

## APLIKASI PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LULUSAN MADRASAH TSANAWIYAH TERBAIK MENGUNAKAN METODE SAW

Muhamad Kosasih<sup>1</sup>, Eni Irfiani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri

Jl. Damai No 8 Warung Jati Barat, Jakarta Selatan

<sup>2</sup>Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Sistem Informasi

Universitas Bina Sarana Informatika

Jl. Kamal Raya No. 18, Ringroad Barat, Cengkareng, Jakarta Barat

e-mail: eni.enf@bsi.ac.id, muhamadkosasih45@gmail.com

### ABSTRACT

*Education is a very important aspect of the life of the nation and state especially in helping the progress of the nation and state. Education is also one of the benchmarks in assessing the level of development of the country and improving welfare and improving people's lives. Madrasah Tsanawiyah (MTs) is a formal education school at the level of junior high schools where the management is carried out by the Ministry of Religion. Madrasah Tsanawiyah Al Muawanah is one of the schools that has the goal of producing quality graduates, the problem faced is the difficulty in determining who will be chosen as the best graduate because of the many students who excel and fierce competition between students with subjective nature. To overcome these problems, a decision support system application was designed for the selection of the best graduates using the Simple Additive Weighting (SAW) Method, where this method is often also known as the weighted sum method. The basic concept of SAW is to find a weighted sum of performance ratings for each alternative on all attributes. The criteria used include the average value of the National Standard Madrasah Final Examination, the average value of the National Standard School Examination, the average value of the National Examination, and the average value of report cards. The results of this application can facilitate the school in determining the best graduates based on predetermined criteria.*

**Keywords:** *Application, Decision Support System, SAW, Best Graduates.*

### ABSTRAK

Pendidikan merupakan aspek yang sangat penting dalam kehidupan berbangsa dan bernegara terutama dalam membantu kemajuan bangsa dan negara. Pendidikan juga merupakan salah satu tolak ukur dalam menilai tingkat perkembangan negara dan meningkatkan kesejahteraan serta meningkatkan taraf hidup masyarakat. Madrasah Tsanawiyah (MTs) merupakan sekolah setingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) dimana pengelolaannya dilakukan oleh Departemen Agama. Madrasah Tsanawiyah Al Muawanah adalah salah satu sekolah yang memiliki tujuan menghasilkan lulusan yang bermutu, permasalahan yang dihadapi yaitu kesulitan dalam menentukan keputusan siapa yang akan terpilih menjadi lulusan terbaik karena banyaknya siswa yang berprestasi serta persaingan yang ketat antar siswa dengan memiliki sifat subjektif. Untuk mengatasi

permasalahan tersebut maka dirancang sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan untuk pemilihan lulusan terbaik dengan menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW), dimana metode ini sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Kriteria yang dipakai antara lain nilai rata-rata Ujian Akhir Madrasah Berstandar Nasional (UAMBN), Nilai rata-rata Ujian Sekolah Berstandar Nasional (USBN), Nilai rata-rata Ujian Nasional (UN), dan Nilai rata-rata Raport. Hasil dari aplikasi ini dapat mempermudah pihak sekolah dalam menentukan lulusan terbaik berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

**Kata Kunci:** Aplikasi, Sistem Pendukung Keputusan, SAW, Lulusan Terbaik

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu faktor berkembangnya suatu negara tidak lepas dari peranan kualitas pendidikan yang dimiliki oleh negara tersebut. Terutama pada saat ini dengan kemajuan teknologi yang sangat pesat dapat memudahkan semua pihak dalam hal apapun terutama dalam bidang pendidikan. MTs Al Muawanah merupakan salah satu sekolah menengah pertama dengan dasar pembelajaran menggunakan agama islam yang menerapkan kualitas pendidikan berbasis teknologi untuk menghasilkan lulusan yang bermutu. Akan tetapi kendala yang masih dialami oleh bagian staff sekolah yaitu sering mengalami kesulitan dalam menentukan lulusan terbaik dikarenakan banyaknya siswa berprestasi serta persaingan antar siswa yang begitu ketat. Karena tidak adanya sistem penunjang keputusan, pengambilan keputusan selama ini masih bersifat subjektif dan membutuhkan waktu yang lama.

