

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kelulusan Siswa Baru Menggunakan Fuzzy Inference System Tsukamoto

Aidil Fitrah¹, Azhar^{2*}, Rahmad Hidayat³

^{1,2,3} Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹aidilhb02@gmail.com

^{2*}azhar.tik@pnl.ac.id

³rahmat_hidayat@pnl.ac.id

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang memanfaatkan Fuzzy Inference System (FIS) dalam proses penentuan kelulusan siswa baru di SMA Negeri 1 Matangkuli. Sistem ini dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan yang lebih efektif dan terstruktur dalam mengevaluasi kriteria-kriteria yang relevan untuk kelulusan. Metode FIS digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dan kompleksitas dalam penilaian calon siswa. Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah kurangnya transparansi dan tidak adanya sistem yang memadai untuk menyebarkan hasil kelulusan siswa. Penelitian ini melibatkan pengumpulan data historis kelulusan siswa, pemodelan kriteria kelulusan dengan menggunakan logika fuzzy, dan implementasi FIS untuk menghasilkan keputusan kelulusan. Evaluasi kinerja sistem dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi kelulusan dari FIS dengan keputusan yang diambil berdasarkan proses konvensional. Hasil ini menunjukkan akurasi 100% dengan pengujian data dari 113 siswa, dengan 103 siswa dinyatakan Lulus, 5 siswa dinyatakan Cadangan, dan 5 siswa dinyatakan Tidak Lulus.

Kata Kunci— Sistem Pendukung Keputusan, Fuzzy Inference System, SMA Negeri 1 Matangkuli.

Abstract—This research aims to develop a Decision Support System (DSS) utilizing a Fuzzy Inference System (FIS) in the process of determining the graduation of new students at SMA Negeri 1 Matangkuli. The system is designed to assist in making more effective and structured decisions in evaluating the relevant criteria for graduation. The FIS method is used to address uncertainty and complexity in assessing prospective students. The current problem is the lack of transparency and the absence of an adequate system to disseminate student graduation results. This research involves collecting historical student graduation data, modeling graduation criteria using fuzzy logic, and implementing FIS to produce graduation decisions. The system's performance is evaluated by comparing FIS's graduation prediction results with decisions made through conventional processes. The results demonstrate 100% accuracy when testing data from 113 students, with 103 students being declared Passed, 5 students placed on the Reserve list, and 5 students declared Not Passed.

Keyword— Decision Support System, Fuzzy Inference System, SMA Negeri 1 Matangkuli.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pilar utama dalam membangun masa depan suatu bangsa. Kualitas pendidikan yang baik akan melahirkan sumber daya manusia yang kompeten, yang pada gilirannya akan memajukan negara. Sebagai salah satu lembaga pendidikan terkemuka di kabupaten aceh utara, sma negeri 1 matangkuli memiliki tanggung jawab besar untuk mencetak lulusan yang tidak hanya unggul dalam bidang akademik, tetapi juga memiliki keterampilan dan karakter yang kuat. Untuk mencapai tujuan ini, proses seleksi dan kelulusan calon siswa menjadi sangat penting, karena keputusan ini akan menentukan kualitas input yang akan dibina selama masa studi.

Saat ini, proses pengambilan keputusan kelulusan calon siswa di sma negeri 1 matangkuli masih dilakukan secara manual. Pengambilan keputusan secara manual ini mengandalkan penilaian subjektif dari pihak yang terlibat, serta kerap kali tidak didukung oleh analisis data yang mendalam. Akibatnya, keakuratan keputusan sering kali dipertanyakan. Masalah ini diperparah oleh kecenderungan

sekolah yang lebih fokus pada pengembangan sistem digital lain yang lebih menonjol, seperti sistem manajemen kehadiran atau sistem evaluasi berbasis web, sementara pengembangan sistem pendukung keputusan (spk) untuk seleksi kelulusan calon siswa masih terabaikan. Padahal, spk adalah fondasi penting untuk memastikan bahwa setiap siswa yang diterima benar-benar memenuhi standar kualitas yang diharapkan.

Dalam konteks pengambilan keputusan kelulusan, berbagai faktor harus diperhatikan, mulai dari faktor akademik seperti hasil ujian nasional dan prestasi akademik, hingga faktor non-akademik seperti partisipasi dalam kegiatan ekstrakurikuler, sikap kepemimpinan, dan keterlibatan dalam kegiatan sosial. Tantangan terbesar dalam mengintegrasikan semua faktor ini adalah ketidakpastian dan ambiguitas yang sering menyertai data yang ada. Sebagai contoh, dua siswa dengan prestasi akademik yang sama mungkin memiliki nilai yang sangat berbeda dalam aspek kepemimpinan atau partisipasi ekstrakurikuler, sehingga sulit untuk membuat keputusan yang objektif.

Tsukamoto hadir sebagai solusi untuk mengatasi kompleksitas ini. Tsukamoto adalah sebuah metode yang

memungkinkan pengambilan keputusan dalam kondisi ketidakpastian, dengan menggabungkan berbagai jenis data baik yang bersifat kuantitatif maupun kualitatif. sistem ini bekerja dengan cara mensimulasikan cara berpikir manusia dalam menghadapi data yang tidak pasti atau ambigu. dengan menerapkan tsukamoto dalam proses seleksi dan kelulusan calon siswa, sma negeri 1 matangkuli dapat melakukan evaluasi yang lebih komprehensif dan akurat, sehingga setiap keputusan yang diambil benar-benar berdasarkan pada analisis yang mendalam.

Lebih lanjut, tsukamoto menawarkan keberhasilan dalam memadukan berbagai informasi yang ada, sehingga memungkinkan sekolah untuk mempertimbangkan seluruh aspek penting dalam proses pengambilan keputusan. tidak hanya itu, tsukamoto juga dapat diadaptasi untuk digunakan di berbagai lembaga pendidikan lainnya, menjadikannya alat yang potensial dalam pengembangan sistem pendukung keputusan di bidang pendidikan.

