendukung keputusan untuk penentuan jurusan di SMA dibutuhkan jenis data internal dan data privat.

1. Data Internal

Data internal adalah data yang sudah ada dalam organisasi. Dalam penelitian ini data internalnya adalah data siswa yang ada di SMA

2. Data Privat

Data Privat merupakan data pendapat dari user. Dalam penelitian ini data privatnya adalah data kriteria yang sudah ditetapkan yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah.

B. Kriteria – kriteria yang digunakan

Dalam Metode penelitian ini ada bobot dan Kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan siswa yang akan masuk kelas IPA, dan IPS.

Berikut adalah kriteria yang digunakan :

- C1 = Nilai Bahasa Indonesia
- C2 = Nilai Bahasa Inggris
- C3 = Test Baca AL-Quran
- C4 = Test Wawancara

- 5. C5 = Nilai Test IQ
- 6. C6 = Minat Siswa IPA
- 7. C7 = Minat Siswa IPS
- 8. C8 = Nilai IPS
- 9. C9 = Nilai IPA
- 10. C10 = Nilai Matematika
- 11. C11 = Nilai UN

Dari masing – masing bobot tersebut, maka dibuat suatu variable – variabelnya. Dimana dari suatu variable tersebut akan diubah menjadi bilangan fuzzynya.

Berikut adalah bilangan fuzzy dari bobot :

- 1. Sangat Baik(SB) = 1
- 2. Baik(B) = 0.75
- 3. Cukup(C) = 0.5
- 4. Kurang(K) = 0.25
- 5. Sangat Kurang(SK) = 0

C. Bobot Fuzzy Kriteria Jurusan

Dari Kriteria-kriteria yang dibuat, masing masing diberi bobot fuzzy dari setiap jurusan sebagai berikut :

Kriteria	Bobot Jurusan	
	IPA	IPS
C1	0.5	0.5
C2	0.5	0.5
C3	0.5	0.5
C4	0.5	0.5
C5	0.5	0.5
C6	1	0
C7	0	1
C8	0	1
C9	1	0
C10	0.75	0.5
C11	0.5	0.5

C1-C11 adalah nama kriteria yang digunakan lalu diberikan nilai bobot fuzzy dari setiap jurusan IPA dan IPS untuk menentukan hasil akhir penjumlahan yang akan terpilih dari beberapa alternative.

D. Bobot Rattng Kriteria Mata Pelajaran

Variablel Nilai dikonversikan dengan bilangan fuzzy di bawah ini :

Tabel 1. *Bobot Nilai Baca Al-Quran Agama*

Nilai Pendidikan Agama	Keterangan	Bobot
SB	Sangat Baik	1
B	Baik	0.75
C	Cukup	0.5
K	Kurang	0.25
SK	Sangat Kurang	0

Variabel kriteria nilai Baca Al-Quran yang telah dikonversikan menjadi bilangan fuzzy.

Tabel 2. *Bobot Fuzzy Nilai Matematika*

Nilai PPKN	Keterangan	Bobot
------------	------------	-------

86 – 100	Sangat Baik	1
76 – 85	Baik	0.75
61 – 75	Cukup	0.5
51 – 60	Kurang	0.25
<50	Sangat Kurang	0

Variabel kriteria nilai Matematika yang telah dikonversikan menjadi bilangan fuzzy.

Tabel 3. *Bobot Fuzzy Nilai IPA*

Nilai Fisika	Keterangan	Bobot
86 – 100	Sangat Baik	1
76 – 85	Baik	0.75
61 – 75	Cukup	0.5
51 – 60	Kurang	0.25
<50	Sangat Kurang	0

Variabel kriteria nilai IPA yang telah dikonversikan menjadi bilangan fuzzy.

