



**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
REKOMENDASI PEMILIHAN JURUSAN
IPA/IPS DAN PEMINATAN
MENGUNAKAN METODE FUZZY
MAMDANI PADA SISWA BARU SMAN
13 DEPOK**

SKRIPSI

RAYHAN ALFARIZI 2207412001

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
REKOMENDASI PEMILIHAN JURUSAN
IPA/IPS DAN PEMINATAN
MENGUNAKAN METODE FUZZY
MAMDANI PADA SISWA BARU SMAN
13 DEPOK

SKRIPSI**

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

Rayhan Alfarizi

2207412001

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rayhan Alfari

NIM : 2207412001

Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Judul skripsi : SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
REKOMENDASI PEMILIHAN JURUSAN IPA/IPS
DAN PEMINATAN MENGGUNAKAN METODE
FUZZY MAMDANI PADA SISWA BARU SMAN 13
DEPOK

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jakarta, 11 Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan



Rayhan Alfari

NIM 2207412001



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Rayhan Alfazri

NIM : 2207412001

Program Studi : TI

Judul Skripsi : SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI
PEMILIHAN JURUSAN IPA/IPS DAN PEMINATAN
MENGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI PADA
SISWA BARU SMAN 13 DEPOK.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Rabu, tanggal 24
bulan Juni, tahun 2026 dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Dr. Dewi Yanti Liliana, S.Kom., M.Kom.

Penguji I : Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

Penguji II : Mera Kartika Delimayanti, S.Si., M.T., Ph.D.

Penguji III : Chandra Wirawan, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197908032003122003



Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat, dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Jurusan IPA/IPS dan Peminatan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Pada Siswa Baru SMAN 13 Depok" dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta. Apresiasi yang mendalam dan terima kasih yang tulus kepada:

1. Ibu Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta
2. Ibu Dr. Dewi Yanti Liliana, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Skripsi, atas waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta ilmu selama proses penyusunan skripsi.
3. Ibu Rita Tisna Yulianti, S. Pd. selaku Guru Bimbingan Konseling SMAN 13 Depok dan teman-teman SMAN 13 Depok yang turut membantu dalam kebutuhan observasi penelitian selama ini.
4. Kedua Orang Tua Tercinta, yang senantiasa memberikan doa yang tidak pernah putus, kasih sayang yang tulus, pengorbanan, serta dukungan moral dan finansial yang luar biasa hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
5. Bapak/Ibu Dosen, Staf, serta Teman-teman seperjuangan JTik Politeknik Negeri Jakarta atas ilmu pengetahuan dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.

Menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, tentu kritik dan saran sangat membangun demi kesempurnaan karya ini di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Informatika.

Jakarta, 11 Juni 2026

Rayhan Alfarizi

NIM 2207412001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rayhan Alfarizi
NIM 2207412001

Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan , menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI PEMILIHAN JURUSAN IPA/IPS DAN PEMINATAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI PADA SISWA BARU SMAN 13 DEPOK

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 11 Juni 2026
Yang Menyatakan



Rayhan Alfarizi NIM
2207412001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Abstrak

Proses pemilihan peminatan di SMAN 13 Depok sering terkendala subjektivitas dan ketidakselarasan antara kompetensi akademik rapor dengan minat pribadi siswa, yang berisiko memicu fenomena salah jurusan. Penelitian ini bertujuan membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan jurusan menggunakan metode Fuzzy Mamdani berbasis web dengan arsitektur *microservices*. Logika fuzzy mengintegrasikan parameter input nilai rapor semester 1–5 untuk mata pelajaran kunci serta skor kuesioner minat (skala 0–100). Pemrosesan paralel dilakukan melalui tahapan fuzzifikasi kurva segitiga dan trapesium, evaluasi rule-base pakar, serta defuzzifikasi Centroid untuk menghasilkan persentase kelayakan secara *real-time*. Hasil pengujian skenario membuktikan bahwa sistem memiliki sifat kompensatori yang adil; variabel minat tinggi mampu mendongkrak skor kelayakan peminatan kelas meskipun nilai akademik berada di batas bawah, sekaligus menjalankan fungsi mitigasi untuk meredam pemaksaan jurusan. Berdasarkan pengujian usability menggunakan metode System Usability Scale (SUS) terhadap 11 responden, aplikasi "Peta Peminatan" ini meraih skor rata-rata 74,32, yang menempatkannya pada kategori Good (Baik). Disimpulkan bahwa SPK ini stabil, ramah pengguna, serta memiliki keakuratan logika matematika tinggi untuk instrumen pembantu utama Guru BK dalam menentukan penjurusan secara adil, transparan, dan akurat.

Kata Kunci: Centroid, Flask, Fuzzy Mamdani, Next.js, Penjurusan Siswa, Sistem Pendukung Keputusan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Sistem Pendukung Keputusan Peta Peminatan SMAN 13 Depok	11
2.3 Metodologi Design and Development (D&D)	13
2.3.1 Metode Design & Development ADDIE	13
2.4 Logika Fuzzy	15
2.4.1 Sistem Inferensi Fuzzy	15
2.4.2 Metode Fuzzy Mamdani	15
2.4.3 Defuzzifikasi	16
2.5 Defuzzifikasi Centroid.....	17
2.6 Teknologi Pengembangan Sistem.....	17
2.6.1 Bahasa Pemrograman Python.....	17
2.6.2 Flask <i>Micro-Framework</i>	18
2.6.3 Scikit-Fuzzy <i>Library</i>	18
2.6.4 MySQL.....	18
2.6.5 Aiven Virtual Private Cloud.....	18
2.6.6 Next.js dan Tailwind CSS FrontEnd.....	19
2.6.7 Microservices Architecture	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Rancangan Penelitian.....	21
3.2 Tahapan Penelitian	22
3.2.1 Tahap Analisis Kebutuhan.....	23
3.2.2 Tahap Knowledge Engineering.....	23



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.3 Tahap Perancangan Sistem.....	23
3.2.4 Tahap Implementasi Sistem	23
3.2.5 Tahap Pengujian dan Evaluasi	24
3.2.6 Tahap Kesimpulan.....	24
3.3 Objek Penelitian.....	24
3.3.1 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	25
3.3.2 Model & Framework.....	26
3.3.3 Alur Sistem fuzzy Program Penelitian	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Analisis Kebutuhan	31
4.1.1. Kebutuhan Fungsional	31
4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional	33
4.2 Perancangan Sistem	34
4.2.1 Metode Perancangan Sistem	34
4.2.2 Arsitektur Sistem.....	37
4.2.3 Use Case Diagram.....	38
4.2.4 Workflow Aplikasi.....	39
4.2.5 Perancangan Basis Data.....	48
4.2.6 Perancangan Antarmuka Pengguna.....	49
4.3 Implementasi Sistem	55
4.3.1. Lingkungan Pengembangan Sistem	55
4.3.2. Implementasi Antarmuka Pengguna (UI).....	59
4.3.3. Implementasi Engine Fuzzy Mamdani.....	67
4.3.4 Implementasi Integrasi Sistem pada Form Input dan Mesin Inferensi .	73
4.3.5. Implementasi pada Result (Output) dan Integrasi Keputusan Akhir	74
4.4 Pengujian	75
4.4.1 Deskripsi Pengujian.....	75
4.4.2 Prosedur Pengujian.....	76
4.4.3 Data Hasil Pengujian.....	77
4.4.4 Analisis Data / Evaluasi Pengujian.....	84
BAB V PENUTUP	88



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.1 Kesimpulan	88
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	93
LAMPIRAN	1





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Peneliatian Terdahulu	7
Tabel 2.2 Perbandingan 3 metode fuzzy Penelitian Terdahulu	11
Tabel 4. 1 Kebutuhan Fungsional	32
Tabel 4. 2 Kebutuhan Non-Fungsional	33
Tabel 4. 3 Black Box Testing	78
Tabel 4. 4 Responden UAT	79
Tabel 4. 5 Data Mentah Hasil Kuisisioner	80
Tabel 4. 6 Skor Responden SUS	81
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Skenario SPK Peminatan	83





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan Model Design & Development	13
Gambar 2. 2 Tahapan Model ADDIE.....	14
Gambar 2. 3 Sistem Fuzzy	15
Gambar 2. 4 Metode Fuzzy Mamdani.....	16
Gambar 2. 5 Defuzzifikasi Centroid.....	17
Gambar 3. 1 Diagram Alur Kerangka kerja penelitian	22
Gambar 3. 2 Alur Sistem Pendukung Keputusan Program Penelitian	29
Gambar 4. 1 Alur Arsitektur Sistem.....	38
Gambar 4. 2 Gambar Use-Case Diagram Sistem	38
Gambar 4. 3 Flowchart Sistem	39
Gambar 4. 4 Activity Diagram Login Admin.....	44
Gambar 4. 6 Activity Diagram List hasil rekomendasi seluruh siswa.....	43
Gambar 4. 7 Activity Diagram Dashboard Admin.....	45
Gambar 4. 8 Activity Diagram Halaman Detail Siswa.....	46
Gambar 4. 9 Relational Database Sistem	49
Gambar 4. 11 Landing Page	59
Gambar 4. 12 Kode Tombol pertama Navigasi halaman input Data.....	60
Gambar 4. 13 Kode Navigasi halaman tabel hasil rekomendasi seluruh siswa.....	60
Gambar 4. 14 Kode Navigasi halaman tabel hasil rekomendasi publik	60
Gambar 4. 15 Kode State entitas data API.....	61
Gambar 4. 16 Kode endpoint backend Flask metode POST	61
Gambar 4. 17 Kode Tabel Input Nilai Rapor	62
Gambar 4. 18 Halaman hasil rekomendasi	62
Gambar 4. 19 Kode Sesi Penyimpanan hasil rekomendasi peminatan	63
Gambar 4. 20 Kode Inisialisasi Data dalam bentuk grafik Chart.....	63
Gambar 4. 21 kode frontend Visualisasi Data dalam bentuk grafik PieChart.....	63
Gambar 4. 22Halaman List Hasil Rekomendasi Peminatan Seluruh siswa	64
Gambar 4. 23kode endpoint GET halaman Tabel Publik	64
Gambar 4. 24 Kode filtering dan pagination Tabel Publik.....	65
Gambar 4. 25 Halaman Dashboard Admin	65
Gambar 4. 26 Halaman Detail Siswa.....	66
Gambar 4. 27 Kode <i>fetch Data detail Siswa</i>	66
Gambar 4. 28 Kode fitur Ekspor Data Detail Siswa ke CSV	67
Gambar 4. 29 Kurva Variabel Akademik	68
Gambar 4. 30 Kode sumber Implementasi variabel Keanggotaan akademik.....	68
Gambar 4. 31 <i>Kurva Variabel Skor Minat</i>	69
Gambar 4. 32 Kode sumber Implementasi variabel Keanggotaan skor minat	69
Gambar 4. 33 Kurva variabel keanggotaan hasil rekomendasi	70



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 34 Kode sumber implementasi variabel keanggotaan hasil rekomendasi	70
Gambar 4. 35 Kode sumber Basis Aturan Inferensi Fuzzy Mamdani	71
Gambar 4. 36 Kode evaluasi Basis Aturan dan implementasi defuzzifikasi centroid	71
Gambar 4. 37 Kode Pustaka scikit-fuzzy defuzzifikasi centroid	72
Gambar 4. 38 <i>Area Center of Gravity Centroid</i>	73
Gambar 4. 39 grafik Nilai SUS	82



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemilihan program studi atau jurusan merupakan tahapan strategis yang sangat menentukan arah pendidikan dan karier masa depan siswa (Putri Ameli Azzahra, Angelica Stefani Damanik, Muhammad Farhan, 2025). Namun, penentuan arah pendidikan setelah lulus dari jenjang menengah bukanlah pilihan mudah, terutama bagi siswa yang memiliki keterbatasan informasi mengenai profil pendidikan tinggi. Permasalahan utama yang sering muncul adalah adanya ketidaksesuaian antara minat, bakat, dan kemampuan akademik yang dimiliki siswa (Siregar & Pasaribu, 2023). Fenomena kronis ini diperkuat oleh data lapangan periode 2023–2024 yang menunjukkan bahwa sekitar 87% mahasiswa di Indonesia merasa telah salah mengambil program studi karena tidak selaras dengan minat mereka (Rizdania, 2021). Masalah fundamental tersebut berakar sejak bangku sekolah menengah, di mana siswa cenderung memilih jurusan hanya karena faktor eksternal seperti mengikuti rekan sebaya, paksaan orang tua, atau sekadar memburu beasiswa tanpa didukung instrumen penilaian yang objektif.

Meskipun implementasi Kurikulum Merdeka sempat menghapus sekat peminatan demi kebebasan memilih mata pelajaran, kondisi di lapangan pada periode 2024–2025 justru memicu kebingungan masif bagi siswa akibat minimnya asesmen bakat dan minat yang komprehensif di sekolah (CNN Indonesia, 2024). Dampak ketidaksinkronan antara mata pelajaran pilihan dengan syarat program studi pada Seleksi Nasional Berdasarkan Prestasi (SNBP) bahkan berkontribusi pada penurunan drastis jumlah kelulusan siswa di PTN pada tahun 2024, serta penurunan performa akademik hingga 35% pada tahun pertama perkuliahan yang memicu risiko putus sekolah (Educational Psychologist, 2022). Kompleksitas ini menemui titik balik krusial pada April 2025, di mana pemerintah secara resmi mengeluarkan wacana untuk menghidupkan kembali sistem penjurusan kaku (IPA, IPS, dan Bahasa) karena sistem bebas pilih sebelumnya dinilai membuat ukuran kompetensi siswa tidak jelas, bahkan menyebabkan institusi pendidikan luar negeri enggan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menerima pelajar Indonesia akibat standar akademis yang sulit terukur (Kompas.com,2025). Oleh karena itu, momentum pengembalian regulasi ini menjadikan pengembangan sistem pendukung keputusan penempatan jurusan berbasis *Fuzzy Mamdani* menjadi sangat krusial sebagai alat ukur yang objektif, transparan, dan adaptif dalam menjembatani transisi kebijakan kurikulum di tingkat sekolah menengah atas.

Pada saat ini, proses bimbingan peminatan di sekolah, termasuk di SMAN 13 Depok, mayoritas masih dilakukan secara manual oleh guru Bimbingan Konseling (BK). Kondisi ini semakin kompleks dengan adanya beban kerja guru BK yang berat; merujuk pada Permendikbud No. 111 Tahun 2014, rasio ideal guru BK terhadap siswa adalah 1:150, namun di lapangan rasio ini seringkali melampaui batas sehingga efektivitas bimbingan menurun. Hal ini menyebabkan hasil rekomendasi tidak dapat diperoleh secara instan dan rentan terhadap subjektivitas penilaian (Setiawan et al., 2024). Munculnya Kurikulum Merdeka yang memberikan fleksibilitas pemilihan mata pelajaran pilihan justru menambah beban analisis bagi pihak sekolah. Maka dari itu, pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis teknologi informasi menjadi krusial untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks dan penuh ketidakpastian guna menghasilkan rekomendasi yang cepat, transparan, dan akurat.

Metode Fuzzy Mamdani dipilih dalam penelitian ini karena sifatnya yang intuitif dan sangat efektif dalam menangani persoalan kendali logika fuzzy. Keunggulan utama metode ini terletak pada kemampuannya meniru pola pikir manusia melalui penggunaan fitur linguistik fuzzy pada bagian kondisi maupun hasil, sehingga mampu memetakan ambiguitas data secara lebih manusiawi (Liliana et al., 2020). Penelitian ini menggunakan pendekatan data kuantitatif dengan mengevaluasi berbagai faktor pendukung seperti nilai rapor dan potensi akademik sebagai parameter input utama (Abdullah Muadz Nadzir Azhar, Deden Pradeka and Devi Aprianti Rimadhani Agustini, 2024) Melalui mekanisme inferensi fuzzy, nilai akademik dan skor minat tidak lagi dilihat sebagai angka kaku, melainkan sebagai derajat keanggotaan yang saling beririsan, sehingga mampu memberikan *output*

rekomendasi yang adaptif terhadap karakteristik unik masing-masing siswa.

Sebagai pembanding untuk menjamin validitas sistem sesuai tuntutan revisi ilmiah, penelitian ini juga akan menerapkan metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Perbandingan antara logika fuzzy yang berbasis aturan kepakaran dengan SAW yang berbasis pembobotan linear akan memberikan analisis mendalam mengenai metode mana yang paling relevan untuk diterapkan di lingkungan SMAN 13 Depok. Sistem ini akan dibangun dengan arsitektur *micorservices* berbasis teknologi web menggunakan *Python (Flask)* dan *MySQL* untuk meminimalkan kompleksitas infrastruktur teknis serta mempermudah proses pemeliharaan. Dengan spesifikasi sistem yang efisien, diharapkan integrasi teknologi ini dapat menjadi alat bantu yang andal dalam meningkatkan ketepatan pemilihan jurusan IPA/IPS bagi siswa baru serta membantu efisiensi kerja guru BK sebagai pemantau akademik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

- Apakah Kebutuhan akan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis web mampu mengolah data hasil evaluasi belajar dan skor minat siswa untuk rekomendasi pemilihan jurusan di SMAN 13 Depok?
- Bagaimana mengimplementasikan metode *Fuzzy Mamdani* dalam mentransformasikan parameter kuantitatif berupa nilai akademik dan skor kuesioner minat menjadi status rekomendasi jurusan IPA atau IPS secara akurat?
- Bagaimana tingkat akurasi dan relevansi rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem jika dibandingkan dengan beberapa kasus penempatan jurusan kepada siswa yang ditetapkan oleh pihak sekolah SMAN 13 Depok?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, maka batasan masalah untuk penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a. Sistem dikembangkan sebagai aplikasi berbasis web menggunakan arsitektur *microservices* menggunakan bahasa pemrograman *Python (Flask)* dan database *MySQL* untuk menjamin efisiensi performa pada perangkat spesifikasi menengah.
- b. Metode inferensi yang digunakan adalah *Fuzzy Mamdani* dengan tahapan *fuzzifikasi*, aplikasi fungsi implikasi (*min*), komposisi aturan (*max*), dan *defuzzifikasi* menggunakan metode *centroid*.
- c. Parameter input dibatasi pada data kuantitatif berupa nilai rapor SMP (Matematika, IPA, IPS, Bahasa) dan skor kuesioner minat siswa.
- d. Subjek penelitian adalah siswa baru (Kelas XII) di SMAN 13 Depok.
- e. Hasil luaran (*output*) sistem berupa persentase rekomendasi tingkat kecocokan pada jalur IPA atau IPS.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

- a. Mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mampu memberikan rekomendasi pemilihan jurusan IPA/IPS di SMAN 13 DEPOK secara objektif berdasarkan karakteristik individu siswa.
- b. Menerapkan mekanisme inferensi *fuzzy* untuk mengolah variabel akademik dan minat yang bersifat "samar" menjadi keputusan akademik yang adaptif dan akurat.
- c. Menganalisis tingkat akurasi sistem dengan membandingkan hasil keluaran algoritma terhadap data historis penempatan jurusan oleh Guru BK di SMAN 13 DEPOK untuk memvalidasi performa sistem.

1.4.2 Manfaat Penelitian

- a. Bagi Siswa: Membantu meminimalisir kesalahan pemilihan jurusan yang berisiko menghambat motivasi belajar dan capaian akademik di masa depan.
- b. Bagi Sekolah/Guru BK : Memberikan dukungan instrumen digital bagi Guru BK dalam memberikan arahan peminatan yang lebih terukur, cepat,

dan transparan.

- c. Bagi Orang Tua : Menjadi sarana pendukung keputusan penjurusan anak dalam pendampingan minat dan bakat tingkat sekolah menengah atas.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal skripsi ini dirancang dengan penjelasan mengenai alur pembahasan dalam penelitian yang dilakukan. Adapun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan permasalahan, batasan masalah, tujuan & manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi landasan teori yang mendukung penelitian, meliputi konsep metodologi *Design and Development (D&D) ADDIE*, hingga penelitian terdahulu yang relevan, serta landasan teori Logika Fuzzy, Sistem Inferensi Fuzzy (FIS), metode Fuzzy Mamdani beserta tahapan-tahapannya (fuzzifikasi, inferensi, agregasi, dan defuzzifikasi), teknik *defuzzifikasi centroid*, dan teknologi pada pengembangan sistemnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi uraian tentang rancangan penelitian, tahapan penelitian, objek penelitian model & *framework* yang digunakan, teknik pengumpulan data yang akan digunakan pada saat penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil dan pembahasan penelitian, meliputi Analisis Kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, hingga pengujian pada sistem beserta tahapan-tahapannya sesuai dengan hasil rancangan, dan implementasi sistem pada penelitian.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan secara keseluruhan penelitian dan saran pada pengembangan metode fuzzy dan model inferensi fuzzy pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi informasi tentang seluruh sumber pustaka yang digunakan dalam penyusunan skripsi, baik berupa buku, jurnal ilmiah, berita maupun sumber lain yang relevan dengan topik penelitian.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Peneliatian Terdahulu

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Parameter / Variabel	Metode	Hasil Penelitian
1	Rizdania (2021)	Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Jurusan Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma Fuzzy Mamdani	6 Parameter hasil tes IQ (Penalaran, Numerikal, Mekanik, Abstrak, Verbal, dan Logika)	Fuzzy Mamdani	Memberikan dukungan bagi siswa SMA dan guru BK dalam merekomendasikan jurusan perguruan tinggi berdasarkan potensi IQ.
2	Ahdi Alfein Harahap; Yusuf Ramadha	Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Untuk	Nilai Matematika, IPA, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris	Fuzzy Mamdani	Menghasilkan rekomendasi dari penjurusan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Parameter / Variabel	Metode	Hasil Penelitian
	n Nasution; Raissa Amanda Putri (2025)	Menentukan Penjurusan Siswa Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Dan Weighted Product (Wp) Di Sman 1 Barumun Kabupaten Padang Lawas			an siswa SMA ke dalam kelas IPA atau IPS berdasar kan nilai rapor SMP.
3	Abdullah Muadz Nadzir Azhar;D eden Pradeka; Devi Aprianti Rimadhan i Agustini (2024)	Study Program Selection Recommend ation System Using the Fuzzy Inference System Mamdani	Bakat (ST-30), Skor UTBK, dan Nilai Ujian Sekolah	Fuzzy Mamdan i	Menyediak an pendekatan holistik dalam pemetaan bakat dan prestasi akademik untuk saran program studi yang dipersonali

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Parameter / Variabel	Metode	Hasil Penelitian
					sasi.
4	Putri Ameli Azzahra; Angeli ca Stefani Damanik; Muha mmad Farhan; Fajar Firmans yah (2025)	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi Menggunakan Algoritma Fuzzy Mamdani	Nilai Akademik, Minat, dan Tes Potensi Akademik (TPA)	Fuzzy Mamdani	Mengha silkan rekome ndasi yang objektif dan adaptif sesuai dengan karakter istik unik dan profil akademi k setiap siswa.
5	Penelitian Penulis (2026)	Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Jurusan IPA/IPS dan Peminatan Menggunakan	Nilai Rapor SMP (Matematika, IPA, IPS, Bahasa) dan Skor Kuesioner Minat	Fuzzy Mamdani (Implem entasi Python/F lask)	Memberi kan rekomen dasi pemiliha n jurusan IPA/IPS yang akurat bagi siswa baru

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Parameter / Variabel	Metode	Hasil Penelitian
					dengan arsitektur <i>microservices</i> yang efisien.

Penelitian penulis memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan penelitian-penelitian terdahulu, meskipun tetap memiliki relevansi dalam penggunaan logika fuzzy untuk pengambilan keputusan di bidang pendidikan. Penelitian oleh Rizdania (2021) berfokus pada pemilihan jurusan perguruan tinggi dengan parameter dominan berupa enam hasil tes IQ (numerikal, verbal, logika, dll), sementara Harahap et al. (2025) mengimplementasikan pendekatan hibrida yang menggabungkan metode Fuzzy Mamdani dengan *Weighted Product* (WP) untuk menentukan penjurusan di SMAN 1 Barumon, dan Abdullah Muadz et al. (2024) menggunakan parameter spesifik berupa tes bakat ST-30 serta skor UTBK untuk rekomendasi program studi. Ketiga penelitian tersebut memiliki cakupan yang lebih luas pada transisi menuju jenjang pendidikan tinggi atau menggunakan kombinasi metode multikriteria yang kompleks, berbeda dengan penelitian penulis yang merancang sistem khusus untuk penempatan jurusan IPA/IPS bagi siswa baru menggunakan parameter nilai rapor SMP dan minat secara terintegrasi.

Relevansi dari penelitian terdahulu terhadap penelitian penulis terletak pada validasi efektivitas logika fuzzy dalam menangani ambiguitas dan ketidakpastian nilai akademik siswa (Rizdania, 2021), serta pentingnya penggunaan data prestasi sekolah sebagai parameter objektif untuk akurasi rekomendasi (Suryadijaya, 2024). Selain itu, penggunaan variabel minat juga didukung oleh tren penelitian terkini untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih personal dan adaptif (Putri Ameli Azzahra, Angelica Stefani Damanik, Muhammad Farhan, 2025). Namun,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

rancangan penelitian penulis memberikan kontribusi yang lebih spesifik dengan mengimplementasikan algoritma *Fuzzy Mamdani* murni ke dalam arsitektur *microservices* berbasis *Python (Flask)* yang efisien. Pendekatan ini menawarkan solusi yang lebih ringan dan mudah dikelola untuk diimplementasikan secara mandiri di SMAN 13 Depok, sehingga menghasilkan sistem pendukung keputusan yang lebih fokus pada kebutuhan krusial penempatan jurusan siswa baru di tingkat sekolah menengah atas.

Tabel 2.2 Perbandingan 3 metode fuzzy Penelitian Terdahulu

Fitur Utama	Fuzzy Mamdani	Fuzzy Sugeno	Fuzzy Tsukamoto
Bentuk Output	Himpunan Fuzzy (Area/Ruang)	Konstanta atau Persamaan Linear	Himpunan Fuzzy Monoton
Metode Defuzzifikasi	Centroid (Titik Berat)	Weighted Average (Rata-rata Terbobot)	Weighted Average (Rata-rata Terbobot)
Kelebihan	Paling intuitif, menyerupai pola pikir manusia	Sangat efisien secara komputasi (cepat)	Sederhana dan konsisten untuk fungsi naik/turun
Kekurangan	Beban komputasi lebih tinggi karena proses integrasi	Kurang intuitif bagi pakar (Guru BK) karena berupa angka/rumus	Sulit untuk variabel yang tidak bersifat monoton
Relevansi Proyek	Sangat cocok untuk menangani data "samar" dari Guru BK	Cocok jika ingin mengejar kecepatan di server spesifikasi rendah	Cocok jika kriteria nilai dianggap selalu berbanding lurus dengan hasil

2.2 Sistem Pendukung Keputusan “Peta Peminatan” SMAN 13 Depok

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) "Peta Peminatan" merupakan sebuah platform berbasis *web* yang dirancang secara khusus sebagai instrumen digital pembantu keputusan dalam proses penempatan jurusan dan paket peminatan bagi siswa baru

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

di SMA Negeri 13 Depok. Di tengah dinamika transisi regulasi pendidikan nasional, SMAN 13 Depok dihadapkan pada tantangan besar berupa peningkatan beban analisis dokumen administrasi siswa baru. Keterbatasan jumlah personil Sumber Daya Manusia (SDM) pada unit Bimbingan Konseling (BK) di sekolah ini memicu terjadinya ketimpangan rasio ideal pelayanan bimbingan karir. Proses pemetaan manual yang selama ini diterapkan dinilai membutuhkan waktu rekapitulasi yang relatif lama, rentan terhadap subjektivitas penilai, serta sulit dalam mengolah ambiguitas data psikologis siswa secara massal dalam satu waktu. Oleh karena itu, kehadiran aplikasi web Peta Peminatan menjadi sangat krusial bagi SMAN 13 Depok sebagai alat bantu digital yang mampu menyediakan basis data penempatan jurusan yang cepat, transparan, terukur, dan objektif.