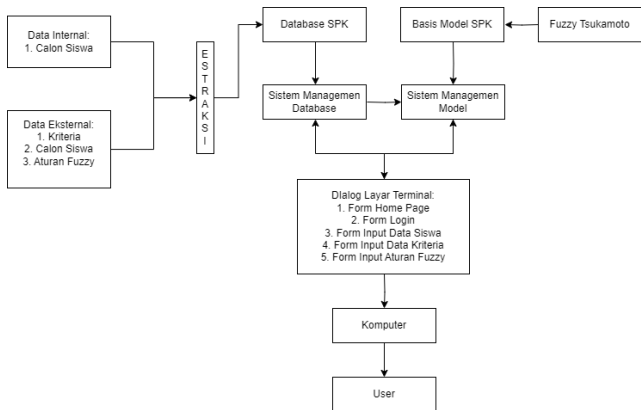
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem berbasis tsukamoto yang akan membantu sma negeri 1 matangkuli dalam membuat keputusan kelulusan calon siswa yang lebih objektif dan terukur. selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan sistem pendukung keputusan di bidang pendidikan, baik pada tingkat lokal maupun nasional, dengan aplikasi yang luas di berbagai lembaga pendidikan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Sistem

1. Arsitektur SPK

Adapun arsitektur SPK dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



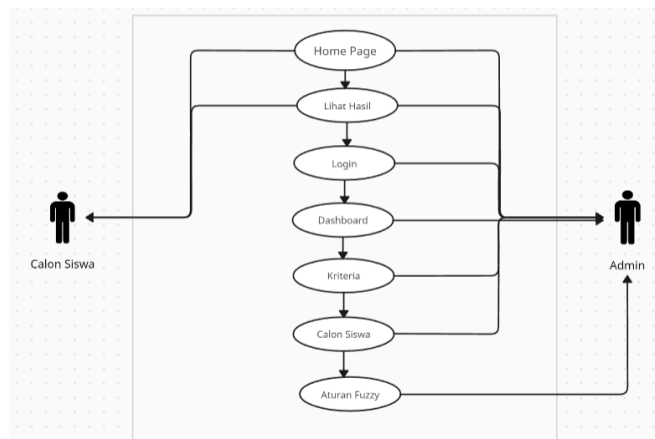
Gambar 1. Arsitektur SPK

Gambar 1 di atas memperlihatkan arsitektur dari Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Kelulusan Siswa Baru Menggunakan Fuzzy Inference System Tsukamoto. Sistem ini membutuhkan pengisian data internal dan eksternal,

kemudian kedua data itu akan di ekstraksi ke database dan model tsukamoto.

2. Use Case Diagram

Adapun rancangan use case diagram dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Use Case Diagram

Gambar 2 menggambarkan use case diagram yang akan dibangun pada penelitian ini. Adapun penjelasan mengenai aktor dan use case diatas dijelaskan sebagai berikut :

1. Definisi Aktor

Aktor merupakan orang atau perangkat yang terlibat dalam interaksi langsung dengan sistem. Pada sistem ini, aktor yang terlibat yaitu pelajar dan admin. Definisi aktor pada sistem diilustrasikan pada Tabel 1 berikut.

TABEL I
DEFINISI AKTOR

No	Aktor	Deskripsi
1.	Admin	Admin dapat melakukan semua aktifitas termasuk melakukan CRUD
2.	Calon Siswa	Calon siswa hanya dapat mengakses Home Page dan menu Lihat Hasil

2. Definisi Use Case

Definisi Use Case pada sistem dapat diilustrasikan pada Tabel 2 berikut.

TABEL II
DEFINISI USECASE

No	Use Case	Deskripsi
1.	Home Page	Merupakan halaman awal dari sistem ini
2.	Lihat Hasil	Merupakan menu untuk melihat hasil keputusan kelulusan

3.	Login	Merupakan proses admin untuk masuk ke menu yang tidak dapat diakses oleh calon siswa
4.	Dashboard	Merupakan halaman yang memperlihatkan statistik dan jumlah siswa
5.	Kriteria	Merupakan halaman untuk menambah atau mengurangi kriteria
6.	Calon Siswa	Merupakan halaman untuk menambah calon siswa
7.	Aturan Fuzzy	Merupakan halaman untuk menambah aturan fuzzy

B. Rancangan Pengujian

1. Variabel

Dalam penelitian "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Kelulusan Calon Siswa SMA Negeri 1 Matangkuli Dengan Menggunakan Fuzzy Inference System (FIS)", tentu membutuhkan beberapa variabel input (in) dan variabel output (out) yang akan digunakan dalam Fuzzy Inference System (FIS). Berikut adalah contoh variabel input dan output yang mungkin relevan:

a) Variabel Input (In)

Variabel input yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara mendalam dengan panitia penerimaan siswa baru di SMA Negeri 1 Matangkuli. Wawancara tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi kriteria-kriteria penting yang menjadi dasar dalam proses seleksi calon siswa. Hasil wawancara ini memberikan wawasan yang berharga tentang aspek-aspek yang dipertimbangkan oleh panitia dalam menentukan kelulusan, yang kemudian diolah menjadi variabel input untuk sistem pendukung keputusan yang akan dikembangkan.

b) Variabel Output (Out)

Variabel output ini mencerminkan keputusan akhir, yaitu apakah calon siswa dinyatakan lulus atau tidak lulus.

1. Keputusan Kelulusan

Derajat Keanggotaan:

Lulus : Nilai 81 - 100

Cadangan : Nilai 61 - 80

Tidak Lulus : Nilai 0-60

C. Rule Fuzzy Inference System

Berikut adalah beberapa aturan fuzzy yang dapat digunakan sebagai contoh. Aturan-aturan ini bersifat umum dan perlu disesuaikan dengan kebijakan serta konteks spesifik yang berlaku di SMA Negeri 1 Matangkuli. Aturan-aturan ini kemudian dirancang setelah mengetahui angka keputusan kelulusan yang tertera pada Variabel Output. Penyesuaian aturan fuzzy ini penting agar sistem pendukung keputusan

yang dikembangkan dapat berfungsi secara optimal dan sesuai dengan kebutuhan serta tujuan yang diharapkan dalam proses seleksi siswa baru di SMA Negeri 1 Matangkuli sebagai berikut:

1. Jika (Nilai Rata-rata Raport Tinggi) DAN (Nilai Ujian Tulis Tinggi) DAN (Nilai Tes Wawancara Tinggi)
Maka (Output = Lulus)
2. Jika (Nilai Rata-rata Raport Tinggi) DAN (Nilai Ujian Tulis Tinggi) DAN (Ujian Tes Wawancara Menengah)
Maka (Output = Lulus)
3. Jika (Nilai Rata-rata Raport Menengah) DAN (Nilai Ujian Tulis Tinggi) DAN (Nilai Tes Wawancara Tinggi)
Maka (Output = Lulus)
4. Jika (Nilai Rata-rata Raport Menengah) DAN (Nilai Ujian Tulis Menengah) DAN (Nilai Tes Wawancara Tinggi)
Maka (Output = Cadangan)
5. Jika (Nilai Rata-rata Raport Menengah) DAN (Nilai Ujian Tulis Menengah) DAN (Nilai Tes Wawancara Menengah)
Maka (Output = Cadangan)
6. Jika (Nilai Rata-rata Raport Rendah) DAN (Nilai Ujian Tulis Tinggi) DAN (Nilai Tes Wawancara Tinggi)
Maka (Output = Cadangan)
7. Jika (Nilai Rata-rata Raport Rendah) DAN (Nilai Ujian Tulis Rendah) DAN (Nilai Tes Wawancara Rendah)
Maka (Output = Tidak Lulus)
8. Jika (Nilai Rata-rata Raport Rendah) DAN (Nilai Ujian Tulis Menengah) DAN (Nilai Tes Wawancara Menengah)
Maka (Output = Tidak Lulus)
9. Jika (Nilai Rata-rata Raport Menengah) DAN (Nilai Ujian Tulis Rendah) DAN (Nilai Tes Wawancara Rendah)
Maka (Output = Tidak Lulus)

Penjelasan:

Aturan 1-3 menetapkan bahwa jika semua nilai input berada pada level tinggi atau kombinasi nilai tinggi di satu atau lebih parameter, maka outputnya adalah Lulus.