Tabel 4. *Bobot Nilai IPS*

Nilai Kimia	Keterangan	Bobot
86 – 100	Sangat Baik	1
76 – 85	Baik	0.75
61 – 75	Cukup	0.5
51 – 60	Kurang	0.25
<50	Sangat Kurang	0

Variabel kriteria nilai IPS yang telah dikonversikan menjadi bilangan fuzzy.

Tabel 5. *Bobot Nilai Bahasa Indonesia*

Nilai Biologi	Keterangan	Bobot
86 – 100	Sangat Baik	1
76 – 85	Baik	0.75
61 – 75	Cukup	0.5
51 – 60	Kurang	0.25
<50	Sangat Kurang	0

Variabel kriteria nilai Bahasa Indonesia yang telah dikonversikan menjadi bilangan fuzzy.

Tabel 6. *Bobot Nilai Bahasa Inggris*

Nilai Ekonomi	Keterangan	Bobot
86 – 100	Sangat Baik	1
76 – 85	Baik	0.75
61 – 75	Cukup	0.5
51 – 60	Kurang	0.25
<50	Sangat Kurang	0

Variabel kriteria nilai Bahasa Inggris yang telah dikonversikan menjadi bilangan fuzzy.

Tabel 7. *Bobot Nilai Ujian Nasional*

Nilai UN	Keterangan	Bobot
86 – 100	Sangat Baik	1
76 – 85	Baik	0.75
61 – 75	Cukup	0.5
51 – 60	Kurang	0.25

<50	Sangat Kurang	0
-----	---------------	---

Variabel kriteria nilai Ujian Nasional yang telah dikonversikan menjadi bilangan fuzzy.

Tabel 8. *Bobot Nilai Test IQ*

Nilai Test IQ	Keterangan	Bobot
121 – 131	Sangat Jenius	1
111 – 120	Jenius	0.75
91 – 110	Normal	0.5
81 – 90	Kurang	0.25
<80	Sangat Kurang	0

Variabel kriteria nilai Test IQ yang telah dikonversikan menjadi bilangan fuzzy.

Tabel 9. *Bobot Nilai Wawancara*

Kriteria	Keterangan	Bobot
Wawancara	Sangat Baik	1
	Baik	0.75
	Cukup	0.5
	Kurang	0.25
	Sangat Kurang	0

Variabel kriteria nilai Wawancara yang telah dikonversikan menjadi bilangan fuzzy.

Tabel 10. *Bobot Minat Siswa IPS*

Kriteria	Keterangan	Bobot
Minat Siswa IPS	Sangat minat	1
	Minat	0.75
	Cukup	0.5
	Kurang minat	0.25
	Tidak Minat	0

Variabel kriteria nilai Minat Siswa IPS yang telah dikonversikan menjadi bilangan fuzzy.

Tabel 11. *Bobot Minat Siswa bahasa*

Kriteria	Keterangan	Bobot
Minat Siswa IPS	Sangat minat	1
	Minat	0.75
	Cukup	0.5
	Kurang minat	0.25
	Tidak Minat	0

Variabel kriteria nilai Minat Siswa IPA yang telah dikonversikan menjadi bilangan fuzzy.

E. Pendefinisian Masalah

Dari data dibawah ini, tentukan total nilai dan masuk jurusan apa masing-masing siswa menggunakan metode SAW

Nama Siswa	Bahasa indonesia	Bahasa Inggris	Test AL-Quran	Test Wawancara
Abbash Kamal Baratha	89	79	SB	B
Ahmad Rizq Dzaky	86	77	SB	B
Akmal Naufaal Hafizh	82	86	B	B
Alderyo Arya Pratama	78	88	B	B
Andi Anwar	73	82	B	C
Abdu Rasyad Shalahuddin	80	78	B	B

Adelia Puspita	78	78	B	B
Adinda Aprilia	85	82	B	B
Aisy Humaira	83	79	B	B
Aisyah Rahmah Dianyafani	89	88	SB	B