Berkembangnya teknologi saat ini sebanding dengan permasalahan yang dihadapi oleh manusia. Untuk itu diperlukan alat bantu proses kerja yang dilakukan secara otomatis. Salah satu upaya membantu proses pengambilan keputusan yaitu menggunakan aplikasi komputer untuk menentukan mahasiswa terbaik. Metode yang digunakan pemilihan mahasiswa terbaik menggunakan SAW. Pemilihan mahasiswa terbaik menggunakan aplikasi pengambilan keputusan dapat diterapkan dan mempermudah menentukan mahasiswa terbaik [1].

Pemberian beasiswa berupa bantuan keuangan bagi pelajar berprestasi merupakan salah satu upaya meningkatkan mutu Pendidikan bagi masyarakat. Akan tetapi sering terjadi kesalahan pemberian beasiswa mengakibatkan salah sasaran. Untuk itu diperlukan metode untuk menentukan pemberian beasiswa agar tepat sasaran. Sistem dirancang menggunakan metode SAW dengan

menggunakan beberapa alternatif kriteria yang telah ditentukan. Hasil penelitian membantu pihak sekolah dalam pengambilan keputusan dalam merekomendasikan siswa penerima beasiswa [2].

Penentuan mahasiswa dengan lulusan terbaik dalam suatu perguruan tinggi umumnya telah ditentukan, akan tetapi pada prakteknya kriteria yang digunakan tidak jelas dan terasa sepihak, untuk itu perlu adanya suatu sistem pengambilan keputusan sehingga dapat menghasilkan rekomendasi. Metode yang digunakan dalam penentuan lulusan terbaik menggunakan SAW dengan berdasarkan kriteria jenis mahasiswa, ketepatan lulusan, ipk, usia, prestasi akademik, prestasi non akademik [3].

Penjurusan pada sekolah menengah atas bertujuan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan kemampuan, minat dan bakat yang sama guna mewujudkan potensi anak sesuai dengan kemampuan. Sistem pendukung keputusan dikembangkan menggunakan metode yang dapat menyelesaikan permasalahan SAW, untuk mencari alternatif opsional dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu [4].

Metode penentuan pemilihan jurusan menggunakan SAW dipilih untuk pengambilan keputusan dengan

menentukan bobot dari setiap atribut selanjutnya proses penentuan ranking untuk menyeleksi alternatif yang terbaik dari seluruh alternatif. Melalui metode perankingan diharapkan pemilihan jurusan menjadi lebih tepat dikarenakan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan [5].

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lulusan terbaik pada MTs Al Muawanah berdasarkan empat kriteria, antara lain: Nilai Rata-Rata Ujian Akhir Madrasah Berstandar Nasional (UAMBN), Nilai Rata-Rata Ujian Sekolah Berstandar Nasional (USBN), Nilai Rata-Rata Ujian Nasional (UN), dan Nilai Rata-Rata.

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa langkah untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Adapun langkah-langkah penyusunan penelitian menggunakan metode *waterfall* sebagai berikut [6]:

### 1. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Proses pengumpulan kebutuhan yang sedang berjalan guna memahami permasalahan yang terdapat pada sistem. Permasalahan yang dihadapi yaitu kesulitan menentukan lulusan terbaik dikarenakan persaingan yang ketat. Instrumen penelitian yang digunakan

dalam penelitian ini meliputi skor untuk menentukan lulusan terbaik berdasarkan aspek Nilai Rata-Rata UAMBN, Nilai Rata-Rata USBN, Nilai Rata-Rata UN, dan Nilai Rata-Rata Raport.