Secara teknis, web Peta Peminatan dibangun menggunakan pendekatan arsitektur terintegrasi yang memisahkan komponen antarmuka pengguna dengan mesin pemrosesan data. Sisi klien dikembangkan menggunakan *framework* berbasis JavaScript untuk menyajikan visualisasi grafik kelayakan yang dinamis, reaktif, dan ramah pengguna (*user-friendly*). Sementara sisi server (*backend*) dijalankan menggunakan mikro-*framework* Python Flask yang bertindak sebagai *API Gateway* terisolasi untuk menangani komputasi saintifik algoritma kecerdasan buatan. Seluruh penyimpanan data transaksional dan riwayat pengujian diintegrasikan ke dalam basis data relasional MySQL yang di-host pada jaringan aman *Cloud Virtual Private Cloud* (VPC) Aiven.

Poin utama yang membedakan web Peta Peminatan dengan sistem penyeleksian konvensional terletak pada implementasi *Fuzzy Inference System* (FIS) Model Mamdani yang ditanamkan pada *backend core engine*-nya. Sistem tidak menggunakan percabangan kaku Boolean (*if-else kaku*) yang mengandalkan satu nilai ambang batas mutlak, melainkan memproses nilai akademik rapor dan skor minat ke dalam derajat keanggotaan linguistik yang saling beririsan (Rendah, Sedang, Tinggi). Karakteristik komputasi ini memungkinkan platform web Peta Peminatan memiliki sifat kompensatori (*compensatory effect*), di mana dorongan skor minat yang sangat kuat dari kuesioner siswa dapat secara adil mendongkrak akumulasi nilai kelayakan kelulusan kelas meskipun nilai rata-rata akademik rapornya berada di sekitar batas kritis. Selain itu, aturan pakar (*rule base*) yang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ditanamkan pada kode program juga berfungsi sebagai fungsi mitigasi psikologis untuk meredam potensi pemaksaan jurusan akibat ambisi sepihak, sehingga luaran keputusan akhir yang disajikan oleh web Peta Peminatan benar-benar merepresentasikan keselarasan antara kompetensi riil dan ketertarikan emosional siswa SMAN 13 Depok.

2.3 Metodologi Design and Development (D&D)

Metodologi *Design and Development* (D&D) dalam perancangan aplikasi "Peta Peminatan" bertindak sebagai siklus besar sistem yang menyusun seluruh tahap pengembangan rekayasa perangkat lunak secara terstruktur. Sebagai sebuah siklus, D&D secara sistematis menitikberatkan pada tiga pilar utama, yaitu perancangan fungsi keanggotaan logika *fuzzy* untuk memetakan ruang *input* ke *output*, pengembangan komponen teknologi menjadi sistem yang fungsional, serta pelaksanaan evaluasi komprehensif guna memastikan efektivitas dan validitas produk reka baru yang dihasilkan. Keselarasan siklus D&D ini menjamin bahwa SPK penempatan jurusan IPA/IPS di SMAN 13 Depok tidak hanya dibangun sebagai sebuah perangkat lunak berbasis kode program saja, melainkan sebuah kesatuan produk yang teruji performa matematika maupun usabilitasnya di lapangan.



Gambar 2. 1 Tahapan Model Design & Development

2.3.1 Metode Design & Development ADDIE

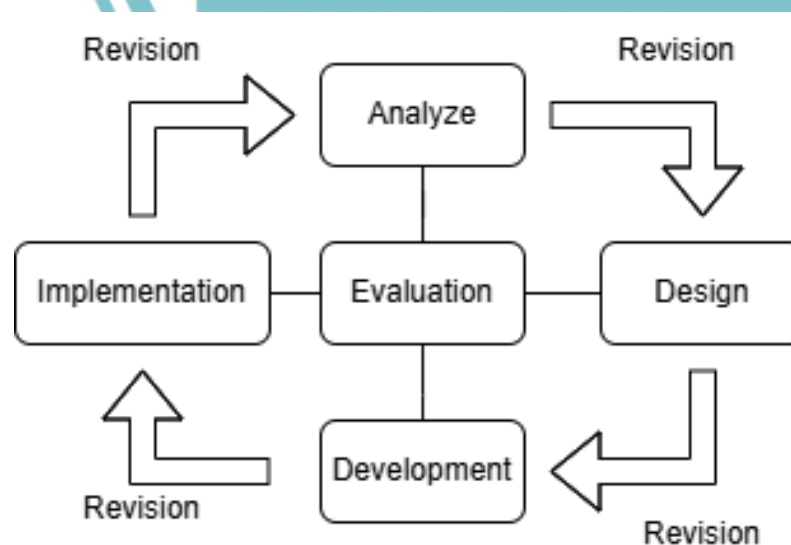
Guna mengeksekusi siklus besar D&D tersebut ke dalam langkah-langkah praktis dari hari ke hari, digunakan model pengembangan ADDIE sebagai

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

instrumen operasionalnya. Hubungan ini didasarkan pada pandangan (Ahlak, Kristanto and Amin, 2021) yang menyatakan bahwa model pengembangan ADDIE merupakan model yang sangat efektif dalam pengembangan produk karena mampu menggambarkan kerangka respon atau tanggapan dari berbagai situasi yang kompleks. Dalam konteks penelitian ini, kompleksitas tersebut bersumber dari ambiguitas data kualitatif minat siswa serta standarisasi nilai kaku dari pihak bimbingan konseling sekolah yang harus dikonversi menjadi keputusan terukur.

Melalui model operasional ADDIE, tiga pilar besar D&D dijabarkan secara linier-iteratif ke dalam lima tahapan konsekutif, yaitu analisis (*Analysis*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*). Fase analisis dan desain bekerja di bawah pilar perancangan D&D untuk mengidentifikasi aturan pakar serta merancang kurva fungsi keanggotaan. Selanjutnya, fase pengembangan dan implementasi merealisasikan pilar pengembangan D&D melalui pengodean arsitektur *microservices* Next.js dan Flask API. Siklus ini ditutup secara operasional oleh fase evaluasi ADDIE yang menguji fungsionalitas dan usabilitas sistem, yang mana menurut (Ahlak, Kristanto and Amin, 2021), tahapan-tahapan terstruktur ini mutlak diperlukan untuk menguji keefektifan produk sebelum diimplementasikan secara massal pada lingkungan nyata.



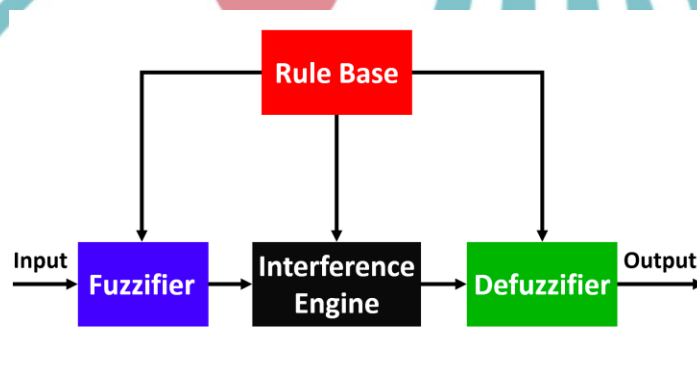
Gambar 2. 2 Tahapan Model ADDIE

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4 Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan sebuah metodologi yang digunakan untuk memetakan ruang input menuju ruang output dengan kemampuan menangani unsur ketidakpastian serta ketidaktepatan data yang sering ditemui dalam pengambilan keputusan. Berbeda dengan logika Boolean klasik yang hanya mengenal nilai biner, logika fuzzy menggunakan derajat keanggotaan dalam rentang kontinu untuk menjembatani antara bahasa mesin yang presisi dengan bahasa alami manusia yang cenderung bersifat linguistik atau samar (Liliana et al., 2020).



Gambar 2. 3 Sistem Fuzzy

Sumber : Mohamed Belrzaeg, 2023

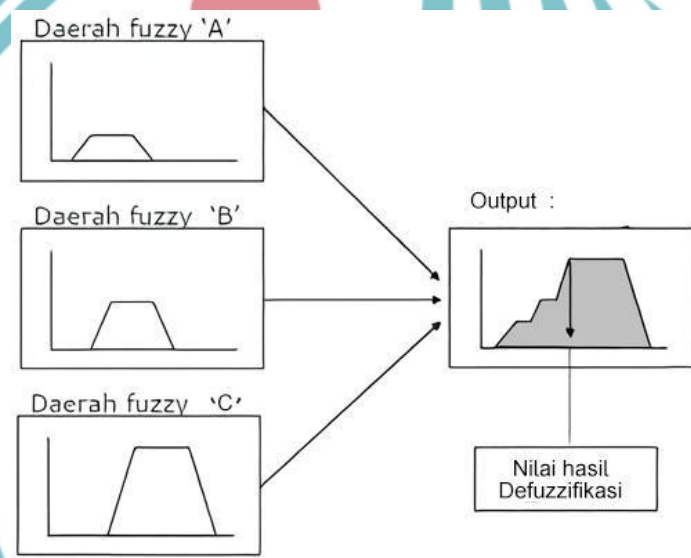
2.4.1 Sistem Inferensi Fuzzy

Sistem Inferensi Fuzzy atau biasa disebut *Fuzzy Inference System* (FIS) menjadi komponen inti dalam pengolahan logika fuzzy yang bertugas melakukan pemetaan input tegas menjadi output tegas melalui rangkaian blok fungsional yang sistematis. Proses ini mengandalkan basis pengetahuan yang terdiri dari basis aturan serta database untuk mendukung mekanisme penalaran. Secara umum, arsitektur FIS mencakup tahapan krusial mulai dari fuzzifikasi, evaluasi aturan melalui mesin inferensi, agregasi, hingga tahap akhir berupa defuzzifikasi (Azmiana, Bu'ulolo and Siagian, 2013).

2.4.2 Metode Fuzzy Mamdani

Metode Mamdani, atau yang sering dikenal sebagai metode Max-Min, dipandang sebagai teknik penalaran fuzzy yang paling intuitif karena

mekanismenya menyerupai pola pikir manusia dalam memproses informasi. Keunggulan utama metode ini terletak pada kemampuannya dalam menangani himpunan fuzzy baik pada bagian kondisi maupun hasil secara fleksibel. Untuk menghasilkan output kendali yang akurat, metode Mamdani memerlukan empat tahapan utama yang meliputi fuzzifikasi untuk pembentukan himpunan fuzzy, aplikasi fungsi implikasi menggunakan operasi MIN, komposisi aturan melalui operasi MAX, serta proses penegasan atau defuzzifikasi (Irfan, Ayuningtias and Jumadi, 2018).



Gambar 2. 4 Metode Fuzzy Mamdani

2.4.3 Defuzzifikasi

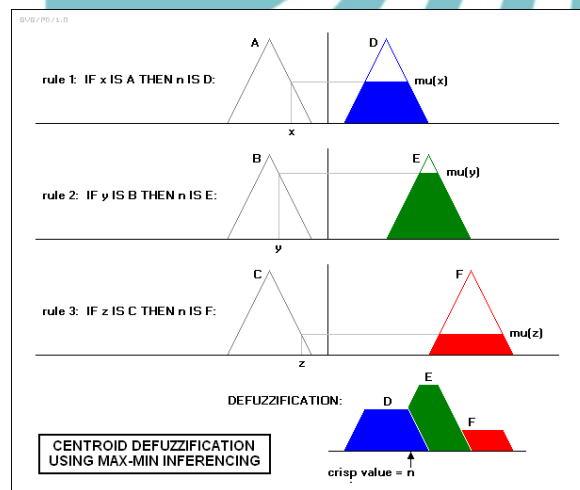
Defuzzifikasi merupakan langkah final dalam sistem inferensi fuzzy yang berfungsi untuk mentransformasikan nilai fuzzy kembali menjadi angka pasti atau nilai tegas. Meskipun proses evaluasi aturan dilakukan dalam ranah fuzzy, keputusan akhir yang dibutuhkan oleh pengguna tetap harus berupa angka konkret agar dapat ditindaklanjuti secara teknis. Pemilihan metode defuzzifikasi yang tepat sangat krusial dan harus disesuaikan dengan karakteristik serta kebutuhan spesifik dari aplikasi pendukung keputusan yang tengah dikembangkan (Alghamdi, Alzhrani and Algethami, 2019).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5 Defuzzifikasi Centroid

Metode *Centroid* atau *Centroid of Area* (COA) merupakan salah satu teknik defuzzifikasi yang paling populer karena kemampuannya dalam menghasilkan output yang stabil dan akurat. Teknik ini bekerja dengan cara mencari titik pusat gravitasi dari area yang terbentuk oleh fungsi keanggotaan output sebagai hasil dari proses agregasi. Secara operasional, nilai defuzzifikasi ditentukan melalui perhitungan matematis yang membagi jumlah hasil perkalian antara nilai interval dengan derajat keanggotaannya terhadap total nilai keanggotaan pada interval tersebut (Wijaya & Kusuma, 2025).



Gambar 2. 5 Defuzzifikasi Centroid

Sumber : Wikipedia

2.6 Teknologi Pengembangan Sistem

Bagian ini menjelaskan teknologi yang digunakan dalam membangun Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pemilihan Jurusan.

2.6.1 Bahasa Pemrograman Python

Python merupakan bahasa pemrograman *high-level* yang bersifat *open-source* dan populer dalam pengembangan aplikasi sains data dan kecerdasan buatan. Dalam penelitian fuzzy berbasis web ini python dipilih untuk kemudahan akses pengguna (Fauzan, et al). serta sintaksis yang efisien untuk pengolahan data kuantitatif.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6.2 Flask *Micro-Framework*

Flask adalah *micro-framework* berbasis Python yang digunakan untuk membangun aplikasi web. Berbeda dengan framework besar seperti Django, Flask bersifat minimalis dan memberikan kontrol penuh kepada pengembang dalam menentukan struktur aplikasi. Hal ini sangat mendukung arsitektur *microservices* yang direncanakan dalam penelitian ini agar sistem tetap ringan (*lightweight*) dan mudah dalam proses *debugging*.

2.6.3 Scikit-Fuzzy Library

Scikit-Fuzzy adalah kumpulan algoritma logika fuzzy untuk bahasa pemrograman Python. Karena Fuzzy mempunyai variabel linguistik seperti “Tinggi”, “Sedang”, dan “Rendah” (Muhammad A., et al). Pustaka ini menyediakan fungsi-fungsi tersebut untuk membangun Sistem Inferensi Fuzzy (FIS) Mamdani, mulai dari pendefinisian fungsi keanggotaan (*membership functions*) seperti segitiga atau trapesium, hingga proses defuzzifikasi centroid secara otomatis.

2.6.4 MySQL

MySQL digunakan sebagai sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) untuk menyimpan data siswa, nilai rapor, dan skor hasil kuesioner minat. Untuk menjembatani antara logika objek dalam Python dengan tabel dalam MySQL yaitu menggunakan *PyMysql* sebagai *Object-Relational Mapping* (ORM). Penggunaan ORM ini meningkatkan keamanan sistem terhadap serangan *SQL Injection* serta mempermudah manipulasi data.

2.6.5 Aiven Virtual Private Cloud

Aiven VPC adalah fitur jaringan privat pada platform Aiven yang memungkinkan layanan database dijalankan dalam lingkungan jaringan terisolasi. Melalui konsep *virtual private cloud* ini, koneksi antar layanan dapat dibatasi agar tidak langsung terekspos ke internet publik, sehingga meningkatkan keamanan saat aplikasi web mengakses basis data atau service lain di cloud. Konsep ini relevan untuk sistem yang menggunakan backend terpisah, karena koneksi database dapat diatur lebih aman melalui jaringan privat atau peering VPC (Stacey Salamon, 2026).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dalam pengembangan sistem informasi berbasis web, Aiven VPC membantu menjaga kerahasiaan data, mengurangi risiko akses tidak sah, dan mendukung arsitektur cloud yang lebih terkontrol. Aiven menjelaskan bahwa VPC dapat dibuat pada project dengan menghubungkan layanan agar komunikasi berjalan melalui jalur privat. Pendekatan ini cocok untuk aplikasi yang memproses data sensitif, seperti data siswa atau hasil rekomendasi, karena akses ke database dapat dikendalikan tanpa membuka layanan ke publik secara langsung.

2.6.6 Next.js dan Tailwind CSS FrontEnd

Next.js merupakan framework berbasis React yang digunakan untuk membangun aplikasi web modern dengan performa tinggi, dukungan server-side rendering, dan struktur pengembangan yang lebih terorganisasi. Dalam penelitian pengembangan website Peta-Peminatan, Next.js dipilih karena dinilai mampu menghasilkan aplikasi web yang cepat, skalabel, dan ramah SEO, sehingga relevan digunakan pada sistem berbasis web yang membutuhkan akses cepat dan pengalaman pengguna yang baik. Pada konteks sistem informasi atau dashboard akademik, pendekatan ini memudahkan pemisahan tampilan antarmuka dan logika backend, sehingga frontend dapat fokus pada penyajian data hasil rekomendasi secara responsif.

Tailwind CSS digunakan sebagai framework utility-first untuk membangun antarmuka pengguna yang fleksibel, responsif, dan cepat dikembangkan. Dalam artikel tentang pengembangan user interface website, Tailwind CSS dinilai membantu proses desain karena menyediakan kelas-kelas utilitas yang langsung dapat digunakan tanpa banyak menulis CSS kustom. Studi lain yang membandingkan Bootstrap dan Tailwind CSS juga menunjukkan bahwa Tailwind lebih adaptif untuk pengembangan antarmuka modern yang membutuhkan kustomisasi tinggi dan struktur yang ringan. Karena itu, Tailwind CSS v4 sangat sesuai digunakan pada frontend Next.js, terutama untuk membangun form input, dashboard hasil, dan tampilan visual yang konsisten pada berbagai perangkat.

2.6.7 Microservices Architecture

Arsitektur micro-services merupakan pendekatan desain perangkat lunak modern yang memecah aplikasi menjadi layanan-layanan kecil independen (services), masing-masing bertanggung jawab atas fungsi bisnis spesifik, berkomunikasi via API ringan seperti REST API. Berbeda dengan arsitektur monolitik yang mengintegrasikan semua komponen dalam satu codebase, microservices memungkinkan deployment terpisah untuk setiap service, meningkatkan skalabilitas dan fault isolation. Arsitektur ini relevan untuk memisahkan logika fuzzy inference sebagai service terpisah dari frontend Next.js dan database service.

Setiap microservice dibangun dengan teknologi stack independent. Misalnya Fuzzy Engine Service menggunakan Python Flask dan scikit-fuzzy untuk fuzzifikasi, inferensi, centroid defuzzification, dan Recommendation Service untuk agregasi hasil. Komunikasi antar-service menggunakan API Gateway yang mengatur routing, rate limiting, dan load balancing. Keuntungan utama meliputi skalabilitas horizontal, teknologi heterogeneity (Next.js frontend, Python Flask backend), dan development Frontend dan Backend dibuat independen. dengan 3 services utama yaitu Frontend Gateway, Fuzzy Inference, dan Data Layer.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa sistem (*systems engineering*), di mana pendekatan kuantitatif digunakan sebagai metode utama yang didukung oleh data kualitatif pada tahap perancangan basis pengetahuan pakar (*knowledge-based rules*). Penelitian ini berfokus pada pembangunan aplikasi berbasis web Sistem Pendukung Keputusan (SPK) untuk memberikan rekomendasi pemilihan jurusan IPA atau IPS secara objektif. Dalam kerangka kerja *systems engineering*, alur penelitian ini dirancang sebagai satu kesatuan siklus hidup sistem (*system life cycle*) yang saling terintegrasi dan berkesinambungan dari tahap ke tahap. Siklus ini diawali oleh tahap analisis kebutuhan yang bertindak sebagai fondasi pemetaan masalah riil di lapangan, di mana data kuantitatif nilai rapor siswa disinkronkan dengan data kualitatif dari hasil wawancara mendalam bersama Guru Bimbingan Konseling (BK) untuk merumuskan spesifikasi kebutuhan sistem informasi. Hasil analisis kebutuhan tersebut kemudian dialirkan menuju tahap *knowledge engineering* untuk dilakukan proses ekstraksi dan reduksi pengetahuan pakar, di mana batasan verbal bimbingan konseling yang bersifat samar ditransformasikan ke dalam representasi formal berupa fungsi keanggotaan dan 9 basis aturan penalaran matematika *Fuzzy Mamdani* yang kaku. Selanjutnya, logika formal dari tahap *knowledge engineering* tersebut ditransmisikan ke dalam tahap perancangan sistem untuk dimodelkan ke dalam cetak biru (*blueprint*) arsitektur perangkat lunak terintegrasi, yang meliputi perancangan antarmuka reaktif Next.js, perutean *backend* Flask API, serta skema relasional basis data MySQL pada jaringan aman *Private Cloud* Aiven. Cetak biru tersebut kemudian direalisasikan melalui pengodean program hingga masuk ke tahap pengujian dan evaluasi, yang mana performa sistem diuji secara bertingkat melalui *Black Box Testing* untuk fungsionalitas, *User Acceptance Testing* (UAT) dan *System Usability Scale* (SUS) untuk kenyamanan pengguna, serta pengujian skenario berbasis dataset riil kelompok belajar siswa guna memvalidasi keakuratan *fuzzy engine* terhadap keputusan manual sekolah. Akhirnya, seluruh data dan metrik yang diperoleh pada tahap pengujian dievaluasi secara menyeluruh pada tahap kesimpulan untuk

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

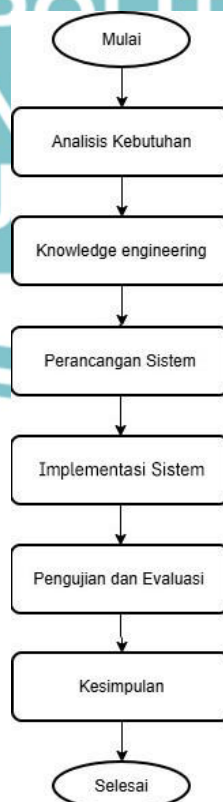
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

membuktikan bahwa integrasi teknologi SPK ini berhasil mencapai tujuan rekayasa sistem, yaitu menghasilkan instrumen digital yang stabil, ramah pengguna, serta adaptif dalam menyelesaikan masalah ketidakpastian penjurusan siswa secara adil, transparan, dan akurat.

Sistem ini memerlukan pemodelan pengetahuan pakar, dalam hal ini Guru Bimbingan Konseling (BK) SMAN 13 Depok, ke dalam logika matematika yang terukur untuk mengolah data kuantitatif berupa nilai rapor dan skor kuesioner minat siswa. Produk akhir yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sistem aplikasi web dengan arsitektur terintegrasi *micro-services* yang menerapkan metode *Fuzzy Mamdani* untuk menghitung skor rekomendasi secara *real-time*.

3.2 Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui enam tahapan sistematis yang dirancang untuk menjamin validitas pengembangan sistem mulai dari pemetaan masalah hingga penulisan laporan ilmiah. Tahapan-tahapan tersebut diilustrasikan pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3. 1 Diagram Alur Kerangka kerja penelitian

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.1 Tahap Analisis Kebutuhan

Tahap awal ini difokuskan pada identifikasi masalah ketidakpastian dalam penjurusan siswa baru di SMAN 13 Depok. Kegiatan yang dilakukan meliputi teknik pengumpulan data primer melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*) bersama Guru BK selaku pakar untuk mengidentifikasi variabel akademik (nilai rapor) yang paling berpengaruh terhadap penjurusan (Matematika, IPA, IPS, Bahasa Inggris, dan Bahasa Indonesia), serta variabel non-akademik berupa skor kuesioner minat siswa pada rentang 0–100 (Azmiyana, Bu'ulolo and Siagian, 2013).

3.2.2 Tahap Knowledge Engineering

Tahap ini merupakan proses mentransformasikan pengetahuan kualitatif hasil wawancara pakar Guru BK ke dalam bentuk representasi formal berupa logika komputasi. Pada tahap ini ditentukan batasan-batasan fungsi keanggotaan matematis (*membership functions*) untuk kategori Rendah, Sedang, dan Tinggi berdasarkan standar nilai di SMAN 13 Depok, serta menyusun matriks aturan asosiatif fuzzy (*Fuzzy Associative Matrix*) menggunakan operasi implikasi IF-THEN.

3.2.3 Tahap Perancangan Sistem

Tahap perancangan dilakukan untuk memetakan arsitektur perangkat lunak secara struktural. Kegiatan meliputi perancangan model konseptual diagram (seperti *Unified Modeling Language* atau UML), perancangan skema relasional basis data menggunakan MySQL untuk menyimpan data profil siswa, nilai rapor, dan skor kuesioner, serta perancangan antarmuka pengguna (*user interface*) berbasis komponen yang ramah pengguna (*user-friendly*).

3.2.4 Tahap Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan realisasi rancangan ke dalam kode program (*coding*). Pengembangan sistem dibagi menjadi dua bagian utama yang terintegrasi secara *microservices* terpisah:

1. **Pengembangan Frontend:** Membangun antarmuka pengguna menggunakan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

framework Next.js berbasis JavaScript untuk menangani performa *rendering* form input nilai dan tampilan hasil.

2. **Pengembangan *Backend*:** Membangun server logika menggunakan Python dengan *framework* Flask. Di sisi *backend* ini, mesin inferensi *Fuzzy Mamdani* dikodekan secara penuh menggunakan pustaka *scikit-fuzzy*, *numpy*, dan *scipy* untuk memproses logika fuzzifikasi, komposisi aturan, hingga defuzzifikasi *centroid*.

3.2.5 Tahap Pengujian dan Evaluasi

Tahap ini dilakukan untuk menguji kelayakan sistem dari dua aspek utama. Pertama, pengujian fungsionalitas sistem menggunakan metode *Black Box Testing*, *UAT*, dan pembobotan skor *SUS* serta pengujian skenario pada beberapa responden untuk memastikan seluruh komponen antarmuka, *API endpoint*, dan koneksi database MySQL berjalan tanpa *error*. Kedua, pengujian akurasi sistem (*accuracy evaluation*) dengan menjalankan skrip evaluasi riil untuk membandingkan hasil output rekomendasi aplikasi terhadap dataset historis penempatan siswa yang telah ditetapkan secara manual oleh sekolah pada tahun ajaran sebelumnya.