Test IQ	Minat IPA	Minat IPS	IPS	IPA	Matematika	UN
115	SB	B	75	80	81	70
102	B	C	73	75	83	72
112	B	C	85	78	80	87
99	B	SB	78	88	85	68
122	B	C	76	80	75	66
110	C	B	86	80	68	78
112	B	B	89	67	68	67
105	B	B	86	75	69	78
108	C	B	87	77	67	77
115	C	SB	89	76	76	85

Langkah 1 :

Menyusun rating kecocokan tiap alternatif pada setiap kriteria

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
A1	1	0.7 5	1	0.7 5	0.7 5	1	0.75
A2	1	0.7 5	1	0.7 5	0.7 5	0.7 5	0.5
A3	0.7 5	1	0.7 5	0.7 5	0.7 5	0.7 5	0.5
A4	0.7 5	1	0.7 5	0.7 5	0.7 5	0.7 5	1
A5	0.5	0.7 5	0.7 5	0.5	0.7 5	0.5	0.75

A6	0.75	0.75	0.75	0.75	0.5	0.5
A7	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
A8	0.75	0.75	0.75	0.75	0.5	0.75
A9	0.75	0.75	0.75	0.75	0.5	0.5
A10	1	1	1	0.75	0.75	0.5

C8	C9	C10	C11
0.5	0.75	0.75	0.5
0.5	0.75	0.75	0.5
0.75	0.75	0.75	1
0.75	0.75	0.75	0.5
1	0.5	0.5	0.5
1	0.75	0.5	0.75
1	0.5	0.5	0.5
1	0.5	0.5	0.75
1	0.75	0.5	0.75
1	0.75	0.75	0.75

Langkah 2 :

a. Menghitung vektor bobot (Vektor bobot :

$$W_{1IPA} = [0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 1, 0, 0, 1, 0.75, 0.5]$$

$$W_{2IPS} = [0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0.5, 0, 1, 1, 0, 0.5, 0.5]$$

b. Matrik Keputusan X berdasarkan kriteria bobot

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 0.75 & 1 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.75 & 0.5 & 0.75 & 0.75 & 0.5 \\ 1 & 0.75 & 1 & 0.75 & 0.75 & 0.75 & 0.5 & 0.5 & 0.75 & 0.75 & 0.5 \\ 0.75 & 1 & 0.75 & 0.75 & 0.75 & 0.75 & 0.5 & 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 \\ 0.75 & 1 & 0.75 & 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.75 & 0.75 & 0.75 & 0.5 \\ 0.5 & 0.75 & 0.75 & 0.5 & 0.75 & 0.5 & 0.75 & 0.5 & 0.5 & 0.5 & 0.5 \\ 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.5 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 & 0.5 & 0.75 \\ 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.5 & 0.5 & 0.5 \\ 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.5 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.5 & 0.5 & 0.75 \\ 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.5 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 & 0.5 & 0.75 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0.75 & 0.5 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0.75 \end{bmatrix}$$

