

Aplikasi Rekomendasi Peminatan Siswa Menggunakan Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Berbasis Java Desktop Pada Madrasah Aliyah Negeri 19 Jakarta

Muhammad Fahrijal¹⁾, Rizky Tahara Shita²⁾

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260
Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369
E-mail : fahrijal51@gmail.com¹⁾, rizky.tahara@gmail.com²⁾

ABSTRAK

Sesuai Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 69 Tahun 2013, Seorang Siswa harus memilih kelompok peminatan IPA, IPS atau KEAGAMAAN pada saat masuk di kelas X, begitu pula di MAN 19 JAKARTA. Peminatan yang sesuai dengan kemampuan dan minat akan membantu para siswa agar lebih fokus untuk mengembangkan kemampuannya. Proses peminatan di MAN 19 Jakarta menggunakan angket minat sebagai penentu utama, namun Kebanyakan siswa bimbang dan biasanya hanya mengikuti pendapat orang tuanya ataupun sahabatnya untuk menentukan kelompok peminatan apa yang dipilihnya. Hal tersebut membuat banyak siswa salah ataupun kurang tepat dalam memilih kelompok peminatan yang hasilnya akan membuat prestasi siswa menurun. Dengan adanya hal tersebut, dibutuhkan sebuah aplikasi untuk membantu pihak sekolah dalam menentukan peminatan dengan merekomendasikan sebuah peminatan siswa yang tidak hanya memperhitungkan minat saja, tapi juga memperhitungkan kemampuan. Salah satu aplikasi untuk merekomendasikan peminatan siswa yaitu dengan menggunakan Fuzzy inference system. Untuk memperoleh output dalam Fuzzy inference system TSUKAMOTO dibutuhkan empat tahapan, yaitu Fuzzifikasi, Pembentukan Rules, Menggunakan Mesin Inferensi dengan implikasi MIN, dan Defuzzifikasi. Variabel input di MAN 19 Jakarta adalah Nilai Rapor SMP/MTs, Nilai Tes Kemampuan Dasar dan Angket Minat. Variabel outputnya adalah IPA, IPS dan KEAGAMAAN. Dalam pengujian yang dilakukan dengan data siswa yang baru masuk tahun ajaran 2017/2018, di dapat bahwa aplikasi ini dapat memberikan rekomendasi peminatan siswa dengan memperhitungkan minat dan kemampuannya.

Kata Kunci : Peminatan, Fuzzy inference system, Metode TSUKAMOTO

1. PENDAHULUAN

Penjurusan atau Peminatan merupakan salah satu proses untuk menempatkan siswa dalam kelompok peminatan di Madrasah Aliyah. Dalam peminatan ini, siswa diberi kesempatan untuk memilih kelompok peminatan sesuai dengan minatnya. Dalam menentukan peminatan, Madrasah Aliyah Negeri 19 menggunakan ketentuan penilaian dari nilai Rapor SMP/MTs, nilai Tes Kemampuan Dasar dan Angket Minat. Namun pihak sekolah hanya melihat data angket minat yang dipilih oleh siswa sebagai penentu utama untuk peminatan. Sedangkan, Kebanyakan siswa bimbang dan biasanya hanya mengikuti pendapat orang tuanya ataupun sahabatnya untuk menentukan kelompok peminatan apa yang dipilihnya. Hal tersebut membuat banyak siswa salah ataupun kurang tepat dalam memilih kelompok peminatan. Hal ini bisa menyebabkan kemampuan akademiknya tidak berkembang, sehingga prestasi siswa akan selalu menurun dan akan merugikan bagi dirinya sendiri. Untuk menyelesaikan masalah tersebut akan digunakan fuzzy inference system dengan metode tsukamoto.

2. LANDASAN TEORI

1. Pengertian Kurikulum

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menjelaskan bahwa kurikulum dan seperangkat rencana dalam pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Berdasarkan pengertian tersebut, ada dua dimensi kurikulum:

- Rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi dan bahan belajar.
 - Cara yang digunakan untuk kegiatan belajar.
- Kurikulum 2013 yang diberlakukan mulai tahun ajaran 2013/2014 memenuhi kedua dimensi tersebut [1].