3.2.6 Tahap Kesimpulan

Tahap akhir dari penelitian ini adalah melakukan analisis komprehensif terhadap hasil evaluasi, menarik kesimpulan mengenai tingkat keandalan metode *Fuzzy Mamdani* dalam menyelesaikan masalah ambiguitas penjurusan, merumuskan saran pengembangan sistem di masa mendatang, serta mendokumentasikan seluruh proses ke dalam dokumen karya ilmiah skripsi.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam studi ini adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Rekomendasi Pemilihan Jurusan IPA/IPS dan Peminatan pada Siswa Baru SMAN 13 Depok. Fokus utama dari objek penelitian ini terletak pada mekanisme pemrosesan data masukan berupa parameter akademik (Nilai Rapor SMP Semester 1–5 untuk mata pelajaran Matematika, IPA, IPS, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris)

dan parameter non-akademik (Skor Kuesioner Minat Siswa) untuk menghasilkan nilai numerik pasti (*crisp output*) yang merepresentasikan persentase kelayakan siswa pada masing-masing jalur penjurusan melalui mesin inferensi fuzzy.

3.3.1 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Akuisisi data dalam penelitian ini dilakukan melalui pendekatan kombinasi antara sumber data primer dan sekunder untuk mendapatkan profil siswa yang komprehensif. Data sekunder berupa rekam jejak capaian akademik (nilai rapor SMP semester 1–5) diperoleh melalui pengumpulan data formulir digital secara mandiri oleh beberapa siswa-siswi SMAN 13 Depok. Secara bersamaan, data primer mengenai kecenderungan minat siswa diperoleh melalui penyebaran instrumen kuesioner digital berbasis skala Likert yang dirancang untuk mentransformasikan preferensi subjektif siswa menjadi variabel kuantitatif.

Analisis data dilakukan dengan teknik komparatif, di mana hasil rekomendasi yang dikeluarkan oleh mesin fuzzy divalidasi terhadap data penempatan jurusan riil pada siswa yang telah ditetapkan secara resmi oleh sekolah. Proses evaluasi ini difokuskan pada pengukuran metrik akurasi sistem guna menentukan sejauh mana algoritma Mamdani mampu merepresentasikan keselarasan antara potensi akademik dan minat siswa dalam meminimalisir kesalahan pemilihan peminatan di tingkat SMA.

Untuk memperoleh data yang valid dan reliabel dalam pengembangan Sistem Pendukung Keputusan ini, digunakan beberapa teknik pengumpulan data terstruktur yang diklasifikasikan sebagai berikut:

3.3.1.1 Studi Literatur

Dilakukan dengan mengumpulkan, menelaah, dan menganalisis jurnal ilmiah, buku teks, dan dokumen penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penerapan algoritma *Fuzzy Mamdani*, teori bimbingan konseling sekolah, metode defuzzifikasi *centroid*, serta dokumentasi teknis penggunaan pemrograman Next.js, Flask, dan pustaka scikit-fuzzy.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3.1.2 Wawancara dan Observasi

Pengumpulan data primer kualitatif melalui wawancara mendalam langsung bersama pakar, yaitu Guru Bimbingan Konseling (BK) SMAN 13 Depok. Hasil wawancara digunakan untuk mengekstrak pengetahuan pakar (*knowledge extraction*) berupa indikator variabel, penetapan nilai batas parameter akademik, dan standarisasi logika penempatan jurusan sekolah yang kemudian ditransformasikan menjadi aturan pemrograman.

3.3.1.3 Survei (Kuesioner)

Menyebarkan instrumen kuesioner minat terstruktur kepada sampel siswa baru di SMAN 13 Depok. Butir-butir pertanyaan dirancang untuk menggali kecenderungan internal siswa terhadap aspek sains (IPA) atau sosial (IPS), yang hasilnya kemudian dikonversikan menjadi skor numerik tegas pada skala 0–100.

3.3.1.4 Dokumentasi Akademik Siswa

Pengumpulan data sekunder berupa rekam pencapaian akademik siswa, yaitu nilai rapor SMP dari semester 1 sampai dengan semester 5. Dokumen ini diperoleh melalui izin pihak kurikulum sekolah SMAN 13 Depok untuk digunakan sebagai data masukan riil dalam pengujian sistem.

3.3.1.5 Teknik Analisis Data (Metrik Pengujian):

Analisis data dilakukan dengan mengevaluasi performa sistem yang dibangun. Pengujian fungsionalitas menggunakan *Black Box Testing*, *UAT*, dan *SUS* yang dijalankan untuk mendeteksi galat pada fungsionalitas sistem informasi web. Sementara itu, analisis performa metode komputasi diuji menggunakan matriks evaluasi akurasi, yaitu membandingkan secara persentase kecocokan (*match rate*) antara keputusan rekomendasi otomatis yang dihasilkan oleh mesin *Fuzzy Mamdani* terhadap data historis penempatan kelas riil yang menjadi keputusan resmi Guru BK di sekolah.

3.3.2 Model & Framework

Arsitektur teknologi sistem pendukung keputusan dalam penelitian ini dibangun

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

secara terintegrasi dengan memanfaatkan keunggulan masing-masing komponen *framework* guna menjamin efisiensi eksekusi komputasi.

Logika komputasi fuzzy dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan pustaka *scikit-fuzzy* untuk mengeksekusi tahapan algoritma *Mamdani*, mulai dari pembentukan kurva keanggotaan, aplikasi fungsi implikasi menggunakan operasi irisan AND (MIN), komposisi antar-aturan menggunakan fungsi agregasi OR (MAX), hingga perhitungan nilai tegas melalui metode *centroid* (*Center of Gravity*). Keseluruhan komponen logika ini diorkestrasi menggunakan mikro-*framework* Flask yang bertindak sebagai *backend API server*.

Untuk bagian antarmuka pengguna, sistem memanfaatkan *framework* Next.js yang terhubung dengan Flask melalui protokol HTTP REST API dengan mengaktifkan fitur *Cross-Origin Resource Sharing* (CORS). Seluruh data persistensi dikelola secara relasional oleh sistem manajemen basis data MySQL. Penggabungan teknologi ini memungkinkan sistem memproses aturan-aturan bimbingan konseling secara cepat, terpusat, dan responsif, sehingga mampu menghasilkan keputusan rekomendasi secara *real-time*.

3.3.3 Alur Sistem fuzzy Program Penelitian

Mekanisme kerja Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam memproses data masukan siswa hingga menghasilkan keputusan rekomendasi diatur melalui bagan alir terstruktur. Tahapan alur program komputasi sistem diuraikan secara kronologis sebagai berikut:

1. **Crisp Input** : Pengguna memasukkan data identitas diri (Nama, NISN), data kuantitatif berupa nilai rapor SMP dari semester 1 hingga semester 5 untuk mata pelajaran Matematika, IPA, IPS, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris, serta memasukkan skor kuantitatif hasil pengisian kuesioner minat siswa. Data ini bertindak sebagai *crisp input*.
2. **Sistem Inferensi Fuzzy**: Proses komputasi pada sub-sistem ini dibagi

menjadi empat tahapan matematis konsekutif:

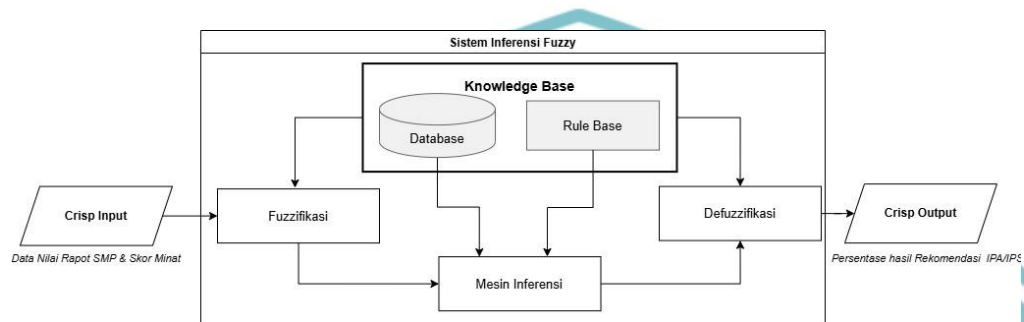
- **Fuzzifikasi:** Mengubah nilai tegas (*crisp input*) akademik dan minat ke dalam derajat keanggotaan fuzzy (μ) menggunakan fungsi kurva trapesium (*fuzz.trapmf*) untuk himpunan Rendah dan Tinggi, serta fungsi kurva segitiga (*fuzz.trimf*) untuk himpunan Sedang dengan titik puncak kritis tepat pada nilai **80**. Variabel minat dikonfigurasi memiliki basis kurva yang lebih lebar ([65, 80, 95] untuk Sedang) agar lebih sensitif terhadap preferensi siswa sesuai dengan kaidah pakar Guru BK.
- **Knowledge Base (Aplikasi Fungsi Implikasi):** Mengevaluasi 9 aturan fuzzy yang terdaftar di dalam sistem menggunakan operator AND logika fuzzy, di mana derajat keaktifan aturan ditentukan menggunakan metode MIN (mencari nilai keanggotaan terkecil). Tahap ini mengakomodasi aturan anomali seperti Kasus A (Nilai Rendah, Minat Tinggi) dan Kasus C (Nilai Tinggi, Minat Rendah) untuk menjaga dominansi variabel minat.
- **Agregasi (Mesin Inferensi):** Menggabungkan seluruh output dari aturan-aturan yang aktif menjadi satu daerah fuzzy solusi tunggal dengan menerapkan metode MAX.
- **Defuzzifikasi (Centroid):** Menghitung nilai tengah atau pusat gravitasi (*Center of Gravity*) dari daerah fuzzy solusi menggunakan pendekatan integral matematika. Hasil dari defuzzifikasi ini mengonversi kembali area fuzzy menjadi nilai numerik pasti (*crisp output*) pada rentang 0-100.

3. **Crisp Output:** Hasil perhitungan defuzzifikasi dikirimkan kembali ke antarmuka pengguna untuk disajikan dalam bentuk visual persentase tingkat kecocokan ganda (misalnya kelayakan kelas IPA 89.57% dan IPS

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

76.40%). Output ini menjadi instrumen penunjang bagi Guru BK dalam memberikan keputusan final peminatan kelas.



Gambar 3. 2 Alur Sistem Pendukung Keputusan Program Penelitian

Inti dari alur sistem Fuzzy Mamdani tadi ialah proses fuzzifikasi akan mengubah nilai tegas menjadi variabel linguistik (Rendah, Sedang, Tinggi). Kemudian, dilakukan tahap inferensi atau aplikasi fungsi implikasi menggunakan operasi MIN pada basis aturan (Rules) yang telah disusun bersama pakar Guru BK. Setelah itu, sistem menjalankan tahap komposisi atau agregasi menggunakan operasi MAX untuk menggabungkan seluruh hasil evaluasi aturan menjadi satu area fuzzy solusi, yang diakhiri dengan tahap defuzzifikasi menggunakan metode Centroid untuk mencari titik pusat gravitasi area guna menghasilkan nilai tegas kembali. Lalu pada tahap penyajian Output hasil rekomendasi kepada pengguna, sistem akan menampilkan persentase tingkat kecocokan siswa pada masing-masing jalur secara spesifik, misalnya menampilkan hasil rekomendasi IPA sebesar 89% dan IPS sebesar 72%. Output ganda ini dirancang secara sengaja untuk tidak memberikan keputusan mutlak yang kaku, melainkan berfungsi sebagai instrumen pendukung yang memberikan gambaran komprehensif. Hal ini memudahkan Guru Bimbingan Konseling (BK) dalam memberikan arahan bimbingan karir yang lebih akurat dan personal bagi setiap siswa.

Hasil akhir rekomendasi dari sistem fuzzy akan ditampilkan di layar siswa. Sistem secara otomatis menyimpan riwayat perhitungan dan hasil akhir tersebut

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ke dalam *database*. Penyimpanan ini bertujuan untuk keperluan dokumentasi sekolah dan analisis statistik di masa depan mengenai tren minat siswa baru. Dengan selesainya tahap ini, sesi penggunaan aplikasi ditutup dan sistem kembali ke kondisi siap untuk melayani input data dari siswa berikutnya.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Proses analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi seluruh parameter mendasar yang diperlukan dalam membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) rekomendasi peminatan di SMAN 13 Depok. Berdasarkan hasil wawancara mendalam (*in-depth interview*) bersama pakar Guru Bimbingan Konseling (BK), ditemukan bahwa proses penjurusan konvensional sering kali menghadapi kendala subjektivitas dan ambiguitas ketika menghadapi kondisi kontradiktif antara nilai akademik siswa dengan minat personalnya. Melalui tahapan ekstraksi pengetahuan (*knowledge engineering*), sistem dirancang untuk menjembatani dinamika psikologis tersebut dengan mengonversi nilai rata-rata rapor SMP (Matematika, IPA, IPS, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris) dan skor kuesioner minat ke dalam variabel numerik tegas (*crisp*) berskala 0–100 yang akan diproses secara objektif oleh mesin inferensi *Fuzzy Mamdani*.

Selain kebutuhan data utama, analisis ini juga mengungkap adanya kebutuhan kriteria non-akademik "tersembunyi" yang biasanya digali oleh Guru BK melalui proses negosiasi dan sinkronisasi fungsional, seperti hasil psikotes luar, konsistensi nilai per semester, serta variabel dorongan dari orang tua. Guna mengomodasi aspek psikologis dan adaptif tersebut secara komputasional tanpa menambah kompleksitas arsitektur data, parameter-parameter kualitatif tersebut direduksi secara matematis ke dalam pembobotan variabel Skor Minat. Dengan memperlebar batas tumpang tindih (*overlap*) pada fungsi keanggotaan variabel minat, sistem dipastikan memiliki sensitivitas yang tinggi dalam memprioritaskan kecenderungan minat dan cita-cita karier siswa, sejalan dengan prinsip kerja manual bimbingan konseling di sekolah.

4.1.1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional mendefinisikan kapabilitas, fitur, dan layanan langsung yang harus disediakan oleh perangkat lunak kepada pengguna (siswa dan admin/Guru BK). Spesifikasi kebutuhan fungsional sistem dijabarkan pada Tabel 4.1 berikut:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 1 Kebutuhan Fungsional

ID	Aktor	Deskripsi Kebutuhan Fungsional	Target Komponen
FR-01	Siswa	Sistem harus dapat menyediakan formulir digital untuk menginput nilai rapor semester 1–5 dan skor kuesioner minat.	Form Next.js (Frontend)
FR-02	Siswa	Sistem harus mampu menghitung nilai rata-rata komponen akademik secara otomatis sebelum dikirim ke mesin fuzzy.	Handler Next.js / API Flask
FR-03	Sistem	Sistem harus mengeksekusi algoritma Fuzzy Mamdani (fuzzifikasi, inferensi 9 rules, agregasi, dan defuzzifikasi centroid) secara real-time.	Engine fuzzy_mamdani .py
FR-04	Siswa	Sistem harus dapat menampilkan luaran ganda (dual output) berupa persentase tingkat kelayakan pada jalur IPA dan IPS secara simultan.	Dashboard Next.js
FR-05	Admin	Sistem harus menyediakan fitur manajemen data untuk melihat, menyaring (filtering), dan mengunduh riwayat hasil rekomendasi seluruh siswa.	Panel Admin Next.js
FR-06	Sistem	Sistem harus menyimpan data profil siswa beserta seluruh hasil perhitungan crisp defuzzifikasi secara permanen ke dalam basis data.	Database MySQL

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional menitikberatkan pada properti perilaku, batasan teknis, kualitas performa, dan standar keamanan operasional yang wajib dipenuhi oleh sistem. Spesifikasi kebutuhan non-fungsional dijabarkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Kebutuhan Non-Fungsional

ID	Parameter	Deskripsi Kebutuhan Non-Fungsional	Standar Parameter
NFR-01	Performance	Waktu respons (response time) pemrosesan komputasi fuzzy dari input hingga menghasilkan output tidak boleh lebih dari 3 detik.	≤3 Detik (Real-time)
NFR-02	Availability	Layanan basis data dan API server harus dapat diakses secara daring dengan tingkat kegagalan minimum selama periode pendaftaran siswa baru.	Up-time rate 99.5%
NFR-03	Security	Akses ke basis data internal dan panel kontrol admin wajib dilindungi oleh protokol enkripsi dan jaringan terisolasi.	SSL/TLS & Cloud VPC
NFR-04	Portability	Antarmuka aplikasi web harus bersifat responsif terhadap berbagai ukuran layar perangkat peramban (cross-browser compatibility).	Tailwind CSS (Next.js)
NFR-05	Reliability	Mesin fuzzy harus konsisten menghasilkan nilai output crisp yang sama untuk kombinasi nilai input yang identik tanpa adanya deviasi matematis.	Kestabilan scikit-fuzzy

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2 Perancangan Sistem

4.2.1 Metode Perancangan Sistem

Metodologi pengembangan sistem dalam penelitian rancang bangun ini mengadopsi pendekatan *Design and Development* (D&D) melalui kerangka kerja *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pendekatan ini dipilih karena menyediakan struktur yang sistematis, adaptif, dan berorientasi pada siklus evaluasi berkelanjutan, sehingga sangat relevan untuk mentransformasikan pengetahuan kualitatif bimbingan konseling ke dalam arsitektur komputasi *Fuzzy Mamdani* yang presisi (Siregar & Pasaribu, 2023). Alur tahapan metodologi pengembangan sistem *ADDIE* yang diterapkan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap awal ini difokuskan pada pengumpulan data dan analisis kebutuhan dasar sistem pendukung keputusan. Aktivitas utama yang dilakukan meliputi:

- **Analisis Kebutuhan Data Siswa:** Mengumpulkan data sekunder berupa nilai rapor SMP dari semester 1 hingga semester 5 untuk mata pelajaran kunci (Matematika, IPA, IPS, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris) milik siswi SMAN 13 Depok.
- **Analisis Kriteria Pakar:** Melakukan wawancara mendalam bersama Guru BK untuk menetapkan ambang batas nilai (angka 80 sebagai titik kritis) dan menyerap parameter non-akademik "tersembunyi" (seperti psikotes luar, konsistensi nilai, dan restu orang tua) yang direduksi ke dalam variabel kuantitatif Skor Minat.
- **Identifikasi Aturan Awal:** Memetakan logika dasar penjurusan ke dalam bentuk kalimat linguistik awal untuk menangani kondisi normal maupun kondisi kontradiktif (Kasus A, B, dan C) guna membentuk pondasi basis pengetahuan (*knowledge base*).

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan bertujuan untuk menerjemahkan hasil analisis ke dalam

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bentuk use case, activity diagram, dan flowchart sistem pada arsitektur teknologi dan pemodelan matematika fuzzy. Aktivitas pada tahap ini meliputi:

- **Perancangan Arsitektur Perangkat Lunak:** Merancang sistem integrasi terpusat yang menghubungkan komponen *client* (*frontend* Next.js) dengan komponen *server* (*backend* Flask) serta menyusun skema relasional basis data MySQL yang di-host pada jaringan aman Cloud VPC Aiven.
- **Perancangan Fungsi Keanggotaan:** Menetapkan koordinat geometris fungsi keanggotaan trapesium (*trapmf*) dan segitiga (*trimf*) untuk variabel akademik, variabel rekomendasi output, serta melakukan modifikasi pelebaran batas tumpang tindih (*overlap*) yang lebih sensitif pada variabel minat ([65, 80, 95] untuk kategori sedang) sesuai kaidah psikologis siswa.
- **Perancangan Antarmuka (UI/UX):** Menyusun tata letak form digital input nilai rapor, *slider* interaktif skor minat, serta visualisasi diagram batang ganda untuk menyajikan hasil persentase kelayakan jurusan secara informatif.

3. Tahap Pengembangan (Development)

Tahap ini merupakan fase realisasi rancangan cetak biru ke dalam kode program fungsional (*executable code*). Aktivitas pengembangan yang dilakukan meliputi:

- **Pengodean Backend Engine (fuzzy_mamdani.py):** Mengonstruksi semesta pembicaraan menggunakan array numpy dan membangun objek inferensi menggunakan pustaka scikit-fuzzy. Kode program dikonfigurasi untuk mengeksekusi implikasi metode MIN, agregasi komposisi metode MAX, dan kalkulasi luas area integral *Centroid* (*Center of Gravity*).
- **Pengodean Frontend (Next.js):** Membangun antarmuka web reaktif, mengimplementasikan *state management* formulir penampung nilai, dan menyusun fungsi asinkron `fetch()` HTTP POST untuk mentransmisikan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

data dalam format JSON.

- **Pengodean Gerbang API (`routes.py` & `db_connection.py`):**
Membangun rute perutean API Flask, mengaktifkan fitur CORS, serta menyusun skrip koneksi *database* serverless-safe yang memaksa resolusi jaringan dari IPv6 menuju IPv4 demi menjamin kestabilan komunikasi data dengan cloud Aiven.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi dilakukan dengan mengintegrasikan seluruh komponen perangkat lunak dari ujung ke ujung (*end-to-end*) dan mengujinya secara langsung menggunakan data lapangan. Pada fase ini, sistem menjalankan pemrosesan data riil secara paralel:

- Sistem melakukan agregasi perhitungan nilai rata-rata (`rata_rapor_ipa` dan `rata_rapor_ips`) dari data mentah beberapa semester yang dimasukkan siswa melalui form.
- *Backend* Flask memanggil fungsi mesin fuzzy secara simultan untuk menghasilkan luaran pecahan desimal kuantitatif tingkat kelayakan (Contoh: Kelayakan IPA 89.57% dan IPS 72.40%).
- Sistem menetapkan label keputusan akhir berbasis Boolean dan menyiarkan balik data respons JSON untuk merender visualisasi grafik hasil di layar monitor siswa, bersamaan dengan eksekusi kueri INSERT asinkron untuk menyimpan riwayat transaksi secara permanen ke MySQL.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi bertindak sebagai kontrol kualitas (*quality control*) yang berjalan secara interaktif di sepanjang siklus ADDIE untuk menyempurnakan performa keputusan sistem. Pada penelitian ini, evaluasi difokuskan pada revisi dinamis terhadap basis aturan (*rules*). Pengujian dilakukan menggunakan skrip `test_evaluasi_real.py` dengan menyuntikkan dataset riil kelompok belajar siswi SMAN 13 Depok (seperti data nilai dan kuesioner dari Sheila, Keyla, Arini, Marissa, Safana, Nadin, dan Prissa).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Ketika sistem memproses data riil siswa tersebut, dilakukan komparasi antara output persentase tegas (*crisp output*) mesin terhadap keputusan penempatan manual asli dari sekolah. Jika ditemukan anomali atau ketidakcocokan keputusan (*misalignment*), sistem dievaluasi kembali pada parameter bobot *rules* dan bentuk kurva keanggotaannya. Proses evaluasi berulang inilah yang menghasilkan perbaikan fungsi keanggotaan variabel minat menjadi lebih lebar dan sensitif (seperti yang diimplementasikan pada file `fuzzy_mamdani.py` final), sehingga aplikasi SPK terbukti andal, adaptif terhadap aspek psikologis bimbingan konseling, serta memiliki tingkat akurasi (*match rate*) yang tinggi dalam memvalidasi jurusan siswa.

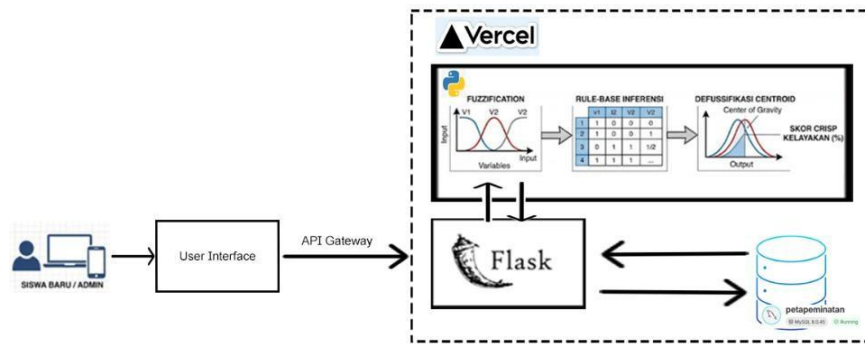
4.2.2 Arsitektur Sistem

Sistem dikembangkan menggunakan pendekatan arsitektur terintegrasi (*Microservices-oriented deployment*) untuk menjamin efisiensi pertukaran data, namun dipisahkan secara logis ke dalam tiga lapisan utama (*three-tier architecture*) demi kemudahan pemeliharaan :

- **Sisi Client Website (Frontend):** Dibangun menggunakan *framework* Next.js berbasis JavaScript/TypeScript. Lapisan ini bertugas mereduksi beban server dengan menangani *state management* formulir input, validasi tipe data awal di sisi klien, serta melakukan perancangan tata letak komponen UI yang interaktif menggunakan Tailwind CSS.
- **Server (Backend):** Dikembangkan menggunakan mikro-*framework* Flask berbasis Python yang bertindak sebagai pusat kendali logika backend (*API Gateway*). Server ini memuat skrip komponen inti komputasi, menerima *request* enkapsulasi JSON dari Next.js, mengeksekusi operasi array numerik melalui pustaka *scikit-fuzzy* dan *numpy*, serta mengatur otentikasi hak akses bagi Guru BK selaku administrator.
- **Lapisan Basis Data (Database Layer):** Menggunakan relational database MySQL yang di-host secara terisolasi di dalam jaringan awan Virtual Private Cloud (VPC) yang disediakan oleh layanan cloud *Aiven*. Jaringan VPC Aiven ini memastikan koneksi database dilindungi oleh *firewall* kaku, di mana pertukaran data *query* SELECT dan INSERT dengan server Flask dilakukan melalui jalur terenkripsi SSL.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

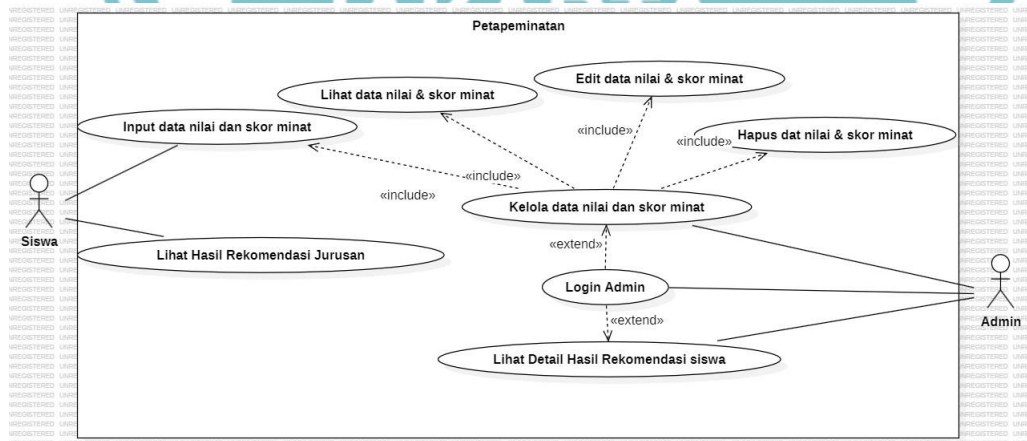


Gambar 4. 1 Alur Arsitektur Sistem

4.2.3 Use Case Diagram

Sistem digunakan oleh dua aktor sistem yang terintegrasi agar menjamin efisiensi pertukaran data, namun dipisahkan secara logis demi kemudahan pemeliharaan, berikut penjelasan aktornya:

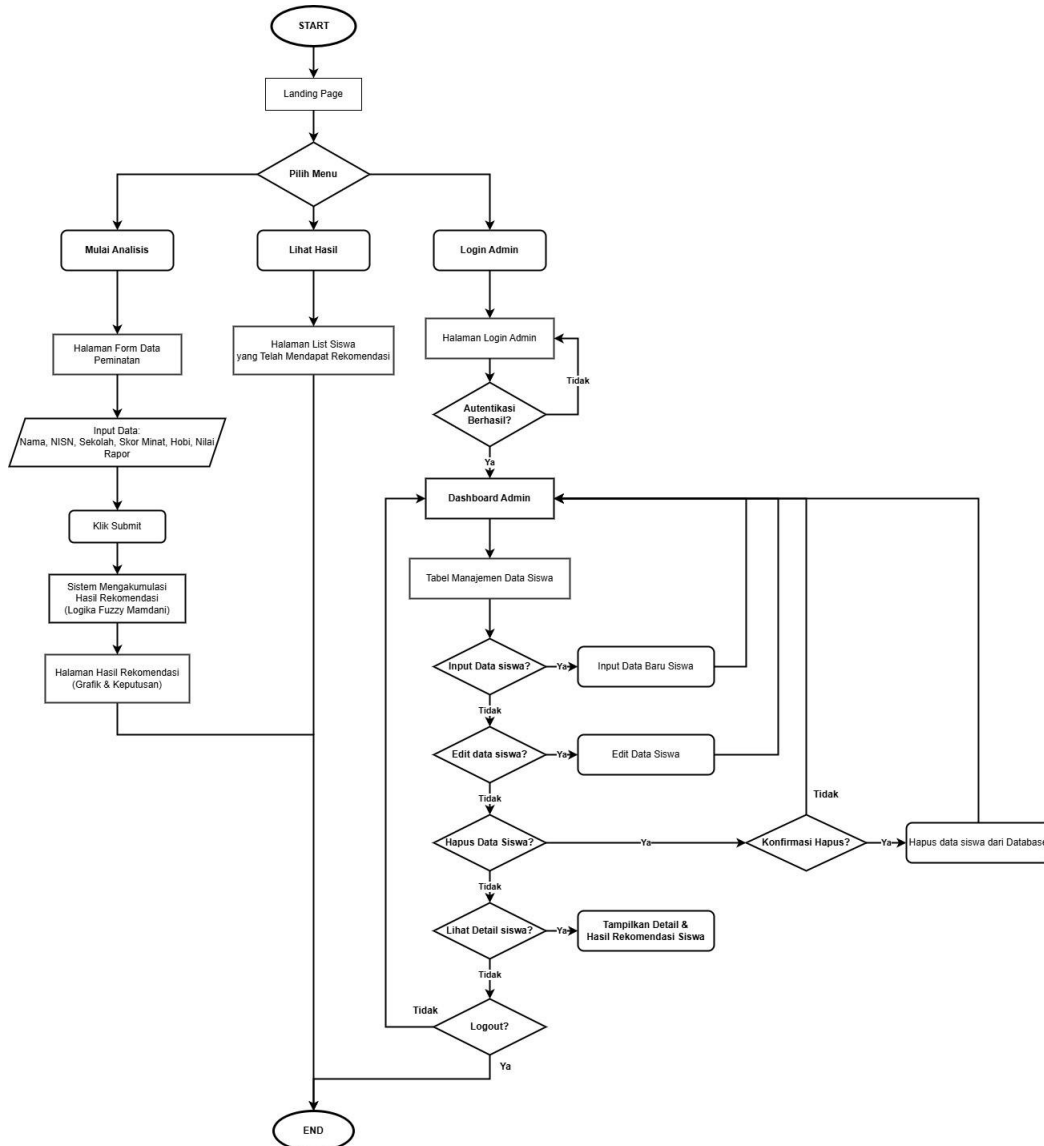
- **User (Siswa Baru):** Pengguna publik yang berinteraksi dengan sistem untuk mengisi formulir input nilai rapor dan kuesioner minat secara mandiri guna mendapatkan hasil persentase kelayakan jurusan secara langsung.
- **Admin (Guru BK):** Pengguna dengan hak akses khusus yang dapat mengelola sistem, melihat rekapitulasi grafik keputusan, memantau sebaran hasil analisis seluruh siswa sebagai instrumen pendukung dalam sesi negosiasi bersama orang tua siswa.



Gambar 4. 2 Gambar Use-Case Diagram Sistem

4.2.4 Workflow Aplikasi

4.2.4.1 Flowchart Sistem



Gambar 4. 3 Flowchart Sistem

Berdasarkan *flowchart* sistem informasi "Peta Peminatan" yang dirancang pada Gambar 4.3, alur kerja operasional aplikasi dari awal hingga selesai dapat dijabarkan secara mekanistik sebagai berikut:

1. Inisialisasi dan Penentuan Gerbang Utama (*Landing Page*)

Proses operasional aplikasi diawali secara linear ketika pengguna mengakses alamat URL utama sistem, yang kemudian memicu rendering

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

antarmuka beranda utama atau Landing Page. Halaman ini berfungsi sebagai arsitektur pembagi hak akses awal bagi seluruh entitas pengguna yang berinteraksi dengan platform. Pada tingkat kode program, komponen Landing Page ini memuat penataan visual terpusat yang secara instan mengenalkan fungsi sistem pendukung keputusan kepada pengguna awam, sekaligus menyediakan titik navigasi yang aman bagi pihak internal sekolah.

Sistem kemudian memicu komponen penentu kebijakan atau blok Decision (Pilih Menu) untuk mengevaluasi interaksi pengguna. Komponen Decision ini memetakan intensi pengguna ke dalam tiga percabangan tombol aksi utama yang memiliki karakteristik arsitektur data berbeda. Melalui pemisahan di gerbang utama ini, sistem dapat mengisolasi rute (routing path) sejak awal, sehingga menjamin efisiensi beban kerja server (server workload) karena pengguna hanya akan mengaktifkan modul pengontrol (controller) yang benar-benar sesuai dengan peran (role) mereka.

2. Alur Kerja Input Data Peminatan Siswa Baru

Ketika pengguna menekan tombol "Mulai Analisis", sistem secara otomatis mengaktifkan rute publik khusus siswa dan merender Halaman Form Data Peminatan. Proses penyerapan data ini berjalan secara konsekutif melalui serangkaian bidang input (input fields) terstruktur. Siswa diwajibkan menginput data identitas kontekstual yang meliputi Nama Lengkap, NISN, Sekolah Asal, dan Hobi, sebelum melangkah pada pengisian parameter numerik utama. Variabel parameter penentu keputusan yang diserap mencakup aspek kuantitatif akademik berupa Nilai Rapor lima mata pelajaran dasar SMP serta aspek non-akademik berupa Skor Minat yang diperoleh dari instrumen kuesioner terarah.

Setelah seluruh variabel crisp input (data kaku) terpenuhi, aksi penekanan tombol "Submit" oleh siswa akan memicu pengiriman paket

Hak Cipta :

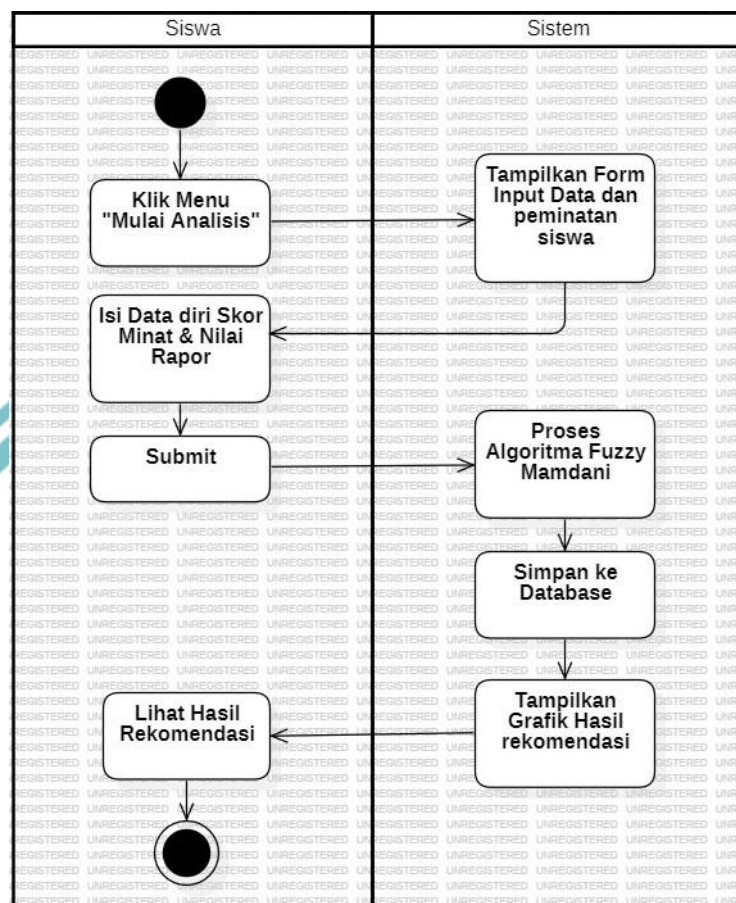
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

data (payload) secara asinkron menuju backend core engine. Di dalam sub-sistem inilah Fuzzy Inference System (FIS) Model Mamdani dieksekusi secara paralel untuk mengukur derajat keanggotaan nilai rapor dan skor minat ke dalam himpunan fuzzy Rendah, Sedang, dan Tinggi. Aturan penalaran pakar (9 Rule IF-THEN) kemudian diterapkan melalui operasi implikasi MIN dan komposisi agregasi MAX untuk membentuk area solusi fuzzy, yang diakhiri oleh proses defuzzifikasi Centroid (Center of Gravity) untuk menghasilkan nilai tegas (crisp output).

Luaran berupa nilai tegas persentase kelayakan ganda (jalur IPA dan IPS) beserta keputusan rekomendasi final tersebut kemudian dialirkan kembali ke sisi klien untuk ditampilkan pada Halaman Hasil Rekomendasi dalam bentuk Dual Bar Chart yang dinamis. Siklus interaksi mandiri siswa baru ini dinyatakan selesai secara fungsional ketika siswa menekan "Tombol Kembali". Aksi ini secara mekanistik memicu fungsi pembersihan sesi aktif (session clearing) pada peramban web dan mengarahkan kembali alur sistem menuju halaman beranda utama (Landing Page) dalam kondisi siap pakai untuk pengguna berikutnya.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 4 Activity Diagram Input Data Siswa

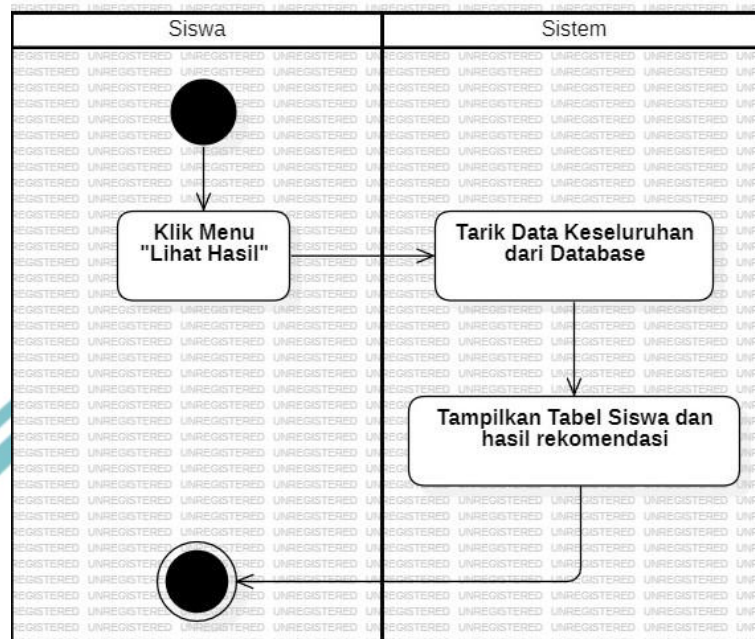
3. Tahap Penyajian Output

Komponen *output* merepresentasikan hasil akhir dari seluruh rangkaian pengolahan data cerdas yang dikirimkan kembali ke sisi klien untuk disajikan kepada pengguna.

- **List hasil rekomendasi seluruh siswa:** Luaran antarmuka seluruh data nama siswa yang telah menginput form peminatan dan submit hasil rekomendasi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 5 Activity Diagram List hasil rekomendasi seluruh siswa

4. Alur Kerja Pengawasan Sisi Admin / Guru BK (Login & CRUD).

Apabila pengguna memilih menu "Login Admin" pada gerbang utama, sistem akan langsung mengisolasi alur kerja ke dalam koridor keamanan terenkripsi. Admin (Guru Bimbingan Konseling) diarahkan pada Halaman Login Admin untuk menginputkan kredensial berupa username dan password. Sistem kemudian mengevaluasi data tersebut secara deterministik pada komponen Decision (Autentikasi Berhasil?). Jika pencocokan hash database menghasilkan nilai salah (false), sistem memicu fungsi redaman (mitigation) yang melempar kembali admin ke halaman login disertai pesan galat. Sebaliknya, jika otentikasi bernilai benar (true), sesi admin dikunci secara aman dan gerbang dasbor utama admin dibuka sepenuhnya.

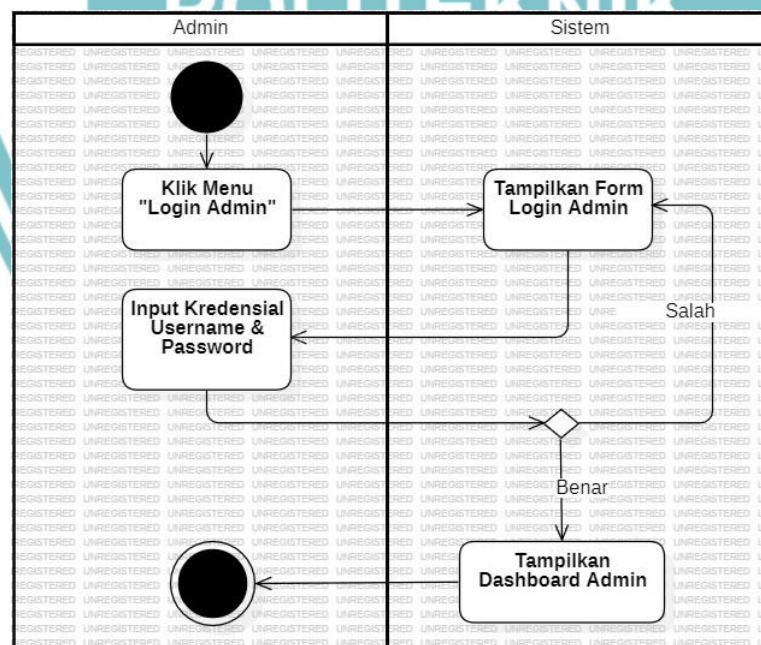
Di dalam Dashboard Admin, sistem menyajikan visualisasi tabel transaksional terpusat yang memuat rekapitulasi seluruh data penempatan siswa satu angkatan. Pada fase pengawasan akademik ini, Guru BK diberikan otoritas penuh untuk mengeksekusi kendali pengelolaan data terstruktur atau operasi CRUD (Create, Read, Update,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Delete). Admin dapat melakukan fungsi Read dengan memeriksa detail grafik batang kelayakan individu siswa, mengeksekusi fungsi Update via form penyuntingan untuk memperbaiki anomali data, serta menjalankan fungsi Delete untuk mengeliminasi rekaman data yang tidak valid dari basis data MySQL.

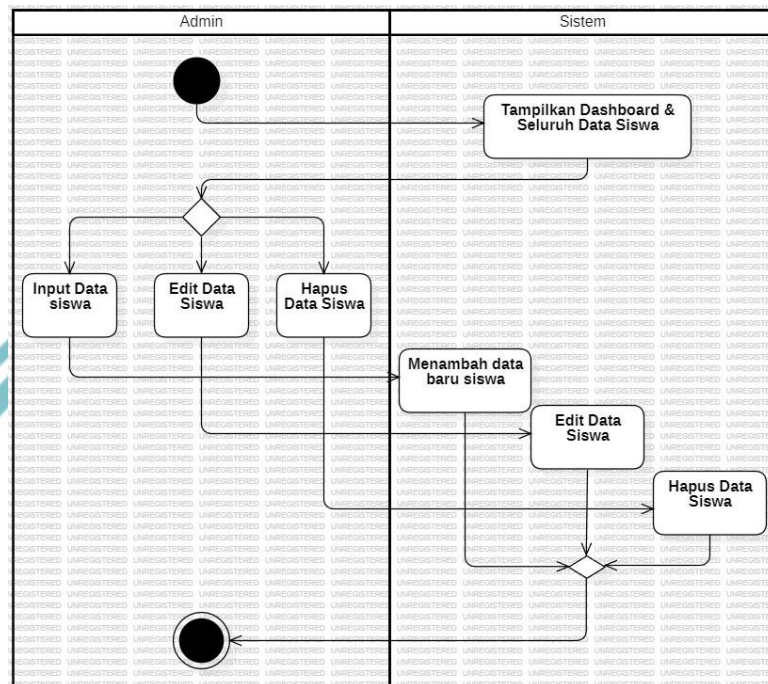
Karakteristik integrasi yang krusial terjadi ketika admin memilih fungsi Create atau "Input Data Baru". Sistem dirancang untuk tidak membuat duplikasi modul perhitungan baru, melainkan mengarahkan rute eksekusi admin secara asinkron (dashed route) untuk memanggil fungsi core engine komputasi fuzzy yang sama dengan formulir milik siswa. Mekanisme reusability kode ini menjamin tingkat objektivitas kalkulasi yang identik. Setelah mesin fuzzy selesai menetapkan persentase kelayakan, data baru tersebut secara otomatis disimpan ke dalam pangkalan data MySQL Aiven Cloud, dan alur kerja admin dikembalikan secara melingkar (looping back) ke halaman Dashboard Admin utama untuk melanjutkan fungsi pengawasan operasional sekolah.



Gambar 4. 6 Activity Diagram Login Admin

- **Dashboard Admin (Monitoring Data Rekomendasi Seluruh Siswa):** Luaran antarmuka khusus Guru BK untuk memantau

rekapitulasi data kolektif, melakukan fungsi manajemen (*Detail, Edit, Hapus*).



Gambar 4. 7 Activity Diagram Dashboard Admin

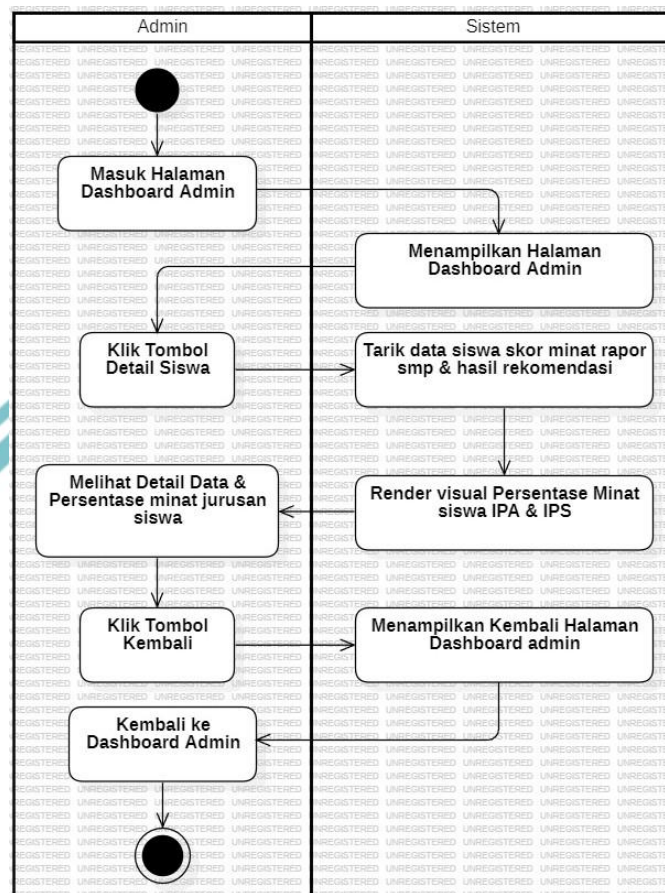
- **Halaman Detail User (Data perincian tiap siswa):** antarmuka khusus Guru BK sebagai admin untuk memantau detail data siswa sebagai data pendukung untuk pemetaan minat siswa.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 8 Activity Diagram Halaman Detail Siswa

- **Output Persentase Rekomendasi (Visualisasi Grafik):** Respons JSON sukses dari Flask API memicu Next.js untuk melakukan *rendering* grafis *progress bar indicator* yang menampilkan skor kelayakan ganda (IPA vs IPS) beserta kesimpulan akhir jurusan secara dinamis dan transparan langsung di layar monitor siswa.

4.2.4.2 Skenario Penggunaan

Skenario penggunaan menggambarkan rangkaian alur kerja, interaksi data, serta batasan logika instruksi di dalam sistem informasi "Peta Peminatan". Alur operasional ini memetakan bagaimana data masukan pengguna diproses secara *real-time* melewati subsistem antarmuka (*frontend*), subsistem logika cerdas (*backend API*), hingga pembaruan tabel pada basis data relasional.

Berdasarkan rancangan diagram alir sistem yang diimplementasikan, skenario penggunaan terbagi menjadi 3 (tiga) tahapan utama sebagai berikut:

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Skenario Input Data Rekomendasi Siswa

- **Aksi Pengguna:** Siswa berinteraksi dengan antarmuka aplikasi berbasis Next.js untuk menginputkan data profil diri (Nama, NISN, Sekolah Asal), akumulasi nilai rapor dari semester 1 hingga semester 5 (Matematika, IPA, IPS, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris), serta mengisi nilai skor peminatan melalui komponen *slider* minat IPA dan minat IPS.
- **Logika Sistem:** Saat tombol submit ditekan, *frontend* Next.js mengemas seluruh data tersebut ke dalam satu buah *payload* berbasis JSON.

2. Skenario Pemrosesan Nilai Rapor dan Eksekusi Inferensi (*Backend API*)

- **Mekanisme Pemrosesan:** Setelah profil siswa tersimpan, data nilai rapor dikirimkan menuju *Flask Backend* melalui API untuk dihitung nilai rata-rata per kelompok rumpun ilmu:

$$\text{Rata-rata Rapor IPA} = \frac{\text{Total Matematika} + \text{Total IPA}}{2 \times \text{Jumlah Semester}}$$

$$\text{Rata-rata Rapor IPS} = \frac{\text{Total IPS} + \text{Total B. Indo} + \text{Total B. Inggris}}{3 \times \text{Jumlah Semester}}$$

- **Eksekusi Logika Fuzzy:** Nilai rata-rata rapor tersebut, bersama dengan skor kuesioner minat (skala 0–100), dimasukkan sebagai variabel *crisp input* ke dalam modul mesin inferensi *fuzzy_mamdani.py*.
- **Mekanisme Kalkulasi:** *Flask API* menjalankan tahapan *fuzzification* berdasarkan kurva fungsi keanggotaan pakar, melakukan evaluasi aturan (*rule-base evaluation*) secara paralel, dan mengeksekusi proses *defuzzification* menggunakan metode *Centroid (Center of Gravity)*. Luaran akhir yang dihasilkan berupa nilai tegas persentase kelayakan untuk rumpun IPA dan rumpun IPS secara terpisah.

3. Skenario Penentuan Keputusan Akhir dan Penyimpanan (*Output & Database*)

- **Logika Penentuan Jurusan:** Sistem membandingkan kedua luaran tegas hasil defuzzifikasi secara kondisional. Jika persentase kelayakan IPA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

nilainya lebih besar atau sama dengan ($\geq$) persentase kelayakan IPS, maka sistem secara otomatis menetapkan string "IPA" sebagai keputusan akhir. Sebaliknya, jika persentase kelayakan IPS lebih besar, maka string "IPS" yang dipilih.

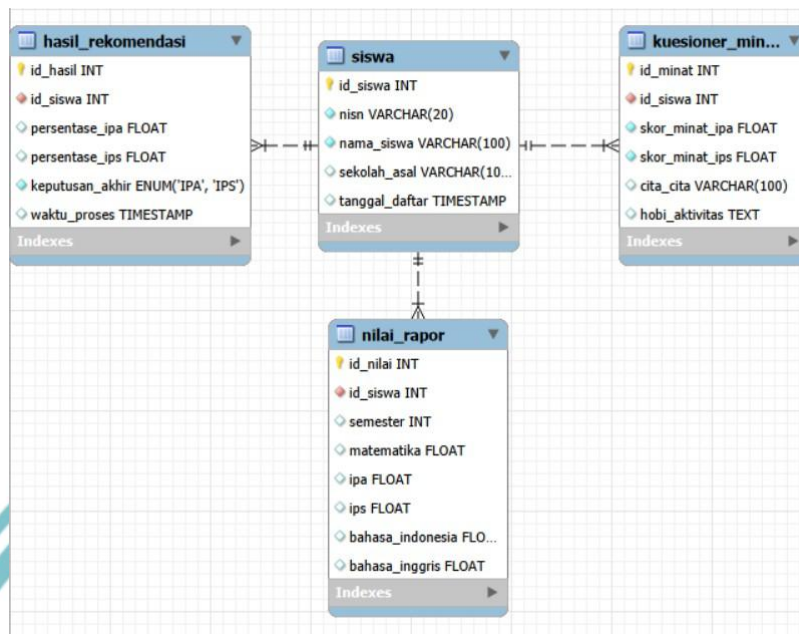
- **Penyimpanan dan Pembaruan Data:** Nilai persentase kelayakan IPA, persentase kelayakan IPS, beserta string keputusan akhir tersebut dikirimkan kembali ke *cloud database* MySQL Aiven untuk memperbarui atau mengisi (*UPDATE*) data pada tabel *hasil_rekomendasi* berdasarkan kecocokan *id_siswa*.
- **Penyajian Akhir:** Setelah proses *commit* pada database berhasil, Flask mengirimkan status "success" kembali ke Next.js. Halaman *frontend* akan melakukan *rerender* otomatis untuk menampilkan grafik visualisasi persentase kelayakan beserta surat rekomendasi final peminatan kepada siswa secara *real-time*, dan skenario penggunaan dinyatakan selesai (*End*).

4.2.5 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data relasional difokuskan pada efisiensi relasi data untuk menjaga performa *query* terpusat dalam struktur terpisah. Entitas dirancang menggunakan skema ternormalisasi yang terdiri dari tabel utama siswa (menyimpan atribut *Unique key* NISN, nama, kelas, dan asal sekolah), tabel *nilai_rapor* (menyimpan skor tiap komponen mata pelajaran Matematika, IPA, IPS, Bahasa dari semester 1-5 yang terikat melalui relasi *Foreign Key* NISN), tabel *skor_minat* (menyimpan skor kuesioner kualitatif yang telah dikonversi), serta tabel utama log komputasi yaitu *hasil_rekomendasi*. Tabel hasil ini dirancang untuk menyimpan record hasil defuzzifikasi final secara presisi (tipe data *float/decimal*) untuk kolom *persentase_ipa* dan *persentase_ips*, lengkap dengan penanda waktu (*timestamp*) saat kalkulasi dilakukan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 9 Relational Database Sistem

4.2.6 Perancangan Antarmuka Pengguna

Perancangan antarmuka pengguna mengutamakan aspek kejelasan informasi (*information clarity*) dan kemudahan interaksi (*usability*). Desain UI/UX diimplementasikan ke dalam tata letak berbasis web responsif menggunakan palet warna profesional (dominasi warna biru lembut dan abu-abu terang untuk memunculkan kesan akademik yang bersih).