Aturan 4-6 menetapkan bahwa jika kombinasi nilai sedang dan tinggi atau sedang di satu atau lebih parameter, maka outputnya adalah Cadangan.

Aturan 7-9 menetapkan bahwa jika semua nilai input berada pada level rendah atau kombinasi nilai rendah di satu atau lebih parameter, maka outputnya adalah Tidak Lulus.

D. Himpunan Fuzzy Inference System

Dalam Fuzzy Inference System (FIS), himpunan fuzzy digunakan untuk menggambarkan sejauh mana suatu variabel dapat dianggap sebagai suatu himpunan tertentu. Berikut adalah contoh himpunan fuzzy untuk variabel-variabel yang disebutkan dalam konteks penelitian.

- a. Himpunan Fuzzy untuk Nilai Rata-rata Raport
 - 1. Rendah : 0
 - 2. Menengah : 50
 - 3. Tinggi : 100
- b. Himpunan Fuzzy untuk Nilai Ujian Tulis
 - 1. Rendah : 0
 - 2. Menengah : 50
 - 3. Tinggi : 100
- c. Himpunan Fuzzy untuk Nilai Tes Wawancara
 - 1. Rendah : 0
 - 2. Menengah : 50
 - 3. Tinggi : 100
- d. Himpunan Fuzzy untuk Keputusan Kelulusan.
 - 1. Lulus : 81-100
 - 2. Cadangan : 61-80
 - 3. Tidak Lulus : 1-60

E. Perhitungan Manual Fuzzy

Diketahui seorang siswa meraih nilai:

- 1. Nilai Rata-rata raport: 85
- 2. Nilai Ujian Tulis: 82
- 3. Nilai Tes Wawancara: 90

Keputusan Kelulusan:

- 1. Mencari derajat keanggotaan
 Dengan menggunakan derajat keanggotaan pada poin 3.4.1. maka:
 - a. Derajat Keanggotaan Nilai Rata-rata Raport = 85
 - Rendah : jika $x > 60 = 0$
 - Menengah : jika $x \leq 40$ atau $x \geq 80 = 0$
 - Tinggi : jika $x > 80 = 1$
 - b. Derajat Keanggotaan Nilai Ujian Tulis = 82
 - Rendah : jika $x > 60 = 0$
 - Menengah : jika $x \leq 40$ atau $x \geq 80 = 0$
 - Tinggi : jika $x > 80 = 1$
 - c. Derajat Keanggotaan Nilai Tes Wawancara = 90
 - Rendah : jika $x > 60 = 0$
 - Menengah : jika $x \leq 40$ atau $x \geq 80 = 0$
 - Tinggi : jika $x > 80 = 1$

2. Evaluasi Aturan Fuzzy

- a. IF Nilai Tes Wawancara IS menengah AND Nilai Ujian Tulis IS menengah AND Nilai Rata-rata Raport IS menengah THEN cadangan
 $\min(0,0,1) = 0$
- b. IF Nilai Tes Wawancara IS menengah AND Nilai Ujian Tulis IS menengah AND Nilai Rata-rata Raport IS tinggi THEN cadangan
 $\min(0,0,0) = 0$

- c. IF Nilai Tes Wawancara IS rendah AND Nilai Ujian Tulis IS tinggi AND Nilai Rata-rata Raport IS tinggi THEN cadangan
 $\min(0,1,0) = 0$
- d. IF Nilai Tes Wawancara IS tinggi AND Nilai Ujian Tulis IS rendah AND Nilai Rata-rata Raport IS menengah THEN cadangan
 $\min(1,0,1) = 0$
- e. IF Nilai Tes Wawancara IS tinggi AND Nilai Ujian Tulis IS tinggi AND Nilai Rata-rata Raport IS tinggi THEN lulus
 $\min(1,1,0) = 0$
- f. IF Nilai Tes Wawancara IS tinggi AND Nilai Ujian Tulis IS tinggi AND Nilai Rata-rata Raport IS menengah THEN lulus
 $\min(1,1,1) = 1$
- g. IF Nilai Tes Wawancara IS menengah AND Nilai Ujian Tulis IS tinggi AND Nilai Rata-rata Raport IS tinggi THEN lulus
 $\min(0,1,0) = 0$
- h. IF Nilai Tes Wawancara IS rendah AND Nilai Ujian Tulis IS rendah AND Nilai Rata-rata Raport IS rendah THEN tidak lulus
 $\min(0,0,0) = 0$
- i. IF Nilai Tes Wawancara IS rendah AND Nilai Ujian Tulis IS menengah AND Nilai Rata-rata Raport IS menengah THEN tidak lulus
 $\min(0,0,1) = 0$

3. Defuzzifikasi

$$Z = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4 + \alpha_5 * z_5 + \alpha_6 * z_6 + \alpha_7 * z_7 + \alpha_8 * z_8 + \alpha_9 * z_9}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7 + \alpha_8 + \alpha_9}$$

$$Z = \frac{0 * 50 + 0 * 50 + 0 * 50 + 0 * 50 + 0 * 100 + 1 * 100 + 0 * 100 + 0 * 0 + 0 * 0}{0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0}$$

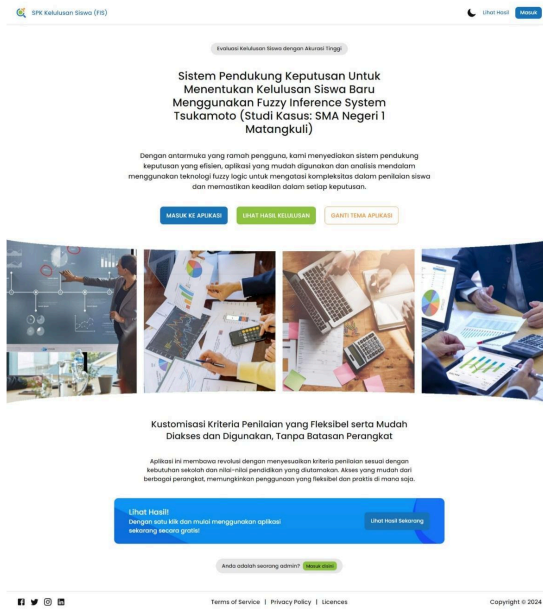
$$Z = \frac{100}{1} = 100$$

Karena hasil defuzzifikasinya 100, maka dinyatakan lulus

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi User Interface

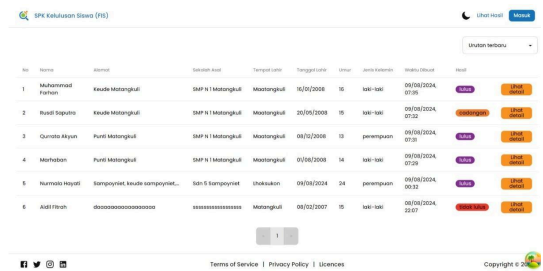
- 1. Halaman Beranda (*Home Page*)
 Halaman beranda (home page) adalah halaman utama dari sebuah situs web atau aplikasi yang pengguna pertama kali lihat ketika mereka mengakses situs atau aplikasi tersebut. Halaman ini berfungsi sebagai titik awal untuk navigasi dan memberikan gambaran umum tentang konten dan fungsi yang tersedia.