Langkah 3 :
 Normalisasi matriks X menggunakan persamaan 1

$$\begin{aligned} r_{11} &= \frac{1}{\max(1,1,0.75,0.75,0.5)} = \frac{1}{1} = 1 \\ r_{12} &= \frac{0.75}{\max(0.75,0.75,1,1,0.75)} = \frac{0.75}{1} = 0.75 \\ r_{13} &= \frac{1}{\max(1,1,0.75,0.75,0.75)} = \frac{1}{1} = 1 \\ r_{14} &= \frac{0.75}{\max(0.75,0.75,0.75,0.75,0.5)} = \frac{0.75}{0.75} = 1 \\ \\ r_{21} &= \frac{1}{\max(1,1,0.75,0.75,0.5)} = \frac{1}{1} = 1 \\ r_{22} &= \frac{0.75}{\max(0.75,0.75,1,1,0.75)} = \frac{0.75}{1} = 0.75 \\ r_{23} &= \frac{1}{\max(1,1,0.75,0.75,0.75)} = \frac{1}{1} = 1 \\ r_{24} &= \frac{0.75}{\max(0.75,0.75,0.75,0.75,0.5)} = \frac{0.75}{0.75} = 1 \\ \\ r_{31} &= \frac{0.75}{\max(1,1,0.75,0.75,0.5)} = \frac{0.75}{1} = 0.75 \\ r_{32} &= \frac{1}{\max(0.75,0.75,1,1,0.75)} = \frac{1}{1} = 1 \\ r_{33} &= \frac{0.75}{\max(1,1,0.75,0.75,0.75)} = \frac{0.75}{1} = 0.75 \\ r_{34} &= \frac{0.75}{\max(0.75,0.75,0.75,0.75,0.5)} = \frac{0.75}{0.75} = 1 \\ \\ r_{41} &= \frac{0.75}{\max(1,1,0.75,0.75,0.5)} = \frac{0.75}{1} = 0.75 \\ r_{42} &= \frac{1}{\max(0.75,0.75,1,1,0.75)} = \frac{1}{1} = 1 \\ r_{43} &= \frac{0.75}{\max(1,1,0.75,0.75,0.75)} = \frac{0.75}{1} = 0.75 \\ r_{44} &= \frac{0.75}{\max(0.75,0.75,0.75,0.75,0.5)} = \frac{0.75}{0.75} = 1 \\ \\ r_{51} &= \frac{0.5}{\max(1,1,0.75,0.75,0.5)} = \frac{0.5}{1} = 0.5 \\ r_{52} &= \frac{0.75}{\max(0.75,0.75,1,1,0.75)} = \frac{0.75}{1} = 0.75 \\ r_{53} &= \frac{0.75}{\max(1,1,0.75,0.75,0.75)} = \frac{0.75}{1} = 0.75 \\ r_{54} &= \frac{0.5}{\max(0.75,0.75,0.75,0.75,0.5)} = \frac{0.5}{0.75} = 0.67 \end{aligned}$$

Langkah 4 :
 Mengalikan matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W)

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 0.75 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0.75 & 0.5 & 1 & 1 & 0.5 \\ 1 & 0.75 & 1 & 1 & 1 & 0.75 & 0.5 & 0.5 & 1 & 1 & 0.5 \\ 0.75 & 1 & 0.75 & 1 & 1 & 0.75 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 & 1 \\ 0.75 & 1 & 0.75 & 1 & 1 & 0.75 & 1 & 0.75 & 1 & 1 & 0.5 \\ 0.5 & 0.75 & 0.75 & 0.67 & 1 & 0.5 & 0.75 & 1 & 0.67 & 0.67 & 0.5 \\ 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.5 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 & 0.67 & 0.75 \\ 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.67 & 0.67 & 0.5 \\ 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.5 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.67 & 0.67 & 0.75 \\ 0.75 & 0.75 & 0.75 & 1 & 0.5 & 0.5 & 0.75 & 1 & 1 & 0.67 & 0.75 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0.75 & 0.5 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0.75 \end{bmatrix}$$

Terakhir menentukan nilai preverensi untuk setiap alternatif (Vi) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W). Nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif Ai lebih terpilih.

$$V1_{ipa} = (1)(0.5) + (0.75)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(1) + (0.25)(0) + (0.5)(0) + (1)(1) + (1)(0.75) + (0.5)(0.5) = 5.25$$

$$V2_{ipa} = (1)(0.5) + (0.75)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0.5) + (0.75)(1) + (0.5)(0) + (0.5)(0) + (1)(1) + (1)(0.75) + (0.5)(0.5) = 5$$

$$V3_{ipa} = (0.75)(0.5) + (1)(0.5) + (0.75)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0.5) + (0.5)(1) + (0.5)(0) + (0.75)(0) + (1)(1) + (1)(0.75) + (1)(0.5) = 5.125$$