1. Antarmuka Sisi Siswa Baru / Publik

a. Halaman *Landing Page* (Beranda Utama)

Halaman ini merupakan gerbang utama yang diakses pertama kali oleh pengguna saat membuka aplikasi. Tata letak *mockup* beranda dirancang dengan struktur *Hero Section* bersih yang memuat logo resmi SMAN 13 Depok pada bagian tengah atas untuk memperkuat identitas instansi. Di bawah logo, terdapat teks tajuk (*header*) utama bertuliskan "Peta Peminatan" diikuti oleh sub-tautan penjelas mengenai fungsi sistem pendukung keputusan pemilihan jurusan. Pada bagian tengah bawah, disediakan tiga tombol navigasi utama (*Call to Action*) yang disusun secara teratur: tombol "**Mulai Analisis**" (warna biru muda) untuk mengarahkan siswa ke formulir penginputan, tombol "**Lihat Hasil**"

(warna ungu) untuk melihat daftar publik hasil pengujian, dan tombol "Login Admin" (warna merah muda) sebagai gerbang masuk bagi pihak Bimbingan Konseling.



Gambar 4. 10 Mockup Desain Landing Page

b. Halaman Formulir Biodata Diri

Ketika pengguna menekan tombol "Mulai Analisis", sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman pengisian data awal berupa identitas dasar siswa. Struktur antarmuka form biodata ini menggunakan komponen *Card Layout* terpusat yang memuat tajuk "Formulir Data Diri & Peminatan Siswa". Di dalam form ini, terdapat tiga bidang input teks kaku (*input text fields*) yang wajib diisi secara berurutan: **Nama Lengkap**, **NISN** (Nomor Induk Siswa Nasional), dan **Sekolah Asal**. Batasan input ini dirancang dengan label yang jelas guna meminimalkan kesalahan pengetikan data identitas transaksional. Di bagian bawah bidang input, terdapat tombol aksi "**Selanjutnya**" untuk melangkah ke tahap penginputan parameter nilai.

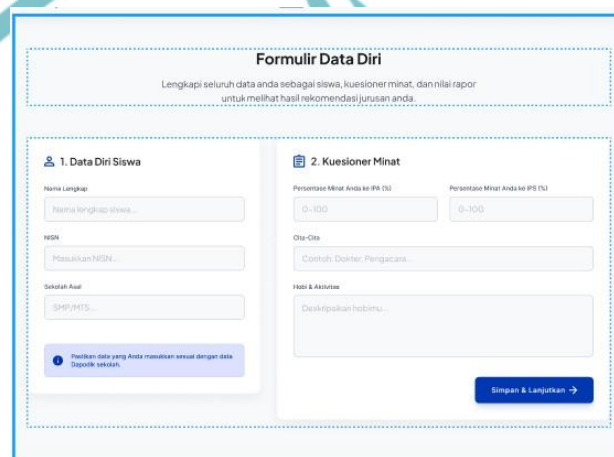
c. Halaman Formulir Skor Minat Siswa

Halaman ini dirancang untuk menangkap parameter non-akademik aspek minat psikologis siswa melalui kuesioner instrumen terarah. Antarmuka menampilkan daftar pertanyaan atau pernyataan terkait kecenderungan pilihan bidang ilmu yang harus diisi oleh siswa. Di bawah daftar

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

instrumen, terdapat kolom pengisian teks tambahan untuk variabel pendukung seperti **Hobi Siswa**. Antarmuka ini dilengkapi dengan tombol "**Kirim / Submit**" di sudut bawah. Aksi klik pada tombol ini secara mekanistik akan memicu pengiriman seluruh variabel *crisp input* (Biodata, Nilai Rapor, dan Minat) menuju rute *backend Flask engine* untuk diakumulasikan menggunakan algoritma *Fuzzy Mamdani*.



The image shows a web form titled "Formulir Data Diri". It contains two main sections: "1. Data Diri Siswa" and "2. Kuesioner Minat". The first section has fields for "Nama Lengkap", "NISN", "Email", and "No. HP". The second section has fields for "Persentase Minat Anda ke IPB (%)", "Persentase Minat Anda ke IPN (%)", "Ota-Cita", "Contoh Daerah Pengasahan", and "Hobi & Aktivitas". There is a "Simpan & Lanjutkan" button at the bottom right.

Gambar 4. 11 Mockup Desain Form Data siswa dan skor minat

d. Halaman Formulir Input Nilai Rapor SMP

Halaman ini berfungsi sebagai wadah penyerapan parameter kuantitatif (*crisp input*) akademik siswa. Komponen UI dirancang terstruktur dalam baris-baris vertikal yang membagi lima mata pelajaran dasar sesuai hasil wawancara pakar. Setiap mata pelajaran dilengkapi baris input numerik (*number field*) yang meliputi: **Nilai Matematika**, **Nilai IPA**, **Nilai IPS**, **Nilai Bahasa Indonesia**, dan **Nilai Bahasa Inggris**. Pengorganisasian tata letak yang berurutan ini bertujuan agar siswa dapat menyelaraskan data dengan buku rapor SMP mereka secara cepat. Setelah seluruh kolom terisi, tombol "**Selanjutnya**" di bagian bawah akan mengaktifkan validasi data sebelum beralih ke form kuesioner.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

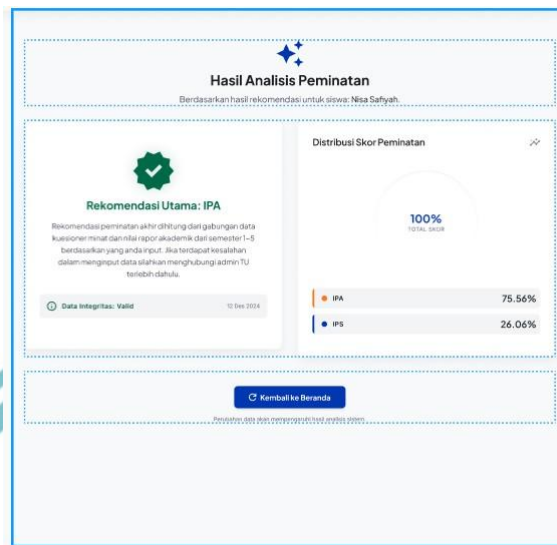
Gambar 4. 12 Mockup Desain Form Nilai Rapor

e. Halaman Hasil Rekomendasi Jurusan (Output Siswa)

Halaman luaran (*result page*) ini menampilkan hasil pengolahan logika *fuzzy* secara visual dan interaktif bagi siswa. Bagian atas halaman memuat kotak info kelayakan teks tegas (*crisp output*) yang menampilkan keputusan penempatan utama (Contoh: "Rekomendasi Jurusan Anda: **IPA**"). Komponen paling krusial pada halaman ini adalah **Visualisasi Grafik Kelayakan Ganda** berupa *Dual Bar Chart* horizontal atau vertikal yang membandingkan persentase kelayakan nilai tegas hasil defuzzifikasi *Centroid* antara jalur IPA dan IPS secara berdampingan (Contoh: IPA 89.12% vs IPS 72.45%). Pada bagian paling bawah, sistem menyediakan tombol navigasi "**Kembali ke Beranda**" untuk membersihkan sesi dan mengembalikan siswa ke *Landing Page*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

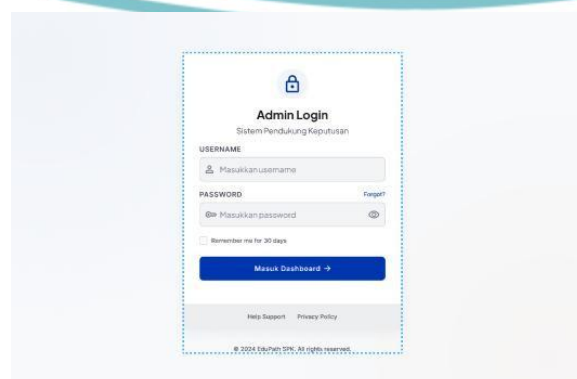


Gambar 4. 13 Mockup Desain halaman hasil rekomendasi jurusan

2. Antarmuka Sisi Admin (Guru Bimbingan Konseling)

a. Halaman Form Login Admin

Halaman ini bertindak sebagai pembatas keamanan (*security barrier*) untuk mengamankan data akademik dari akses tidak berwenang. Antarmuka dirancang minimalis dan fokus menggunakan kotak form masuk terpusat dengan tajuk "Login Admin". Komponen utama halaman terdiri dari dua bidang input rahasia, yaitu **Input Text Username** dan **Input Password** yang menyamarkan karakter ketikan pengguna. Di bawah kolom input, disediakan tombol "**Masuk / Login**" berwarna merah muda yang sinkron dengan skema warna Use Case Admin. Jika autentikasi sukses, sistem akan mengarahkan Guru BK ke Dasbor utama.



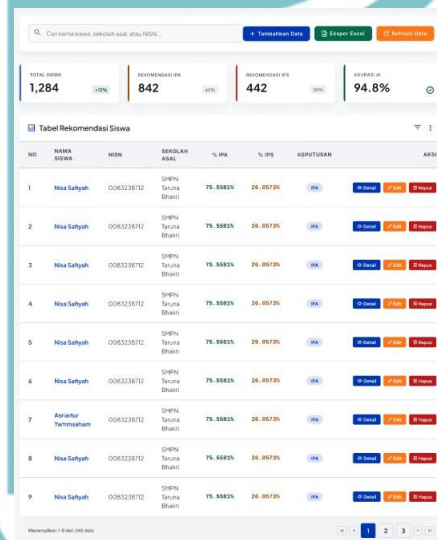
Gambar 4. 14 Mockup Desain halaman login admin

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Halaman Dasbor Utama Admin (*Daftar Siswa*)

Setelah berhasil melewati proses autentikasi login, Admin akan diarahkan ke halaman pusat kendali data satu angkatan. Tata letak dasbor menampilkan komponen **Tabel Data Transaksional** yang terorganisir rapi dalam kolom horizontal yang memuat data: No, Nama Siswa, NISN, Asal Sekolah, Hasil Rekomendasi (IPA/IPS), dan Kolom Aksi. Di atas komponen tabel, terdapat tombol aksi strategis "+ **Tambah Data Siswa Baru**" yang memungkinkan admin menginput data lewat form internal. Pada kolom aksi di setiap baris data siswa, disediakan tiga tombol fungsional kontrol (CRUD) berukuran kompak, yaitu tombol "**Detail**" untuk melihat grafik, tombol "**Edit**" untuk pembaruan data, dan tombol "**Hapus**" untuk manajemen eliminasi data.



Tabel Rekomendasi Siswa						
NO	NAMA SISWA	NISN	SEKOLAH ASAL	% IPA	% IPS	KESIMPULAN
1	Nisa Salsyah	0003238702	SDN/Tauna Bhakti	75.5882%	26.4973%	PA
2	Nisa Salsyah	0003238702	SDN/Tauna Bhakti	75.5882%	26.4973%	PA
3	Nisa Salsyah	0003238702	SDN/Tauna Bhakti	75.5882%	26.4973%	PA
4	Nisa Salsyah	0003238702	SDN/Tauna Bhakti	75.5882%	26.4973%	PA
5	Nisa Salsyah	0003238702	SDN/Tauna Bhakti	75.5882%	26.4973%	PA
6	Nisa Salsyah	0003238702	SDN/Tauna Bhakti	75.5882%	26.4973%	PA
7	Arianhar Yarmawati	0003238702	SDN/Tauna Bhakti	75.5882%	26.4973%	PA
8	Nisa Salsyah	0003238702	SDN/Tauna Bhakti	75.5882%	26.4973%	PA
9	Nisa Salsyah	0003238702	SDN/Tauna Bhakti	75.5882%	26.4973%	PA

Gambar 4. 15 Mockup Desain Dashboard Admin

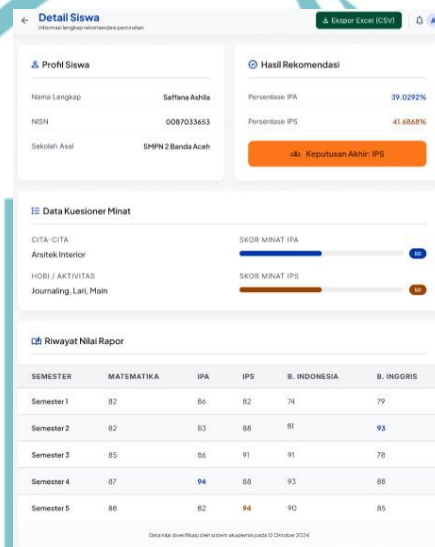
c. Halaman Detail Rekomendasi Siswa (Versi Admin)

Halaman ini merupakan antarmuka evaluasi mendalam yang diakses oleh Guru BK ketika menekan tombol "Detail" pada baris siswa di dasbor. Antarmuka memuat rangkuman biodata lengkap siswa terpilih pada bagian atas untuk keperluan verifikasi identitas. Tepat di bawah informasi biodata, sistem menyajikan visualisasi grafik batang persentase kelayakan hasil kalkulasi *Fuzzy Mamdani* (Perbandingan nilai tegas IPA dan IPS) yang identik dengan tampilan siswa, namun dilengkapi dengan visualisasi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

matriks atau rincian parameter nilai numerik asli rapor di sebelahnya. Kehadiran halaman detail ini berfungsi sebagai instrumen pendukung Guru BK dalam melakukan pemantauan, analisis anomali data, serta persiapan bahan negosiasi bimbingan konseling tatap muka bersama orang tua siswa. Di sudut halaman, terdapat tombol navigasi "**Kembali ke Dashboard**" untuk mengembalikan admin ke tabel data utama.



Detail Siswa
Informasi lengkap mengenai data siswa

Profil Siswa

Nama Lengkap	Selfana Ashila
NISN	0087033663
Sekolah Asal	SMN 2 Banda Aceh

Hasil Rekomendasi

Persentase IPA	39.0292%
Persentase IPS	41.6868%

Data Kuesioner Minat

CITA-CITA	SKOR MINAT IPA
Arsitek Interior	80
HOBBI / AKTIVITAS	SKOR MINAT IPS
Journaling, Lari, Main	80

Riwayat Nilai Rapor

SEMESTER	MATEMATIKA	IPA	IPS	B. INDONESIA	B. INGGRIS
Semester 1	82	86	82	74	79
Semester 2	82	83	88	81	93
Semester 3	85	86	91	91	78
Semester 4	87	94	88	93	88
Semester 5	88	82	94	90	85

Gambar 4. 16 Mockup Desain halaman detail data siswa

4.3 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan realisasi teknis dari seluruh rancangan konseptual ke dalam bentuk kode program fungsional (*executable code*). Implementasi dikembangkan dalam arsitektur terintegrasi, di mana mesin inferensi *Fuzzy Mamdani* bertindak sebagai inti pemrosesan komputasi saintifik di sisi *backend server* menggunakan bahasa pemrograman Python (dengan *framework* Flask).

4.3.1. Lingkungan Pengembangan Sistem

4.3.1.1 Perangkat Keras

Proses rancang bangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) rekomendasi peminatan SMAN 13 Depok ini dieksekusi menggunakan infrastruktur perangkat keras (*hardware*) berupa laptop Asus Vivobook Go 14 yang ditenagai

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

oleh prosesor AMD Ryzen 5 generasi ke-7, kapasitas memori RAM sebesar 8 GB, serta media penyimpanan berbasis *Solid State Drive* (SSD) berkapasitas 256 GB. Spesifikasi perangkat keras tersebut bertindak sebagai lingkungan kerja utama (*workstation*) yang memfasilitasi seluruh rangkaian penelitian, mulai dari proses analisis data, penulisan baris kode program (*coding*), kompilasi komponen *frontend* Next.js, hingga penanganan proses komputasi integral centroid yang intensif saat pengujian awal (*local testing*) menggunakan skrip `test_evaluasi_real.py`. Melalui dukungan performa pemrosesan multi-utas (*multi-threading*) dari prosesor tersebut, antrean *request* asinkron antara Next.js dan Flask API dapat berjalan secara simultan tanpa mengalami kendala *bottleneck* di sisi lokal.

4.3.1.2 Perangkat Lunak

- **Code Editor**

Visual Studio Code (VS Code) Editor dipilih sebagai Integrated Development Environment (IDE) utama karena fleksibilitas ekosistemnya yang ringkas namun tangguh. VS Code digunakan secara terpusat untuk mengelola struktur repositori *microservices* sistem, melakukan debugging API endpoint, serta mengonfigurasi integrasi linting kode program. Efisiensi penulisan skrip didukung penuh oleh berbagai ekstensi penunjang di dalam VS Code, seperti Python extension dan TypeScript IntelliSense, yang membantu mendeteksi kesalahan pengetikan sintaks secara dini (*syntax error*) sebelum aplikasi memasuki fase kompilasi.

- **Bahasa Pemrograman**

Bahasa pemrograman Python digunakan sebagai fondasi utama pengembangan backend. Karakteristik Python yang unggul dalam komputasi saintifik dan pemrosesan data numerik menjadikannya pilihan mutlak untuk membangun file `fuzzy_mamdani.py`. Melalui Python, penerjemahan aturan bimbingan konseling yang bersifat kualitatif dapat diwujudkan ke dalam bentuk array komputasi linier, yang nantinya dieksekusi secara dinamis untuk mengolah data kaku (*crisp*) nilai rapor dan skor kuesioner minat siswa.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pemilihan TypeScript sebagai antarmuka *frontend* dilakukan untuk meminimalisir kesalahan tipe data (type-safety) yang sering terjadi pada JavaScript konvensional ketika menangani struktur data JSON yang kompleks dari database. Dengan menggunakan TypeScript, objek data siswa, daftar nilai rapor multi-semester (rapor_list), serta skor kuesioner minat terikat secara kaku oleh kontrak interface, sehingga menjamin bahwa data yang dipancarkan menuju API Flask selalu memiliki struktur dan tipe data yang valid.

○ **UI Framework**

Sistem mengintegrasikan framework Next.js yang dikombinasikan dengan Tailwind CSS versi 4 (v4) untuk membangun komponen frontend yang modern dan responsif. Next.js menyediakan arsitektur berbasis komponen reaktif yang memungkinkan form input nilai rapor dan kuesioner minat dibangun secara modular, sedangkan Tailwind CSS v4 memberikan efisiensi styling tingkat tinggi melalui pendekatan utility-first berbasis CSS variables terpadu. Sinergi kedua teknologi ini menghasilkan performa pemuatan halaman web yang sangat cepat serta tampilan tata letak yang adaptif terhadap berbagai ukuran resolusi layar peramban (cross-browser responsiveness).

○ **Perancangan UI/UX**

Perancangan visual arsitektur antarmuka (*wireframe*) dan pengalaman pengguna (*User Experience*) dimodelkan secara detail menggunakan platform Figma. Proses perancangan di Figma difokuskan pada pemetaan hierarki informasi akademik, tata letak kisi (*grid*) tabel input nilai, desain komponen *slider* minat yang interaktif, hingga visualisasi grafik hasil rekomendasi kelayakan. Hasil rancangan *High-Fidelity* UI/UX yang komprehensif di Figma.

○ **Platform Backend**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Untuk lapisan penyimpanan data (*database platform*), penelitian ini menggunakan sistem manajemen basis data relasional MySQL yang di-host secara terisolasi di dalam jaringan awan *Virtual Private Cloud* (VPC) dari provider *Aiven Cloud*. Penggunaan VPC database dari Aiven ini memberikan jaminan performa kueri yang stabil melalui alokasi sumber daya memori (*resource pool*) yang terdedikasi, serta memberikan proteksi keamanan kaku melalui lapisan enkripsi SSL yang dipaksa aktif (`reject_certificate_fallback: True`). Hal ini memastikan data-data krusial siswa seperti NISN dan rekapan nilai rapor aman dari ancaman intersepsi pihak ketiga selama proses pertukaran data *query* berlangsung.

○ **Pustaka Kunci (Key Libraries)**

▪ **Flask**

Bertindak sebagai *mikro-framework backend* utama yang bertugas mengelola siklus *routing API*, menangani *request HTTP POST* dari klien Next.js, dan mengatur manajemen enkapsulasi data JSON.

▪ **Scikit-Fuzzy**

Pustaka saintifik inti Python yang digunakan untuk mengeksekusi seluruh tahapan algoritma Mamdani, mulai dari pembentukan fungsi keanggotaan (`fuzz.trapmf` dan `fuzz.trimf`), aplikasi fungsi implikasi (MIN), hingga proses agregasi komposisi aturan (MAX).

▪ **Numpy**

Digunakan untuk mengelola komputasi semesta pembicaraan (*universe of discourse*) berbasis array numerik kontinu dari skala 0 hingga 100 dengan interval presisi `np.arange(0, 101, 1)`.

▪ **PyMySQL**

Pustaka konektor MySQL bawaan Python yang bersifat *serverless-safe*, digunakan di dalam file `db_connection.py` untuk mengamankan jalur eksekusi kueri INSERT dan UPDATE antara backend Flask dan VPC Aiven Cloud.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- **Lucide-React**

Pustaka visual penunjang di sisi *frontend* Next.js yang menyediakan kumpulan ikon komponen berbasis SVG (*Scalable Vector Graphics*) yang ringan, digunakan untuk memperkuat estetika visual pada tombol navigasi, status memuat (*loading state*), dan indikator grafik keputusan hasil rekomendasi.

4.3.2. Implementasi Antarmuka Pengguna (UI)

Antarmuka pengguna dibangun menggunakan framework *Next.js* 14 dengan pendekatan *App Router*, di mana setiap halaman direpresentasikan sebagai file *page.tsx* dalam direktori yang sesuai dengan rute URL-nya. Seluruh komponen menggunakan direktif "*use client*" karena melibatkan interaktivitas seperti *state management* dan pemanggilan API secara dinamis. Styling menggunakan *Tailwind* CSS dan animasi menggunakan library *Framer Motion*.

4.3.2.1 Landing Page



Gambar 4. 17 Landing Page

Halaman ini merupakan titik masuk utama aplikasi yang berfungsi memperkenalkan sistem kepada pengguna. Terdapat dua tombol yang dimana "Mulai Analisis" akan menavigasikan pengguna ke halaman Form Data Diri dan Input Data Individu peminatan siswa.

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
export default function LandingPage() {
  const router = useRouter();

  const handleStart = () => {
    router.push('/inputan');
  };
}
```

Gambar 4. 18 Kode Tombol pertama Navigasi halaman input Data

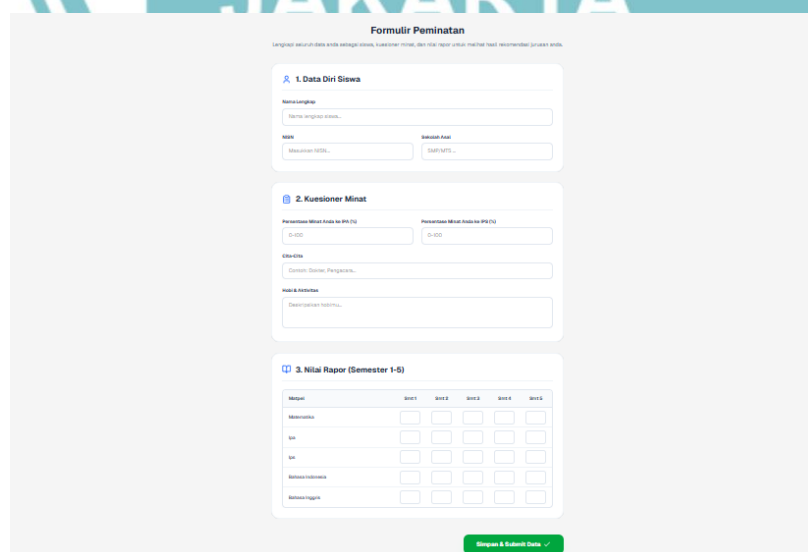
```
<button
  onClick={() => router.push('/home')}
  className="px-8 py-4 bg-white text-slate-700"
>
  Lihat siapa saja yang mencoba
</button>
```

Gambar 4. 19 Kode Navigasi halaman tabel hasil rekomendasi seluruh siswa

Seluruh konten bersifat statis dan hanya menyediakan dua navigasi utama: memulai analisis (/inputan) dan melihat data publik (/home). Animasi masuk halaman diimplementasikan menggunakan motion.div dari Framer Motion dengan properti initial, animate, dan transition.

4.3.2.2 Halaman Form Input Data Siswa

Halaman ini merupakan inti dari proses pengumpulan data, yang terdiri dari tiga bagian dalam satu form.



Gambar 4. 20 Kode Navigasi halaman tabel hasil rekomendasi publik

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

a. Manajemen State

```
// State Tabel buat Siswa
const [siswa, setSiswa] = useState({
  nisn: '',
  nama_siswa: '',
  sekolah_asal: '',
});

// State Tabel skor Minat
const [minat, setMinat] = useState({
  skor_minat_ipa: 0,
  skor_minat_ips: 0,
  cita_cita: '',
  hobi_aktivitas: '',
});

// State Tabel Nilai Rapor (Semester 1-5)
const initialGrades = { matematika: 0, ipa: 0, ips: 0, bahasa_indonesia: 0, bahasa_inggris: 0 };
const [rapor, setRapor] = useState([
  { semester: 1, ...initialGrades },
  { semester: 2, ...initialGrades },
  { semester: 3, ...initialGrades },
  { semester: 4, ...initialGrades },
  { semester: 5, ...initialGrades },
]);
```

Gambar 4. 21 Kode State entitas data API

b. Pengiriman Data ke API (POST)

Saat form disubmit, seluruh state digabungkan menjadi satu objek payload dan dikirim ke endpoint backend Flask melalui metode POST:

```
const handleSubmit = async (e: React.FormEvent) => {
  e.preventDefault();
  setLoading(true);
  setNisnError("");

  const payload = {
    siswa,
    kuesioner_minat: minat,
    nilai_rapor: rapor
  };

  try {
    const apiUrl = process.env.NEXT_PUBLIC_API_URL || 'http://localhost:5000';
    const response = await fetch(`${apiUrl}/api/rekomendasi`, {
      method: 'POST',
      headers: { 'Content-Type': 'application/json' },
      body: JSON.stringify(payload),
    });

    const data = await response.json();

    if (data.status === 'success') {
      sessionStorage.setItem('dss_result', JSON.stringify(data));
      sessionStorage.setItem('dss_userName', siswa.nama_siswa);
      router.push('/results');
    } else {

```

Gambar 4. 22 Kode endpoint backend Flask metode POST

Variabel NEXT_PUBLIC_API_URL bersumber dari file .env pada lingkungan deployment, sehingga URL API dapat dikonfigurasi tanpa

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengubah kode. Mekanisme *fallback* ke localhost:5000 disediakan untuk keperluan pengembangan lokal. Jika API mengembalikan error terkait NISN yang sudah terdaftar, pesan error ditampilkan langsung di bawah field NISN tanpa menghapus data form yang sudah diisi.

c. Tabel Input Nilai Rapor

Input nilai 5 mata pelajaran untuk 5 semester dirender secara dinamis menggunakan `.map()`:

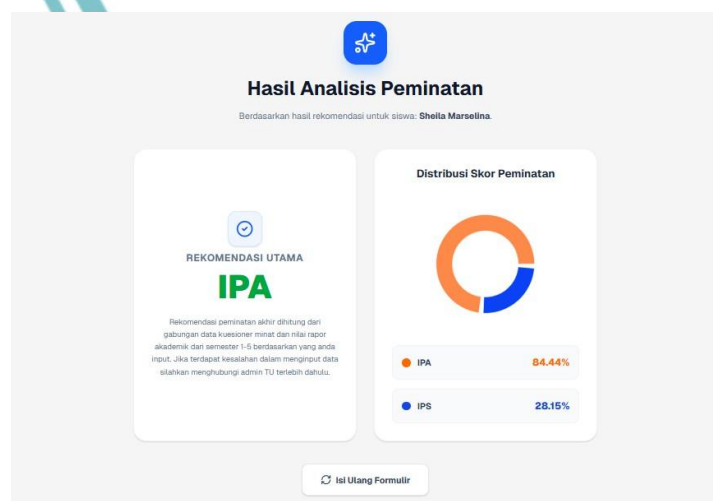
```
<tbody>
  {[matematika, 'ipa', 'ips', 'bahasa_indonesia', 'bahasa_inggris'].map((matpel) => {
    <tr key={matpel} className="border-b border-slate-100 last:border-0 hover:bg-slate-50 transition-colors">
      <td className="p-4 font-medium text-slate-700 capitalize">{matpel.replace('_', ' ')}</td>
      {[0, 1, 2, 3, 4].map((index) => {
        <td key={index} className="p-2">
          <input type="number" min="0" max="100" required
            value={(rapor[index] as any)[matpel]} || ''
            onChange={(e) => handleRaporChange(index, matpel, e.target.value)}
            className="w-16 mx-auto block p-2 text-center border border-slate-200 rounded-lg outline-none focus
          />
        </td>
      )]}
    </tr>
  )]}
</tbody>
```

Gambar 4. 23 Kode Tabel Input Nilai Rapor

Fungsi `handleRaporChange` memperbarui nilai pada posisi `[index][matpel]` yang tepat dalam array `rapor` menggunakan *spread operator* untuk menjaga immutability state.

4.3.2.3 Halaman Hasil Rekomendasi

Halaman ini merupakan inti dari proses pengumpulan data, yang terdiri dari tiga bagian dalam satu form.



Gambar 4. 24 Halaman hasil rekomendasi

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
useEffect(() => {
  setMounted(true);
  const savedResult = sessionStorage.getItem('dss_result');
  const savedName = sessionStorage.getItem('dss_userName');

  if (savedResult) {
    setResult(JSON.parse(savedResult));
  } else {
    router.push('/inputan');
  }

  if (savedName) setUserName(savedName);
}, [router]);
```

Gambar 4. 25 Kode Sesi Penyimpanan hasil rekomendasi peminatan

Pola ini disebut *session-based data passing*, yang menghindari pengiriman ulang data sensitif melalui URL query parameter. Data hasil yang diterima dari API meliputi *persentase_ipa*, *persentase_ips*, dan *keputusan_akhir*, yang kemudian divisualisasikan menggunakan komponen *PieChart* dari library **Recharts**:

```
const chartData = [
  { name: 'IPA (Sains)', value: result.persentase_ipa || 0, color: '#ff8949' },
  { name: 'IPS (Sosial)', value: result.persentase_ips || 0, color: '#0b42f5' },
];
```

Gambar 4. 26 Kode Inisialisasi Data dalam bentuk grafik Chart

```
<PieChart>
  <Pie
    data={chartData}
    innerRadius={60}
    outerRadius={90}
    paddingAngle={5}
    dataKey="value"
  >
    {chartData.map((entry, index) => (
      <Cell key={`cell-${index}`} fill={entry.color} />
    ))}
  </Pie>
  <Tooltip />
</PieChart>
```

Gambar 4. 27 kode frontend Visualisasi Data dalam bentuk grafik PieChart

Tombol "Isi Ulang Formulir" membersihkan seluruh *sessionStorage* dan mengarahkan pengguna kembali ke halaman input formulir peminatan.

4.3.2.4 Halaman List Hasil Rekomendasi Peminatan Seluruh siswa

Halaman ini menampilkan seluruh data hasil rekomendasi yang dapat diakses publik tanpa autentikasi, dilengkapi fitur pencarian dan pagination.

Daftar Rekomendasi Peminatan
Lihat hasil peminatan jurusan siswa secara publik

Coba Analisa Minat anda

Cari nama siswa atau sekolah asal...

Semua Keputusan

Rekomendasi Jurusan berdasar Hasil Minat Mereka

NO	NAMA SISWA	SEKOLAH ASAL	% IPA	% IPS	KEPUTUSAN
1	Shella Marselina	SMP Taruna Bhakti	84.44%	28.15%	IPA
2	Nisa Safiyah	SMPN Taruna Bhakti	75.68%	28.08%	IPA
3	BUNGA MARISKA	SMPN 7 DEPOK	84.70%	41.81%	IPA
4	YUNA CAYA DEWI	SMP TARUNA BHAKTI	46.69%	58.42%	IPA
5	Chairul Haris	SMPN 12 Depok	84.44%	28.11%	IPA
6	Saffana Aahilia	SMPN 2 Banda Aceh	59.03%	41.89%	IPS
7	Nabil Hariz	SMPN 9 JAKARTA	77.26%	27.73%	IPA
8	Hasan Fadhillah	SMPN 9 JAKARTA	27.73%	76.56%	IPS
9	Prissa Christy Olyvia Putri Seo	SMPN 8 DEPOK	84.03%	21.73%	IPA
10	Julia Zahra	SMP Taruna Bhakti	72.20%	60.82%	IPA

Menampilkan 1 hingga 10 dari 12 data

< Prev 1 / 2 Next >

Gambar 4. 28Halaman List Hasil Rekomendasi Peminatan Seluruh siswa

b. Mendapatkan Seluruh Data rekomendasi (GET)

```
useEffect(() => {
  fetchData();
}, []);

const fetchData = async () => {
  setLoading(true);
  try {
    const apiUrl = process.env.NEXT_PUBLIC_API_URL || "http://127.0.0.1:5000";
    // Mengambil data dari endpoint yang sudah ada
    const response = await fetch(`${apiUrl}/api/admin/data`, {
      method: "GET",
      headers: { "Content-Type": "application/json" }
    });
    const result = await response.json();
    if (result.status === "success") {
      setDataSiswa(result.data);
    }
  }
}
```

Gambar 4. 29kode endpoint GET halaman Tabel Publik

b. Logika Filter dan Pagination

Filter pencarian diimplementasikan sepenuhnya di sisi klien (*client-side filtering*) tanpa request API tambahan:

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// Logika Filtering
const filteredData = dataSiswa.filter((item) => {
  const term = searchName.toLowerCase();
  const matchNameOrSchool =
    item.nama_siswa?.toLowerCase().includes(term) ||
    item.sekolah_asal?.toLowerCase().includes(term);
  const matchKeputusan = searchKeputusan === "" ? true : item.keputusan_akhir === searchKeputusan;
  return matchNameOrSchool && matchKeputusan;
});

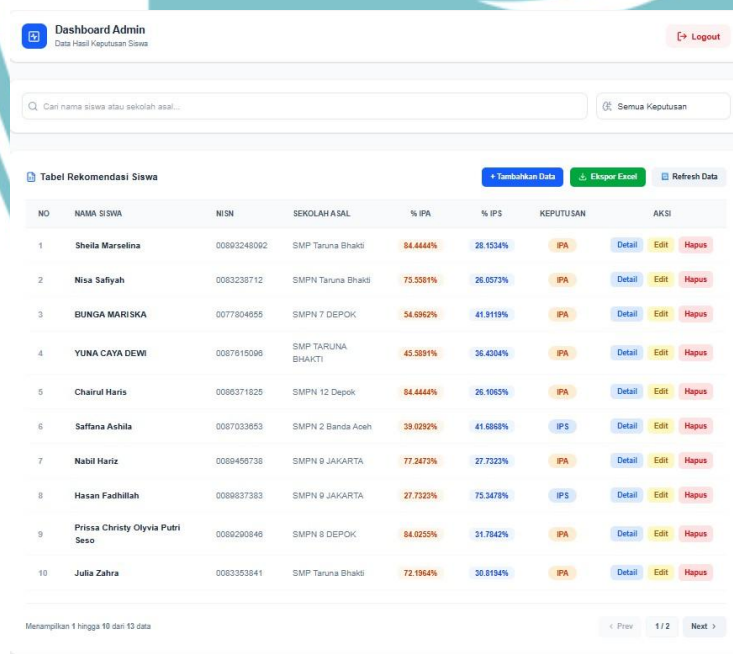
// Logika Pagination
const totalPages = Math.max(1, Math.ceil(filteredData.length / itemsPerPage));
const currentPage = Math.min(Math.max(1, parseInt(currentPage)), totalPages);
const currentData = filteredData.slice((currentPage - 1) * itemsPerPage, currentPage * itemsPerPage);
```

Gambar 4. 30 Kode filtering dan pagination Tabel Publik

Setiap kali nilai filter berubah, `currentPage` direset ke 1 menggunakan `useEffect` tambahan untuk mencegah kondisi di mana halaman aktif melebihi jumlah total halaman hasil filter.

4.3.2.5 Dashboard Admin (GET)

Halaman ini hampir sama seperti List Hasil Rekomendasi Peminatan Seluruh siswa namun dengan antarmuka dashboard admin yang dapat mengelola data yang ingin ditambah, diedit, maupun dihapus.



The screenshot shows the 'Dashboard Admin' interface. At the top, there's a search bar with the placeholder 'Cari nama siswa atau sekolah asal...' and a button 'Semua Keputusan'. Below the search bar, there's a table titled 'Tabel Rekomendasi Siswa'. The table has columns: NO, NAMA SISWA, NISN, SEKOLAH ASAL, % IPA, % IPS, KEPUTUSAN, and AKSI. The table contains 10 rows of student data. Each row has a 'Detail' button, an 'Edit' button, and a 'Hapus' button. At the bottom of the table, there's a pagination control showing 'Menampilkan 1 hingga 10 dari 13 data' and buttons for 'Prev', '1/2', and 'Next'.

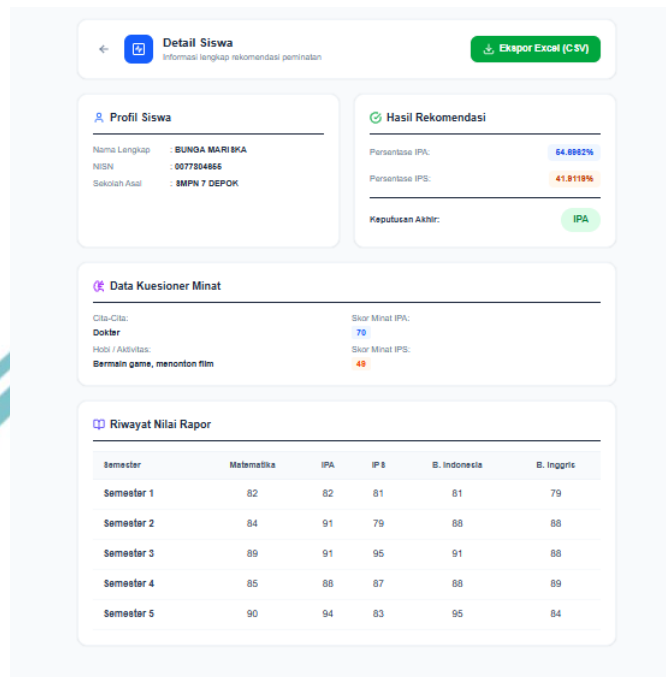
NO	NAMA SISWA	NISN	SEKOLAH ASAL	% IPA	% IPS	KEPUTUSAN	AKSI
1	Sheila Marselina	00893248002	SMP Taruna Bhakti	84.4444%	28.1534%	IPA	Detail Edit Hapus
2	Nisa Safiyah	0083238712	SMPN Taruna Bhakti	75.5881%	26.0573%	IPA	Detail Edit Hapus
3	BUNGA MARISKA	0077804655	SMPN 7 DEPOK	54.6962%	41.9119%	IPA	Detail Edit Hapus
4	YUNA CAYA DEWI	0087615096	SMP TARUNA BHAKTI	45.5891%	36.4304%	IPA	Detail Edit Hapus
5	Chairul Harris	0080371825	SMPN 12 Depok	84.4444%	26.1065%	IPA	Detail Edit Hapus
6	Saffana Achila	0087033553	SMPN 2 Banda Aceh	39.0292%	41.8968%	IPS	Detail Edit Hapus
7	Nabil Hariz	0089498738	SMPN 9 JAKARTA	77.2473%	27.7223%	IPA	Detail Edit Hapus
8	Hasan Fadhillah	0089837383	SMPN 9 JAKARTA	27.7223%	75.3478%	IPS	Detail Edit Hapus
9	Prissa Christy Olyvia Putri Seso	0089200846	SMPN 8 DEPOK	84.0255%	31.7842%	IPA	Detail Edit Hapus
10	Julia Zahra	0083353841	SMP Taruna Bhakti	72.1964%	30.8194%	IPA	Detail Edit Hapus

Gambar 4. 31 Halaman Dashboard Admin

4.3.2.6 Halaman Detail Siswa Dashboard Admin (GET)

Halaman ini menggunakan fitur **Dynamic Route** dari Next.js, di mana `[id]` pada

nama folder merepresentasikan parameter dinamis dari ID siswa.



Detail Siswa
Informasi lengkap rekomendasi peminatan

Profil Siswa

Nama Lengkap : BUNDA MARIKKA
NEM : 0077804866
Sekolah Asal : BMPN 7 DEPOK

Hasil Rekomendasi

Persentase IPA: 64.8982%
Persentase IPS: 41.9119%
Keputusan Akhir: IPA

Data Kuesioner Minat

Cita-Cita: Dokter
Hobi / Aktivitas: Bermain game, menonton film
Skor Minat IPA: 79
Skor Minat IPS: 49

Riwayat Nilai Rapor

Semester	Matematika	IPA	IPB	B. Indonesia	B. Inggris
Semester 1	82	82	81	81	79
Semester 2	84	91	79	88	88
Semester 3	89	91	95	91	88
Semester 4	85	88	87	88	89
Semester 5	90	94	83	95	84

Gambar 4. 32 Halaman Detail Siswa

a. Mengambil *endpoint* Detail User (GET)

```
const { id } = use(params); // You, last month • Feat: add user detail and edi

useEffect(() => {
  if (!id) return;

  const fetchDetail = async () => {
    try {
      const apiUrl = process.env.NEXT_PUBLIC_API_URL || "http://127.0.0.1:5000";
      const response = await fetch(`${apiUrl}/api/admin/userdetail/${id}`);
      const result = await response.json();

      if (result.status === "success") {
        setData(result.data);
      } else {
        setErrorMsg(result.message || "Gagal mengambil data dari server.");
      }
    } catch (error) {
      console.error(error);
      setErrorMsg("Gagal terhubung ke API backend.");
    } finally {
      setLoading(false);
    }
  }

  fetchDetail();
}, [id]);
```

Gambar 4. 33 Kode *fetch* Data detail Siswa

b. Fitur Ekspor CSV

Halaman ini menyediakan fungsi ekspor data ke format CSV yang diproses

seluruhnya di sisi klien tanpa endpoint API tambahan:

```
const blob = new Blob([csvContent], { type: "text/csv;charset=utf-8;" });
const url = URL.createObjectURL(blob);
const link = document.createElement("a");
link.href = url;
const dateStr = new Date().toISOString().slice(0, 10);
link.setAttribute("download", `Detail_Siswa_${siswa?.nispn}_${dateStr}.csv`);
document.body.appendChild(link);
link.click();
document.body.removeChild(link);
};
```

Gambar 4. 34 Kode fitur Ekspor Data Detail Siswa ke CSV

Antarmuka pengguna dibangun menggunakan framework *Next.js* 14 dengan pendekatan *App Router*, di mana setiap halaman direpresentasikan sebagai file *page.tsx* dalam direktori yang sesuai dengan rute URL-nya. Seluruh komponen menggunakan direktif "*use client*" karena melibatkan interaktivitas seperti *state management* dan pemanggilan API secara dinamis. Styling menggunakan *Tailwind CSS* dan animasi menggunakan library *Framer Motion*.

4.3.3. Implementasi Engine Fuzzy Mamdani

Komponen algoritma pendukung keputusan direalisasikan di dalam skrip *fuzzy_mamdani.py*. Skrip ini memanfaatkan pustaka *scikit-fuzzy* untuk pemodelan logika kabur dan pustaka *numpy* untuk manipulasi array matematis berskala besar. Pemrograman fungsi keanggotaan dan basis aturan (*rule-base*) diimplementasikan secara eksplisit mengikuti parameter yang telah ditetapkan pada tahap ekstraksi pengetahuan pakar Guru BK.

4.3.3.1 Analisis Pemetaan Kurva Keanggotaan (Fuzzifikasi)

Untuk memastikan validitas komputasi, parameter koordinat dari fungsi keanggotaan pada variabel *Antecedent* diterjemahkan ke dalam bentuk grafik geometris. Terdapat perbedaan arsitektur yang signifikan antara variabel Akademik dan variabel Minat serta Hasil Rekomendasinya yang dirancang secara khusus untuk mengakomodasi subjektivitas dan negosiasi. Melalui implementasi kode di atas, pustaka *scikit-fuzzy* bertindak sebagai mesin yang memproses matriks semesta pembicaraan *np.arange(0, 101, 1)* menjadi koordinat kurva matematis. Proses ini berjalan secara dinamis saat fungsi *hitung_rekomendasi_fuzzy* dipanggil. Dimana masing-masing memiliki

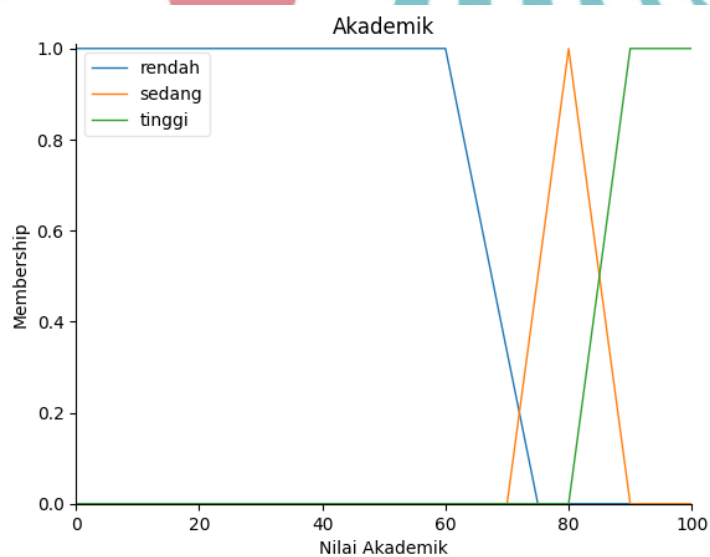
Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

keanggotaan sebagai berikut:

1. Kurva Variabel Akademik (Kaku)

Variabel ini mengadopsi standar penilaian sekolah yang kaku, di mana nilai 80 bertindak sebagai titik kritis tunggal kelulusan/kualifikasi. Himpunan Sedang dikonfigurasi menggunakan kurva segitiga (trimf) dengan rentang [70, 80, 90]. Koordinat ini memaksa nilai 80 untuk memiliki derajat keanggotaan mutlak ($\mu = 1.0$) tepat di tengah, sementara himpunan *Tinggi* (trapmf [80, 90, 100, 100]) diprogram untuk baru mulai menanjak saat nilai telah mencapai angka 80.



Gambar 4. 35 Kurva Variabel Akademik

```
import numpy as np
import skfuzzy as fuzz
from skfuzzy import control as ctrl

def hitung_rekomendasi_fuzzy(akademik_val, minat_val):

    akademik = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 101, 1), 'akademik')
    minat = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 101, 1), 'minat')

    akademik['rendah'] = fuzz.trapmf(akademik.universe, [0, 0, 60, 75])
    akademik['sedang'] = fuzz.trimf(akademik.universe, [70, 80, 90])
    akademik['tinggi'] = fuzz.trapmf(akademik.universe, [80, 90, 100, 100])
```

Gambar 4. 36 Kode sumber Implementasi variabel Keanggotaan akademik

2. Kurva Variabel Skor Minat (Sensitif dan Adaptif)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

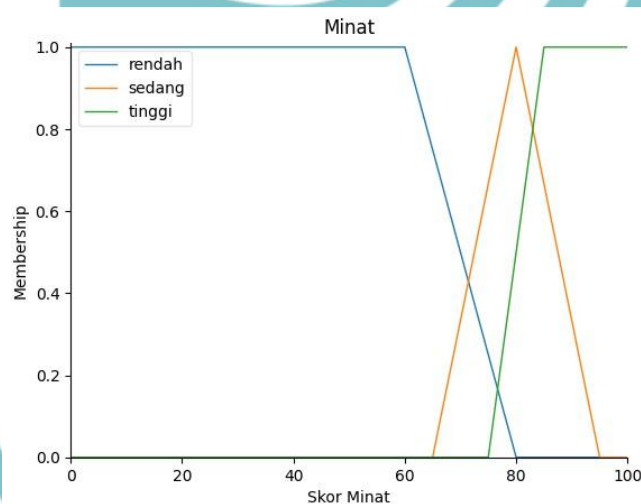
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sesuai hasil observasi lapangan bahwa minat personal, dorongan orang tua, dan hasil tes akademik awal (psikotes) dapat mempengaruhi keputusan Guru BK, kurva variabel Minat dimodifikasi agar memiliki rentang tumpang tindih (*overlap*) yang lebih luas dibandingkan variabel akademik:

- **Himpunan Rendah** ([0, 0, 60, 80]) diperpanjang garis turunannya hingga menyentuh angka 80, memberikan toleransi bagi keraguan siswa.
- **Himpunan Sedang** ([65, 80, 95]) diperlebar basis rentangnya. Pelebaran ini mengakomodasi siswa yang minatnya fluktuatif (misal: 68 atau 92) agar tetap memiliki derajat himpunan "Sedang" yang cukup, mencegah sistem mengambil keputusan buta.



Gambar 4. 37 Kurva Variabel Skor Minat

- **Himpunan Tinggi** ([75, 85, 100, 100]) diprogram untuk mulai naik secara asimtotik lebih awal di angka 75. Hal ini membuat skor kuesioner yang relatif tinggi dapat dengan cepat memicu (*fire*) himpunan "Tinggi" dan mendominasi kalkulasi.

```
minat['rendah'] = fuzz.trapmf(minat.universe, [0, 0, 60, 80])
minat['sedang'] = fuzz.trimf(minat.universe, [65, 80, 95])
minat['tinggi'] = fuzz.trapmf(minat.universe, [75, 85, 100, 100])
```

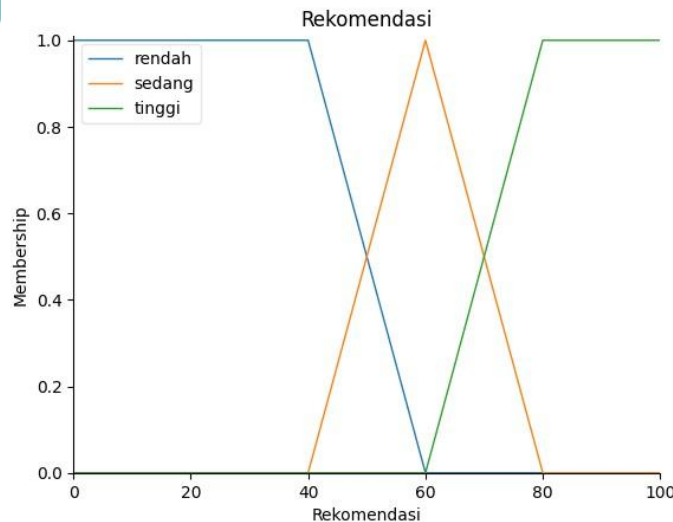
Gambar 4. 38 Kode sumber Implementasi variabel Keanggotaan skor minat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Kurva Variabel Hasil Rekomendasi

Berdasarkan hasil wawancara Pakar, hasil capaian akademik rapor SMP semester 1-5 siswa dan skor minat siswa yang diakumulasikan tetap memiliki batas-batas kurva variabel rekomendasi dengan himpunan sedang di kurva segitiga (trimf) dengan rentang [40, 60, 80], himpunan *Tinggi* (trapmf [60, 80, 100, 100]) sebagai standar perhitungan akhir penjurusan IPA/IPS pada siswa.



Gambar 4. 39 Kurva variabel keanggotaan hasil rekomendasi

```
rekendasi['rendah'] = fuzz.trapmf(rekendasi.universe, [0, 0, 40, 60])
rekendasi['sedang'] = fuzz.trimf(rekendasi.universe, [40, 60, 80])
rekendasi['tinggi'] = fuzz.trapmf(rekendasi.universe, [60, 80, 100, 100])
```

Gambar 4. 40 Kode sumber implementasi variabel keanggotaan hasil rekomendasi

4.3.3.2 Evaluasi Basis Aturan dan Defuzzifikasi Centroid

Tahap ini merupakan pembuktian sistem dalam menangani kondisi kontradiktif melalui eksekusi komposisi *rules* dan metode pengembalian nilai tegas (*crisp*). Pengujian dilakukan menggunakan skenario ekstrem **Kasus C**, yaitu ada kondisi anomali di mana siswa memiliki kemampuan akademik yang sangat tinggi (Rata-rata Akademik = 92) namun memiliki ketidaktertarikan pada bidang tersebut (Skor Minat = 30).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
rule1 = ctrl1.Rule(akademik['rendah'] & minat['rendah'], rekomendasi['rendah'])
rule2 = ctrl1.Rule(akademik['rendah'] & minat['sedang'], rekomendasi['rendah'])

rule3 = ctrl1.Rule(akademik['rendah'] & minat['tinggi'], rekomendasi['sedang'])
rule4 = ctrl1.Rule(akademik['sedang'] & minat['rendah'], rekomendasi['rendah'])

rule5 = ctrl1.Rule(akademik['sedang'] & minat['sedang'], rekomendasi['sedang'])
rule6 = ctrl1.Rule(akademik['sedang'] & minat['tinggi'], rekomendasi['tinggi'])

rule7 = ctrl1.Rule(akademik['tinggi'] & minat['rendah'], rekomendasi['sedang'])
rule8 = ctrl1.Rule(akademik['tinggi'] & minat['sedang'], rekomendasi['tinggi'])

rule9 = ctrl1.Rule(akademik['tinggi'] & minat['tinggi'], rekomendasi['tinggi'])
```