Gambar 3. Home Page

2. Halaman Lihat Hasil

Pada halaman ini, siswa dapat melihat nilai hasil kelulusan mereka secara transparan. Selain itu, terdapat menu untuk melihat detail perolehan nilai. Tampilan ini dirancang untuk memudahkan siswa dalam memahami hasil yang mereka peroleh, dengan navigasi yang intuitif dan informasi yang mudah diakses. Adanya indikator visual seperti grafik atau diagram membantu siswa untuk lebih memahami distribusi nilai mereka. Pada halaman ini siswa akan diberikan keputusan kelulusan dengan hasil Lulus, Tidak Lulus, dan Cadangan.

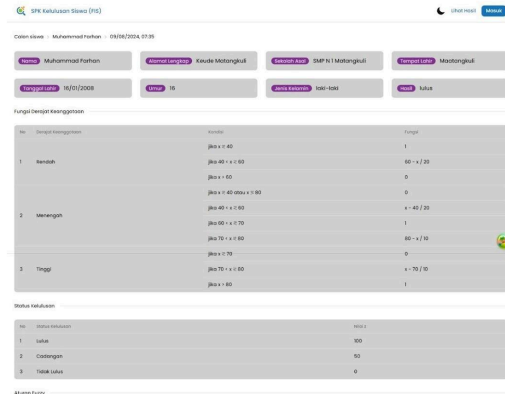


Gambar 4. Halaman Lihat Hasil

3. Halaman Lihat Detail

Pada halaman ini, siswa dapat melihat nilai hasil kelulusan mereka secara transparan, memberikan pemahaman yang jelas tentang performa akademis mereka. Selain itu, siswa juga dapat melihat secara rinci keputusan yang diperoleh, termasuk faktor-faktor yang mempengaruhi hasil tersebut. Hal ini memungkinkan

siswa untuk memahami proses penilaian yang dilakukan. Lebih lanjut, halaman ini menyediakan informasi tentang aturan fuzzy yang diterapkan dalam pengambilan keputusan kelulusan, memberikan wawasan lebih dalam tentang logika dan algoritma yang digunakan. Dengan demikian, halaman Lihat Detail tidak hanya memberikan hasil akhir, tetapi juga menyajikan gambaran lengkap dan transparan tentang proses evaluasi, membantu siswa untuk lebih memahami dan menerima hasil kelulusan mereka. Hal ini juga meningkatkan kepercayaan siswa terhadap sistem penilaian yang digunakan.

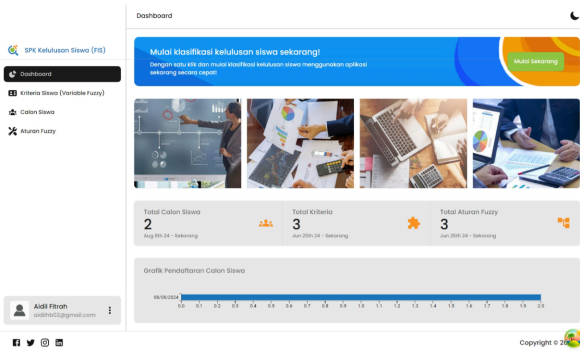


Gambar 5. Halaman Lihat Detail

4. Halaman Dashboard

Halaman ini hanya dapat diakses oleh admin, memberikan tingkat keamanan dan kontrol yang diperlukan untuk mengelola data siswa. Pada halaman ini, admin dapat melihat menu untuk memulai klasifikasi nilai siswa, mempermudah proses penilaian dan analisis. Selain itu, halaman ini menampilkan beberapa grafik yang informatif, termasuk grafik jumlah siswa yang sudah terdaftar dalam sistem, jumlah aturan fuzzy yang digunakan dalam klasifikasi, dan jumlah kriteria yang dapat diperoleh oleh siswa. Grafik-grafik ini memberikan gambaran visual yang jelas mengenai status dan perkembangan data dalam sistem.

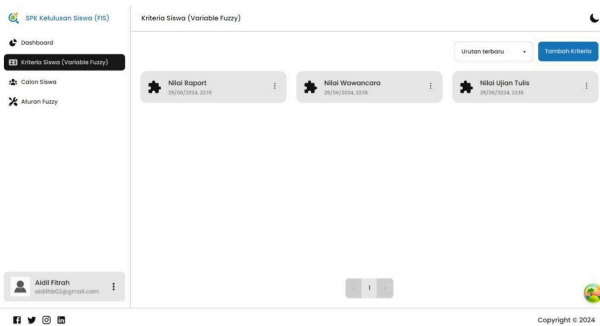
Halaman ini juga menampilkan grafik rata-rata jumlah siswa yang terdaftar setiap harinya, membantu admin dalam memantau tren pendaftaran dan melakukan perencanaan yang lebih baik. Selain itu, terdapat fitur notifikasi untuk memperingatkan admin tentang pembaruan penting atau tindakan yang perlu diambil. Dengan fitur-fitur ini, halaman dashboard menyediakan alat yang komprehensif dan mudah digunakan bagi admin untuk mengelola dan menganalisis data siswa secara efisien, sekaligus memastikan bahwa seluruh proses berjalan dengan lancar dan transparan.



Gambar 6. Dashboard

5. Halaman Kriteria Siswa

Pada halaman ini, admin dapat melihat dan mengelola berbagai kriteria nilai siswa berdasarkan klasifikasinya. Menu kriteria ini menyediakan daftar lengkap kriteria yang digunakan untuk menilai siswa, memungkinkan admin untuk memahami dan memantau standar penilaian yang diterapkan. Admin juga memiliki fleksibilitas untuk menambahkan kriteria baru sesuai kebutuhan. Jika admin merasa bahwa kriteria yang ada kurang memadai atau perlu disesuaikan dengan perubahan kebijakan atau kebutuhan pendidikan, kriteria tambahan dapat dengan mudah ditambahkan. Halaman ini dirancang untuk memberikan kemudahan dan efisiensi dalam pengelolaan kriteria penilaian, memastikan bahwa proses evaluasi siswa dapat disesuaikan dan diperbarui sesuai dengan standar yang berlaku. Dengan fitur ini, admin dapat memastikan bahwa penilaian siswa tetap relevan, adil, dan mencerminkan kinerja serta perkembangan siswa dengan akurat.