2. Kelompok Peminatan

Kurikulum Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dirancang untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik belajar berdasarkan nilai minat. Struktur kurikulum memperkenalkan peserta didik melakukan pemilihan dalam bentuk pilihan kelompok

peminatan dan pemilihan mata pelajaran antar kelompok peminatan. Kelompok peminatan yang dapat dipilih peserta didik terdiri atas kelompok Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu-Ilmu Sosial (IPS) dan Agama Islam (AGAMA). Sejak mendaftar ke SMA saat kelas X, peserta didik seharusnya memilih kelompok peminatan yang akan dimasuki. Pemilihan kelompok peminatan didasarkan atas nilai rapor SMP/MTs, dan tes bakat minat oleh psikolog [1].

3. Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System)

Keputusan adalah suatu akhir dari pada proses pemikiran tentang suatu masalah atau problem untuk menjawab pertanyaan apa yang harus diperbuat [3]. Pada dasarnya pengambilan keputusan merupakan bentuk pemilihan dari berbagai alternatif tindakan yang sangat memungkinkan untuk dipilih, Melalui proses mekanisme tertentu, dengan harapan untuk menghasilkan sebuah keputusan yang terbaik. Penyusunan sebuah model keputusan merupakan salah satu cara untuk mengembangkan hubungan-hubungan yang di dasari dari persoalan keputusan ke dalam suatu bentuk model matematis, dan mencerminkan hubungan di antara faktor faktor yang terlibat. Model dapat menggambarkan suatu proses pengambilan keputusan terdiri dari empat fase yaitu:

- a. Penelusuran (*Intelligence*) Tahap ini merupakan tahap merupakan suatu proses pendefinisian masalah serta identifikasi informasi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan persoalan yang dihadapi serta keputusan yang akan diambil.
- b. Perancangan (*Design*) Tahap ini yaitu merupakan suatu proses untuk mempresentasikan model sistem yang akan dibangun berdasarkan pada asumsi yang telah ditetapkan. Dalam tahap ini, suatu model dari masalah dibuat, diuji, dan divalidasi.
- c. Pemilihan (*Choice*) Dalam tahap ini merupakan suatu proses melakukan pengujian dan memilih keputusan terbaik berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditentukan dan mengarah kepada tujuan yang akan dicapai.
- d. Implementasi (*Implementation*) Berikut ini merupakan tahapan pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun kumpulan tindakan yang terencana, sehingga hasil dari keputusan yang dapat dipantau dan disesuaikan apabila nanti diperlukan perbaikan.



4. Logica Fuzzy

Logika fuzzy iyalah suatu proses pengambilan keputusan bertujuan untuk memecahkan masalah, dimana pada sistem tersebut sulit untuk dimodelkan atau terdapat ketidakjelasan yang berlimpah. Logika fuzzy ditentukan oleh persamaan logika [2].

Bila dibandingkan dengan logika konvensional, kelebihan logika fuzzy adalah kemampuannya dalam suatu proses penalaran secara bahasa sehingga dalam suatu perancangan tidak memerlukan persamaan matematika yang sangat rumit. Beberapa alasan yang dapat diutarakan mengenai sebab kita menggunakan logika fuzzy antara lain adalah mudah untuk dimengerti, memiliki toleransi terhadap data-data yang kurang tepat, dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan, dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional, dan didasarkan pada bahasa alami [2].

5. Fungsi Keanggotaan Fuzzy

Fungsi derajat keanggotaan (membership function) iyalah suatu kurva yang menunjukkan titik input data ke dalam derajat keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1 [3].

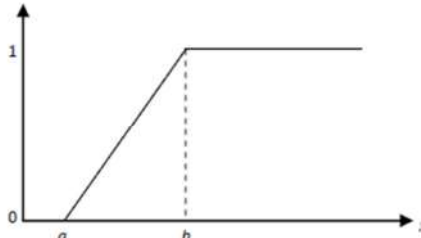
Dalam mendapatkan derajat keanggotaan fuzzy digunakan pendekatan dari beberapa fungsi. Ada beberapa fungsi keanggotaan yang dapat digunakan, seperti fungsi linier turun, fungsi linier naik, fungsi segitiga, fungsi trapesium, fungsi-S, fungsi-Z dan fungsi- π .