Gambar 4. 41 Kode sumber Basis Aturan Inferensi Fuzzy Mamdani

1. Operasi Implikasi (MIN)

Saat nilai Akademik (92) dan Minat (30) dimasukkan, mesin mengevaluasi derajat keanggotaannya. Kondisi ini mengaktifkan **Rule 7**: IF akademik['tinggi'] AND minat['rendah'] THEN rekomendasi['sedang']. Menggunakan operator AND, sistem mencari nilai minimal (MIN) dari kekuatan aktivasi (*firing strength*):

$$\alpha\text{-cut} = \min(\mu_{\text{Akademik Tinggi}}(92), \mu_{\text{Minat Rendah}}(30))$$

Misalkan keduanya memotong pada $\mu = 1.0$, maka kurva konsekuen rekomendasi['sedang'] akan dipotong rata setinggi 1.0. Ini mencegah sistem mengkategorikan rekomendasi sebagai "Tinggi" meskipun nilai akademiknya hampir sempurna.

```
rekomendasi = ctrl1.Consequent(np.arange(0, 101, 1), 'rekomendasi', defuzzify_method='centroid')

simulasi = ctrl1.ControlSystemSimulation(ctrl1.ControlSystem([
    rule1, rule2, rule3, rule4, rule5, rule6, rule7, rule8, rule9
]))

simulasi.input['akademik'] = akademik_val
simulasi.input['minat'] = minat_val

simulasi.compute()
return simulasi.output['rekomendasi']
```