$$V4_{ipa} = (0.75)(0.5) + (1)(0.5) + (0.75)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0.5) + (0.75)(1) + (1)(0) + (0.75)(0) + (1)(1) + (1)(0.75) + (0.5)(0.5) = 4.875$$

$$V5_{ipa} = (0.5)(0.5) + (0.75)(0.5) + (0.75)(0.5) + (0.67)(0.5) + (1)(0.5) + (0.5)(1) + (0.75)(0) + (1)(0) + (0.67)(1) + (0.67)(0.75) + (0.5)(0.5) = 4.333$$

$$V1_{ips} = (1)(0.5) + (0.25)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0) + (0.75)(1) + (0.5)(1) + (1)(0) + (1)(0.25) + (0.5)(0.5) = 4.25$$

$$V2_{ips} = (1)(0.5) + (0.75)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0.5) + (0.75)(0) + (0.5)(1) + (0.5)(1) + (1)(0) + (1)(0.25) + (0.5)(0.5) = 4$$

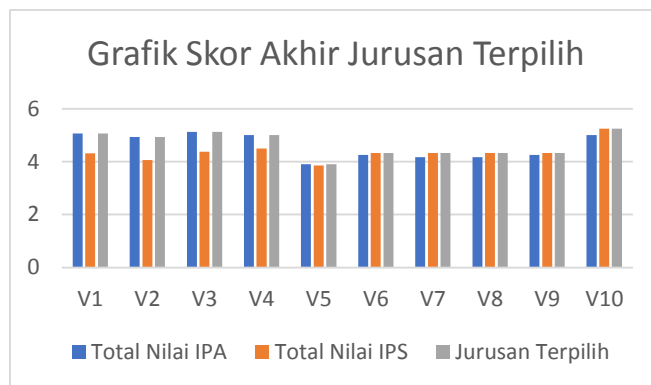
$$V3_{ips} = (0.75)(0.5) + (1)(0.5) + (0.75)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0.5) + (0.75)(0) + (0.5)(1) + (0.75)(1) + (1)(0) + (1)(0.25) + (1)(0.5) = 4.375$$

$$V4_{ips} = (0.75)(0.5) + (1)(0.5) + (0.75)(0.5) + (1)(0.5) + (1)(0.5) + (0.75)(0) + (1)(1) + (0.75)(1) + (1)(0) + (1)(0.25) + (0.5)(0.5) = 4.625$$

$$V5_{ips} = (0.5)(0.5) + (0.75)(0.5) + (0.75)(0.5) + (0.67)(0.5) + (1)(0.5) + (0.5)(0) + (0.75)(1) + (1)(1) + (0.67)(0) + (0.67)(0.25) + (0.5)(0.5) = 3.667$$

Berdasarkan hasil nilai preferensi jadi siswa yang masuk Jurusan IPA, dan IPS terlihat, sebagai berikut:

Alternatif	Total Nilai IPA	Total Nilai IPS	Jurusan Terpilih
V1	5.25	4.25	IPA
V2	5	4	IPA
V3	5.125	4.375	IPA
V4	4.875	4.625	IPA
V5	4.333	3.667	IPA
V6	4.25	4.333	IPS
V7	4.167	4.333	IPS
V8	4.167	4.333	IPS
V9	4.25	4.333	IPS
V10	5	5.25	IPS



Siswa yang masuk Jurusan IPA, dan IPS Berdasarkan nilai skornya Yang lebih tinggi dari skor jurusan lainnya. Terlihat dari table di atas V1, V2, V3, V4, V5 terpilih masuk jurusan IPA karena skor yang lebih tinggi dari skor jurusan IPS, Begitupun juga V6 – V10 terpilih masuk jurusan IPS karena Skor yang lebih tinggi dari skor jurusan IPA.