2. Desain

Pada tahapan ini fokus kepada kebutuhan perangkat lunak dimulai dari tahap menganalisa kebutuhan ke representasi desain untuk selanjutnya dapat diimplementasikan ke pembuatan program perangkat lunak. Dalam penelitian ini metode penelitian secara kuantitatif menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode SAW merupakan suatu proses normalisasi matriks dari keputusan X menjadi skala untuk dapat dibandingkan dengan seluruh alternatif *rating* yang ada [7]. Pengumpulan data dilakukan dengan cara, yaitu observasi dan wawancara pada Madrasah Tsanawiyah Al Muawanah terkait kriteria menentukan lulusan terbaik. Data yang dikumpulkan sebanyak 85 data. Dalam menentukan ukuran sampel dari populasi tersebut menggunakan rumus Slovin.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \tag{1}$$

n : Besaran sampel.

N : Besaran populasi.

e : Nilai kritis (batas ketelitian) yang diinginkan.

$$n = \frac{85}{1 + 85 \times (10\% \times 10\%)} = 45,94 = 46 \tag{2}$$

Dari 46 sampel akan dihitung menggunakan metode SAW dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Menentukan alternatif, yaitu  $A_i$ .
- b. Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu  $C_j$ .
- c. Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan ( $W_i$ ) setiap kriteria

$$W = [W_1, W_2, W_3, W_4, \dots, W_j]$$

- d. Memberikan nilai *rating* kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- e. Membuat matriks keputusan (X) yang dibentuk dari tabel *rating* kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria. Nilai X setiap alternatif ( $A_i$ ) pada setiap kriteria ( $C_j$ ) yang sudah ditentukan, dimana  $i = 1, 2, \dots, m$  dan  $j = 1, 2, \dots, n$ .

$$X = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \tag{3}$$

- f. Melakukan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua *rating* alternatif yang ada.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min}_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \tag{4}$$

- g. Hasil dari normalisasi matriks ( $R_{ij}$ ) membentuk matriks ternormalisasi ( $R$ ).

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \quad (5)$$

- h. Hasil akhir nilai preferensi ( $V_i$ ) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matriks ternormalisasi ( $R$ ) dengan bobot preferensi ( $W$ ) yang bersesuaian dengan elemen kolom matriks ( $R$ ).

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (6)$$

- i. Proses pengurutan diperoleh berdasarkan alternatif yang memiliki nilai total terbesar sampai terendah sebagai penentuan lulusan terbaik di Madrasah Tsanawiyah Al Muawanah.

Rancangan kebutuhan sistem menggunakan diagram *use case*.

### 3. Pembuatan Kode Program

Dari desain yang telah terbentuk di transformasikan dalam bentuk program perangkat lunak. Dalam penelitian ini menggunakan *software* Visual Basic *.net*.

### 4. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian logik serta fungsional program selanjutnya memastikan tidak terdapat kesalahan dan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan.

### 5. Pendukung dan Pemeliharaan

Hasil dari aplikasi yang dibuat tidak menutup kemungkinan akan mengalami perubahan pada saat diuji coba oleh user. Pada tahap ini dapat mengulang proses pengembangan *software* aplikasi dimulai dari analisis akan tetapi tidak untuk membuat aplikasi yang baru.

## 3. 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Analisa Masalah

Untuk menentukan lulusan terbaik di MTs Al Muawanah dimulai pada kelas 9 atau kalkulasi dari keseluruhan nilai sejak siswa masuk, dimana yang dinilai dari siswa adalah dari beberapa kriteria yaitu Nilai Rata-Rata UAMBN, Nilai Rata-Rata USBN, Nilai Rata-Rata UN dan Nilai Rata-Rata Raport.

Berdasarkan hasil analisa pada Madrasah Tsanawiyah Al Muawanah, penentuan lulusan terbaik berdasarkan kepada nilai-nilai kognitif dimana proses penentuan membutuhkan waktu yang lama. Dengan menggunakan sistem pendukung keputusan (SPK) ini penentuan lulusan terbaik berdasarkan kriteria dan bobot yang telah ditentukan dan proses perhitungannya menggunakan metode SAW sehingga akan lebih mudah mendapatkan alternatif terbaik.