Pada grafik keanggotaan linear, variabel input dipetakan ke dalam derajat keanggotaannya yang digambarkan sebagai suatu garis lurus. Ada dua macam grafik keanggotaan linear [2]:

- a. Grafik keanggotaan kurva linear naik, yaitu kenaikan himpunan fuzzy dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi. Fungsi keanggotaannya adalah

$$\mu(x; a,b) = \begin{matrix} 0 & ; x \leq a \\ (x-a)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x \geq b \end{matrix}$$

Kurva fungsi linier naik diperlihatkan oleh gambar 1.
 Sumber : [2]

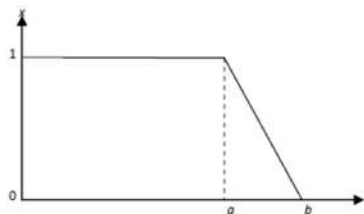


Gambar 1 : Kurva Fungsi Linier Naik
 Sumber : [2]

- b. Grafik keanggotaan kurva linear turun, yaitu himpunan fuzzy dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah. Fungsi keanggotaannya adalah:

$$\mu(x; a,b) = \begin{cases} 1 & ; x \leq a \\ (b-x)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ 0; & ; x \geq b \end{cases}$$

Kurva fungsi linier turun diperlihatkan oleh gambar 2.



Sumber: [2]

Gambar 2 : Kurva Fungsi Linier Turun

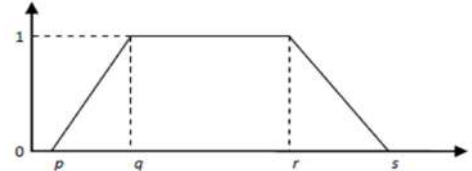
Sumber: [2]

- c. Grafik keanggotaan kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan sama dengan satu. Fungsi keanggotaannya adalah:

$$(x-p)/(q-p) \quad ; p < x < q$$

$$\mu(x,p,q,r,s) = \begin{cases} 1 & ; q \leq x \leq r \\ (s-x)/(s-r) & ; r \leq x < s \\ 0 & ; x \leq p \text{ atau } x \geq s \end{cases}$$

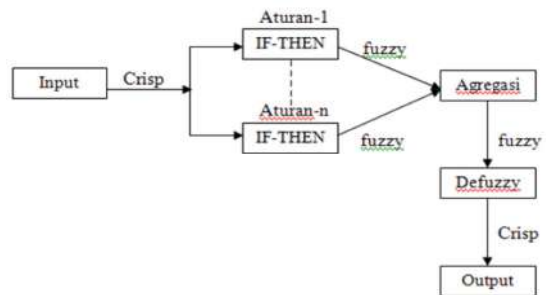
Kurva fungsi trapesium diperlihatkan oleh gambar 3.
 Sumber : [2]



Gambar 3 : Kurva Fungsi Trapesium
 Sumber : [2]

6. Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto

Sistem inferensi fuzzy merupakan suatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan fuzzy, aturan fuzzy yang berbentuk IF-THEN, dan penalaran fuzzy. Secara garis besar, diagram blok proses inferensi fuzzy terlihat pada gambar 4



Gambar 4 : Diagram Blok Sistem Inferensi Fuzzy
 Sumber: [3]

Sistem inferensi *Fuzzy* menerima *input crisp*. Input ini kemudian di kirim ke basis pengetahuan yang berisi n aturan *fuzzy* didalam bentuk *IF-THEN*. *Fire strength* akan dicari pada setiap aturan. Selanjutnya pada hasil yang akan dilakukan *defuzzy* untuk mendapatkan nilai *crisp* sebagai *output system* [3].

Metode Tsukamoto mempunyai alur algoritma seperti berikut:

- a. Fuzzifikasi

Proses ini ialah mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistic dan menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan didalam basis pengetahuan fuzzy [3].

- b. Pembentukan Rule
Pembentukan yang berbasis pengetahuan fuzzy (rule dalam bentuk IF...THEN). IF (X IS A) and (Y IS B) Then (Z IS C) Dimana A, B, dan C adalah himpunan fuzzy.
- c. Mesin Inferensi
Saat proses evaluasi aturan didalam mesin inferensi, metode fuzzy Tsukamoto menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap-tiap rule ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$). Masing-masing nilai α -mendapat predikat yang digunakan untuk menghitung hasil inferensi secara tegas (crisp) masing-masing rule ($z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$).
- d. Defuzzifikasi

Untuk mendapatkan nilai output (crisp) adalah dengan mengubah input menjadi suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut atau yang dimaksud dengan defuzzifikasi[3]. Setelah diperoleh nilai α_i selanjutnya akan dilakukan proses perhitungan nilai setiap konsekuen setiap rules (z_i) sesuai dengan fungsi keanggotaan yang digunakan. Metode defuzzifikasi dalam metode Tsukamoto adalah defuzzifikasi rata-rata terpusat (Center Average Defuzzyfier) yang dirumuskan pada Persamaan.