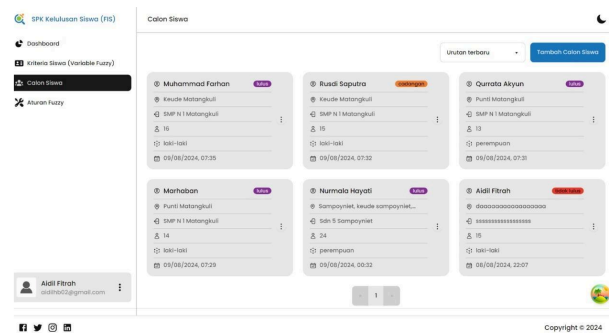


Gambar 7. Halaman Kriteria Siswa

6. Halaman Calon Siswa

Pada halaman ini, admin memiliki kemampuan untuk melihat dan mengelola data siswa yang mendaftar. Admin dapat menambahkan siswa baru beserta nilai

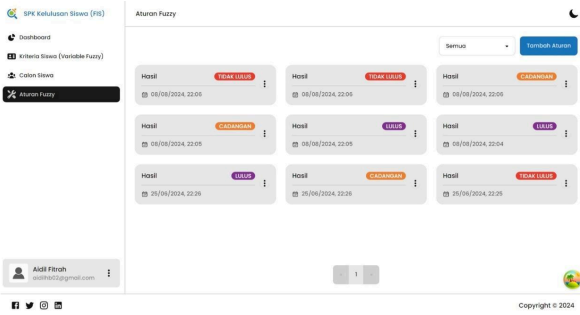
mereka, memastikan bahwa semua informasi siswa tersimpan dengan rapi dan akurat dalam sistem. Selain itu, halaman ini menampilkan hasil keputusan penerimaan, memberikan transparansi mengenai status pendaftaran setiap siswa. Admin dapat menggunakan fitur ini untuk memantau kemajuan proses pendaftaran, memastikan bahwa semua langkah diikuti dengan benar, dan mengambil tindakan yang diperlukan jika ada masalah. Dengan tampilan yang intuitif dan mudah digunakan, halaman ini dirancang untuk memudahkan admin dalam mengelola seluruh proses pendaftaran siswa, mulai dari pengumpulan data hingga pengambilan keputusan. Selain itu, halaman ini juga menyediakan fitur pencarian dan penyaringan untuk membantu admin menemukan data siswa dengan cepat, serta fitur notifikasi untuk mengingatkan admin tentang tahapan penting dalam proses pendaftaran.



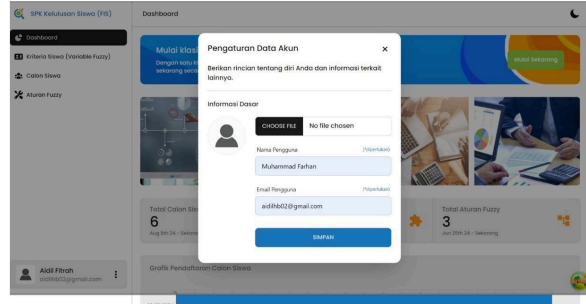
Gambar 8. Halaman Calon Siswa

7. Halaman Aturan Fuzzy

Pada halaman ini, admin memiliki kemampuan untuk menentukan berbagai aturan fuzzy yang berkaitan dengan keputusan kelulusan siswa. Admin dapat menetapkan aturan dengan keputusan Lulus, Tidak Lulus, dan Cadangan, memberikan fleksibilitas dalam proses penilaian. Selain itu, admin juga dapat menambahkan aturan lainnya dengan persyaratan keputusan yang sama, yaitu Lulus, Tidak Lulus, dan Cadangan, sehingga memungkinkan penyesuaian yang lebih tepat sesuai dengan kebijakan dan kebutuhan sistem penilaian.



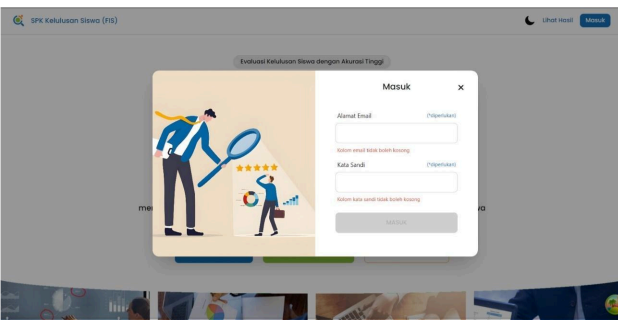
Gambar 9. Halaman Aturan Fuzzy



Gambar 11. Halaman Pengaturan Akun

8. Halaman Login

Pada halaman ini, admin dapat melakukan login dengan memasukkan kredensial mereka, seperti nama pengguna dan kata sandi. Desain halaman ini dirancang untuk memudahkan admin dalam mengakses sistem dengan cepat dan aman. Selain itu, halaman ini dilengkapi dengan fitur keamanan tambahan seperti verifikasi dua langkah untuk memastikan bahwa hanya admin yang berwenang yang dapat mengakses sistem. Tampilan yang sederhana dan intuitif membantu admin melakukan login tanpa kesulitan, sementara langkah-langkah keamanan yang diterapkan melindungi data dan informasi sensitif yang ada dalam sistem.



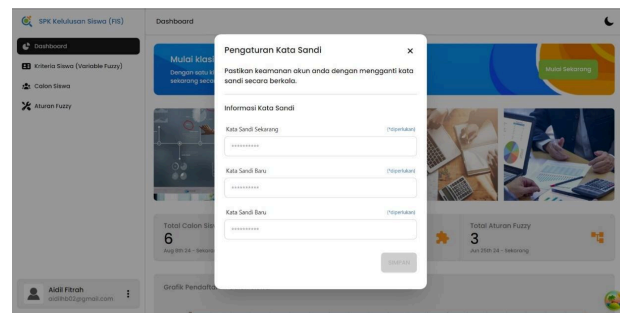
Gambar 10. Halaman Login

9. Halaman Pengaturan Akun

Pada halaman ini, admin dapat melakukan perubahan terkait informasi pribadi mereka. Admin dapat mengubah nama dan alamat email yang terdaftar, serta menambahkan atau memperbarui foto profil. Halaman ini dirancang untuk memberikan kemudahan dalam mengelola informasi dasar akun. Dengan antarmuka yang intuitif, admin dapat dengan cepat melakukan pembaruan yang diperlukan, memastikan bahwa informasi yang ditampilkan selalu akurat dan terkini.