**3.2. Pengolahan Data Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan Desain Sistem**

Tahapan perhitungan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) [8]:

a. Kriteria Bobot

Dalam perhitungan ini kriteria-kriteria digunakan untuk menentukan pemilihan lulusan terbaik. Dari masing-masing kriteria akan ditentukan bobot-bobotnya. Pada bobot terdiri dari lima bilangan *fuzzy*, yaitu Sangat Rendah (SR), Rendah (R), Cukup (C), Tinggi (T), Sangat Tinggi (ST) seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Bilangan Fuzzy

Bilangan <i>Fuzzy</i>	Nilai
Sangat Rendah ( SR )	1
Rendah ( R )	2
Cukup ( C )	3
Tinggi ( T )	4
Sangat Tinggi ( ST )	5

Berdasarkan kriteria dan *rating* kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria yang telah ditentukan, selanjutnya penjabaran bobot setiap kriteria yang telah dikonversikan dengan bilangan *fuzzy*.

Kriteria yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan menentukan lulusan terbaik pada Madrasah Tsanawiyah Al Muawanah dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria

Kriteria ( C )	Keterangan
C <sub>1</sub>	Nilai Rata-Rata UAMBN
C <sub>2</sub>	Nilai Rata-Rata USBN
C <sub>3</sub>	Nilai Rata-Rata UN
C <sub>4</sub>	Nilai Rata-Rata Raport

Berikut adalah penjabaran masing-masing kriteria yang telah dikonversikan ke bilangan *fuzzy* dengan nilai bobotnya:

1. Kriteria Nilai Rata-Rata UAMBN (C<sub>1</sub>)

Tabel 3. Kriteria Nilai Rata-Rata UAMBN

Nilai Rata-Rata UAMBN	Bilangan Fuzzy	Nilai
<40	Sangat Rendah ( SR )	1
41-69	Rendah ( R )	2
70-79	Cukup ( C )	3
80-85	Tinggi ( T )	4

2. Kriteria Nilai Rata-Rata USBN (C<sub>2</sub>)

Tabel 4. Kriteria Nilai Rata-Rata USBN

Nilai Rata-Rata USBN	Bilangan Fuzzy	Nilai
<40	Sangat Rendah ( SR )	1
41-69	Rendah ( R )	2
70-79	Cukup ( C )	3
80-85	Tinggi ( T )	4

3. Kriteria Nilai Rata-Rata UAMBN (C<sub>1</sub>)

Tabel 5. Kriteria Nilai Rata-Rata UN

Nilai Rata-Rata UN	Bilangan Fuzzy	Nilai
<40	Sangat Rendah ( SR )	1
41-69	Rendah ( R )	2
70-79	Cukup ( C )	3
80-85	Tinggi ( T )	4

4. Kriteria Nilai Rata-Rata UAMBN (C<sub>1</sub>)

Tabel 6. Kriteria Nilai Rata-Rata Raport

Nilai Rata-Rata Raport	Bilangan Fuzzy	Nilai
<40	Sangat Rendah ( SR )	1
41-69	Rendah ( R )	2
70-79	Cukup ( C )	3
80-85	Tinggi ( T )	4

b. Menentukan *Rating* Kecocokan Data Alternatif Pada Setiap Kriteria

Dalam penelitian ini digunakan sebanyak 46 sampel calon siswa-siswi lulusan terbaik tetapi dalam perhitungan ini hanya digunakan 20 sampel. Berdasarkan data sampel dibentuk ke *rating* kecocokan setiap alternatif dengan kriteria. Sehingga nilai kriteria untuk setiap alternatif dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. *Rating* Kecocokan

ALTERNATIF	KRITERIA			
	C1	C2	C3	C4
A1	5	3	2	3
A2	5	4	2	4
A3	4	3	2	3
A4	5	4	2	4
A5	5	4	2	5
A6	4	3	2	3
A7	5	4	2	4
A8	5	4	2	4
A9	5	4	2	4
A10	5	4	2	4
A11	5	4	2	4
A12	4	3	2	3
A13	4	4	2	4
A14	5	3	2	3
A15	5	4	2	4

A16	4	4	2	5
A17	4	3	2	3
A18	5	4	2	4
A19	4	4	2	4
A20	5	4	2	4
A21	4	4	2	4
A22	5	4	2	4
A23	5	3	2	3
A24	5	4	2	4
A25	5	3	2	3
A26	5	4	2	4
A27	5	4	2	4
A28	4	3	2	3
A29	4	4	2	4
A30	4	4	2	4
A31	5	4	2	4
A32	4	4	2	4
A33	5	4	2	4
A34	4	3	2	3
A35	5	3	2	3
A36	4	3	2	3
A37	5	4	2	4
A38	5	4	2	4
A39	4	3	2	3
A40	5	4	2	4
A41	4	4	2	4
A42	5	4	2	4
A43	5	4	2	4
A44	5	4	2	4
A45	4	4	2	4
A46	5	3	2	3

c. Membuat Normalisasi Matriks

Tabel 8. Hasil Normalisasi Matriks

ALTERNATIF	KRITERIA			
	C1	C2	C3	C4
A1	1	0,75	1	0,6
A2	1	1	1	0,8
A3	0,8	0,75	1	0,6
A4	1	1	1	0,8

A5	1	1	1	1
A6	0,8	0,75	1	0,6
A7	1	1	1	0,8
A8	1	1	1	0,8
A9	1	1	1	0,8
A10	1	1	1	0,8
A11	1	1	1	0,8
A12	0,8	0,75	1	0,6
A13	0,8	1	1	0,8
A14	1	0,75	1	0,6
A15	1	1	1	0,8
A16	0,8	1	1	1
A17	0,8	0,75	1	0,6
A18	1	1	1	0,8
A19	0,8	1	1	0,8
A20	1	1	1	0,8
A21	0,8	1	1	0,8
A22	1	1	1	0,8
A23	1	0,75	1	0,6
A24	1	1	1	0,8
A25	1	0,75	1	0,6
A26	1	1	1	0,8
A27	1	1	1	0,8
A28	0,8	0,75	1	0,6
A29	0,8	1	1	0,8
A30	0,8	1	1	0,8
A31	1	1	1	0,8
A32	0,8	1	1	0,8
A33	1	1	1	0,8
A34	0,8	0,75	1	0,6
A35	1	0,75	1	0,6
A36	0,8	0,75	1	0,6
A37	1	1	1	0,8
A38	1	1	1	0,8
A39	0,8	0,75	1	0,6
A40	1	1	1	0,8
A41	0,8	1	1	0,8
A42	1	1	1	0,8
A43	1	1	1	0,8
A44	1	1	1	0,8

A45	0,8	1	1	0,8
A46	1	0,75	1	0,6

Gambar 4 . Hasil Normalisasi Matriks

d. Menentukan Tingkat Kepentingan Kriteria

Tabel 9. Tingkat Kepentingan Kriteria

Kriteria (C)	Bobot (W)	Keterangan
C <sub>1</sub> = Nilai UAMBN	3	Cukup
C <sub>2</sub> = Nilai USBN	4	Tinggi
C <sub>3</sub> = Nilai UN	4	Tinggi
C <sub>4</sub> = Nilai Raport	5	Sangat Tinggi

e. Menentukan Nilai Preferensi

Menghitung hasil akhir nilai preferensi (V<sub>i</sub>) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matriks ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) yang bersesuaian dengan elemen kolom matriks (R).

Tahapan selanjutnya yaitu rancangan kebutuhan sistem dengan menggunakan diagram *use case*, berikut rancangannya untuk admin dan user:



Gambar 1. Diagram Use Case Admin



ini untuk mengurangi jumlah kesalahan sistem serta mengetahui sistem telah sesuai dengan yang diharapkan.