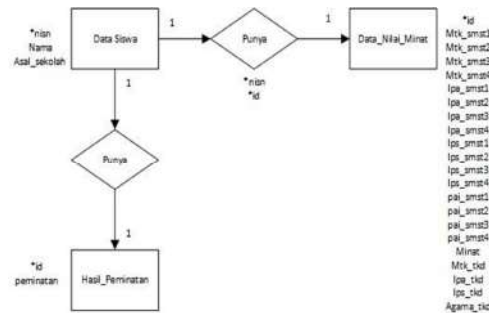
$$Z = \sum_{i=1}^n \alpha_i z_i \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i z_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i}$$

Dimana pada persamaan di atas Z merupakan hasil deffuzzifikasi, sedangkan α_i iyalah nilai keanggotaan antiseden, dan z_i adalah hasil inferensi tiap aturan.

3. RANCANGAN SISTEM DAN APLIKASI

1. ERD (Entity Relationship Diagram)

Entity Relationship Diagram ini berisi komponen-komponen himpunan entitas dan himpunan relasi. Masing-masing dilengkapi dengan atribut-atribut yang mewakili seluruh data yang ada. Dibawah ini adalah gambar rancangan ERD.



Gambar 5: Rancangan Entity Relationship Diagram (ERD)

2. Spesifikasi Basis Data

Struktur tabel yang digunakan dalam pembuatan database untuk aplikasi ini adalah sebagai berikut:

2. 1. Tabel Login

Nama Tabel : Username
Media : Harddisk
Primary Key : user
Foreign Key : -

Tabel 1: Spesifikasi Tabel Login

Field	Type	Length	Keterangan
Username	Varchar	20	Username User
Password	Varchar	20	Password User

2. 2. Tabel Siswa

Nama Tabel : data_siswa
Media : Harddisk
Primary Key : nisan
Foreign Key : -

Tabel 2: Spesifikasi Tabel Siswa

Field	Type	Length	Keterangan
Nisan	Varchar	12	NISN Siswa
Nama	Varchar	50	Nama Siswa
asal_sekolah	Varchar	50	Asal Sekolah Siswa

2. 3. Tabel Nilai Minat

Nama Tabel : data_nilai_minat
Media : Harddisk
Primary Key : id
Foreign Key : nisan

Tabel 3: Spesifikasi Tabel Nilai Minat

Field	Type	Length	Keterangan
Id	Integer	5	Id Nilai Siswa
Nisan	Varchar	12	NISN Siswa
mtk_smst1	Double	4,1	Nilai rapor mtk semester 1
mtk_smst2	Double	4,1	Nilai rapor mtk semester 2
mtk_smst3	Double	4,1	Nilai rapor mtk semester 3

mtk_smst 4	Double	4,1	Nilai rapor mtk semester 4
ipa_smst1	Double	4,1	Nilai rapor ipa semester 1
ipa_smst2	Double	4,1	Nilai rapor ipa semester 2
ipa_smst3	Double	4,1	Nilai rapor ipa semester 3
ipa_smst4	Double	4,1	Nilai rapor ipa semester 4
ips_smst1	Double	4,1	Nilai rapor ips semester 1
ips_smst2	Double	4,1	Nilai rapor ips semester 2
ips_smst3	Double	4,1	Nilai rapor ips semester 3
ips_smst4	Double	4,1	Nilai rapor ips semester 4
pai_smst1	Double	4,1	Nilai rapor agama islam semester 1
pai_smst2	Double	4,1	Nilai rapor agama islam semester 2
pai_smst3	Double	4,1	Nilai rapor agama islam semester 3
pai_smst4	Double	4,1	Nilai rapor agama islam semester 4
minat	Varchar	10	Hasil angket minat
mtk_tkd	Int	4	Nilai tes TKD matematika
ipa_tkd	Int	4	Nilai tes TKD ipa
ips_tkd	Int	4	Nilai tes TKD ips
agama_tkd	Int	4	Nilai tes TKD agama