4. Kesimpulan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Jurusan SMA (IPA/IPS) dengan menggunakan metode SAW telah berhasil dibangun untuk menghasilkan keputusan berupa rekomendasi jurusan yang terpilih untuk siswa. Semakin banyak sampel data yang digunakan maka semakin tinggi pula tingkat validitas perhitungan yang dihasilkan. Pemberian skala konversi dan bobot preferensi dari setiap bobot kriteria mempengaruhi penilaian dan hasil perhitungan SAW.

Proses normalisasi rating pada algoritma *simple additive weighting* untuk membandingkan nilai-nilai dalam satu kriteria yang sama maupun antar kriteria, karena nilai yang diberikan diubah menjadi nilai relative terhadap nilai maximum dari masing-masing kriteria.

Proses perankingan atau hasil akhir untuk menentukan siswa mana yang masuk jurusan IPA dan IPS di ambil berdasarkan nilai skor yang lebih tinggi dari skor jurusan lainnya.

Aplikasi yang dibangun telah mampu menghasilkan penjurusan berdasarkan kriteria dan bobot yang telah diinputkan ke dalam sistem dalam waktu yang relatif singkat sehingga akan sangat membantu mempercepat penentuan jurusan siswa baru yang sebelumnya dilakukan dengan proses manual.

Daftar pustaka

- [1] Prayoko, Mhd Riki. "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan Pada Sekolah Menengah Atas SMA Setia Budi Abadi Perbaungan Dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)." *Jurnal Ilmiah Pelita Informatika Budi Darma Vol. V 2* (2013).
- [2] Istikhomah, Istikhomah, Sujito Sujito, and Rahayu Widayanti. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan pada SMK Negeri 1 Purwosari Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)." *DINAMIKA DOTCOM 7.2* (2016).
- [3] Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan Dengan Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting) Di SMA 6 Tasikmalaya
- [4] Supartha, I. Kadek Dwi Gandika, and I. Gusti Ayu Putu Eka Purnama. "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan Pada SMK Kertha Wisata Denpasar Menggunakan Fuzzy SAW." *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI) 3.2* (2014): 64-69.
- [5] Apriansyah Putra & Dinna Yunika Hardiyanti : Penentuan Penerima Beasiswa dengan Menggunakan Fuzzy MADM : 2011 : D17
- [6] Pamungkas, Asdin Wahyu, Didik Nugroho, and Sri Siswanti. "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Kurang Mampu SMK Harapan Dengan Metode Simple

- Additive Weighting (SAW)." *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN)* 4.1 (2016).
- [7] Kusuma Dewi, Sri dkk. 2006. Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM). Yogyakarta : Graha Ilmu
- [8] Alireza Afshari, Majid Mojahed and Rosnah Mohd Yusuff. "Simple Additive Weighting approach to Personnel Selection problem" *International Journal of Innovation, Management and Technology*, Vol. 1, No. 5, December 2010 ISSN: 2010-0248
- [9] Pratiwi, D., Lestari, J.P. and Agushita, D., 2014. Decision Support System to Majoring High School Student Using Simple Additive Weighting Method. *International Journal of Computer Trends and Technology*, 10(3), pp.153-159.
- [10] Tri Susilowati, Suyono and Widi Andewi. "DECISION SUPPORT SYSTEM TO DETERMINE SCHOLARSHIP RECIPIENTS AT SMAN 1 BANGUNREJO USING SAW METHOD" *International Journal Information System and Computer Science (IJISCS)*, pISSN : 2598-0793, eISSN : 2598-246X
- [11] Chen, S. J., and Hwang, C. L. (1992). "Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications", In: Yeh, Chun-Hsing. (2002). *A Problem-based Selection of MultiAttribute Decision Making Methods*. International transaction in Operational Research, pp. 169-181, Blackwell Publishing
- [12] Khasanah, Fata Nidaul, Adhistya Erna Permanasari, and Sri Suning Kusumawardani. "Fuzzy Multi Attribute Decision Making for Major Selection at Senior High School." *ICETEA 2015* (2015).