Tabel 10. Hasil *Blackbox Testing*

Input	Fungsi	Output	Hasil
Klik Tombol <i>Login</i>	Melakukan <i>login</i> ke aplikasi	Menampilkan halaman utama dan menu lainnya	Sesuai
Klik Tombol Kriteria	Menampilkan informasi kriteria dan tombol hapus, batal, keluar	Menampilkan tabel data kriteria	Sesuai
Klik Tombol Transaksi	Menampilkan informasi transaksi dan tombol proses, cari, cetak data, batal, tutup	Menampilkan tabel data transaksi	Sesuai
Klik Tombol Keluaran Nilai	Menampilkan informasi keluaran nilai akhir	Menampilkan tabel keluaran nilai akhir	Sesuai
Klik Tombol Ganti <i>Password</i>	Menampilkan informasi ganti <i>password</i> dan tombol ganti, batal	Menampilkan data ganti <i>password</i>	Sesuai
Klik Tombol <i>Backup Database</i>	Menampilkan informasi <i>backup database</i> dan tombol cari, <i>backup</i> , tutup	Menampilkan data <i>backup database</i>	Sesuai

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dengan adanya pemberian kriteria-kriteria yang telah ditentukan oleh pihak Madrasah Tsanawiyah Al

Muawanah yang diimplementasikan pada aplikasi pendukung keputusan dapat mempermudah dan mempercepat wakabid kesiswaan dan wakabid kurikulum dalam pengambilan keputusan untuk menentukan lulusan terbaik. Sehingga pihak sekolah mampu mendapatkan informasi dengan akurat dalam menentukan siswa lulusan terbaik dalam waktu yang relatif singkat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. C. Yoni and H. Mustafidah, "Penerapan Metode WP ( Weighted Product ) Untuk Pemilihan Mahasiswa Lulusan Terbaik di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto ( Application of WP ( Weighted Product ) Method For Selection of Best Graduate Students In The Engineering Faculty of Universitas Muhammadiyah Purwokerto )," vol. IV, pp. 22–27, 2016.
- [2] C. Surya, "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Penerima Beasiswa Menggunakan Fuzzy Multi Attribut Decision Making (FMADM) dan Simple Additive Weighting (SAW)," *Rekayasa Elektr.*, vol. 11, no. 4, pp. 149–156, 2015.
- [3] A. S. Purnomo and A. F. Rozi, "Rekomendasi Pemilihan

- Mahasiswa Terbaik Menggunakan Fuzzy MADM Dengan Simple Additive Weighting (SAW),” *Sist. Inf. Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–14, 2018.
- [4] D. N. Handayani, F. N. Hakim, and A. Solechan, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Jurusan Menggunakan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Dengan Metode Simple Additive Weighting Studi Kasus Pada SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang,” *TRANSFORMATIKA*, vol. 11, no. 2, pp. 69–78, 2014.
- [5] F. H. Bajandoh and R. Hidayati, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Siswa Lulusan Terbaik Dengan Menggunakan Promethee (Studi Kasus SMA Negeri 3 Pontianak),” *Coding*, vol. 06, no. 03, pp. 227–236, 2018.
- [6] A. R. Sukamto and M. Shalahudin, *Rekayasa Perangkat Lunak. Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika, 2013.
- [7] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and R. Wardoyo, *Fuzzy Multi - Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Yogyakarta, 2006.
- [8] Kusrini, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi Offset & Amikom, 2007.
- [9] Ananto, D. (2017). IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PERANGKAT LUNAK NILAI AKADEMIK SISWA. *Jurnal Informatika*, 17(2), 39-45.
- [10] Irianto, S. Y. (2016). Penerapan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto Pada Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penerimaan Beasiswa. *Jurnal Informatika*, 16(1), 10-23.
- [11] Fitria, F. (2015). Aplikasi Berbasis Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Penentuan Jurusan Pada Smk Satu Nusa 1 Bandar Lampung. *Jurnal Teknologi Informasi Magister Darmajaya*, 1(02), 129-141.