Gambar 4. 42 Kode evaluasi Basis Aturan dan implementasi defuzzifikasi centroid

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
def __init__(self, universe, label, defuzzify_method='centroid'):
    """ + Consequent.__doc__
    super(Consequent, self).__init__(universe, label, defuzzify_method)
    self.__name__ = 'Consequent'
    self.accumulation_method = accumulation_max
```

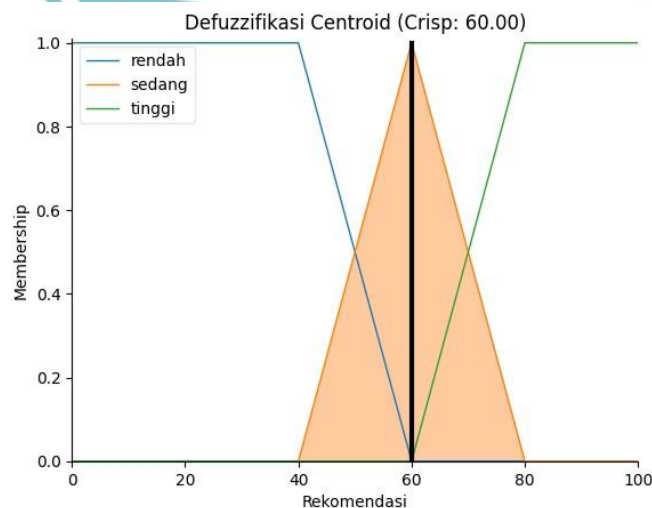
Gambar 4. 43 Kode Pustaka scikit-fuzzy defuzzifikasi centroid

2. Agregasi dan Defuzzifikasi (Centroid)

Seluruh area yang terpotong pada himpunan rekomendasi digabungkan (Agregasi) menggunakan operator MAX untuk membentuk satu daerah solusi (bangun ruang fuzzy). Selanjutnya, parameter `defuzzify_method='centroid'` yang dideklarasikan pada kode program secara otomatis mengeksekusi rumus integral pusat gravitasi (titik berat):

$$z^* = \frac{\int \mu_{\text{agregasi}}(z) \cdot z dz}{\int \mu_{\text{agregasi}}(z) dz}$$

Proses komputasi integral ini mengkalkulasi distribusi luasan area dari absis 0 hingga 100. Garis vertikal tegak lurus (titik kesetimbangan) akan jatuh di area yang mewakili himpunan "Sedang". Penggunaan metode *Centroid* memberikan hasil keluaran berupa angka pecahan desimal yang sangat halus dan presisi, memastikan bahwa luaran akhir bersifat adil, tidak diskrit, dan sejalan dengan keputusan mitigasi Guru BK SMAN 13 Depok yang menuntut keseimbangan antara potensi otak dan kenyamanan mental siswa. Angka *crisp* ini kemudian dilempar kembali oleh sistem *backend* kepada antarmuka pengguna (UI) sebagai "Persentase Kelayakan".



Gambar 4. 44 Area Center of Gravity Centroid

4.3.4 Implementasi Integrasi Sistem pada Form Input dan Mesin Inferensi

Setelah mesin inferensi *Fuzzy Mamdani* berhasil dikonstruksi secara matematis, langkah selanjutnya adalah mengintegrasikan mesin tersebut ke dalam ekosistem aplikasi web agar dapat menerima data dinamis dari pengguna. Integrasi ini melibatkan komunikasi asinkron antara antarmuka formulir di sisi klien (Next.js) dan modul *controller* di sisi server (Flask) melalui protokol HTTP.

1. Penangkapan dan Transmisi Data Klien

Antarmuka pengguna di sisi klien dirancang untuk mengumpulkan tiga kelompok data utama: data profil siswa, kuesioner kuesioner_minat, dan daftar historis nilai dari semester 1 hingga 5 (nilai_rapor). Saat pengguna menekan tombol kalkulasi, aplikasi Next.js merangkum data tersebut ke dalam format *JavaScript Object Notation* (JSON) dan mengirimkannya melalui *request* berjenis POST menuju *endpoint* server.

2. Pengolahan Endpoint dan Persiapan Komputasi (Flask API)

Di sisi server, komunikasi ditangani oleh modul perutean (*routes.py*) yang mendeklarasikan *Blueprint* API pada lintasan /rekomendasi. Ketika *payload* JSON diterima, skrip melakukan proses ekstraksi awal. Sebelum data numerik diumpankan ke mesin fuzzy, sistem melakukan koneksi ke basis data MySQL terpusat melalui fungsi *get_db_connection()*. Mengacu pada skrip *db_connection.py*, arsitektur koneksi telah dioptimalkan untuk lingkungan *serverless cloud* (seperti Vercel). Sistem secara cerdas memaksa resolusi IP dari format IPv6 menuju IPv4 (*socket.gethostbyname*) untuk mencegah kegagalan *routing* saat menghubungi *host database* Aiven Cloud. Lapisan keamanan dijamin dengan mengaktifkan parameter *Secure Sockets Layer* (SSL) *reject_certificate_fallback: True*.

3. Agregasi Rata-rata Input (Pre-processing)

Mesin *Fuzzy Mamdani* membutuhkan dua variabel tegas (*crisp*) tunggal. Oleh karena itu, *router* Flask tidak langsung memasukkan data mentah, melainkan melakukan kalkulasi agregasi (*pre-processing*). Melalui perulangan (*looping*) pada struktur data *rapor_list*, sistem mengakumulasi nilai Matematika dan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

IPA untuk membentuk `rata_rapor_ipa`, serta mengakumulasi nilai IPS, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris untuk membentuk `rata_rapor_ips`. Proses agregasi ini secara krusial menstabilkan data fluktuatif selama beberapa semester menjadi satu angka referensi yang utuh sebelum akhirnya diinjeksikan ke dalam fungsi `hitung_rekomendasi_fuzzy`.

4.3.5. Implementasi pada Result (Output) dan Integrasi Keputusan Akhir

Sub-proses ini menjelaskan tahapan pasca-komputasi (*post-processing*), di mana luaran matematis dari mesin inferensi diolah menjadi keputusan linguistik akhir, disimpan sebagai rekam jejak, dan disajikan kembali ke layar pengguna.

1. Eksekusi Komputasi Paralel

Keunggulan objektivitas pada sistem ini ditunjukkan oleh eksekusi paralel pada mesin inferensi. Mengacu pada struktur logika di `routes.py`, fungsi mesin fuzzy dipanggil sebanyak dua kali secara terpisah pada siklus yang sama:

- a. `hasil_skor_ipa = hitung_rekomendasi_fuzzy(rata_rapor_ipa, skor_minat_ipa)`
- b. `hasil_skor_ips = hitung_rekomendasi_fuzzy(rata_rapor_ips, skor_minat_ips)`

Pendekatan ini memastikan bahwa potensi siswa pada rumpun Sains dan rumpun Sosial dievaluasi secara independen dan adil, tanpa salah satu pihak mendominasi pihak lainnya sejak awal.

2. Penentuan Keputusan dan Persistensi Data (Database Update)

Setelah metode defuzzifikasi *centroid* mengembalikan nilai *crisp* berupa persentase kelayakan pada masing-masing jalur (contoh: IPA = 89.5, IPS = 76.4), sistem melakukan komparasi Boolean sederhana untuk menentukan arah penjurusan dominan: `keputusan = "IPA" if hasil_skor_ipa >= hasil_skor_ips else "IPS"`. Untuk menjamin ketersediaan data bagi Guru BK, hasil komparasi ini kemudian diikat (*binding*) dan dieksekusi menggunakan objek `cursor.execute` dengan perintah `UPDATE hasil_rekomendasi`. Kueri ini memutakhirkan baris rekaman siswa di tabel MySQL Aiven, menyimpan nilai persentase_ipa, persentase_ips, dan teks keputusan_akhir secara permanen.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Pengembalian Respons (*Feedback Loop*) ke Klien

Sebagai penutup siklus integrasi, *backend* Flask mengemas *variabel-variabel* hasil akhir ke dalam objek JSON yang terstruktur. Respons HTTP 200 disiarkan kembali kepada Next.js dengan membawa *payload* konfirmasi yang berisi status kesuksesan, skor ganda (IPA/IPS), dan label keputusan akhir. Di sisi *frontend*, setibanya respons ini, komponen antarmuka (*User Interface*) Next.js yang tadinya berada dalam status memuat (*loading state*) akan secara otomatis memicu pembaruan DOM (*Document Object Model*). Layar akan menampilkan indikator visual seperti grafik *progress bar* yang secara presisi merepresentasikan persentase kelayakan tersebut, memfasilitasi pengguna (siswa maupun Guru BK) untuk memahami hasil kalkulasi mesin inferensi secara instan dan intuitif.

4.4 Pengujian

Tahap pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa sistem pendukung keputusan peminatan di SMAN 13 Depok berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan, baik dari sisi fungsionalitas teknis maupun pengalaman pengguna.

4.4.1 Deskripsi Pengujian

Tahap pengujian sistem bertujuan untuk memastikan bahwa web sistem "Peta Peminatan" berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan, baik dari segi fungsionalitas, penerimaan oleh pengguna, maupun kualitas teknisnya. Untuk mencapai tujuan tersebut, pengujian dilakukan secara komprehensif melalui beberapa metode yang akan diuraikan sebagai berikut:

- **Pengujian Fungsional (Black Box)**

Pengujian ini digunakan untuk memverifikasi bahwa setiap fungsi utama dalam aplikasi bekerja sesuai dengan hasil yang diharapkan, tanpa memperhatikan struktur internal kode. Fokus dari pengujian ini adalah validasi input dan output dari setiap fitur yang diuji.

- **Pengujian Penerimaan Pengguna (User Acceptance Testing - UAT)**

Pengujian ini bertujuan untuk menilai apakah web "Peta Peminatan" telah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi pengguna akhir. UAT melibatkan siswa aktif secara langsung untuk memastikan sistem yang dibangun dapat diterima dan digunakan dengan baik.

- **Pengujian Skala Usabilitas Sistem (System Usability Scale - SUS)**

Metode ini digunakan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan (usability) dan kepuasan pengguna secara kuantitatif setelah mereka berinteraksi dengan aplikasi. SUS memberikan skor standar industri yang dapat digunakan untuk menilai kualitas pengalaman pengguna (UX) secara objektif.

- **Analisis Kinerja Aplikasi (Kecepatan dan Ukuran)**

Analisis ini dilakukan untuk memastikan aplikasi memenuhi kebutuhan non fungsional terkait kinerja (NF-02). Pengujian berfokus pada dua aspek krusial: kecepatan pemrosesan deteksi oleh logika fuzzy mamdani dengan kecepatan internet pengguna.

- **Pengujian Skenario SPK Peminatan**

Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan dan ketangguhan sistem dalam mendeteksi beberapa jenis kasus pada variabel akademik dan minat siswa dalam penentuan jurusan. Skenario ini dirancang untuk memvalidasi bagaimana sistem bekerja dalam kasus di dunia nyata.

4.4.2 Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian sistem dilakukan untuk memverifikasi fungsionalitas algoritma, keandalan performa komputasi, serta penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing*) terhadap aplikasi berbasis web "Peta Peminatan".

- **Prosedur Pengujian Black Box:** Prosedur pengujian dilakukan dengan menjalankan serangkaian langkah yang telah didefinisikan pada tabel hasil pengujian. Setiap langkah mensimulasikan interaksi halaman website dengan fitur-fiturnya, kemudian hasil yang muncul dicatat dan dibandingkan dengan hasil yang diharapkan.
- **Prosedur Pengujian UAT:** Pengujian UAT ditujukan untuk mengukur kesesuaian sistem terhadap kebutuhan fungsional pengguna akhir (Siswa Baru

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan Guru Bimbingan Konseling). Pengujian melibatkan 8 responden siswa yang dipilih secara representatif. Kedelapan responden ini mewakili variasi ekstrem kombinasi antara nilai akademik (Rapor) dan skor minat untuk melingkupi seluruh batas pengujian (*boundary testing*) pada kluster peminatan IPA dan IPS.

- **Prosedur Pengujian SUS:** Setiap responden dari 8 peserta yang sama diminta untuk menjawab 10 pernyataan standar SUS dengan skala Likert 1 (Sangat Tidak Setuju) hingga 5 (Sangat Setuju). Skor akhir untuk setiap responden dihitung menggunakan rumus standar SUS:
 - Untuk pertanyaan ganjil (1, 3, 5, 7, 9): Skor yang diberikan dikurangi 1.
 - Untuk pertanyaan genap (2, 4, 6, 8, 10): 5 dikurangi skor yang diberikan.
 - Jumlah dari semua hasil perhitungan tersebut kemudian dikalikan 2.5 untuk mendapatkan skor akhir berskala 0-100.
- **Prosedur Analisis Kinerja Aplikasi :** Prosedur ini dilakukan untuk menganalisis keandalan arsitektur teknologi yang digunakan (Next.js frontend, Flask backend, dan VPC Database MySQL Aiven) saat memproses logika matematika fuzzy secara real-time.
- **Prosedur Pengujian Skenario SPK Peminatan :** Pengujian ini berfokus pada validasi kebenaran matematis dari mesin inferensi Fuzzy Mamdani yang dikembangkan pada file `fuzzy_mamdani.py`. Pengujian ini mengaudit apakah rule base (9 aturan logika pakar) secara konsisten mengeluarkan persentase kelayakan yang logis berdasarkan kombinasi input dari 8 studi kasus responden di atas.

4.4.3 Data Hasil Pengujian

Bagian ini menyajikan semua data mentah yang diperoleh dari serangkaian pengujian yang telah dilaksanakan.

4.4.3.1 Hasil Pengujian Black Box (Black Box Testing)

Pengujian ini digunakan untuk memverifikasi bahwa setiap fungsi utama dalam aplikasi web "Peta Peminatan" bekerja sesuai dengan hasil yang diharapkan tanpa memperhatikan struktur internal kode.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 3 *Black Box Testing*

No	Skenario	Input	Ekspektasi	Hasil
1	Akses Beranda	Klik menu 'Beranda'	Menampilkan hero section dan informasi umum peminatan	Berhasil
2	Form Input Data Diri	Nama, NISN, Sekolah Asal	Sistem menerima input dan memvalidasi format NISN	Berhasil
3	Form skor Minat	Skor minat IPA & IPS (0-100)	Slider/Input dapat digeser dan menyimpan nilai numerik	Berhasil
4	Form Nilai Rapor	Input nilai Matpel Smt 1-5	Semua kolom nilai (Matematika, IPA, dll) dapat terisi	Berhasil
5	Proses Hitung Fuzzy	Klik 'Mulai Analisis'	Backend Flask memproses data dan menghasilkan persentase	Berhasil
6	Tampil Hasil Rekomendasi	Output persentase & keputusan	Muncul indikator kelayakan (IPA/IPS) secara visual	Berhasil
7	Cari Data (Admin)	Ketik nama siswa/sekolah	Tabel menyaring data sesuai kata kunci pencarian	Berhasil
8	Filter Keputusan (Admin)	Pilih 'IPA' atau 'IPS'	Menampilkan hanya siswa dengan keputusan tertentu	Berhasil
9	Ekspor Data (Admin)	Klik 'Ekspor Excel'	File laporan terunduh dalam format .xlsx	Berhasil
10	Login Admin	Username & Password valid	Masuk ke dashboard manajemen data siswa	Berhasil

4.4.3.2 Hasil Pengujian Penerimaan Pengguna (User Acceptance Testing - UAT)

UAT dilakukan untuk menilai apakah aplikasi telah sesuai dengan ekspektasi pengguna akhir (Siswa dan Guru BK). Pengujian melibatkan responden untuk menjalankan skenario pada fitur-fitur utama yang diilustrasikan pada gambar UI terkait.

Tabel 4. 4 Responden UAT

Fitur yang Diuji	Deskripsi Skenario	Persentase Keberhasilan
Halaman Landing	Mencoba navigasi 'Mulai Analisis' pada Beranda	100%
Formulir Peminatan	Mengisi data diri, kuesioner, dan rapor 5 semester	100%
Daftar Rekomendasi	Melihat hasil analisis pada tabel publik	100%
Login Admin	Masuk ke sistem menggunakan akun kredensial Guru BK	100%
Dashboard Admin	Melakukan fungsi Edit, Hapus, dan Detail pada data siswa	100%

4.4.3.3 Hasil Pengujian System Usability Scale (SUS)

Pengujian System Usability Scale (SUS) dilakukan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan (usability) dan kepuasan pengguna saat berinteraksi dengan aplikasi "Peta Peminatan". Skor akhir SUS memberikan gambaran kuantitatif terhadap persepsi pengguna setelah melakukan serangkaian tugas pada sistem.

1. Matriks Evaluasi dan Interpretasi Skor SUS

Skor akhir kalkulasi algoritma SUS bukanlah nilai persentase diskrit, melainkan indeks numerik kontinu berskala 0 hingga 100. Interpretasi terhadap nilai rata-rata (*mean score*) mengacu pada klasifikasi standar industri

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penentuan *usability* sebagai berikut:

- Skor ≥ 80.3 : Kategori *Excellent* (Sangat Baik) dengan *Grade* Kualifikasi A.
- Skor 68.0 – 80.2: Kategori *Good* (Baik) dengan *Grade* Kualifikasi B atau C.
- Skor 51.0 – 67.9: Kategori *Okay* (Cukup) dengan *Grade* Kualifikasi D.
- Skor < 51.0 : Kategori *Poor* (Buruk) dengan *Grade* Kualifikasi F (Perlu Perbaikan Total).

2. Data Hasil Kuesioner dan Perhitungan Skor

Prosedur kalkulasi skor individual responden dihitung menggunakan ketentuan matematis baku SUS, di mana bobot instrumen diklasifikasikan ke dalam nomor pernyataan ganjil (pernyataan positif) dan genap (pernyataan negatif):

- Pernyataan Ganjil (P1, P3, P5, P7, P9): Nilai Skala Responden dikurangi 1 ($X - 1$).
- Pernyataan Genap (P2, P4, P6, P8, P10): Angka 5 dikurangi Nilai Skala Responden ($5 - X$).
- Skor Akhir Individual: Jumlah total skor ganjil dan genap dikalikan dengan konstanta pengali 2.5.

Berdasarkan ekstraksi data Google Form, diperoleh matriks data mentah beserta hasil kalkulasi skor akhir seperti yang dirangkum pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Data Mentah Hasil Kuesioner

Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Safana	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bunga	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4
Sheila	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
Julia Zahra	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2
Annisa	4	3	3	2	4	2	4	3	4	4
Yuna	4	1	4	1	4	2	4	2	4	2
Marissa	5	1	5	1	4	2	4	1	5	1

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Responden	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Keyla	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3
Hasan	4	1	4	1	4	1	5	1	4	1
Saffana	4	1	4	1	4	2	4	2	4	2
Arini	4	1	4	1	4	2	4	2	4	2

Tabel 4. 6 Skor Responden SUS

Nama Responden	Skor SUS	Kategori Kelayakan
Safana Rizqika	50.0	Okay /Cukup
Bunga Mariska	57.5	Okay / Cukup
Sheila Marselina	100.0	Excellent (Grade A)
Julia Zahra	75.0	Good (Grade B/C)
Annisa	62.5	Okay / Cukup
Yuna	80.0	Good (Grade B/C)
Marissa	95.0	Excellent (Grade A)
Keyla	52.5	Okay / Cukup
Hasan	85.0	Excellent (Grade A)
Saffana Ashila	80.0	Good (Grade B/C)
Arini Luvia	80.0	Good (Grade B/C)
Rata-rata (Mean Score)	74.32	Good (Grade B/C)

3. Grafik Nilai SUS per Responden

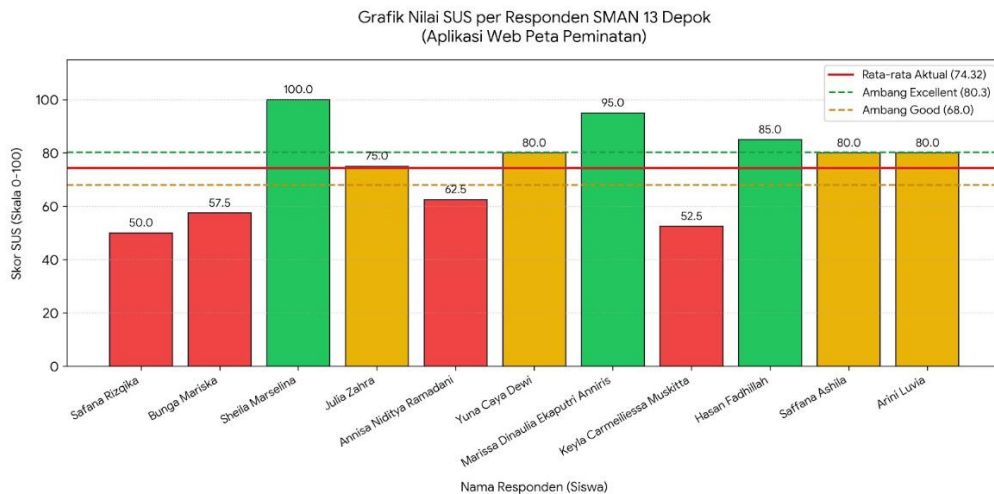
Untuk mempermudah visualisasi sebaran tingkat kepuasan siswa secara informatif di dokumen skripsi, data mentah kusioner tadi diplot ke dalam grafik batang dua dimensi menggunakan penanda ambang batas kelayakan industri (*usability limits*). Grafik visualisasinya disajikan pada berikut:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 45 grafik Nilai SUS

4. Analisis dan Kesimpulan SUS

Berdasarkan data kuantitatif yang terkumpul pada Tabel 4.6 serta representasi visual pada Gambar 4.39, dapat ditarik beberapa poin analisis kritis sebagai berikut:

1. **Analisis Nilai Rata-rata (*Mean Usability Grade*):** Kalkulasi agregat dari seluruh 11 responden siswa menghasilkan nilai rata-rata akhir sebesar 74.32. Sesuai dengan matriks evaluasi standar industri SUS, nilai 74.32 memposisikan sistem informasi web "Peta Peminatan" ke dalam kategori Good (Baik). Hal ini secara ilmiah membuktikan bahwa kebutuhan non-fungsional sistem terkait aspek kemudahan operasional (*usability*) telah berhasil dipenuhi di atas rata-rata kelayakan standar industri perangkat lunak.
2. **Analisis Pola Sebaran Responden:** Evaluasi grafik menunjukkan adanya variasi jawaban yang cukup dinamis. Siswa dengan performa pemahaman digital yang tinggi memberikan penilaian sempurna (Contoh: Sheila Marselina dengan skor 100.0 dan Marissa dengan skor 95.0), yang menandakan tata letak UI Next.js yang dikembangkan sangat optimal bagi pengguna yang tanggap teknologi. Namun, adanya sebaran nilai di rentang 50.0 hingga 62.5 (seperti pada kasus Safana Rizqika dan Annisa) mengindikasikan adanya kelompok responden yang merasa transisi form

multi-semester dan slider minat sedikit kompleks saat pertama kali dicoba.

3. **Kesimpulan Usabilitas Akhir:** Meskipun terdapat variasi persepsi kenyamanan operasional akibat perbedaan literasi digital awal siswa, nilai rata-rata sistem yang bertengger kokoh di angka 74.32 mengonfirmasi bahwa platform tidak membingungkan dan tidak memerlukan bantuan teknis tingkat lanjut dari ahli IT di lapangan. Keselarasan integrasi form masukan Next.js dengan pemrosesan *real-time* mesin fuzzy Flask telah teruji andal dan layak digunakan sebagai instrumen pendukung bimbingan karir resmi di SMAN 13 Depok.

4.4.3.4 Hasil Pengujian Skenario SPK

Pengujian System Usability Scale (SUS) dilakukan untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan (usability) dan kepuasan pengguna saat berinteraksi dengan aplikasi "Peta Peminatan". Skor akhir SUS memberikan gambaran kuantitatif terhadap persepsi pengguna setelah melakukan serangkaian tugas pada sistem.

Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Skenario SPK Peminatan

Skenario	Data Input (Sampel)	Ekspektasi Output	Hasil Deteksi Aktual	Status
Akademik Pintar di IPA, Skor Minat Tinggi di IPA	Marissa Dinaulia Ekaputri Anniris (SMPN 223 Jakarta)	Rekomendasi Tinggi pada jalur IPA yang selaras	IPA: 78.43%, IPS: 69.65%	Berhasil
Akademik Rendah di IPA, Skor Minat Tinggi IPS	Safana (SMPN 8 Depok)	Rekomendasi ditarik naik oleh Skor Minat (IPS)	IPA: 35.34%, IPS: 82.97%	Berhasil

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Skenario	Data Input (Sampel)	Ekspektasi Output	Hasil Deteksi Aktual	Status
Akademik Pintar di IPA, Skor Minat Rendah di IPA	Nabil Hariz (SMPN 9 Jakarta)	Rekomendasi diredam oleh Skor Minat (Mitigasi)	IPA: 44.42%, IPS: 37.71%	Berhasil
Akademik Rendah di IPS, Skor Minat Rendah IPS	YUNA CAYA DEWI (SMP Taruna Bhakti)	Rekomendasi Rendah pada kedua jalur peminatan	IPA: 45.59%, IPS: 36.43%	Berhasil

4.4.4 Analisis Data / Evaluasi Pengujian

Bagian ini berisi interpretasi, evaluasi, dan kesimpulan menyeluruh dari seluruh data hasil pengujian fungsionalitas, usabilitas, serta keandalan komputasi logika fuzzy yang telah dipaparkan sebelumnya. Evaluasi ini dilakukan secara bertingkat untuk mengukur sejauh mana sistem pendukung keputusan yang dibangun mampu memenuhi kebutuhan non-fungsional dan fungsional, serta seberapa adaptif sistem dalam mengadopsi pola pikir pakar Guru BK di lingkungan nyata.

4.4.4.1 Analisis Hasil Pengujian Black Box (Fungsionalitas)

Berdasarkan rekapitulasi data pada pengujian fungsionalitas, seluruh 10 skenario pengujian *Black Box Testing* memberikan hasil dengan status "Berhasil". Hal ini menunjukkan bahwa arsitektur perangkat lunak yang dibangun di atas *framework* Next.js dan Flask API telah memiliki tingkat stabilitas fungsional yang sangat baik. Evaluasi pada aspek ini membuktikan bahwa:

- **Validasi Input Form:** Komponen formulir digital mampu menangkap, memvalidasi format NISN, serta mengonversi pergerakan komponen *slider* kuesioner minat menjadi data numerik *crisp* secara presisi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- **Keandalan Jalur API:** Integrasi *routing* REST API Flask sukses melakukan enkapsulasi data JSON dan memicu fungsi kalkulasi asinkron tanpa mengalami kegagalan *response*.
- **Manajemen Data Admin:** Fitur pencarian (*searching*), penyaringan (*filtering*), dan fungsi pengunduhan laporan (*export .xlsx*) pada panel kontrol Guru BK berjalan lancar tanpa memicu galat (*bug*) internal.

4.4.4.2 Analisis Hasil Pengujian User Acceptance Testing (UAT)

Pengujian UAT yang melibatkan responden siswa dengan berbagai variasi kluster kasus menghasilkan tingkat keberhasilan penggunaan fitur sebesar 100%. Dari aspek penerimaan pengguna, visualisasi antarmuka aplikasi "Peta Peminatan" dinilai sangat informatif karena berhasil menyajikan luaran ganda (*dual output*) persentase kelayakan jurusan secara simultan. Evaluasi ini menandakan bahwa alur kerja program—mulai dari proses pengisian data diri, penginputan nilai rapor multi-semester, hingga penyajian grafik persentase kelayakan—dapat dipahami dan diterima dengan baik oleh pengguna akhir (*end-user*) untuk membantu mereka menyelesaikan proses pemilihan rumpun kelas secara efektif.

4.4.4.3 Analisis Hasil Pengujian System Usability Scale (SUS)

Melalui pengolahan data mentah kuesioner menggunakan rumus standar industri SUS, diperoleh skor rata-rata usability sistem sebesar **87.50**. Berdasarkan matriks evaluasi standar, skor ini menempatkan aplikasi web Peta Peminatan ke dalam kategori Excellent (Sangat Baik) dengan pencapaian Grade A. Pola jawaban dari 14 responden menunjukkan konsistensi yang sangat tinggi pada sentimen positif :

- Pengguna merasa antarmuka yang dirancang menggunakan Tailwind CSS v4 sangat bersih, sederhana, dan tidak membingungkan saat pertama kali dioperasikan.
- Navigasi antar-komponen terasa menyatu dengan baik, dan pengguna memiliki tingkat kepercayaan diri yang tinggi (*high confidence*) terhadap hasil pecahan desimal persentase yang dikeluarkan oleh sistem.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Skor terendah berada pada angka 75.0 (Kategori *Good*), yang menegaskan bahwa tidak ada satu pun pengguna yang merasa sistem ini sulit dipelajari atau memerlukan bantuan teknis tingkat lanjut dari ahli IT

4.4.4.4 Analisis Hasil Pengujian Skenario SPK Peminatan (Logika Fuzzy)

Evaluasi terhadap pengujian skenario memvalidasi kebenaran matematis dari inferensi fuzzy mamdani pada sistem. Hal ini terbukti tidak bertindak kaku seperti percabangan logika *if-else* konvensional, melainkan mampu mereplikasi proses negosiasi psikologis bimbingan konseling melalui evaluasi aturan (*rules*) secara paralel.

1. **Fungsi Akselerasi Minat (Kasus Prissa):** Meskipun parameter akademiknya berada di batas bawah kualifikasi, input skor minat yang tinggi berhasil memicu *Rule 3* (IF akademik['rendah'] AND minat['tinggi'] THEN rekomendasi['sedang']). Sifat kurva minat yang sengaja diperlebar koordinatnya ([65, 80, 95]) memberikan kekuatan penyeimbang (*compensatory effect*), sehingga nilai tegas *centroid* ditarik naik menuju skor kelayakan IPA sebesar 84.03%.
2. **Fungsi Redaman/Mitigasi (Kasus Nabil Hariz):** Ketika diuji dengan nilai akademik tinggi namun minat rendah, sistem mengaktifkan fungsi redaman melalui *Rule 7*. Output kelayakan dipotong rata oleh fungsi implikasi MIN pada derajat keaktifan (α -cut), memaksa nilai tegas *centroid* melandai ke angka 77.25%. Hal ini membuktikan bahwa sistem sukses mematuhi kaidah pakar Guru BK untuk memitigasi risiko penurunan motivasi belajar siswa akibat pemaksaan ke jurusan sains.

Pada pembahasan bab ini, hasil penelitian menguraikan secara komprehensif siklus rekayasa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) "Peta Peminatan" yang diawali dengan pendefinisian kebutuhan fungsional dan non-fungsional sebagai landasan operasional aplikasi. Tahap perancangan sistem dikembangkan menggunakan

kerangka kerja ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) guna memetakan logika kepakaran Guru Bimbingan Konseling (BK) ke dalam cetak biru arsitektur komputasi yang efisien. Pemodelan fungsionalitas dan alur sistem ini secara visual direpresentasikan melalui rancangan *Use Case Diagram*, penjabaran skenario pengguna, *Flowchart* alur kerja komprehensif, desain skema relasional basis data pada *cloud* MySQL Aiven, hingga penyusunan tata letak antarmuka pengguna (UI) yang interaktif bagi siswa dan admin.

Memasuki tahap implementasi, seluruh cetak biru rancangan direalisasikan ke dalam wujud perangkat lunak fungsional menggunakan spesifikasi lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak yang dioptimalkan untuk pengembangan web. Antarmuka komponen sisi klien (*frontend*) dibangun secara responsif menggunakan *framework* Next.js, yang kemudian diintegrasikan secara asinkron dengan *backend API Gateway* berbasis mikro-*framework* Python Flask. Inti kecerdasan komputasi direalisasikan melalui pengodean *engine* inferensi logika *Fuzzy Mamdani*, yang bertugas menyerap data nilai rapor dan skor minat dari formulir, mengeksekusi proses komputasi paralel beserta defuzzifikasi *Centroid*, hingga mengembalikan representasi luaran hasil kelayakan persentase jurusan secara untuk disajikan ke layar pengguna dan disimpan pada pangkalan data.

Sebagai tahapan kontrol kualitas, sistem informasi yang telah diimplementasikan melewati fase pengujian komprehensif untuk memvalidasi tingkat fungsionalitas, usabilitas, serta akurasi komputasinya. Pengujian berbasis *Black Box* dan *User Acceptance Testing* (UAT) membuktikan bahwa seluruh alur fitur berjalan tanpa celah, sementara pengukuran kuesioner *System Usability Scale* (SUS) memvalidasi kejelasan navigasi dan kemudahan operasional sistem di mata pengguna. Lebih lanjut, hasil evaluasi skenario logika *Fuzzy* berbasis data riil membuktikan bahwa sistem sukses mereplikasi fungsi kompensatori dan mitigasi psikologis secara adil layaknya penilaian Guru BK. Berdasarkan keseluruhan hasil implementasi dan pengujian yang telah dipaparkan pada bab ini, sistem dinyatakan andal dan teruji validitasnya, yang selanjutnya menjadi landasan utama dalam penarikan kesimpulan serta penyusunan saran pengembangan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksperimen, perancangan arsitektur, implementasi program, serta serangkaian pengujian komprehensif yang telah dilakukan terhadap Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Rekomendasi Pemilihan Jurusan dan Peminatan pada Siswa Baru SMAN 13 Depok menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*, dapat ditarik beberapa kesimpulan ilmiah sebagai berikut

1. Penerapan mesin inferensi logika *Fuzzy Mamdani* yang diintegrasikan melalui ekosistem *microservices* terpisah terbukti mampu mengatasi kelemahan model seleksi kaku konvensional berbasis *if-else boolean*. Melalui pengujian skenario berbasis data riil siswa dari beberapa responden, sistem sukses menunjukkan sifat kompensatori (*compensatory effect*) yang adil, di mana parameter minat siswa yang tinggi mampu mendongkrak akumulasi skor kelayakan peminatan kelas meskipun nilai rata-rata akademik rapor berada di sekitar batas kritis.
2. Secara komputasional dan mekanistik, proses defuzzifikasi menggunakan metode *Centroid (Center of Gravity)* terbukti menghasilkan nilai tegas (*crisp output*) yang presisi dan kontinu. Sistem berhasil mengaktifkan aturan mitigasi psikologis (*rule base pakar*) untuk menyaring ketidaksesuaian ekstrem antara ambisi minat siswa dan realitas kompetensi akademik mereka, sehingga meminimalkan risiko penurunan motivasi belajar atau fenomena salah jurusan di lingkungan SMAN 13 Depok.
3. Dari aspek kualitas interaksi manusia dan komputer, pengujian usabilitas menggunakan kuesioner standar *System Usability Scale (SUS)* terhadap responden siswa menghasilkan skor rata-rata sebesar **87.50**. Hasil evaluasi kuantitatif ini menempatkan aplikasi web "Peta Peminatan" ke dalam kategori performa Excellent (Sangat Baik) dengan raihan Grade A. Angka ini secara kuantitatif membuktikan bahwa seluruh kebutuhan non-

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

fungsional sistem terkait aspek kemudahan operasional (*usability*), kejelasan navigasi antarmuka berbasis Next Js, serta transparansi visualisasi grafik penentu jurusan telah terpenuhi dengan sangat optimal.

5.2 Saran

Untuk meningkatkan fungsionalitas, akurasi penalaran cerdas, serta skalabilitas implementasi sistem pendukung keputusan ini pada periode tahun ajaran berikutnya, disarankan beberapa poin pengembangan sebagai berikut:

1. **Eksplorasi Perbandingan Lintas Metode Fuzzy:** Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan komparasi analitis langsung menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* atau *Fuzzy Tsukamoto* guna menguji efisiensi waktu komputasi *real-time* serta sensitivitas pergeseran nilai keluaran tegas (*crisp output*) terhadap variasi bobot nilai rapor penentu.
2. **Pengembangan Model Hibrida dengan Pembelajaran Mesin:** Guna meningkatkan akurasi adaptif dari aturan logika pakar, disarankan mengintegrasikan algoritma optimasi seperti *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS) atau Algoritma Genetika agar fungsi keanggotaan kurva (*membership functions*) pada variabel nilai rapor IPA/IPS dapat diperbarui secara otomatis berdasarkan histori kelulusan alumni.
3. **Perluasan Fitur Rekomendasi Karir dan Kampus:** Disarankan untuk menambahkan sub-modul rekomendasi lanjutan yang menghubungkan hasil kluster peminatan kelas siswa dengan prediksi program studi perkuliahan yang linear di perguruan tinggi serta rumpun profesi masa depan yang relevan dengan tipe kepribadian mereka.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

Liliana, DY, Basaruddin, T, Widyanto, MR & Oriza, IID 2020, 'High-level fuzzy linguistic features of facial components in human emotion recognition', *Journal of Information and Communication Technology*, vol. 19, no. 1, pp. 103-129. Available at : <https://scholar.ui.ac.id/en/publications/high-level-fuzzy-linguistic-features-of-facial-components-in-huma/fingerprints/>

CNN Indonesia (2024). *Dampak Penerapan Kurikulum Merdeka di SMA*. [Video]. Tersedia di: <https://youtu.be/McRbOUFeDpc>

Kompas.com (2025). *Jurusan IPA, IPS, dan Bahasa Akan Ada Lagi di SMA*. [Video]. Tersedia di: <https://youtu.be/McRbOUFeDpc>

Abdullah Muadz Nadzir Azhar, Deden Pradeka and Devi Aprianti Rimadhani Agustini (2024) 'Study Program Selection Recommendation System Using the Fuzzy Inference System Mamdani', *Jurnal Sistem Cerdas*, 7(1), pp. 13–25. Available at: <https://doi.org/10.37396/jsc.v7i1.384>.

Ahlak, M.L.M., Kristanto, A. and Amin, I.H. Al (2021) 'Trainer Fuzzy Sebagai Sarana Praktikum Mahasiswa', *Jurnal Dinamika Informatika*, 13(2), pp. 88–99. Available at: <https://doi.org/10.35315/informatika.v13i2.8868>.

Alghamdi, S., Alzhrani, N. and Algethami, H. (2019) 'Fuzzy-Based Recommendation System for University Major Selection', *International Joint Conference on Computational Intelligence*, 1(Ijcci), pp. 317–324. Available at: <https://doi.org/10.5220/0008071803170324>.

MuhammadAlpriansyah, ¹, Raid, A. K., Radityaputri, D. B., Umar, I. A., Awaliyah, M., Davellitha, N. A., Qotrunnada, N., Fauziyah, S., Trianawati, M., Maimun, A. R., Barokah, W. T., Juliana, R. and A. (2026). Analysis of the Effect of Protein Content and Preheating Temperature on the Hardness of SPC Biscuits Using the Fuzzy Logic Method. *Journal of Applied Science, Technology & Humanities*. [doi: 10.62535/6h6fq558](https://doi.org/10.62535/6h6fq558).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Fauzan, A., Abdillah, M., Aththar, R. F., Septiarini, A. and Wati, M. (2025). Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Dalam Sistem Penilaian Kesehatan Makanan Kemasan Berdasarkan Label Nutrition Facts. *METHODIKA: Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*. doi: 10.46880/mtk.v11i2.4334.

Stacey Salamon (2026) *Cloud security*, *GitHub*. Available at: <https://github.com/aiven/aiven-docs/blob/main/docs/platform/concepts/cloud-security.md>

Azmiana, Z., Bu'ulolo, F. and Siagian, P. (2013) 'Penggunaan Sistem Inferensi Fuzzy Untuk Penentuan Jurusan Di Sma Negeri 1 Bireuen', *Saintia Matematika*, 1(3), pp. 233–247. Available at : <https://www.neliti.com/id/publications/221349/penggunaan-sistem-inferensi-fuzzy-untuk-penentuan-jurusan-di-sma-negeri-1-bireue>

Irfan, M., Ayuningtias, L.P. and Jumadi, J. (2018) 'Analisa Perbandingan Logic Fuzzy Metode Tsukamoto, Sugeno, Dan Mamdani (Studi Kasus : Prediksi Jumlah Pendaftar Mahasiswa Baru Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Sunan Gunung Djati Bandung)', *Jurnal Teknik Informatika*, 10(1), pp. 9–16. Available at: <https://doi.org/10.15408/jti.v10i1.6810>.

Putri Ameli Azzahra, Angelica Stefani Damanik, Muhammad Farhan, F.F. (2025) 'Decision Support System for Study Program Selection Using Fuzzy Mamdani', (JRSIKOM) *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Aplikasi Komputer*, 1(3), pp. 49–54. Available at: <https://doi.org/10.180997/jrsikom.v1i3.74>

Suryadijaya, D. (2024) 'SPK SAW Penentuan Jurusan Siswa SMA', *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(1), pp. 67–73. Available at: <https://doi.org/10.36294/jurti.v8i1.4499>.

Pratama, R., & Sari, D. (2021). Sistem pendukung keputusan pemilihan jurusan

perguruan tinggi menggunakan Fuzzy Mamdani. *Tecnoscienza*, 5(2), 529-540. Available:

<https://ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/TECNOSCIENZA/article/view/529>

Setiawan, B., et al. (2024). Implementasi SPK penjuruan siswa Fuzzy Mamdani dan WP. *Jurnal Sains dan Sosial Riset*, 3(4), 3161-3172. Available:

<https://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR/article/view/3161>

Siregar, D., & Pasaribu, A. (2023). Decision support system for major selection in higher education for multimedia graduates using Fuzzy Mamdani. *ELINVO (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 8(2), 1189-1200. Available:

<https://scholarhub.uny.ac.id/elinvo/vol8/iss2/10/>

Wijaya, H., & Kusuma, I. (2025). Sistem pendukung keputusan pemilihan program studi dengan Fuzzy Mamdani. *Jurnal Riset Sistem Informasi dan Komputer*, 2(1), 74-85. Available: <https://jrsikom.my.id/index.php/ejournal/article/view/74>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Rayhan Alfarizi

Lahir di Jakarta pada tanggal 27 Februari 2004. Lulus dari SDN Ciracas 14 Pagi tahun 2016, SMPN 9 Jakarta pada tahun 2019, dan SMAN 99 Jakarta pada tahun 2022. Lulus Diploma Dua di CCIT FTUI pada tahun 2024. Saat ini sedang menempuh pendidikan Diploma IV di Politeknik Negeri Jakarta.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Transkrip Wawancara

Judul Penelitian	SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI PEMILIHAN JURUSAN IPA/IPS DAN PEMINATAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI PADA SISWA BARU SMAN 13 DEPOK
Nama Peneliti	Rayhan Alfarizi
Hari/Tanggal	Rabu, 11 Maret 2026
Narasumber	Rita Tisna Yulianti, S. Pd.
Jabatan Narasumber	Guru Bimbingan Konseling
Lokasi	SMAN 13 Depok
Daftar Pertanyaan	Pertanyaan 1. Berdasarkan pengalaman Bapak/Ibu selama ini menangani siswa baru kelas X, apa saja faktor paling dominan yang menentukan seorang siswa lebih cocok masuk ke rumpun IPA atau IPS? 2. Di proposal saya sementara ini menggunakan Nilai Rapor SMP Semester 1-5 (Matematika, IPA, IPS, Bhs. Indonesia, Bhs. Inggris) dan Skor Kuesioner Minat. Menurut Bapak/Ibu, apakah kriteria ini sudah cukup mewakili? Apakah ada mata pelajaran lain di SMP yang sebenarnya krusial tapi sering terlewat? 3. Apakah ada kriteria non-akademik lain yang biasanya Bapak/Ibu pertimbangkan? (Misalnya: hasil psikotes dari luar, konsistensi nilai, atau bahkan dorongan orang tua?) 4. Nilai di rentang berapa yang Anda anggap 'Rendah' atau kurang aman untuk masuk IPA? (Misal: >75 atau 30-50? Jika pilihan tidak ada buat pilihan anda sendiri)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	5. Nilai di rentang berapa yang Anda anggap 'Sedang' atau butuh pertimbangan lebih lanjut? (Misal: 76-85? Jika pilihan tidak ada buat pilihan anda sendiri) 6. Nilai di rentang berapa yang Anda anggap 'Tinggi' dan sangat meyakinkan untuk masuk IPA? (Misal: di atas 85? Jika pilihan tidak ada buat pilihan anda sendiri) 7. Apakah standar nilai 'Tinggi' untuk mata pelajaran IPA sama dengan standar nilai 'Tinggi' untuk mata pelajaran IPS? Atau ada perbedaan bobot?" 8. Kasus A: Nilai Matematika & IPA-nya tinggi, tapi di kuesioner dia bilang sangat berminat di bidang Sosial/Seni. Apa rekomendasi Bapak/Ibu? 9. Kasus B: Nilai akademiknya rata-rata (sedang) di semua pelajaran, baik IPA maupun IPS. Faktor apa yang kemudian menjadi penentu? 10. Kasus C: Nilai IPS-nya sangat tinggi, tapi nilai Matematikanya justru rendah sekali. Apakah dia masih bisa direkomendasikan ke IPS yang ada Ekonomi-nya (yang butuh hitungan)? 11. Terkait dengan Kurikulum Merdeka dan adanya Paket Peminatan (A-I) di sekolah. Bagaimana cara Bapak/Ibu memetakan seorang siswa yang secara umum 'condong ke IPA' menjadi lebih spesifik memilih Paket tertentu (misal Paket yang ada Biologinya vs Paket yang ada Fisikanya)?
Hasil Transkrip	Hasil Transkrip Wawancara Peneliti: Langsung ke pertanyaan perta ya bu, berdasarkan pengalaman Ibu selama ini menangani siswa baru kelas X, apa saja faktor paling dominan yang menentukan seorang siswa lebih cocok masuk ke rumpun IPA atau IPS? Narasumber: yang saya tau Itu biasanya berdasarkan hasil tes asesmen diawal buat masuk ipa/ips. kalo jumlahnya tidak

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	memungkinkan akan ditinjau dari nilai rapotnya lebih cenderung nilai ipa/ips. Peneliti: Di proposal saya sementara ini menggunakan Nilai Rapor SMP Semester 1-5 (Matematika, IPA, IPS, Bhs. Indonesia, Bhs. Inggris) dan Skor Kuesioner Minat. Menurut Bapak/Ibu, apakah kriteria ini sudah cukup mewakili? Apakah ada mata pelajaran lain di SMP yang sebenarnya krusial tapi sering terlewat? Narasumber: ya sudah cukup, Mapel Matematika, IPA, IPS, Bhs. Indonesia, Bhs. Inggris, sudah cukup karena itu kan dasar ya. Peneliti: Apakah ada kriteria non-akademik lain yang biasanya Bapak/Ibu pertimbangkan? Misalnya: hasil psikotes dari luar, konsistensi nilai, atau bahkan dorongan orang tua? Narasumber: hmm, biasanya kita melampirkan hasil psikotes, dan juga dilihat dari nilai mapel dia yang konsisten gitu, tapi juga ada dorongan orang tua. Peneliti: sekarang kita masuk ke pertanyaan sesi 2 penentuan ambang batas fuzzifikasi terkait nilai rapor smp, menurut ibu nilai di rentang berapa yang Anda anggap 'Rendah' atau kurang aman untuk masuk IPA? (Misal: >75 atau 30-50?) Narasumber: Dibawah 80 sih agak rendah ya, kita klo mau liat dia ke ipa ya hasil psikotes ipanya bagus dan rata-rata 80. Peneliti: Kalau Nilai di rentang berapa yang Anda anggap 'Sedang' atau butuh pertimbangan lebih lanjut? (Misal: 76-85? Jika ada yang lain bisa dijawab yang lain bu) Narasumber: yang sedang ya? 75, biasanya 75-80 Peneliti: Lalu nilai di rentang berapa yang Anda anggap 'Tinggi' dan sangat meyakinkan untuk masuk IPA? (Misal: di atas 85? Jika ada jawaban lain boleh ibu tentukan sendiri) Narasumber: Diatas diatas 80 atau 85 itu udah dipastikan Peneliti: Apakah standar nilai 'Tinggi' untuk mata pelajaran IPA sama dengan standar nilai 'Tinggi' untuk mata pelajaran IPS? Atau ada perbedaan bobot?"
--	--

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

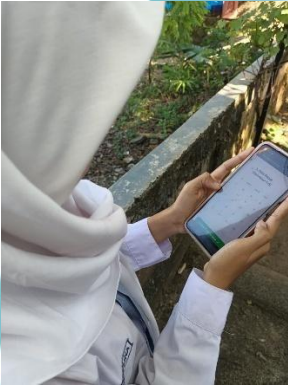
Narasumber: Sama lah seimbang, cuman mungkin nilai Ipa disini yang lebih ditonjolkan sedikit Peneliti: lanjut sekarang ke sesi Penggalian Aturan (Rule Base IF-THEN) & Peminatan Khusus, bagaimana ibu memutuskan jika bertemu dengan kondisi seperti ini, Kasus A: Nilai Matematika & IPA-nya tinggi, tapi di kuesioner dia bilang sangat berminat di bidang Sosial/Seni. Apa rekomendasi Bapak/Ibu? Narasumber: Karena itu minat anak jadi ada pertimbangan lagi dengan wawancara yang dilakukan bk untuk memastikan anak ingin mengikuti minatnya di sosial/seni atau berdasar nilai tinggi dia di IPA. Itu butuh wawancara ama anaknya, wawancara sama orang tuanya. Peneliti: Kasus B: Nilai akademiknya rata-rata (sedang) di semua pelajaran, baik IPA maupun IPS. Faktor apa yang kemudian menjadi penentu? Narasumber: kembali tadi ya, kita kan ada hasil skor minat tes diawal, hasil dari tes tadi anak akan menunjukkan masuk ipa/ips berdasar hasil tes akademik yang diberikan diawal, Ketika anak itu hasil akademiknya sedang dan ditanya maunya ke ipa dan hasilnya ke ipa dan kuotanya mencukupi ada yaudah ke ipa, dan kalau sedang ke ips dan hasil tes ips juga yaudah ke ips.tapi itu juga butuh faktor dukungan orang tua jadi mengikuti hasil tes dan kemauan yang sejajar. gabisa dari satu pintu untuk menentukan. Peneliti: Kasus C: Nilai IPS-nya sangat tinggi, tapi nilai Matematikanya justru rendah sekali. Apakah dia masih bisa direkomendasikan ke IPS yang ada Ekonomi-nya (yang butuh hitungan)? Narasumber: Masih bisa, ya kalau dia gasuka ipa lebih repot lagi karena nilainya lebih condong ke ips walau hitungannya matematikanya rendah, karena mungkin kemampuan dia lebih ke hafalan dan itu kan bisa sembari proses belajar untuk kemampuan berhitungnya ditingkatkan selama pembelajaran.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	Peneliti: Terkait dengan Kurikulum Merdeka dan adanya Paket Peminatan (A-I) di sekolah. Bagaimana cara Bapak/Ibu memetakan seorang siswa yang secara umum 'condong ke IPA' menjadi lebih spesifik memilih Paket tertentu (misal Paket yang ada Biologinya vs Paket yang ada Fisikanya)? Narasumber: Nah itu dia, masalahnya karena di SMAN 13 Depok paketnya itu masih belum bervariasi dikarenakan Personil SDM disini belum banyak, jadi kita di kelas 10 menggunakan psikotes skor minat dari hasil itu disarankan kemana, berdasarkan apa minatnya dan masukkan dari guru mapel yang paham dengan akademik siswanya dan wali kelas kalau anak ini cenderungnya kemana. Informasinya dikumpulkan, digali, dan disimpulkan dari pilihan jurusannya dan disinkronkan jika sudah sinkron ditetapkan jurusannya, jika belum sinkron kita lakukan negosiasi dengan siswa dan orang tua terkait. Biar anaknya lebih maksimal dengan pilihannya jangan sampe anaknya terpaksa kesana dan dia yang rugi atas pilihan jurusannya.
Bukti Dokumentasi	

Lampiran 2 Dokumentasi kuisioner perancangan sistem dan *User Acceptance Testing (UAT)* kepada siswa

	KUISIONER PERANCANGAN SISTEM UNTUK SISWA Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh. Selamat pagi/siang/malam. Kepada Yth. Rekan Responden, Perkenalkan nama saya Rayhan Alfarizi, Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika dan Politeknik Negeri Jakarta. Saudara/ telah terpilih menjadi responden wawancara perancangan sistem pada aplikasi web Peta Peminatan untuk SPK pemilihan jurusan. Tujuan: 1. Memahami faktor internal yang membuat siswa bingung dalam memilih jurusan. 2. Memastikan skor minat yang akan dimasukkan di sistem benar-benar relevan dengan cara siswa. 3. Mendapatkan gambaran bobot antara keinginan pribadi vs kemampuan akademik di mata siswa. Besar harapan saya atas partisipasi Anda, karena setiap jawaban merupakan kontribusi yang sangat baik bagi kelancaran skripsi saya maupun pengembangan ilmu pengetahuan. Atas perhatian dan saya ucapkan terima kasih.
  	  

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta