

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai objek penelitian, teknik pengumpulan data, penerapan tahapan penelitian menggunakan metode waterfall, perhitungan menggunakan logika fuzzy dan metode SAW serta hasil perankingan jurusan yang direkomendasikan dan pembuatan system.

#### **3.1. Objek Penelitian**

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah penjurusan di MA Bustanul Ulum. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis logika fuzzy dan metode SAW yang dapat membantu dalam penentuan penjurusan yang akurat dan objektif bagi siswa-siswa di MA Bustanul Ulum. Objek penelitian ini meliputi proses penjurusan yang dilakukan di sekolah, kriteria penjurusan yang digunakan, serta data-data siswa yang relevan seperti profil siswa, nilai rapor, serta minat dan bakat siswa. Dengan memfokuskan objek penelitian pada penjurusan di MA Bustanul Ulum, penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pendukung keputusan yang dapat meningkatkan kesesuaian penjurusan siswa dengan minat, bakat, dan kemampuan mereka, sehingga membantu meningkatkan kepuasan dan kesuksesan siswa dalam melanjutkan pendidikan tingkat lanjutan.

#### **3.2. Teknik Pengambilan Data**

Teknik pengambilan data adalah metode atau cara untuk mengumpulkan informasi atau data dari berbagai sumber dalam suatu penelitian atau studi. Teknik ini digunakan untuk mengumpulkan data kualitatif atau kuantitatif yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian atau tujuan studi yang telah ditentukan sebelumnya. Teknik pengambilan data dapat melibatkan pengamatan langsung, wawancara, kuesioner, studi dokumentasi, studi eksperimen, survei, atau kombinasi dari beberapa teknik tersebut. Pemilihan teknik pengambilan data harus didasarkan pada tujuan penelitian, sifat data yang akan dikumpulkan, karakteristik subjek atau partisipan penelitian, serta sumber daya yang tersedia untuk melakukan pengumpulan data. Dalam melakukan teknik pengambilan data, diperlukan kehati-hatian dalam mengumpulkan dan menganalisis data agar mendapatkan hasil penelitian yang akurat dan dapat diandalkan. Berikut adalah beberapa metode yang digunakan:

a. Studi Lapangan (*Field Research*)

Studi lapangan merupakan metode pengumpulan data untuk memperoleh data dan informasi dengan mengadakan pengamatan secara langsung. Adapun teknik Pengumpulan data dan informasi yang dilakukan pada saat studi lapangan pada sekolah-sekolah tingkat SMA di kabupaten Lampung Tengah melalui Pengamatan Langsung permasalahan yang terjadi pada saat siswa akan melakukan sekolah lanjut di tingkat perguruan tinggi.

b. Tinjauan Pustaka (*Research Library*)

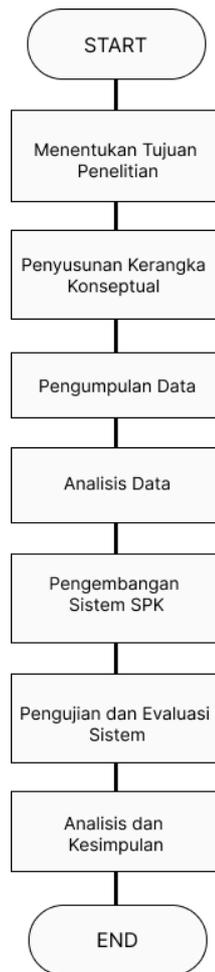
Tinjauan pustaka dilakukan dengan cara membaca, mengutip dan membuat catatan yang bersumber pada bahan-bahan pustaka seperti buku, jurnal dan artikel penelitian yang mendukung penelitian dalam hal ini mengenai metode SAW dan Logika Fuzzy yang akan dikombinasikan dalam Penentuan Jurusan.

c. Teknik Wawancara (*Interview*)

Pada teknik ini diadakan dialog langsung dengan dengan para siswa yang akan melanjutkan ke perguruan tinggi serta komunikasi kepada para pakar dalam menentukan parameter untuk menentukan jurusan.

### **3.2. Tahapan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan beberapa tahapan-tahapan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian. Adapun tahapan-tahapan yang digunakan dapat dilihat pada gambar 4.



*Gambar 1 Tahapan-tahapan Penelitian*

### **3.2.1. Menentukan Tujuan Penelitian**

Seperti yang telah dipaparkan di BAB I pada penelitian ini, dalam menentukan tujuan penelitian mengenai pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis logika fuzzy dan metode SAW untuk penjurusan di MA Bustanul Ulum, langkah pertama yang dilakukan adalah memahami konteks penelitian dan masalah yang ingin diselesaikan. Tujuan utama penelitian ini adalah meningkatkan akurasi dan objektivitas dalam penentuan penjurusan serta mempertimbangkan faktor-faktor lain yang relevan seperti minat, bakat, kemampuan, dan motivasi siswa.

Langkah selanjutnya adalah merumuskan tujuan penelitian secara lebih spesifik dan terukur. Tujuan penelitian dapat mencakup mengembangkan sistem pendukung keputusan yang mampu memberikan rekomendasi penjurusan yang akurat dan terukur, meningkatkan kepuasan siswa dalam pemilihan penjurusan, serta meningkatkan kesuksesan siswa dalam melanjutkan pendidikan tingkat lanjutan.

Setelah itu, tujuan penelitian perlu disesuaikan dengan kebutuhan dan konteks MA Bustanul Ulum. Hal ini mencakup pengembangan sistem pendukung keputusan yang sesuai dengan kurikulum dan program studi yang ada di MA Bustanul Ulum serta dapat digunakan secara efektif oleh siswa dan staf pendidik. Selain itu, tujuan penelitian juga harus memperhatikan kebutuhan dan harapan stakeholders terkait, serta memperhatikan peraturan dan kebijakan yang berlaku di tingkat nasional maupun lokal terkait penjurusan di SMA.

Dengan merumuskan tujuan penelitian yang jelas dan spesifik, peneliti dapat memfokuskan upaya mereka dalam mengembangkan sistem pendukung keputusan yang dapat memenuhi kebutuhan dan harapan siswa serta lembaga pendidikan. Tujuan penelitian ini juga akan menjadi panduan dalam mengevaluasi keberhasilan penelitian dan dampak yang dihasilkan setelah implementasi sistem pendukung keputusan di MA Bustanul Ulum.