10. Halaman Pengaturan Kata Sandi

Pada halaman ini, admin memiliki opsi untuk mengubah kata sandi mereka dengan mengisi kolom kata sandi lama dan kata sandi baru. Untuk meningkatkan keamanan, admin juga diminta untuk mengkonfirmasi kata sandi baru dengan memasukkannya kembali pada kolom konfirmasi. Desain ini dirancang untuk mencegah kesalahan dalam proses perubahan kata sandi dan memastikan bahwa kata sandi baru yang dimasukkan benar. Desain ini bertujuan untuk memberikan tingkat keamanan yang tinggi dan kenyamanan dalam mengelola kata sandi, serta memastikan bahwa setiap perubahan dilakukan dengan hati-hati dan sesuai dengan standar keamanan yang berlaku. Dengan fitur-fitur tambahan ini, admin dapat merasa lebih aman dan percaya diri dalam mengelola akses ke sistem.

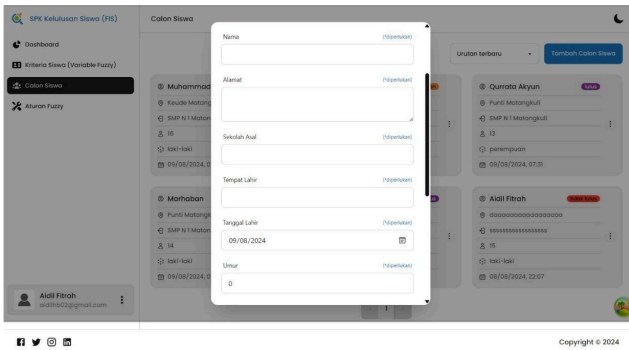


Gambar 12. Halaman Pengaturan Kata Sandi

11. Halaman Tambah Data Calon Siswa

Halaman ini dirancang khusus untuk memudahkan admin dalam memasukkan informasi penting tentang calon siswa ke dalam sistem. Di halaman ini, admin dapat menginput berbagai data siswa, termasuk nama lengkap, alamat tempat tinggal, sekolah asal, serta tempat dan tanggal lahir. Selain itu, admin juga dapat mencatat umur siswa serta nilai yang diperoleh dalam berbagai mata pelajaran. Halaman ini dilengkapi dengan form yang intuitif dan validasi data untuk memastikan

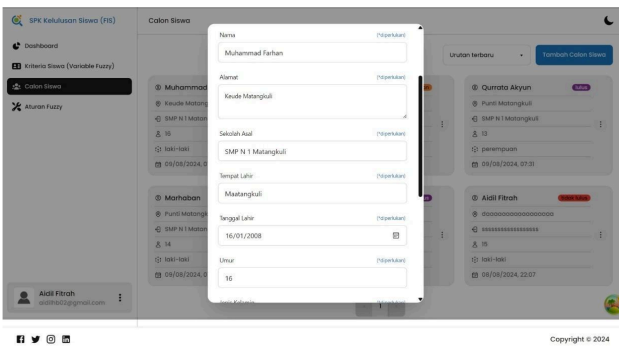
bahwa semua informasi yang dimasukkan adalah akurat dan lengkap. Setelah data dimasukkan, admin dapat melakukan pratinjau sebelum menyimpan data secara permanen, serta memiliki opsi untuk mengedit atau menghapus entri jika diperlukan.



Gambar 13. Halaman Tambah Data Calon Siswa

12. Halaman Edit Data Calon Siswa

Halaman ini dirancang khusus untuk memudahkan admin dalam memperbaiki dan memperbarui informasi penting tentang calon siswa yang mungkin salah atau tidak lengkap saat input awal ke dalam sistem. Di halaman ini, admin memiliki akses untuk mengubah berbagai data siswa, termasuk nama lengkap, alamat tempat tinggal, sekolah asal, serta tempat dan tanggal lahir. Selain itu, halaman ini memungkinkan admin untuk mencatat dan memperbarui informasi tambahan seperti umur siswa, nilai yang diperoleh dalam berbagai ujian kelulusan.

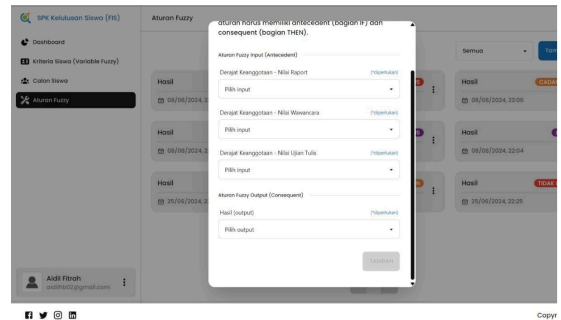


Gambar 14. Halaman Edit Data Calon Siswa

13. Halaman Tambah Aturan Fuzzy

Halaman ini dirancang khusus untuk memudahkan admin dalam menambahkan dan mengelola aturan fuzzy yang digunakan dalam sistem penilaian. Melalui halaman ini, admin dapat menetapkan aturan fuzzy yang menentukan keputusan kelulusan, seperti Lulus, Tidak

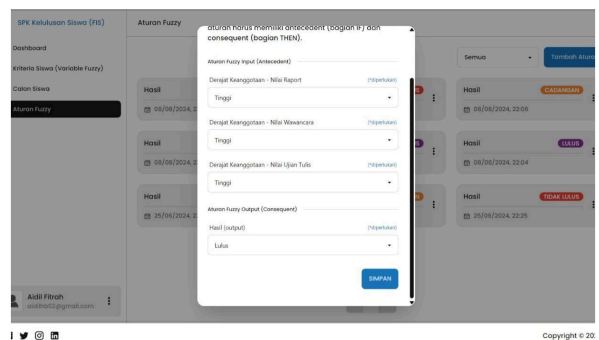
Lulus, atau Cadangan, berdasarkan nilai siswa. Admin dapat memilih derajat keanggotaan dari setiap perolehan nilai siswa dengan kategori Tinggi, Menengah, atau Rendah, yang kemudian digunakan untuk menghitung hasil akhir. Halaman ini dilengkapi dengan antarmuka yang intuitif dan alat bantu visual, seperti slider atau dropdown menu, untuk mempermudah pemilihan dan penyesuaian derajat keanggotaan. Selain itu, terdapat fitur prabaca yang memungkinkan admin untuk melihat simulasi hasil akhir sebelum menyimpan perubahan, guna memastikan akurasi dan konsistensi aturan.



Gambar 15. Halaman Tambah Aturan Fuzzy

14. Halaman Perbarui Aturan Fuzzy

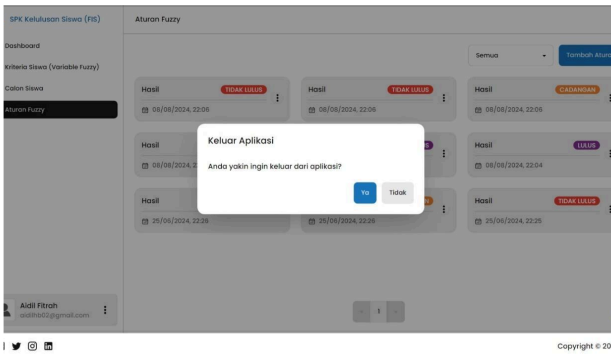
Halaman ini dirancang khusus untuk memudahkan admin dalam memperbarui dan memperbaiki aturan fuzzy yang mungkin salah atau perlu disesuaikan setelah penginputan awal. Fitur utama dari halaman ini meliputi formulir input yang intuitif, memungkinkan admin untuk mengedit, menambah, atau menghapus aturan fuzzy dengan mudah. Selain itu, halaman ini menyediakan opsi untuk melihat versi sebelumnya dari aturan yang telah diubah, memastikan bahwa perubahan dapat dilacak dan dibatalkan jika diperlukan.