2. 4. Tabel Hasil Peminatan

Nama Tabel : hasil_peminatan
 Media : Harddisk
 Primary Key : id
 Foreign Key : nsn

Tabel 4: Spesifikasi Tabel Hasil Peminatan

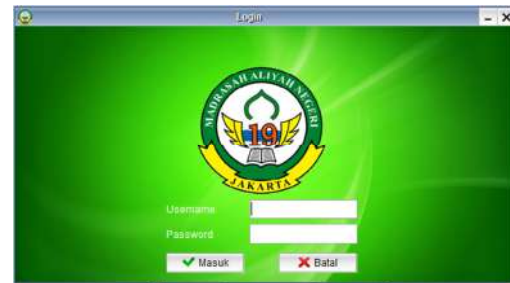
Field	Type	Length	Keterangan
id	Integer	5	Id Hasil Peminatan
nnsn	Varchar	12	NISN Siswa
peminatan	Varchar	6	Hasil Peminatan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tampilan Layar

1. 1. Tampilan Layar Form Login

Dalam menu login ini user akan memasukan username dan password untuk bisa masuk ke dalam menu utama. Jika user salah memasukan username dan password maka akan muncul pesan bahwa user salah memasukan username atau password.



Gambar 6: Layar Form Login

1. 2. Tampilan Layar Menu Utama

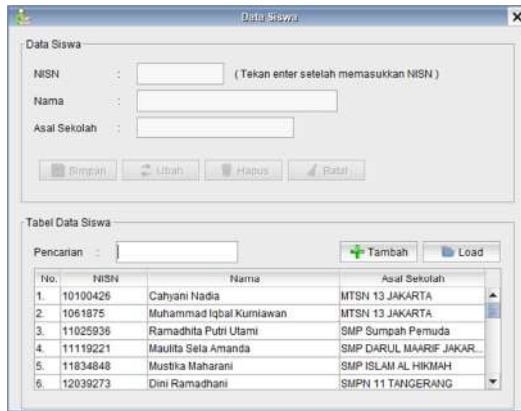
Layar ini akan muncul saat pertama kali aplikasi dibuka setelah user melakukan login. Di dalam menu utama ini terdapat beberapa menu seperti menu master data, menu proses peminatan, menu cetak hasil peminatan, menu help dan menu author. Di dalam menu master data terdapat 2 sub menu seperti sub menu data siswa dan sub menu data nilai minat.



Gambar 7: Layar Menu Utama

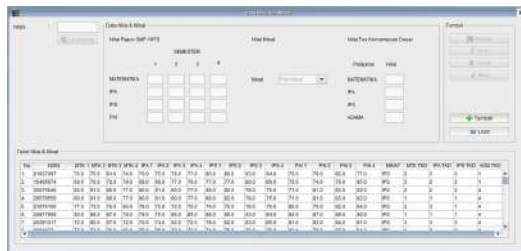
1. 3. Tampilan Layar Form Data Siswa

Form data siswa merupakan form yang berfungsi untuk menambah, menyimpan, mengubah, dan menghapus data siswa.



Gambar 8: Layar Form Data Siswa

1.4. Tampilan Layar Form Data Nilai Minat
 Dalam form ini user dapat menambah, menyimpan, mengubah dan menghapus data nilai dan minat siswa.



Gambar 9: Layar Form Data Nilai Minat

1.5. Tampilan Layar Form Proses Peminatan
 Form proses peminatan adalah form yang berfungsi untuk menentukan rekomendasi peminatan para siswa. Untuk menentukan rekomendasi peminatan, user bisa memilih peminatan tunggal atau jamak. Jika user menekan tombol peminatan tunggal, maka user akan melakukan proses rekomendasi peminatan terhadap siswa satu per satu dengan mencari siswa dan melakukan proses rekomendasi peminatan. Jika user menekan tombol peminatan jamak, maka user akan melakukan proses rekomendasi peminatan terhadap semua siswa yang belum dilakukan proses rekomendasi. Setelah user melakukan proses peminatan jamak ataupun tunggal, hasil dari proses rekomendasi akan langsung tersimpan ke dalam aplikasi.