### **3.2.2. Penyusunan Kerangka Konseptual**

Menyusun kerangka konseptual merupakan tahap yang penting dalam penelitian karena memberikan dasar teoritis dan konseptual yang kuat. Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi konsep-konsep utama yang relevan dengan masalah penelitian yang akan diteliti. Konsep-konsep ini dapat berasal dari teori-teori yang ada, penelitian sebelumnya, atau literatur terkait yang relevan. Selanjutnya, peneliti menghubungkan konsep-konsep tersebut dengan cara yang logis dan saling terkait. Hal ini membantu peneliti memahami landasan teoritis yang mendasari penelitian dan menunjukkan keterkaitan antara konsep-konsep yang akan diteliti.

Selain itu, dalam menyusun kerangka konseptual, peneliti mengidentifikasi variabel-variabel yang akan diteliti dalam penelitian. Variabel-variabel ini merupakan konsep yang dapat diukur atau diamati dalam konteks penelitian. Misalnya, dalam penelitian tentang penjurusan di MA Bustanul Ulum, variabel-variabel yang mungkin diteliti adalah minat dan bakat siswa, kemampuan akademik, hasil tes, rekomendasi guru, dan lainnya. Peneliti menjelaskan hubungan antara variabel-variabel tersebut, apakah ada hubungan sebab-akibat, korelasi, atau lainnya. Dengan mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan, peneliti dapat mengarahkan fokus penelitian dan menentukan pengumpulan data yang sesuai.

Dalam keseluruhan, menyusun kerangka konseptual merupakan langkah penting dalam penelitian yang membantu peneliti dalam memahami landasan teoritis, mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan, dan menunjukkan hubungan antara konsep-konsep yang akan diteliti. Kerangka konseptual memandu peneliti dalam merancang penelitian, memilih metode

pengumpulan data yang tepat, dan menganalisis hasil penelitian secara lebih terarah. Dengan memiliki kerangka konseptual yang kokoh, peneliti dapat memastikan bahwa penelitian mereka dilakukan dengan landasan teori yang kuat dan memberikan kontribusi yang berarti dalam pemahaman tentang masalah yang diteliti.

### 3.2.3. Pengumpulan data

Pengumpulan data adalah tahap penting dalam penelitian yang dilakukan setelah penyusunan kerangka konseptual. Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi sumber data yang relevan dengan tujuan penelitian dan metode yang digunakan. Sumber data dapat berupa data primer yang diperoleh langsung dari subjek penelitian, seperti wawancara, kuesioner, dan observasi. Selain itu, sumber data juga dapat berupa data sekunder yang diperoleh dari sumber lain, seperti jurnal ilmiah, buku, atau basis data.

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan kuesioner. Observasi dilakukan untuk mengamati langsung perilaku dan situasi yang terjadi di lingkungan penelitian. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi secara mendalam dari responden terkait penjurusan di MA Bustanul Ulum. Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data dari siswa dan staf pendidik mengenai minat, bakat, dan preferensi dalam memilih jurusan.

Langkah pengumpulan data ini bertujuan untuk mendapatkan data yang diperlukan untuk analisis lebih lanjut. Data yang dikumpulkan mencakup data profil siswa, nilai rapor, hasil tes minat dan bakat, dan informasi tentang kriteria penjurusan yang digunakan. Dengan data yang lengkap dan relevan, penelitian ini dapat memberikan informasi yang akurat dan dapat diandalkan untuk mendukung pengembangan sistem pendukung keputusan dalam penjurusan di MA Bustanul Ulum. Variable kriteria yang telah dikumpulkan dapat dilihat pada tabel 2.

*Table 1 Data variable kriteria*

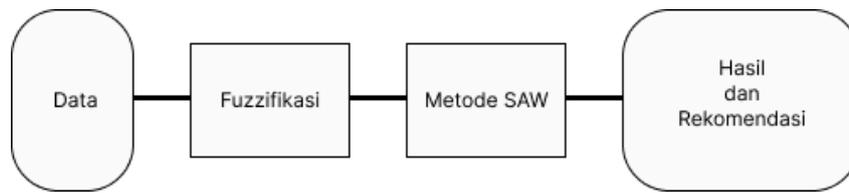
No	Kategori	Sub Kategori
1	Nilai Akademik	Nilai IPS
2		Nilai IPA
3	Minat Pribadi	Fisika
4		Kimia
5		Biologi
6		Matematika
7		Ekonomi
8		Sosiologi

9		Geografi
10		Sejarah
11	Minat karir atau cita-cita	Teknologi dan Rekayasa
12		Kesehatan dan Kedokteran
13		Sains dan Penelitian
14		Lingkungan dan Energi
15		Ekonomi dan Keuangan
16		Pendidikan dan Pengajaran
17		Komunikasi dan Media
18		Sosial dan Pekerjaan Sosial
19		Minat Ekstrakurikuler
20	Kewirausahaan	
21	Agama dan Spiritualitas	
22	Keterampilan dan Teknologi	
23	Jurnalistik	
24	Olahraga	
25	Seni dan Budaya	
26	Kegiatan Sosial dan Lingkungan	
27	Bahasa Asing	
28	Pelayanan dan Kepemimpinan	
29	Prestasi	Olimpiade Matematika
30		Olimpiade Ipa
31		Lomba Karya Ilmiah
32		Lomba Debat
33		Lomba Pidato
34		Lomba Cerdas Cermat
35		Olimpiade Bahasa Inggris
36		Olimpiade Bahasa Arab
37		Lomba seni dan Budaya
38		Lomba Keterampilan
39		Lomba Olahraga
40		Lomba Cipta karya

### 3.2.4. Analisis Data

Analisis data adalah proses pengolahan, interpretasi, dan pengambilan kesimpulan dari data yang telah dikumpulkan dalam penelitian atau studi. Tujuan dari analisis data adalah untuk menggali informasi, pola, serta menghasilkan pengetahuan atau wawasan baru yang dapat digunakan untuk membuat keputusan atau menyimpulkan hasil penelitian. Secara garis

besar proses analisis data dalam penelitian ini dapat tergambar dalam gambar 5 seperti berikut.



*Gambar 2 Proses analisis data*

Dari bagan diatas dapat dilihat setelah peneliti telah mendapatkan data yang dibutuhkan selanjutnya akan dilakukan proses fuzzifikasi untuk menangani nilai-nilai yang ketidakpastian, dan selanjutnya digunakan metode SAW untuk melakukan pemilihan alternatif terbaik. Selanjutnya hasil dari perhitungan kedua logika dan metode tersebut akan digunakan untuk memberikan rekomendasi kepada siswa terkait.

Berikut ini adalah penjabaran lebih lanjut beserta penerapan analisis data dalam penelitian ini, analisis data dalam penelitian meliputi beberapa tahapan berikut:

1. Identifikasi Kriteria: Tahap pertama adalah menentukan kriteria atau faktor yang relevan untuk merekomendasi penjurusan di MA Ponpes Bustanul Ulum. Kriteria mencakup nilai akademik, minat dan bakat siswa, minat karir/cita-cita, minat ekstrakurikuler, dan sebagainya. Kriteria-kriteria tersebut dapat dilihat pada tabel 3 beserta kode kriterianya.

*Table 2 Kode kriteria*

No	Kategori	Variable	Kode Kriteria
1	Nilai Akademik	Nilai IPS	C1
2		Nilai IPA	C2
3	Minat Pribadi	Fisika	C3
4		Kimia	C4
5		Biologi	C5
6		Matematika	C6
7		Ekonomi	C7
8		Sosiologi	C8
9		Geografi	C9
10		Sejarah	C10
11	Minat karir atau cita-cita	Teknologi dan Rekayasa	C11
12		Kesehatan dan Kedokteran	C12
13		Sains dan Penelitian	C13

14		Lingkungan dan Energi	C14
15		Ekonomi dan Keuangan	C15
16		Pendidikan dan Pengajaran	C16
17		Komunikasi dan Media	C17
18		Sosial dan Pekerjaan Sosial	C18
19	Minat Ekstrakurikuler	Sains dan Penelitian	C19
20		Kewirausahaan	C20
21		Agama dan Spiritualitas	C21
22		Keterampilan dan Teknologi	C22
23		Jurnalistik	C23
24		Olahraga	C24
25		Seni dan Budaya	C25
26		Kegiatan Sosial dan Lingkungan	C26
27		Bahasa Asing	C27
28		Pelayanan dan Kepemimpinan	C28
29	Prestasi	Olimpiade Matematika	C29
30		Olimpiade Ipa	C30
31		Lomba Karya Ilmiah	C31
32		Lomba Debat	C32
33		Lomba Pidato	C33
34		Lomba Cerdas Cermat	C34
35		Olimpiade Bahasa Inggris	C35
36		Olimpiade Bahasa Arab	C36
37		Lomba seni dan Budaya	C37
38		Lomba Keterampilan	C38
39		Lomba Olahraga	C39
40		Lomba Cipta karya	C40

2. Pengumpulan Data: Selanjutnya, data yang diperlukan untuk analisis harus dikumpulkan dari siswa-siswa MA Ponpes Bustanul Ulum. Data tersebut mencakup nilai-nilai kriteria yang telah diidentifikasi dalam tahap pertama. Data-data atau nilai-nilai kriteria yang berhasil dikumpulkan dari siswa-siswi MA Ponpes Bustanul Ulum dapat dilihat pada tabel 4.



3. Fuzzy Logic: Algoritma fuzzy akan diterapkan untuk mengolah data nilai-nilai kriteria yang bersifat tidak pasti atau ambigu. Fuzzy logic membantu dalam menangani ketidakpastian dan kompleksitas data dengan menggunakan konsep derajat keanggotaan. Pada penelitian ini masing-masing kriteria menggunakan kurva linier dan fungsi keanggotaan pada logika fuzzy yang ditampilkan pada tabel 5 sampai tabel 9.

a. Kurva Linier dan Fungsi keanggotaan pada kriteria kategori nilai akademik

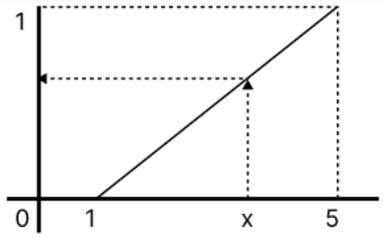
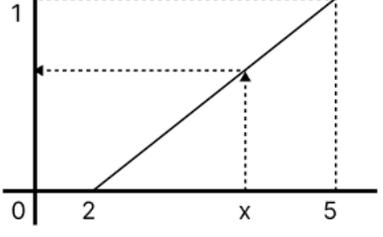
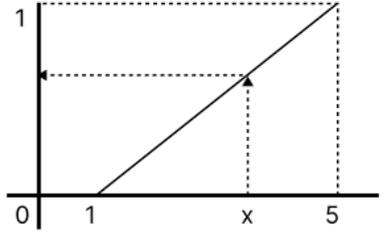
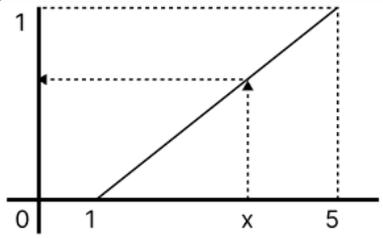
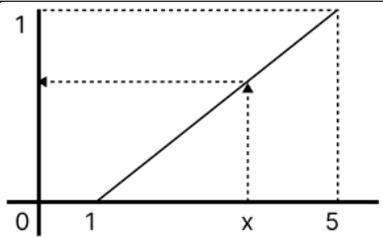
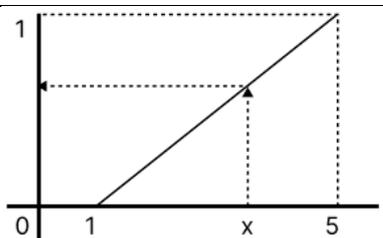
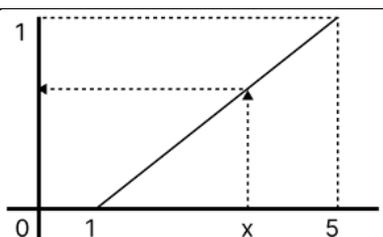
*Table 4 Kurva dan Fungsi Keanggotaan Kategori Nilai Akademik*

Kriteria	Kurva	Fungsi Keanggotaan
Nilai IPA		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 55 \\ (x - 55)/(95 - 55); & 55 < x < 95 \\ 1; & x \geq 95 \end{cases}$
Nilai IPS		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \\ (x - 50)/(95 - 50); & 50 < x < 95 \\ 1; & x \geq 95 \end{cases}$

b. Kurva Linier dan Fungsi keanggotaan pada kriteria kategori Minat Pelajaran

*Table 5 Kurva dan Fungsi Keanggotaan Kategori Minat Pelajaran*

Kriteria	Kurva	Fungsi Keanggotaan
Fisika		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$

Kimia		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Biologi		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \\ (x - 2)/(5 - 2); & 2 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Matematika		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Ekonomi		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Sosiologi		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Geografi		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Sejarah		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$

c. Kurva Linier dan Fungsi keanggotaan pada kriteria kategori Minat Karir atau Cita-cita

Table 6 Kurva dan Fungsi Keanggotaan Kategori Minat Karir atau Cita-cita

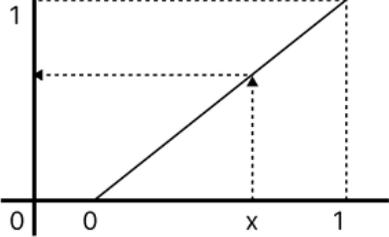
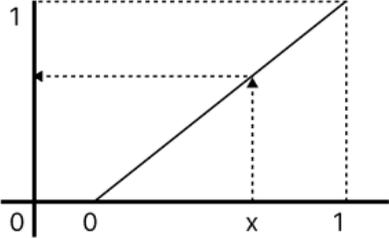
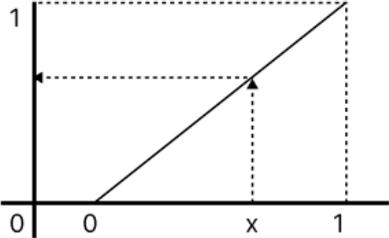
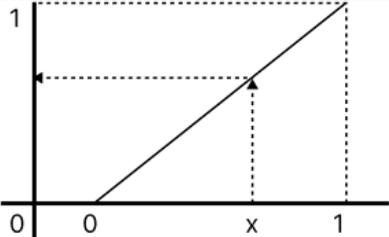
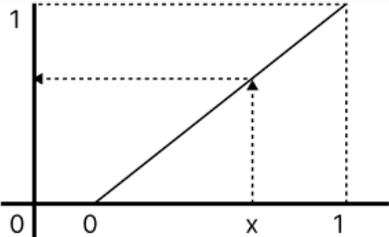
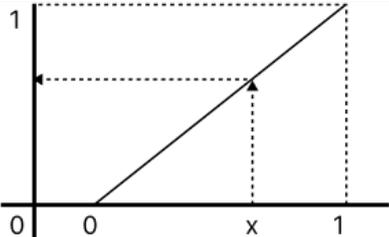
Kriteria	Kurva	Fungsi Keanggotaan
Teknologi dan Rekayasa		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Kesehatan dan Kedokteran		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Sains dan Penelitian		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Lingkungan dan Energi		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Ekonomi dan Keuangan		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Hukum dan Keadilan		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & 1 < x < 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$

Pendidikan dan Pengajaran		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & x \leq 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Komunikasi dan Media		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & x \leq 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$
Sosial dan Pekerjaan Sosial		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (x - 1)/(5 - 1); & x \leq 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$

d. Kurva Linier dan Fungsi keanggotaan pada kriteria kategori Keikutsertaan Ekstrakurikuler

*Table 7 Kurva dan Fungsi Keanggotaan Kategori Keikutsertaan Ekstrakurikuler*

Kriteria	Kurva	Fungsi Keanggotaan
Sains dan Penelitian		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(1 - 0); & x \leq 1 \\ 1; & x \geq 1 \end{cases}$
Kewirausahaan		$\mu[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(1 - 0); & x \leq 1 \\ 1; & x \geq 1 \end{cases}$

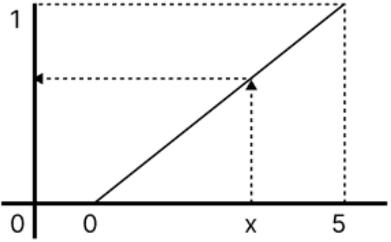
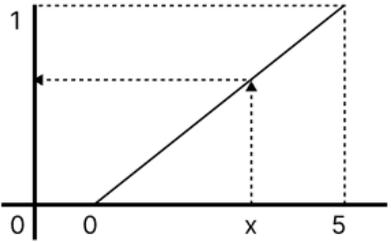
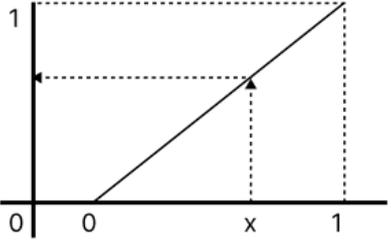
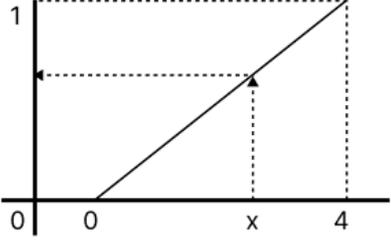
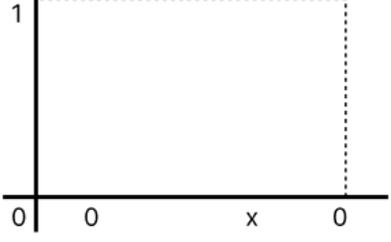
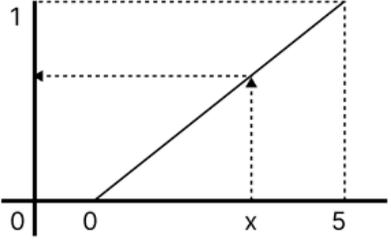
Agama dan Spiritualitas		$x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(1 - 0); & x \leq 1 \\ 1; & x \leq 1 \end{cases}$
Keterampilan dan Teknologi		$x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(1 - 0); & x \leq 1 \\ 1; & x \leq 1 \end{cases}$
Jurnalistik		$x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(1 - 0); & x \leq 1 \\ 1; & x \leq 1 \end{cases}$
Olahraga		$x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(1 - 0); & x \leq 1 \\ 1; & x \leq 1 \end{cases}$
Seni Budaya		$x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(1 - 0); & x \leq 1 \\ 1; & x \leq 1 \end{cases}$
Kegiatan Sosial dan Lingkungan		$x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(1 - 0); & x \leq 1 \\ 1; & x \leq 1 \end{cases}$

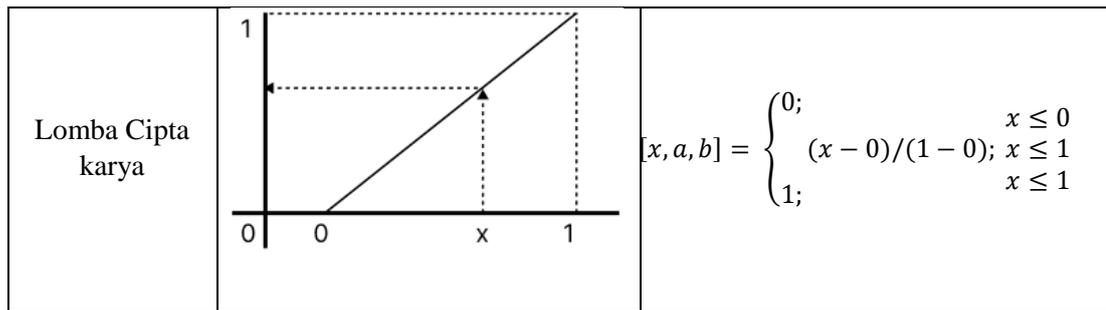
Bahasa Asing		$x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(1 - 0); & x \leq 1 \\ 1; & x \leq 1 \end{cases}$
Pelayanan dan Kepemimpinan		$x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(1 - 0); & x \leq 1 \\ 1; & x \leq 1 \end{cases}$

e. Kurva Linier dan Fungsi keanggotaan pada kriteria kategori Prestasi

*Table 8 Kurva dan Fungsi Keanggotaan Kategori Prestasi*

Kriteria	Kurva	Fungsi Keanggotaan
Olimpiade Ipa		$[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(5 - 0); & x \leq 5 \\ 1; & x \leq 5 \end{cases}$
Lomba Karya Ilmiah		$[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(4 - 0); & x \leq 4 \\ 1; & x \leq 4 \end{cases}$
Lomba Debat		$[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(5 - 0); & x \leq 5 \\ 1; & x \leq 5 \end{cases}$
Lompa Pidato		$[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(5 - 0); & x \leq 5 \\ 1; & x \leq 5 \end{cases}$

Lomba Cerdas Cermat		$[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(5 - 0); & x \leq 5 \\ 1; & x \leq 5 \end{cases}$
Olimpiade Bahasa Inggris		$[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(5 - 0); & x \leq 5 \\ 1; & x \leq 5 \end{cases}$
Olimpiade Bahasa Arab		$[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(5 - 0); & x \leq 5 \\ 1; & x \leq 5 \end{cases}$
Lomba seni dan Budaya		$[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(5 - 0); & x \leq 4 \\ 1; & x \leq 4 \end{cases}$
Lomba Keterampilan		$[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(0 - 0); & x \leq 0 \\ 1; & x \leq 0 \end{cases}$
Lomba Olahraga		$[x, a, b] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ (x - 0)/(5 - 0); & x \leq 5 \\ 1; & x \leq 5 \end{cases}$



Nilai yang digunakan dalam perhitungan selanjutnya adalah nilai keanggotaan yang telah dihitung menggunakan fungsi keanggotaan. Nilai-nilai tersebut dikonversikan ke dalam kriteria dan diubah ke bilangan fuzzy. Sebagai contoh terdapat siswi pertama pada daftar data table 2 sebelumnya bernama Sofia Amalina yang memiliki nilai IPA 78, IPS 65, minat pelajaran Fisika 1, minat pelajaran kimia 3, minat pelajaran biologi dst. Selanjutnya nilai-nilai tersebut dikonversi dengan menggunakan fungsi keanggotaan dengan hasil dapat dilihat pada tabel 10.

*Table 9 Nilai Keanggotaan Setiap Penjurusan*

Kriteria	IPA	IPS
C1	0.58	0.58
C2	0.33	0.33
C3	0	0
C4	0.5	0.5
C5	0.33	0.33
C6	0	0
C7	0.5	0.5
C8	0.25	0.25
C9	0.5	0.5
C10	0.75	0.75
C11	0.5	0.5
C12	0	0
C13	0	0
C14	0	0
C15	0.5	0.5
C16	0.5	0.5
C17	0.5	0.5
C18	1	1
C19	0	0
C20	0	0
C21	1	1
C22	0	0
C23	0	0
C24	1	1
C25	0	0
C26	1	1
C27	0	0
C28	1	1
C29	0.8	0.8
C30	0	0
C31	0	0
C32	0	0
C33	1	1

C34	0	0
C35	0	0
C36	0	0
C37	0	0
C38	0	0
C39	0	0
C40	0	0

4. Normalisasi Data: Data nilai keanggotaan setiap kriteria pada teb selanjutnya akan dinormalisasi untuk memastikan bahwa setiap kriteria memiliki bobot yang relatif sama dalam perhitungan rekomendasi.

Normalisasi dilakukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \end{cases}$$

Keterangan :

- Jika j adalah atribut keuntungan (*benefit*)
- Jika j adalah atribut biaya (*cost*)

Normalisasinya adalah sebagai berikut :

- a. Normalisasi untuk penjurusan IPA

$$r_{1;1} = \frac{0.58}{\max(0.58;0.58)} = \frac{0.58}{0.58} = 1$$

$$r_{2;1} = \frac{0.33}{\max(0.33;0.33)} = \frac{0.33}{0.3} = 1$$

$$r_{3;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{4;1} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{5;1} = \frac{0.33}{\max(0.33;0.33)} = \frac{0.3}{0.3} = 1$$

$$r_{6;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{7;1} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{8;1} = \frac{0.25}{\max(0.25;0.25)} = \frac{0.25}{0.25} = 1$$

$$r_{9;1} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{10;1} = \frac{0.75}{\max(0.75;0.75)} = \frac{0.75}{0.75} = 1$$

$$r_{11;1} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{12;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{13;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{14;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{15;1} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{16;1} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{17;1} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{18;1} = \frac{1}{\max(1;1)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{19;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{20;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{21;1} = \frac{1}{\max(1;1)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{22;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{23;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{24;1} = \frac{1}{\max(1;1)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{25;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{26;1} = \frac{1}{\max(1;1)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{27;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{28;1} = \frac{1}{\max(1;1)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{29;1} = \frac{0.8}{\max(0.8;0.8)} = \frac{0.8}{0.8} = 1$$

$$r_{30;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{31;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{32;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{33;1} = \frac{1}{\max(1;1)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{34;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{35;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{36;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{37;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{38;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{39;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{40;1} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

b. Normalisasi untuk penjurusan IPS

$$r_{1;2} = \frac{0.58}{\max(0.58;0.58)} = \frac{0.58}{0.58} = 1$$

$$r_{2;2} = \frac{0.33}{\max(0.33;0.33)} = \frac{0.33}{0.3} = 1$$

$$r_{3;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{4;2} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{5;2} = \frac{0.33}{\max(0.33;0.33)} = \frac{0.3}{0.3} = 1$$

$$r_{6;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{7;2} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{8;2} = \frac{0.25}{\max(0.25;0.25)} = \frac{0.25}{0.25} = 1$$

$$r_{9;2} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{10;2} = \frac{0.75}{\max(0.75;0.75)} = \frac{0.75}{0.75} = 1$$

$$r_{11;2} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{12;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{13;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{14;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{15;2} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{16;2} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{17;2} = \frac{0.5}{\max(0.5;0.5)} = \frac{0.5}{0.5} = 1$$

$$r_{18;2} = \frac{1}{\max(1;1)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{19;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{20;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{21;2} = \frac{1}{\max(1;1)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{22;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{23;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{24;2} = \frac{1}{\max(1;1)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{25;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{26;2} = \frac{1}{\max(1;1)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{27;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{28;2} = \frac{1}{\max(1;1)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{29;2} = \frac{0.8}{\max(0.8;0.8)} = \frac{0.8}{0.8} = 1$$

$$r_{30;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{31;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{32;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{33;2} = \frac{1}{\max(1;1)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$r_{34;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{35;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{36;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{37;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{38;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{39;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

$$r_{40;2} = \frac{0}{\max(0;0)} = \frac{0}{0} = 0$$

Dari perhitungan diatas didapatkan hasil normalisasi yang dapat dilihat pada tabel 11.

Table 10 Hasil Normalisasi (R) untuk masing-masing penjurusan

Kriteria	IPA	IPS
C1	1	1
C2	1	1
C3	0	0
C4	1	1
C5	1	1
C6	0	0
C7	1	1
C8	1	1
C9	1	1
C10	1	1
C11	1	1
C12	0	0
C13	0	0
C14	0	0
C15	1	1
C16	1	1
C17	1	1
C18	1	1
C19	0	0
C20	0	0
C21	1	1
C22	0	0
C23	0	0
C24	1	1
C25	0	0
C26	1	1
C27	0	0
C28	1	1
C29	1	1
C30	0	0
C31	0	0
C32	0	0
C33	1	1
C34	0	0
C35	0	0
C36	0	0
C37	0	0
C38	0	0
C39	0	0
C40	0	0

Selanjutnya hasil normalisasi tersebut akan dikalikan dengan nilai bobot dari setiap penjurusan.

1. Penentuan Bobot Relatif: Setelah data dinormalisasi, bobot relatif untuk setiap kriteria akan ditentukan. Bobot ini mencerminkan tingkat kepentingan setiap kriteria dalam rekomendasi penjurusan. Proses penentuan bobot ini sangat

penting karena bobot tersebut mencerminkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria dalam konteks rekomendasi penjurusan, yang akan membantu dalam pengambilan keputusan terkait penjurusan siswa.

Menentukan bobot relatif dari hasil survei dan kuesioner yang diberikan kepada guru-guru di Madrasah Bustanul Ulum. Survei dan kuesioner ini dirancang untuk mengumpulkan pendapat para guru mengenai berbagai kriteria yang penting dalam konteks penjurusan siswa di madrasah. Kuesioner ini disusun dengan menggunakan skala Likert 0-5, di mana responden menilai setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya. Skala Likert 0-5 digunakan untuk mengukur seberapa penting setiap kriteria menurut para guru, di mana 0 menunjukkan bahwa kriteria tersebut dianggap tidak penting dan 5 menunjukkan bahwa kriteria tersebut sangat penting.

Kuesioner ini dikumpulkan dari 10 responden yang terdiri dari guru-guru, tenaga pendidik, serta kepala sekolah di Madrasah Aliyah Bustanul Ulum. Hasil ini memberikan wawasan mendalam tentang pandangan dan prioritas para pemangku kepentingan di madrasah terkait kriteria yang harus dipertimbangkan dalam proses penjurusan siswa. Data yang terkumpul dari kuesioner ini kemudian dianalisis untuk menormalisasi skor setiap kriteria dan menentukan bobot relatifnya, yang pada akhirnya digunakan untuk memberikan rekomendasi yang lebih terarah dan berdasarkan preferensi yang sebenarnya dari para guru dan tenaga pendidikan di madrasah. Data yang telah dikumpulkan telah dirangkum pada 2 tabel dibawah ini (Table 12 dan 13) yang selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk menentukan bobot.

*Table 11 Hasil kuisisioner dengan alternatif IPS*

KRITERIA	RESPONDEN										RATA-RATA
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	
C1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
C2	2	2	2	3	2	3	1	3	1	3	2.2
C3	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4.7

C4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4.7
C5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4.5
C6	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4.7
C7	2	3	2	2	2	3	2	1	1	3	2.1
C8	2	3	2	3	1	2	3	1	2	1	2
C9	3	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2.2
C10	2	2	3	2	1	2	1	2	3	3	2.1
C11	1	2	2	3	4	3	2	1	2	2	2.2
C12	2	1	2	2	2	2	3	4	3	2	2.3
C13	3	2	2	1	3	1	1	2	4	2	2.1
C14	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2.3
C15	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1.4
C16	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1.5
C17	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1.5
C18	2	1	2	2	2	3	1	1	1	1	1.6
C19	2	2	1	2	2	1	2	3	2	4	2.1
C20	2	4	1	1	3	2	3	2	2	1	2.1
C21	4	2	1	2	1	3	2	3	2	2	2.2
C22	2	1	2	3	2	2	3	2	3	2	2.2
C23	3	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2.1
C24	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0.6
C25	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	0.7
C26	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0.7
C27	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0.7
C28	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0.7
C29	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0.7
C30	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0.7
C31	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0.6
C32	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0.7
C33	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0.7
C34	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0.7
C35	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0.7

C36	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0.6
C37	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0.7
C38	1	1	1	0	0	2	1	1	0	1	0.8
C39	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0.8
C40	1	1	0	0	1	1	2	0	0	1	0.6

*Table 12 Hasil kuisisioner dengan alternatif IPA*

KRITERIA	RESPONDEN										RATA-RATA
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	
C1	2	2	2	3	2	3	1	3	2	2	2.2
C2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
C3	3	2	1	1	3	2	3	2	2	2	2.1
C4	2	3	1	2	1	2	3	2	3	1	2
C5	2	2	2	2	2	3	3	1	2	3	2.2
C6	2	1	2	3	3	2	2	3	2	1	2.1
C7	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4.7
C8	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4.7
C9	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4.6
C10	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4.7
C11	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1.4
C12	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1.5
C13	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1.5
C14	3	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1.6
C15	3	2	1	2	2	1	2	2	3	4	2.2
C16	2	3	4	3	2	2	1	2	2	2	2.3
C17	1	1	2	4	2	3	2	2	1	3	2.1
C18	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2.3
C19	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0.6
C20	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0.6
C21	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0.7
C22	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0.7

C23	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0.7
C24	1	2	3	2	4	2	2	1	2	2	2.1
C25	2	3	2	2	1	2	4	1	1	2	2
C26	3	2	3	2	2	4	2	1	2	1	2.2
C27	2	3	2	3	2	2	1	2	3	2	2.2
C28	2	2	2	3	2	3	2	1	2	2	2.1
C29	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0.7
C30	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0.6
C31	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0.7
C32	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0.6
C33	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0.8
C34	1	1	0	0	1	1	1	2	0	1	0.8
C35	0	1	1	2	0	0	0	0	2	1	0.7
C36	0	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0.6
C37	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0.6
C38	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0.7
C39	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0.7
C40	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0.7

Selanjutnya data-data tersebut akan dihitung atau dinormalisasi untuk mendapatkan nilai bobot seperti berikut:

$$\text{Jumlah rata-rata alternatif IPS} = 5+2.2+4.7+4.7+\dots+0.6 = 71.5$$

$$\text{Bobot } C1 \text{ IPS} = \frac{5}{71.5} = 0.07$$

$$\text{Bobot } C2 \text{ IPA} = \frac{2.2}{71.5} = 0.03$$

Bobot C3 ...

Selanjutnya perhitungan tersebut dilakukan untuk seluruh kriteria pada alternatif IPS dan IPA untuk menentukan nilai bobot vektor. Vektor bobot dapat dilihat pada tabel 12.

*Table 13* Bobot Vektor (W) untuk masing-masing penjurusan

Kriteria	IPA	IPS
C1	0.07	0.03
C2	0.03	0.07
C3	0.07	0.03
C4	0.07	0.03

C5	0.07	0.03
C6	0.07	0.03
C7	0.03	0.07
C8	0.03	0.07
C9	0.03	0.07
C10	0.03	0.07
C11	0.03	0.02
C12	0.03	0.02
C13	0.03	0.02
C14	0.03	0.02
C15	0.02	0.03
C16	0.02	0.03
C17	0.02	0.03
C18	0.02	0.03
C19	0.03	0.01
C20	0.03	0.01
C21	0.03	0.01
C22	0.03	0.01
C23	0.03	0.01
C24	0.01	0.03
C25	0.01	0.03
C26	0.01	0.03
C27	0.01	0.03
C28	0.01	0.03
C29	0.01	0.01
C30	0.01	0.01
C31	0.01	0.01
C32	0.01	0.01
C33	0.01	0.01
C34	0.01	0.01
C35	0.01	0.01
C36	0.01	0.01
C37	0.01	0.01
C38	0.01	0.01
C39	0.01	0.01
C40	0.01	0.01

5. Perhitungan Hasil Normalisasi dan Bobot Kriteria: Metode SAW akan digunakan untuk menggabungkan bobot dan nilai-nilai kriteria menjadi skor akhir untuk setiap alternatif penjurusan. Sedangkan rumur yang akan digunakan adala sebagai berikut:

$$x = R \times W$$

Keterangan :

- R = Hasil normalisasi
- W = Nilai bobot kriteria

Hasil perkalian variable R dan W dapat dilihat pada tabel 13.

*Table 14 Matrik Perkalian R dan W*

Kriteria	IPA	IPS
C1	0.07	0.03
C2	0.03	0.07

C3	0	0
C4	0.07	0.03
C5	0.07	0.03
C6	0	0
C7	0.03	0.07
C8	0.03	0.07
C9	0.03	0.07
C10	0.03	0.07
C11	0.03	0.02
C12	0	0
C13	0	0
C14	0	0
C15	0.02	0.03
C16	0.02	0.03
C17	0.02	0.03
C18	0.02	0.03
C19	0	0
C20	0	0
C21	0.03	0.01
C22	0	0
C23	0	0
C24	0.01	0.03
C25	0	0
C26	0.01	0.03
C27	0	0
C28	0.01	0.03
C29	0.01	0.01
C30	0	0
C31	0	0
C32	0	0
C33	0.01	0.01
C34	0	0
C35	0	0
C36	0	0
C37	0	0
C38	0	0
C39	0	0
C40	0	0

Langkah selanjutnya adalah penjumlahan masing-masing penjurusan untuk mendapatkan hasil perangkingan kriterianya. Penjumlahan setiap baris dilakukan seperti sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{IPA} &= 0.07 + 0.03 + 0 + 0.07 + 0.07 + 0 + 0.03 + 0.03 + 0.03 + 0.03 + 0.03 + 0 + 0 + 0 \\ &+ 0.02 + 0.02 + 0.02 + 0.02 + 0 + 0 + 0.03 + 0 + 0 + 0.01 + 0 + 0.01 + 0 + 0.01 \\ &+ 0.01 + 0 + 0 + 0 + 0.01 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = \mathbf{0.55} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IPS} &= 0.03 + 0.07 + 0 + 0.03 + 0.03 + 0 + 0.07 + 0.07 + 0.07 + 0.07 + 0.02 + 0 + 0 + 0 + \\ &0.03 + 0.03 + 0.03 + 0.03 + 0 + 0 + 0.01 + 0 + 0 + 0.03 + 0 + 0.03 + 0 + 0.03 + \\ &0.01 + 0 + 0 + 0 + 0.01 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = \mathbf{0.70} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan bahwasanya penjurusan IPA mendapatkan hasil 0.55 sedangkan penjurusan IPS mendapatkan hasil 0.70, dapat dilihat bahasanya dari hasil perhitungan tersebut hasil dari penjurusan IPS lebih besar dari penjurusan IPA, sehingga alternatif IPS adalah alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik.

6. Pengambilan Keputusan: Skor akhir dari metode SAW akan digunakan untuk memberikan rekomendasi penjurusan kepada siswa-siswa MA Ponpes Bustanul Ulum. Penjurusan dengan skor tertinggi akan direkomendasikan. Pada hal ini dari contoh perhitungan sebelumnya dapat disimpulkan rekomendasi penjurusan untuk siswi MA Bustanul Ulum yang bernama Sofia Amalina adalah IPS dikarenakan penjurusan IPS mendapatkan nilai yang lebih tinggi dari nilai IPA.

Pada penelitian ini telah dilakukan analisis data dengan cermat dan menggunakan metode statistik dan algoritma fuzzy dan metode SAW yang tepat guna memastikan hasil rekomendasi yang akurat dan sesuai dengan kebutuhan siswa-siswa MA Ponpes Bustanul Ulum.

### **3.2.5. Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan**

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam penelitian ini merupakan proses untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem komputer yang dapat membantu pengambilan keputusan dalam konteks perekomendasi penjurusan bagi siswa di Madrasah Aliyah (MA) Ponpes Bustanul Ulum.

Sistem Pendukung Keputusan ini memanfaatkan metode Logika Fuzzy dan Metode Simple Additive Weighted (SAW) sebagai dasar dalam mengolah data minat dan bakat siswa. Logika Fuzzy digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas data yang terkait dengan data-data minat dan bakat tersebut yang mungkin tidak memiliki batasan tegas. SAW digunakan untuk menghitung bobot relatif dari setiap mata pelajaran dan menggabungkan nilai-nilai atribut untuk setiap kriteria menjadi skor akhir untuk setiap alternatif (jurusan).

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan ini bertujuan untuk membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam perekomendasi penjurusan di MA Ponpes Bustanul Ulum. Dengan menggunakan logika fuzzy dan metode SAW, sistem ini dapat memberikan rekomendasi yang lebih tepat dan sesuai dengan minat dan bakat siswa, sehingga mereka dapat memilih penjurusan yang sesuai dengan potensi dan minat mereka.

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk proses perekomendasi jurusan di Madrasah Aliyah (MA) Ponpes Bustanul Ulum menghadirkan inovasi berarti dalam mendukung pengambilan keputusan bagi para siswa. Dalam rangka meningkatkan efisiensi dan akurasi, berfokus pada platform Android sebagai media aplikasi memiliki implikasi signifikan. Ini memungkinkan para siswa untuk mengakses rekomendasi jurusan serta informasi terkait secara praktis melalui perangkat seluler mereka, seperti smartphone atau tablet.

Pilihan bahasa pemrograman Kotlin sebagai fondasi pengembangan membawa nilai tambah lain. Dengan kemampuan Kotlin yang modern dan ekspresif, pengembang dapat merancang antarmuka pengguna yang menarik dan responsif. Keunggulan ini memastikan pengalaman pengguna yang optimal, sehingga interaksi siswa dengan sistem berlangsung lancar dan efektif.

Dalam konteks pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk jurusan siswa di Madrasah Aliyah (MA) Ponpes Bustanul Ulum, implementasi matematis dan logika adalah aspek penting yang mengarahkan aplikasi menuju rekomendasi yang akurat dan bermakna. Berikut adalah beberapa contoh kode yang digunakan dalam pengolahan data dan perhitungan dalam aplikasi ini:

```
fun fuzzyNilaiAkademik(a: Double, b: Double, x: Double): Double {  
    return (x - a) / (b - a)  
}  
  
fun fuzzyMapel(x: Double): Double {  
    return (x - 1) / (5 - 1)  
}  
  
fun fuzzyKarir(x: Double): Double {  
    return (x - 1) / (5 - 1)  
}  
  
fun fuzzyEkskul(x: Double): Double {  
    return (x - 0) / (1 - 0)  
}
```

```

fun fuzzyPrestasi(x: Double): Double {
    return (x - 1) / (5 - 1)
}

```

Dalam potongan kode di atas, fungsi-fungsi `fuzzyNilaiAkademik`, `fuzzyMapel`, `fuzzyKarir`, `fuzzyEkskul`, dan `fuzzyPrestasi` adalah bagian dari implementasi logika Fuzzy. Fungsi-fungsi ini membantu dalam mengkonversi nilai-nilai input menjadi nilai Fuzzy yang digunakan dalam perhitungan lanjutan.

```

fun normalNilaiAkademik(
    aMaxIPA: Double,
    bMinIPA: Double, x: Double
): Double {
    val f = fuzzyNilaiAkademik(aMaxIPA, bMinIPA, x)
    val list = listOf(f, f)
    return f / findMax(list)
}

fun normalMapel(x: Double): Double {
    val f = fuzzyMapel(x)
    val list = listOf(f, f)
    return if ((f / findMax(list)).isNaN()) 0.0 else f /
findMax(list)
}

fun normalKarir(x: Double): Double {
    val f = fuzzyKarir(x)
    val list = listOf(f, f)
    return if ((f / findMax(list)).isNaN()) 0.0 else f /
findMax(list)
}

fun normalEkskul(x: Double): Double {
    val f = fuzzyEkskul(x)

```

```

    val list = listOf(f, f)
    return if ((f / findMax(list)).isNaN()) 0.0 else f /
findMax(list)
}

fun normalPrestasi(x: Double): Double {
    val f = fuzzyPrestasi(x)
    val list = listOf(f, f)
    return if ((f / findMax(list)).isNaN()) 0.0 else f /
findMax(list)
}

```

Kode di atas mencakup fungsi-fungsi seperti `normalNilaiAkademik`, `normalMapel`, `normalKarir`, `normalEkskul`, dan `normalPrestasi`. Ini menggambarkan tahapan normalisasi data setelah proses Fuzzy. Nilai-nilai Fuzzy dihitung dalam fungsi-fungsi sebelumnya dan kemudian dinormalisasi untuk membawa nilai ke dalam rentang yang lebih terkendali, sesuai dengan bobot setiap kriteria.

```

fun pembobot(nilai: Double, bobot: Double): Double {
    return nilai * bobot
}

```

Fungsi `pembobot` adalah bagian dari proses perhitungan bobot. Dalam metode Simple Additive Weighted (SAW), setiap nilai atribut diberi bobot yang sesuai untuk menghitung skor akhir dari setiap alternatif (jurusan) dalam rekomendasi penjurusan.

Penggunaan fungsi-fungsi ini dalam implementasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menegaskan pentingnya pendekatan matematis dan logika dalam merancang rekomendasi penjurusan yang sesuai dengan potensi serta minat siswa.