Gambar 16. Halaman Perbarui Aturan Fuzzy

15. Halaman Keluar Akun

Halaman ini dirancang untuk admin yang ingin keluar akun dan menuju ke halaman beranda.

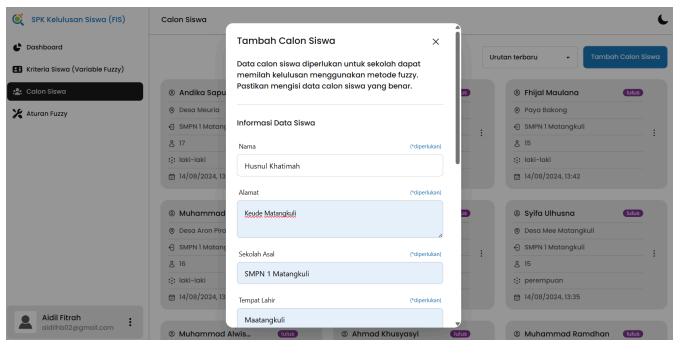


Gambar 17. Halaman Keluar Akun

B. Implementasi Pengujian Data Real

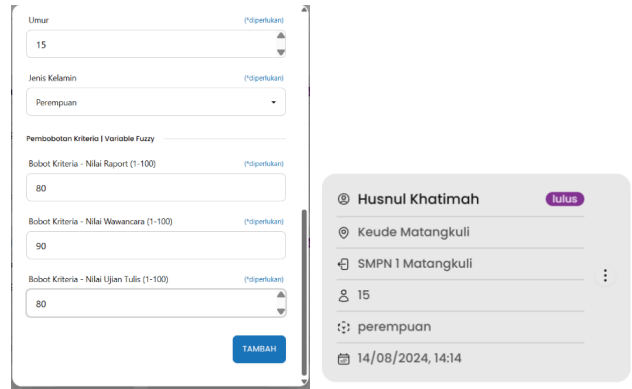
Hasil perhitungan menggunakan sistem pendukung keputusan Tsukamoto menunjukkan bahwa jumlah total siswa yang terdaftar adalah sebanyak 113 orang. Dari jumlah tersebut, 103 siswa dinyatakan Lulus, 5 siswa masuk dalam kategori Cadangan, dan 5 siswa dinyatakan Tidak Lulus. Sistem ini membantu dalam menentukan keputusan akhir dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang relevan, sehingga memastikan hasil yang adil dan objektif bagi setiap siswa yang mendaftar. Alur pengujian data real:

1. Masukkan Data



Gambar 18. Masukkan Data Real

Data dimasukkan pada halaman Calon Siswa, terletak pada Button Tambah Calon Siswa. Disini data yang diperoleh dimasukkan satu persatu. Mulai dari Nama, Alamat, Sekolah Asal, Tempat Lahir, Tanggal Lahir, Umur, Jenis Kelamin, Nilai Rata-rata Raport, Nilai Tes Wawancara dan Nilai Ujian Tulis.



Gambar 19. Data Real Simpan

Setelah data dimasukkan, kemudian klik Tambah, maka data otomatis masuk ke dalam database. Setelah data tersimpan, keputusan sudah dapat dilihat.

2. Proses Fuzzy

Fungsi Derajat Keanggotaan

No	Derajat Keanggotaan	Kondisi	Fungsi
1	Rendah	Jika $x \leq 40$	1
		Jika $40 < x \leq 60$	$60 - x / 20$
		Jika $x > 60$	0
2	Menengah	Jika $x \leq 40$ atau $x \geq 80$	0
		Jika $40 < x \leq 60$	$x - 40 / 20$
		Jika $60 < x \leq 70$	1
3	Tinggi	Jika $70 < x \leq 80$	$80 - x / 10$
		Jika $x \leq 70$	0
		Jika $70 < x \leq 80$	$x - 70 / 10$
		Jika $x > 80$	1

Gambar 20. Proses Fuzzy

Hasil Nilai diolah dengan menyesuaikan derajat keanggotaan dari setiap nilai, ketiga Nilai yang dimasukkan memiliki derajat keanggotaan yang sama.

Status Kelulusan

No	Status Kelulusan	Nilai z
1	Lulus	100
2	Cadangan	50
3	Tidak Lulus	0

Gambar 21. Status Kelulusan

Data diolah dengan nilai status kelulusan

Evaluasi Aturan Fuzzy

No	Aturan Fuzzy	Rumus Evaluasi	Nilai Derajat Keanggotaan
1	IF Nilai Raport IS menengah AND Nilai Wawancara IS menengah AND Nilai Ujian Tulis IS menengah THEN cadangan	$\min(0,0,0)$	0
2	IF Nilai Raport IS menengah AND Nilai Wawancara IS tinggi AND Nilai Ujian Tulis IS menengah THEN cadangan	$\min(0,1,0)$	0
3	IF Nilai Raport IS rendah AND Nilai Wawancara IS tinggi AND Nilai Ujian Tulis IS tinggi THEN lulus	$\min(0,1,1)$	0
4	IF Nilai Raport IS tinggi AND Nilai Wawancara IS tinggi AND Nilai Ujian Tulis IS tinggi THEN lulus	$\min(1,1,1)$	1
5	IF Nilai Raport IS tinggi AND Nilai Wawancara IS menengah AND Nilai Ujian Tulis IS tinggi THEN lulus	$\min(1,0,1)$	0
6	IF Nilai Raport IS menengah AND Nilai Wawancara IS tinggi AND Nilai Ujian Tulis IS tinggi THEN lulus	$\min(0,1,1)$	0
7	IF Nilai Raport IS rendah AND Nilai Wawancara IS rendah AND Nilai Ujian Tulis IS rendah THEN tidak lulus	$\min(0,0,0)$	0
8	IF Nilai Raport IS rendah AND Nilai Wawancara IS menengah AND Nilai Ujian Tulis IS menengah THEN tidak lulus	$\min(0,0,0)$	0
9	IF Nilai Raport IS menengah AND Nilai Wawancara IS rendah AND Nilai Ujian Tulis IS rendah THEN tidak lulus	$\min(0,0,0)$	0

Gambar 22. Evaluasi Aturan Fuzzy

Data dikelompok dan disesuaikan dengan 9 rule

No	Kriteria	Derajat Keanggotaan	Hasil Perhitungan
1	Nilai Raport	Rendah	0
		Menengah	0
		Tinggi	1
2	Nilai Wawancara	Rendah	0
		Menengah	0
		Tinggi	1
3	Nilai Ujian Tulis	Rendah	0
		Menengah	0
		Tinggi	1

Gambar 23. Hasil Evaluasi Fuzzy

Hasil Fuzzifikasinya menjadi acuan untuk penyesuaian 9 rule

Defuzzifikasi Metode Weighted Average

Jadi, status kelulusan siswa adalah lulus dengan nilai 100

Gambar 24. Proses Defuzzifikasi

Kemudian menghasilkan output defuzzifikasi 100, yang merujuk pada hasil keputusan Lulus.

Berikut contoh data lainnya yang sudah diproses.

No	Nama	Alamat	Sekolah Asal	Tempat Lahir	Tanggal Lahir	Umur	Jenis Kelamin	Waktu Dibuat	Hasil
1	Siti Mawaddah	Desa Mee Matangkuli	SMKN 1 Matangkuli	Aceh Utara	04/05/2008	15	perempuan	14/08/2024, 01:01	Lulus
2	Chalid	Desa Mee Matangkuli	SMKN 1 Matangkuli	Aceh Utara	25/05/2008	15	laki-laki	14/08/2024, 00:59	Lulus
3	Ayu Shiva	Desa Meuria	SMKN 1 Matangkuli	Aceh Utara	27/09/2007	15	perempuan	14/08/2024, 00:58	Lulus
4	Muhammad Saifannur	Desa Baro	SMKN 1 Matangkuli	Lhokseumawe	03/02/2008	13	laki-laki	14/08/2024, 00:56	Lulus
5	Muhammad Alif	Desa Teugin Keubeu	SMKN 1 Matangkuli	Teugin Keubeu	26/09/2008	15	laki-laki	14/08/2024, 00:55	Lulus
6	Muhammad Farhan	Desa Keude Matangkuli	SMKN 1 Matangkuli	Lhokseumawe	16/05/2008	13	laki-laki	14/08/2024, 00:53	Lulus
7	Rini Nazariah	Desa Aron Pirak	SMKN 1 Matangkuli	Aron Pirak	18/08/2007	13	perempuan	14/08/2024, 00:51	Lulus
8	Zahra Wilda	Desa Baro	SMKN 3 Lhokseukan	Lhokseukan	25/09/2008	12	perempuan	14/08/2024, 00:50	Lulus
9	Nur Zahara	Kec. Lhokseukan	SMKN 1 Matangkuli	Dayah Baro	31/12/2007	11	perempuan	14/08/2024, 00:48	Lulus
10	Azka Humaira	Desa Lida Matangkuli	SMKN 1 Matangkuli	Aceh Utara	26/11/2007	16	perempuan	14/08/2024, 00:47	Lulus
11	Arii Mulya Ananda	Desa Blang Matangkuli	SMKN 1 Lhokseukan	Aceh Utara	03/12/2007	12	perempuan	14/08/2024, 00:44	Lulus

Gambar 25. Hasil Pengujian Data Real

IV. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, telah dikembangkan sebuah sistem pendukung keputusan untuk menentukan kelulusan calon siswa menggunakan metode Fuzzy Inference System. Sistem ini dirancang untuk membantu sekolah dalam mengevaluasi dan menentukan kelulusan siswa secara lebih objektif dan terstruktur dengan memanfaatkan berbagai kriteria penilaian. Metode Fuzzy Inference System (FIS) terbukti efektif dalam mengolah data nilai dan memberikan penilaian yang tepat dibandingkan dengan metode konvensional. FIS memungkinkan penggabungan berbagai kriteria dengan bobot yang dapat disesuaikan, sehingga memberikan hasil evaluasi

yang lebih komprehensif. Antarmuka Pengguna yang Intuitif: Sistem yang dikembangkan memiliki antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan. Hal ini memungkinkan para pengguna, baik administrator maupun operator, untuk menginput data, memproses kelulusan, dan menghasilkan laporan dengan mudah. Dibuktikan dengan survei dari 10 orang siswa SMA Negeri 1 Matangkuli yang mencoba sistem ini. Pengambilan Keputusan yang Lebih Akurat: Dengan menggunakan FIS, keputusan kelulusan menjadi lebih akurat karena mempertimbangkan berbagai faktor penentu dengan pendekatan yang lebih ilmiah. Ini mengurangi subjektivitas dan potensi kesalahan dalam penilaian. Dengan percobaan data siswa baru sebanyak 113 orang, 103 siswa dinyatakan Lulus, 5 siswa dinyatakan Cadangan, dan 5 siswa dinyatakan Tidak Lulus. Dengan ini terbukti hasil keputusan akurat. Bisa dikatakan bahwa akurasi penggunaan fuzzy mencapai 100%. Sistem ini meningkatkan efisiensi proses evaluasi kelulusan siswa, menghemat waktu dan tenaga yang dibutuhkan.

REFERENSI

- [1] Huda, M. Khoirul. "Sistem Pendukung Keputusan Kelulusan Siswa Dengan Metode *Fuzzy Inference System Tsukamoto*". Diss. Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro, 2021.
- [2] Astrilyana, A. Nurul. "Penerapan Metode Fuzzy Inference System (Fis) Dalam Membuat Model Penilaian Pemahaman Mata Pelajaran Pemrograman Web". *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, Vol 12, No 2, 2017.
- [3] Burhanudin, M., & Sucipto, H. (2024). "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Beprestasi Berbasis Web Dengan Metode Fuzzy Logik Tsukamoto (Studi Kasus: SMP Unggulan NU Mojoagung)". *Journal of Computer Science and Information Technology, 1* (2), 99-109, 2024.
- [4] P. K. Abdi, D. P. Wahyu, G. Tio. "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Jumlah Produksi Seragam Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto". *Jurnal Antivirus*, Vol 2, No 1, 2018.
- [5] Rijal, Y., & Abdulloh, A. (2017). "Sistem Pendukung Keputusan Kelulusan Nilai SK-Emas STMIK Yadika Menggunakan Metode Logika Fuzzy". *SMATIKA JURNAL: STIKI Informatika Jurnal*, 7(01), 06-14.
- [6] Miftah, M. I. S., Ananta, M. T., & Fanani, L. (2024). "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Mencari Calon Karyawan Dari Mahasiswa Yang Telah Lulus Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto". *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(6).
- [7] R. Firmansyah. "Fuzzy Decision Support System (FDSS) Untuk Seleksi Penerimaan Siswa Baru." *Jurnal IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, Vol.2 No.1, Mei 2017.
- [8] Y. I. Kurniawan, P. A. Windiasani. "Sistem Pendukung Keputusan untuk Penentuan Kelulusan Beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Menggunakan Metode Fuzzy." *Jurnal Teknik Elektro* Vol. 9 No. 1, Januari-Juni 2017.
- [9] R. Wijaya. "Penerapan Fuzzy Pada Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Sekolah Menengah Atas Di Bandar Lampung". Skripsi Fakultas Ilmu Komputer Informatics & Business Institute Darmajaya. 2017.