Gambar 10: Layar Form Proses Peminatan

1.6. Tampilan Layar Cetak Hasil Peminatan
 Setelah mendapatkan hasil rekomendasi peminatan, user bisa mencetak laporan hasil rekomendasi peminatan untuk diserahkan kepada kepala sekolah ataupun bagian terkait untuk membantu proses menentukan peminatan. Yang ditampilkan dalam laporan hasil rekomendasi peminatan yaitu NISN, Nama, Asal Sekolah dan Hasil Rekomendasi Peminatan Siswa.



Gambar 11: Layar Cetak Hasil Peminatan

1.7. Tampilan Layar Form Help
 Form ini berfungsi untuk membantu user dalam menggunakan aplikasi rekomendasi peminatan siswa.



Gambar 12: Layar Form Help

1.8. Tampilan Layar Form Author
 Dalam form ini berisi tentang nim, nama, e-mail, fakultas, jurusan dan dosen pembimbing.



Gambar 13: Layar Form Author

2. Hasil Pengujian

Untuk mengetahui apakah aplikasi ini dapat menentukan rekomendasi peminatan siswa, akan dilakukan uji coba terhadap aplikasi. Uji coba yang akan dilakukan adalah dengan menguji coba proses rekomendasi pemintaan tunggal dan proses rekomendasi peminatan jamak.

2.1. Hasil Uji Coba Peminatan Tunggal

Pada pengujian tunggal akan dilakukan proses uji coba penentuan rekomendasi terhadap 3 sampel siswa yang mempunyai nilai dan minat yang berbeda.

a. Sample Siswa 1

Input:

NIPA : 75.375 NIPS : NPAI
 NIPA : 2 NIPSTKD : 3 NPAITKD
 TKD
 Minat : IPS

b. Output:

Lama Waktu : 0.188 detik
 Probabilitas : 0.3546130952380953
 IPA
 Probabilitas : 0.6480654761904764
 IPS
 Probabilitas : 0.6480654761904764
 Keagamaan
 Hasil : IPS
 Rekomendasi

c. Sample Siswa 2

Input:

NIPA : 79.375 NIPS : 85 NPAI : 84.75
 NIPA : 3 NIPS : 3 NPAI : 3
 TKD TKD TKD
 Minat : IPA

Output:

Lama Waktu : 0.102 detik
 Probabilitas : 0.5993951612903227
 IPA
 Probabilitas : 0.5993951612903227
 IPS
 Probabilitas : 0.5993951612903227

Keagamaan
 Hasil : IPA
 Rekomendasi

d. Sample Siswa 3

Input:

NIPA : 88 NIPS : 91.25
 NIPA : 2 NIPSTKD : 2
 TKD
 Minat : Keagamaan

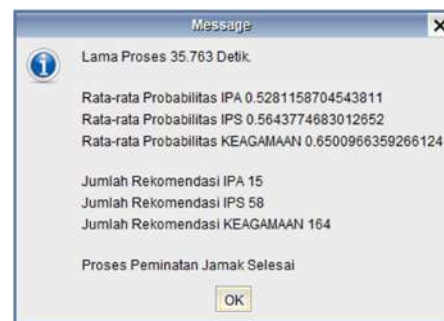
Output:

Lama Waktu : 0.263 detik
 Probabilitas : 0.6666666666666669
 IPA
 Probabilitas : 0.6666666666666669
 IPS
 Probabilitas : 0.6666666666666669
 Keagamaan
 Hasil : Keagamaan
 Rekomendasi

Dari ketiga sampel tersebut didapat bahwa pada sample 1, siswa lebih di rekomendasikan ke dalam kelompok peminatan IPS daripada kepada kelompok peminatan IPA yang dipilih. Siswa pada sampel 2 dan 3 menunjukkan bahwa mereka lebih direkomendasikan masuk ke dalam kelompok peminatan Keagamaan dan Keagamaan sesuai dengan kelompok peminatan yang mereka pilih. Waktu eksekusi dari sampel pertama sampai ketiga menunjukkan peningkatan kecepatan dalam proses melakukan rekomendasi peminatan siswa.

2.2. Hasil Uji Coba Peminatan Jamak

Pada uji coba jamak akan dilakukan proses rekomendasi peminatan terhadap semua siswa. Jumlah siswa yang didapat berjumlah 238 siswa.



Gambar 14: Uji Coba Jamak

Dari Hasil Uji Coba Peminatan Jamak didapat jumlah rekomendasi IPA sebanyak 15 siswa, rekomendasi IPS sebanyak 58 dan rekomendasi Keagamaan sebanyak 164. Waktu eksekusi yang tercatat adalah sekitar 159.464 detik dari proses sebanyak 238 siswa.

2.3. Hasil Uji Coba Akurasi

Pada uji coba ini dilakukan pengujian untuk mengetahui sejauh mana tingkat akurasi dari sistem yang dibuat. Data dari hasil rekomendasi peminatan yang dibuat sistem akan dibandingkan dengan hasil peminatan asli dari sekolah.

Tabel 5: Spesifikasi Tabel Hasil Uji Coba Akurasi

Jurusan	Jumlah	Jumlah Data Sama	Jumlah Data Beda	Akurasi
IPA	93	15	78	22.09%
IPS	74	58	16	73.57%
Keagamaan	72	72	0	100%

Setelah melakukan perbandingan dengan cara mencocokkan data dari hasil sistem dengan data dari sekolah, didapat hasil akurasi data yang sesuai dengan hasil asli peminatan sekolah yaitu 15 data siswa yang sama untuk peminatan IPA dari 93 data siswa dengan akurasi sebesar 36.09%, 58 data siswa yang sama untuk peminatan IPS dari 74 data siswa dengan akurasi sebesar 63.57% dan 72 data siswa yang sama untuk peminatan Keagamaan dari 72 data siswa dengan akurasi sebesar 100%. Akurasi terendah terdapat pada peminatan IPA dan akurasi tertinggi terdapat pada peminatan Keagamaan. Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa hasil akurasi dari sistem dengan jumlah data sebanyak 237 siswa adalah sebesar 52.78%. Hasil dari sistem terbilang kecil karena proses rekomendasi peminatan pada sistem menggunakan nilai dan minat, sedangkan hasil peminatan asli dari sekolah hanya menggunakan minat sebagai penentu utama.

5. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melewati tahap perancangan dan implementasi program, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Fuzzy Inference System* dapat digunakan untuk menentukan rekomendasi berdasarkan nilai dan minat siswa.
- Hasil dari rekomendasi siswa tergantung kepada nilai dan minat siswa serta *rules* yang dipakai dalam *fuzzy inference system*.

- Hasil rekomendasi yang dihasilkan merupakan hasil terbaik dikarenakan menggunakan nilai dan minat siswa didalam proses perhitungannya.
- Hasil akurasi sistem dengan data asli sebesar 52.78% dari 238 data siswa.
- Waktu yang dihasilkan dalam proses peminatan tunggal pada sampel 1, 2 dan 3 sekitar 0.422, 0.343 dan 0.343 *millisecond*, dan proses pada peminatan jamak dengan data siswa sebanyak 238 menghabiskan waktu sekitar 159 *millisecond*.

5.2. Saran

Dalam penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karna itu diperlukan perbaikan dan pengembangan agar aplikasi ini dapat menjadi lebih baik lagi. Berikut merupakan beberapa saran untuk pengembangan aplikasi ini pada penelitian selanjutnya:

- Dalam kurva variabel *input* dan *output* perlu diperbanyak jumlah himpunan nya agar tidak terjadi banyak nilai akhir yang sama pada proses perhitungan *fuzzy inference system*.
- Diperlukan variabel *input* yang lain, seperti kapasitas kelas dan tes bakat.
- Untuk mendapatkan hasil yang bervariasi dapat dilakukan penelitian *fuzzy inference system* dengan metode yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- M. Nuh, "Peraturan Menteri Pendidikan Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 69 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar Dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah." 2013.
- Aryansah, "Implementasi Logika Fuzzy Untuk Penentuan Peminatan Dengan Menggunakan Metode Sugeno Pada Sma N 1 Pemali," Pp. 1-8, 2015.
- Sasongko, M.A., Linawati, L. & Parhusip, H.A., 2015. Penerapan Algoritma Fuzzy C-Means Guna Penentuan Penjurusan Program Peserta Didik Tingkat SMA. *SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA UNY 2015*, pp.341-348.
- Nugroho, Y.S. & Haryati, S.N., 2015. Klasifikasi dan Klastering Penjurusan Siswa SMA Negeri 3 Boyolali. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, I(1), pp.3-8