

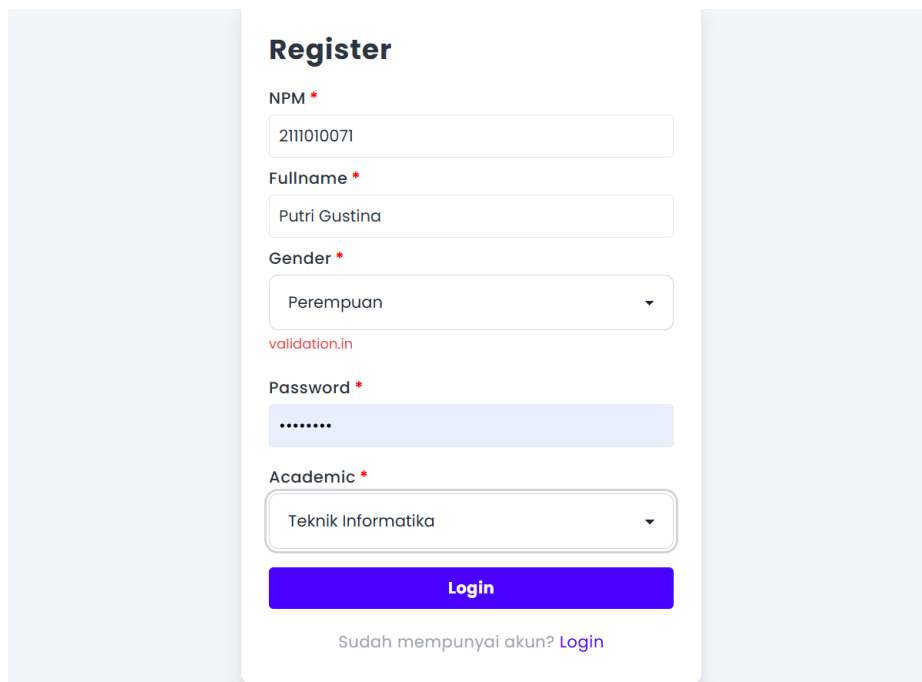
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi Sistem

4.1.1 Tampilan Antarmuka Sistem

Sistem rekomendasi buku berbasis *fuzzy mamdani* telah berhasil diimplementasikan dengan beberapa fitur utama yang mendukung kemudahan pengguna dalam menemukan buku yang sesuai dengan preferensi mereka. Antarmuka sistem ini dibangun menggunakan Laravel dan JavaScript agar lebih responsif dan *user-friendly*. Berikut beberapa tampilan utama dari sistem:

1. Halaman registrasi

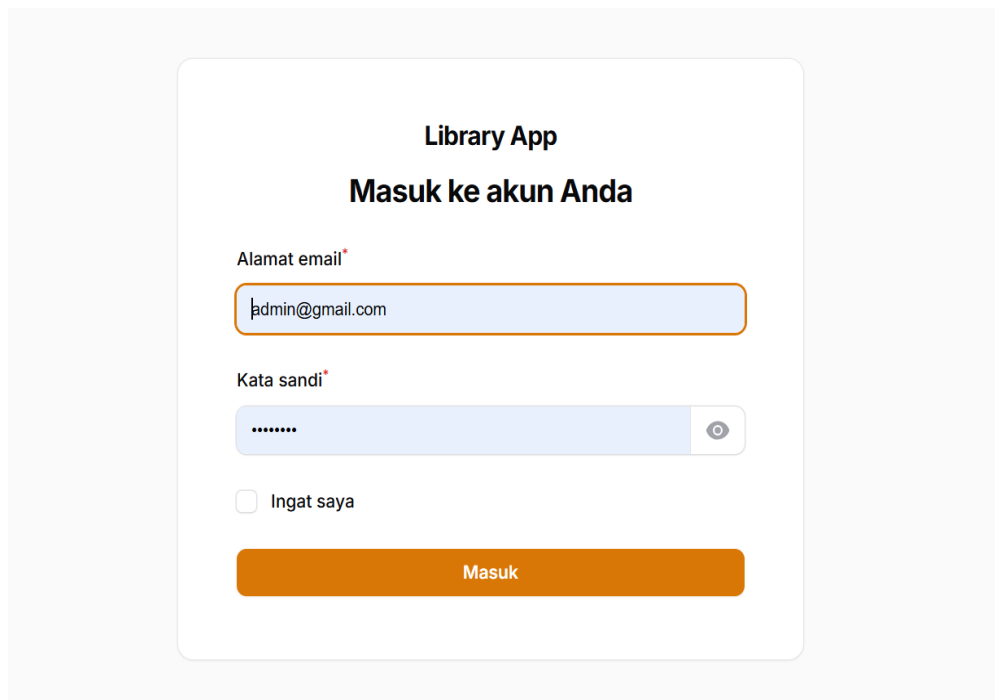


The screenshot displays a 'Register' form with the following fields and elements:

- Register** (Section Header)
- NPM *** (Text input): 2111010071
- Fullname *** (Text input): Putri Gustina
- Gender *** (Dropdown menu): Perempuan
- validation.in** (Red text label)
- Password *** (Text input):
- Academic *** (Dropdown menu): Teknik Informatika
- Login** (Blue button)
- Sudah mempunyai akun? [Login](#)** (Text with link)

Gambar 4.1. Halaman Registrasi.

2. Halaman Login



The image shows a login page for a 'Library App'. The page has a light gray background. In the center, there is a white rounded rectangle containing the login form. At the top of this rectangle, the text 'Library App' is displayed in bold black font, followed by 'Masuk ke akun Anda' in a slightly smaller bold black font. Below this, there are two input fields. The first is labeled 'Alamat email*' and contains the text 'admin@gmail.com'. The second is labeled 'Kata sandi*' and contains a series of dots, with a small eye icon to its right. Below the password field, there is a checkbox labeled 'Ingat saya'. At the bottom of the form, there is a large orange button with the text 'Masuk' in white.

Gambar 4.2. Halaman Login.

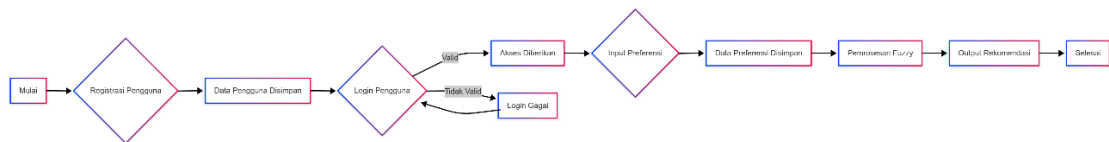
3. Fitur Pencarian



Gambar 4.3. Fitur Pencarian.

4.1.2 Diagram Alur Sistem

Diagram alur sistem menunjukkan bagaimana data mengalir dari input pengguna hingga menghasilkan rekomendasi. Diagram ini mencakup proses registrasi, login, input preferensi, pemrosesan *fuzzy*, dan output rekomendasi.



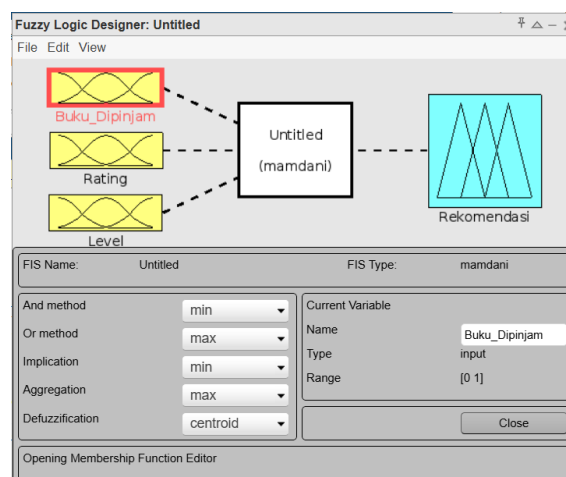
Gambar 4.1.2 Diagram Alur Sistem.

4.2 Tahapan Perhitungan Metode *Fuzzy Mamdani*

Dalam pengujian sistem rekomendasi buku berbasis metode *Fuzzy Mamdani*, dilakukan beberapa tahapan perhitungan yaitu *fuzzifikasi*, inferensi, hingga *defuzzifikasi*. Berikut penjabaran lengkapnya :

4.2.1 *Fuzzifikasi*

Fuzzifikasi adalah proses mengubah data crisp (nilai tegas) menjadi data *fuzzy* (nilai samar) dengan menggunakan fungsi keanggotaan. Berikut merupakan fungsi keanggotaan *fuzzy* :

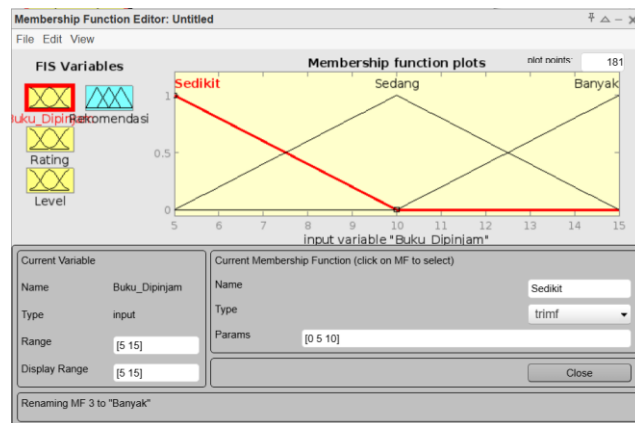


Gambar 4.4 *Fuzzifikasi*.

Variabel input yang digunakan:

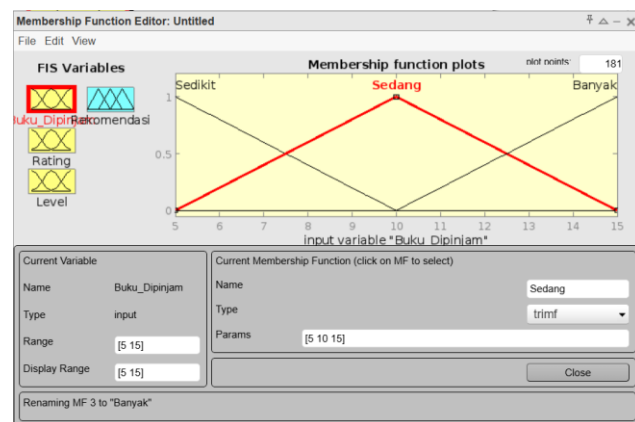
- a) Variabel Buku Dipinjam: Dikategorikan menjadi "Sedikit", "Sedang", dan "Banyak" berdasarkan jumlah peminjaman buku.

$$\mu_{1\text{sedikit}}[x] = \begin{cases} 0 & ; 10 \leq x \\ \frac{10-x}{10-5} & ; 5 < x < 10 \\ 1 & ; 5 \geq x \end{cases}$$



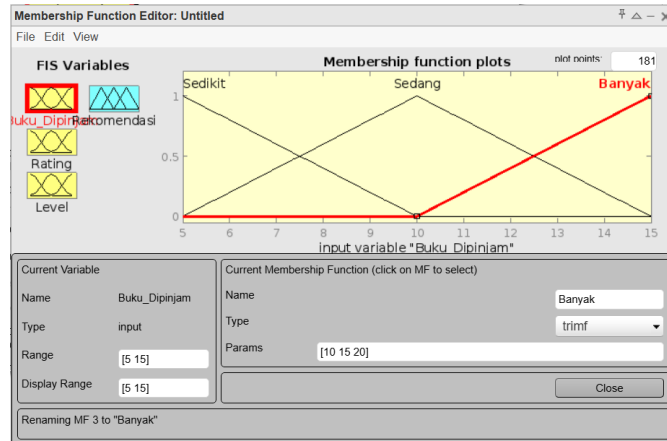
Gambar 4.5 Variabel “Sedikit”.

$$\mu_{1\text{sedang}}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 5 \text{ atau } x \geq 15 \\ \frac{x-5}{10-5} & ; 5 < x < 10 \\ \frac{15-x}{15-10} & ; 10 < x < 15 \end{cases}$$



Gambar 4.6 Variabel “Sedang”.

$$\mu_{1banyak}[x] = \begin{cases} 1; 15 \leq x \\ \frac{x-10}{15-10}; 10 < x < 15 \\ 0; 10 \geq x \end{cases}$$



Gambar 4.7 Variabel “Banyak”.

Menghitung derajat keanggotaan :

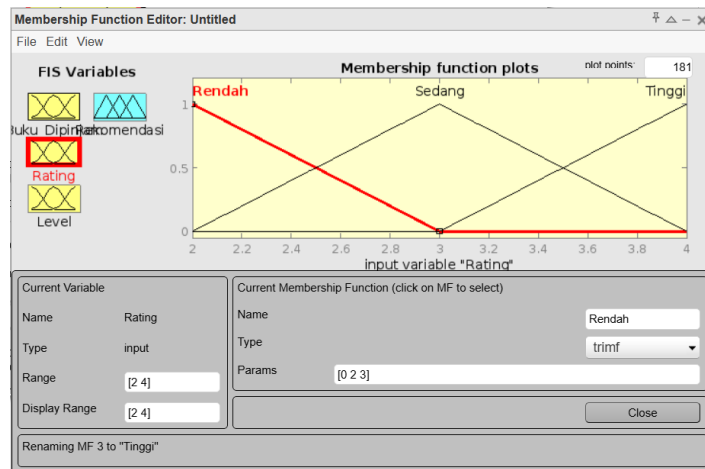
$$\mu_{1sedikit}[6] = \frac{10-6}{10-5} = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\mu_{1sedang}[6] = \frac{6-5}{10-5} = 0,2$$

$$\mu_{1banyak}[6] = 0$$

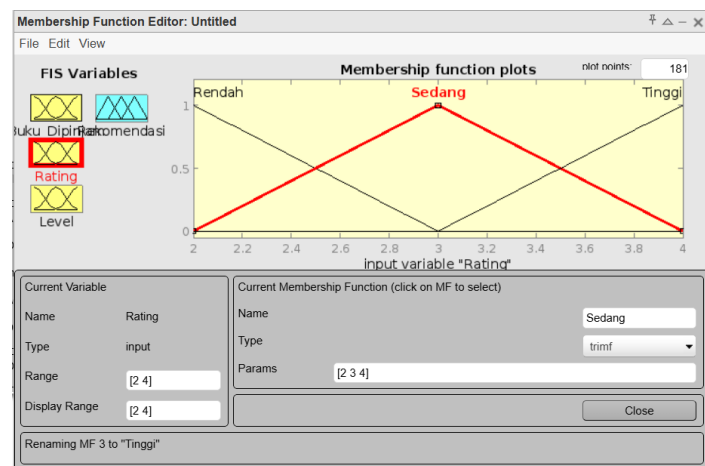
- b) Variabel Rating Buku: Dikategorikan menjadi “Rendah”, “Sedang”, dan “Tinggi” berdasarkan penilaian pengguna.

$$\mu_{2rendah}[x] = \begin{cases} 0; 3 \leq x \\ \frac{3-x}{3-2}; 2 < x < 3 \\ 1; 2 \geq x \end{cases}$$



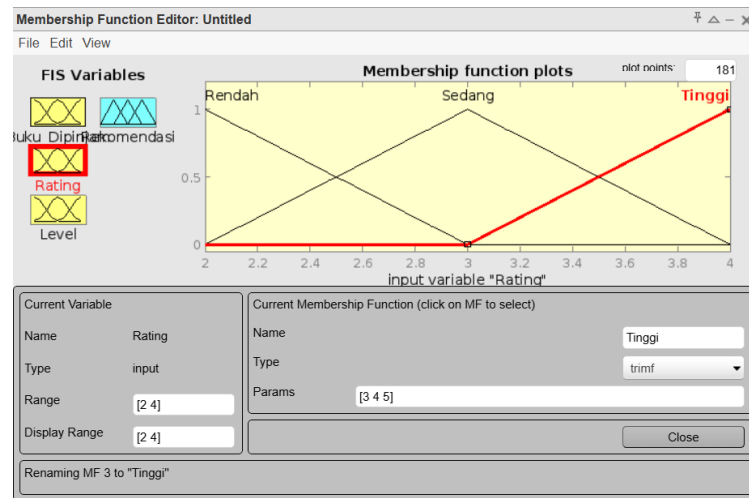
Gambar 4.8 Variabel “Rendah”.

$$\mu_{2sedang}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 2 \text{ atau } x \geq 4 \\ \frac{x-2}{3-2} & ; 2 < x < 3 \\ \frac{4-x}{4-3} & ; 3 < x < 4 \end{cases}$$



Gambar 4.9 Variabel “Sedang”.

$$\mu_{2tinggi}[x] = \begin{cases} 1 & ; 4 \leq x \\ \frac{x-3}{4-3} & ; 3 < x < 4 \\ 0 & ; 3 \geq x \end{cases}$$



Gambar 4.10 Variabel “Tinggi”.

Menghitung derajat keanggotaan :

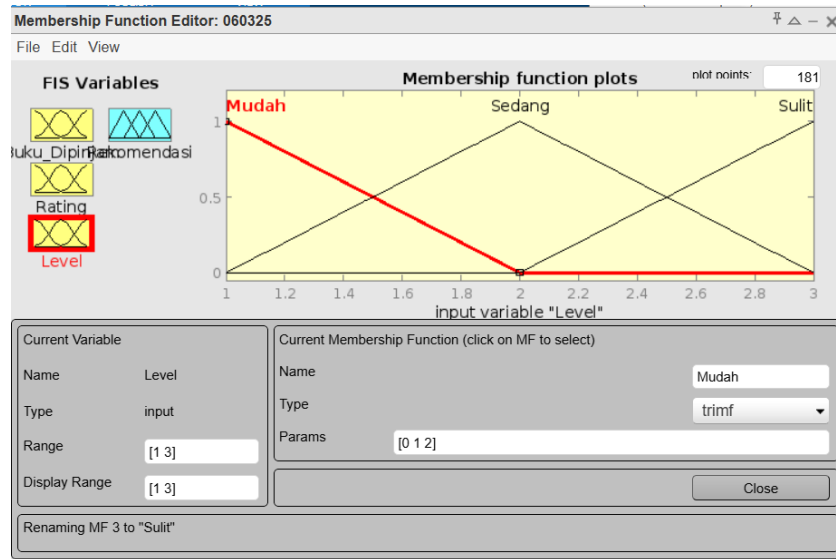
$$\mu_{2rendah}[2] = 1$$

$$\mu_{2sedang}[2] = 0$$

$$\mu_{2tinggi}[2] = 0$$

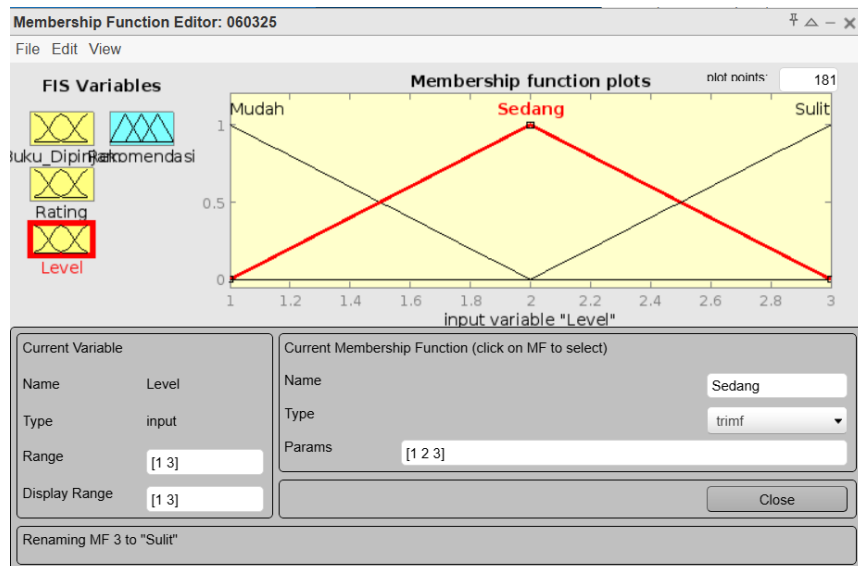
- c) Variabel Level Buku: Dikategorikan menjadi “Mudah”, “Sedang”, dan “Sulit” berdasarkan tingkat kesulitan buku.

$$\mu_{3mudah}[x] = \begin{cases} 0 & ; 2 \leq x \\ \frac{2-x}{2-1} & ; 1 < x < 2 \\ 1 & ; 1 \geq x \end{cases}$$



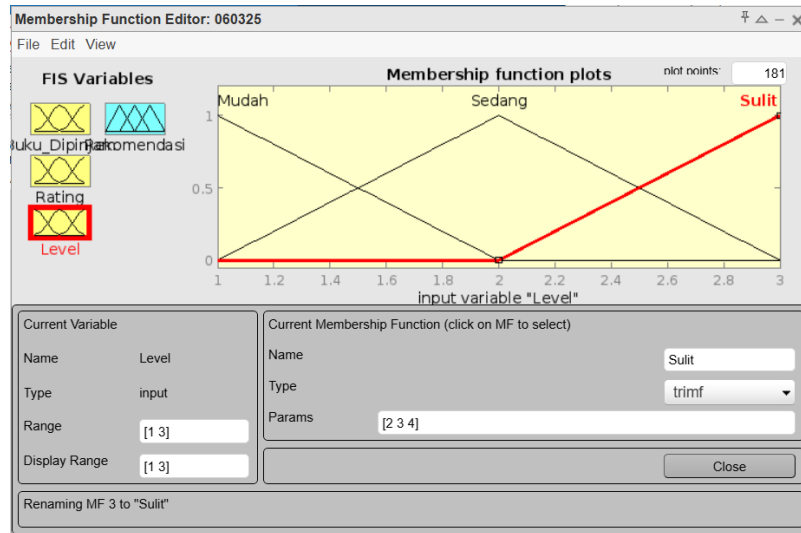
Gambar 4.11 Variabel “Mudah”.

$$\mu_{3sedang}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 1 \text{ atau } x \geq 3 \\ \frac{x-1}{2-1} & ; 1 < x < 2 \\ \frac{3-x}{3-2} & ; 2 < x < 3 \end{cases}$$



Gambar 4.12 Variabel “Sedang”.

$$\mu_{3sulit}[x] = \begin{cases} 1; 3 \leq x \\ \frac{x-2}{3-2}; 2 < x < 3 \\ 0; 2 \geq x \end{cases}$$



Gambar 4.13 Variabel “Sulit”.

Menghitung derajat keanggotaan :

$$\mu_{3mudah}[3] = 0$$

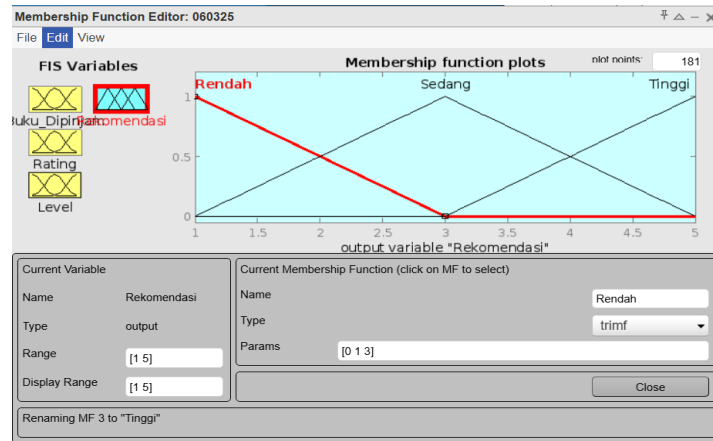
$$\mu_{3sedang}[3] = 0$$

$$\mu_{3sulit}[3] = 1$$

d) Variabel Rekomendasi

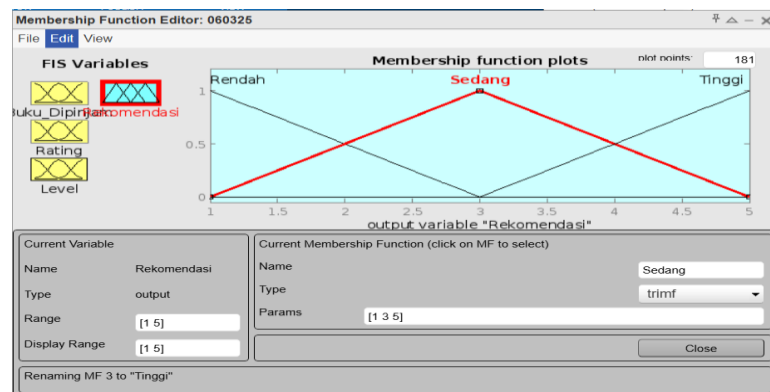
Adalah variable output

$$\mu_{5rendah}[x] = \begin{cases} 0; 3 \leq x \\ \frac{3-x}{3-1}; 1 < x < 3 \\ 1; 1 \geq x \end{cases}$$



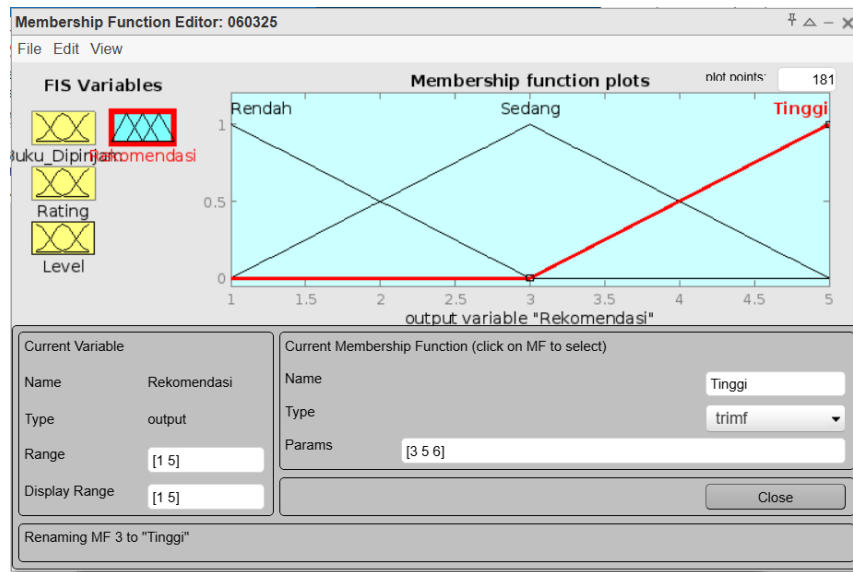
Gambar 4.14 Variabel Output “Rendah”.

$$\mu_{5sedang}[x] = \begin{cases} 0 & ; x \leq 1 \text{ atau } x \geq 5 \\ \frac{x-1}{3-1} & ; 1 < x < 3 \\ \frac{5-x}{5-3} & ; 3 < x < 5 \end{cases}$$



Gambar 4.15 Variabel Output “Sedang”.

$$\mu_{5tinggi}[x] = \begin{cases} 1 & ; 5 \leq x \\ \frac{x-3}{5-3} & ; 3 < x < 5 \\ 0 & ; 3 \geq x \end{cases}$$



Gambar 4.16 Variabel Output “Tinggi”.

4.2.2 Basis Aturan *Fuzzy (Rule Base)*

Sistem ini menggunakan aturan *fuzzy* berbasis inferensi untuk menentukan rekomendasi buku. Berikut adalah beberapa aturan yang digunakan:

Tabel 4.2.2 Basis Aturan *Fuzzy (Rule Base)*

Aturan Fuzzy		Permintaan		Persediaan		Bahan Baku		Tingkat Rekomendasi
[R1]	IF	Sedikit	AND	Rendah	AND	Mudah	THEN	Rendah
[R2]		Sedikit		Rendah		Sedang		Sedang
[R3]		Sedikit		Rendah		Sulit		Tinggi
[R4]		Sedikit		Sedang		Mudah		Rendah
[R5]		Sedikit		Sedang		Sedang		Sedang
[R6]		Sedikit		Sedang		Sulit		Tinggi
[R7]		Sedikit		Tinggi		Mudah		Rendah
[R8]		Sedikit		Tinggi		Sedang		Sedang
[R9]		Sedikit		Tinggi		Sulit		Tinggi
[R10]		Sedang		Rendah		Mudah		Rendah
[R11]		Sedang		Rendah		Sedang		Sedang
[R12]		Sedang		Rendah		Sulit		Tinggi

[R13]		Sedang		Sedang		Mudah		Rendah
[R14]		Sedang		Sedang		Sedang		Sedang
[R15]		Sedang		Sedang		Sulit		Tinggi
[R16]		Sedang		Tinggi		Mudah		Rendah
[R17]		Sedang		Tinggi		Sedang		Sedang
[R18]		Sedang		Tinggi		Sulit		Tinggi
[R19]		Banyak		Rendah		Mudah		Rendah
[R20]		Banyak		Rendah		Sedang		Sedang
[R21]		Banyak		Rendah		Sulit		Tinggi
[R22]		Banyak		Sedang		Mudah		Rendah
[R23]		Banyak		Sedang		Sedang		Sedang
[R24]		Banyak		Sedang		Sulit		Tinggi
[R25]		Banyak		Tinggi		Mudah		Rendah
[R26]		Banyak		Tinggi		Sedang		Sedang
[R27]		Banyak		Tinggi		Sulit		Tinggi

4.2.3 Inferensi

Mencari alpha predikat

[R1] IF Buku Dipinjam Sedikit AND Rating Rendah AND Level Mudah

THEN Rekomendasi Rendah

$$\begin{aligned}
 \alpha_1 &= \mu_{1sedikit} \cap \mu_{2rendah} \cap \mu_{3mudah} \\
 &= \min(\mu_{1sedikit}[6], \mu_{2rendah}[2], \mu_{3mudah}[3]) \\
 &= \min(0,8; 1; 0) = 0
 \end{aligned}$$

[R2] IF Buku Dipinjam Sedikit AND Rating Rendah AND Level Sedang

THEN Rekomendasi Sedang

$$\begin{aligned}
 \alpha_2 &= \mu_{1sedikit} \cap \mu_{2rendah} \cap \mu_{3sedang} \\
 &= \min(\mu_{1sedikit}[6], \mu_{2rendah}[2], \mu_{3sedang}[3]) \\
 &= \min(0,8; 1; 0) = 0
 \end{aligned}$$

[R3] IF Buku Dipinjam Sedikit AND Rating Rendah AND Level Sulit

THEN Rekomendasi Tinggi

$$\begin{aligned}
 \alpha_3 &= \mu_{1sedikit} \cap \mu_{2rendah} \cap \mu_{3sulit} \\
 &= \min(\mu_{1sedikit}[6], \mu_{2rendah}[2], \mu_{3sulit}[3]) \\
 &= \min(0,8; 1; 1) = 0,8
 \end{aligned}$$

[R4] IF Buku Dipinjam Sedikit AND Rating Sedang AND Level Mudah
THEN Rekomendasi Rendah

$$\begin{aligned}\alpha_4 &= \mu_{1sedikit} \cap \mu_{2sedang} \cap \mu_{3mudah} \\ &= \min (\mu_{1sedikit} [6], \mu_{2sedang} [2], \mu_{3mudah} [3]) \\ &= \min(0,8; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R5] IF Buku Dipinjam Sedikit AND Rating Sedang AND Level Sedang
THEN Rekomendasi Sedang

$$\begin{aligned}\alpha_5 &= \mu_{1sedikit} \cap \mu_{2sedang} \cap \mu_{3sedang} \\ &= \min (\mu_{1sedikit} [6], \mu_{2sedang} [2], \mu_{3sedang} [3]) \\ &= \min(0,8; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R6] IF Buku Dipinjam Sedikit AND Rating Sedang AND Level Sulit
THEN Rekomendasi Tinggi

$$\begin{aligned}\alpha_6 &= \mu_{1sedikit} \cap \mu_{2sedang} \cap \mu_{3sulit} \\ &= \min (\mu_{1sedikit} [6], \mu_{2sedang} [2], \mu_{3sulit} [3]) \\ &= \min(0,8; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R7] IF Buku Dipinjam Sedikit AND Rating Tinggi AND Level Mudah
THEN Rekomendasi Rendah

$$\begin{aligned}\alpha_7 &= \mu_{1sedikit} \cap \mu_{2tinggi} \cap \mu_{3mudah} \\ &= \min (\mu_{1sedikit} [6], \mu_{2tinggi} [2], \mu_{3mudah} [3]) \\ &= \min(0,8; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R8] IF Buku Dipinjam Sedikit AND Rating Tinggi AND Level Sedang
THEN Rekomendasi Sedang

$$\begin{aligned}\alpha_8 &= \mu_{1sedikit} \cap \mu_{2tinggi} \cap \mu_{3sedang} \\ &= \min (\mu_{1sedikit} [6], \mu_{2tinggi} [2], \mu_{3sedang} [3]) \\ &= \min(0,8; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R9] IF Buku Dipinjam Sedikit AND Rating Tinggi AND Level Sulit
THEN Rekomendasi Tinggi

$$\begin{aligned}\alpha_9 &= \mu_{1sedikit} \cap \mu_{2tinggi} \cap \mu_{3sulit} \\ &= \min (\mu_{1sedikit} [6], \mu_{2tinggi} [2], \mu_{3sulit} [3]) \\ &= \min(0,8; 0; 1) = 0\end{aligned}$$

[R10] IF Buku Dipinjam Sedang AND Rating Rendah AND Level Mudah
THEN Rekomendasi Rendah

$$\begin{aligned}\alpha_{10} &= \mu_{1sedang} \cap \mu_{2rendah} \cap \mu_{3mudah} \\ &= \min(\mu_{1sedang}[6], \mu_{2rendah}[2], \mu_{3mudah}[3]) \\ &= \min(0,2; 1; 0) = 0\end{aligned}$$

[R11] IF Buku Dipinjam Sedang AND Rating Rendah AND Level Sedang
THEN Rekomendasi Sedang

$$\begin{aligned}\alpha_{11} &= \mu_{1sedang} \cap \mu_{2rendah} \cap \mu_{3sedang} \\ &= \min(\mu_{1sedang}[6], \mu_{2rendah}[2], \mu_{3sedang}[3]) \\ &= \min(0,2; 1; 0) = 0\end{aligned}$$

[R12] IF Buku Dipinjam Sedang AND Rating Rendah AND Level Sulit
THEN Rekomendasi Tinggi

$$\begin{aligned}\alpha_{12} &= \mu_{1sedang} \cap \mu_{2rendah} \cap \mu_{3sulit} \\ &= \min(\mu_{1sedang}[6], \mu_{2rendah}[2], \mu_{3sulit}[3]) \\ &= \min(0,2; 1; 1) = 0,2\end{aligned}$$

[R13] IF Buku Dipinjam Sedang AND Rating Sedang AND Level Mudah
THEN Rekomendasi Rendah

$$\begin{aligned}\alpha_{13} &= \mu_{1sedang} \cap \mu_{2sedang} \cap \mu_{3mudah} \\ &= \min(\mu_{1sedang}[6], \mu_{2sedang}[2], \mu_{3mudah}[3]) \\ &= \min(0,2; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R14] IF Buku Dipinjam Sedang AND Rating Sedang AND Level Sedang
THEN Rekomendasi Sedang

$$\begin{aligned}\alpha_{14} &= \mu_{1sedang} \cap \mu_{2sedang} \cap \mu_{3sedang} \\ &= \min(\mu_{1sedang}[6], \mu_{2sedang}[2], \mu_{3sedang}[3]) \\ &= \min(0,2; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R15] IF Buku Dipinjam Sedang AND Rating Sedang AND Level Sulit
THEN Rekomendasi Tinggi

$$\begin{aligned}\alpha_{15} &= \mu_{1sedang} \cap \mu_{2sedang} \cap \mu_{3sulit} \\ &= \min(\mu_{1sedang}[6], \mu_{2sedang}[2], \mu_{3sulit}[3]) \\ &= \min(0,2; 0; 1) = 0\end{aligned}$$

[R16] IF Buku Dipinjam Sedang AND Rating Tinggi AND Level Mudah
THEN Rekomendasi Rendah

$$\begin{aligned}\alpha_{16} &= \mu_{1sedang} \cap \mu_{2tinggi} \cap \mu_{3mudah} \\ &= \min (\mu_{1sedang} [6], \mu_{2tinggi} [2], \mu_{3mudah} [3]) \\ &= \min(0,2; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R17] IF Buku Dipinjam Sedang AND Rating Tinggi AND Level Sedang
THEN Rekomendasi Sedang

$$\begin{aligned}\alpha_{17} &= \mu_{1sedang} \cap \mu_{2tinggi} \cap \mu_{3sedang} \\ &= \min (\mu_{1sedang} [6], \mu_{2tinggi} [2], \mu_{3sedang} [3]) \\ &= \min(0,2; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R18] IF Buku Dipinjam Sedang AND Rating Tinggi AND Level Sulit
THEN Rekomendasi Tinggi

$$\begin{aligned}\alpha_{18} &= \mu_{1sedang} \cap \mu_{2tinggi} \cap \mu_{3sulit} \\ &= \min (\mu_{1sedang} [6], \mu_{2tinggi} [2], \mu_{3sulit} [3]) \\ &= \min(0,2; 0; 1) = 0\end{aligned}$$

[R19] IF Buku Dipinjam Banyak AND Rating Rendah AND Level Mudah
THEN Rekomendasi Rendah

$$\begin{aligned}\alpha_{19} &= \mu_{1banyak} \cap \mu_{2rendah} \cap \mu_{3mudah} \\ &= \min (\mu_{1banyak} [6], \mu_{2rendah} [2], \mu_{3mudah} [3]) \\ &= \min(0; 1; 0) = 0\end{aligned}$$

[R20] IF Buku Dipinjam Banyak AND Rating Rendah AND Level
Sedang THEN Rekomendasi Sedang

$$\begin{aligned}\alpha_{20} &= \mu_{1banyak} \cap \mu_{2rendah} \cap \mu_{3sedang} \\ &= \min (\mu_{1banyak} [6], \mu_{2rendah} [2], \mu_{3sedang} [3]) \\ &= \min(0; 1; 0) = 0\end{aligned}$$

[R21] IF Buku Dipinjam Banyak AND Rating Rendah AND Level
Sulit THEN Rekomendasi Tinggi

$$\begin{aligned}\alpha_{21} &= \mu_{1banyak} \cap \mu_{2rendah} \cap \mu_{3sulit} \\ &= \min (\mu_{1banyak} [6], \mu_{2rendah} [2], \mu_{3sulit} [3]) \\ &= \min(0; 1; 1) = 0\end{aligned}$$

[R22] IF Buku Dipinjam Banyak AND Rating Sedang AND Level Mudah THEN Rekomendasi Rendah

$$\begin{aligned}\alpha_{22} &= \mu_{1banyak} \cap \mu_{2sedang} \cap \mu_{3mudah} \\ &= \min(\mu_{1banyak}[6], \mu_{2sedang}[2], \mu_{3mudah}[3]) \\ &= \min(0; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R23] IF Buku Dipinjam Banyak AND Rating Sedang AND Level Sedang THEN Rekomendasi Sedang

$$\begin{aligned}\alpha_{23} &= \mu_{1banyak} \cap \mu_{2sedang} \cap \mu_{3sedang} \\ &= \min(\mu_{1banyak}[6], \mu_{2sedang}[2], \mu_{3sedang}[3]) \\ &= \min(0; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R24] IF Buku Dipinjam Banyak AND Rating Sedang AND Level Sulit THEN Rekomendasi Tinggi

$$\begin{aligned}\alpha_{24} &= \mu_{1banyak} \cap \mu_{2sedang} \cap \mu_{3sulit} \\ &= \min(\mu_{1banyak}[6], \mu_{2sedang}[2], \mu_{3sulit}[3]) \\ &= \min(0; 0; 1) = 0\end{aligned}$$

[R25] IF Buku Dipinjam Banyak AND Rating Tinggi AND Level Mudah THEN Rekomendasi Rendah

$$\begin{aligned}\alpha_{25} &= \mu_{1banyak} \cap \mu_{2tinggi} \cap \mu_{3mudah} \\ &= \min(\mu_{1banyak}[6], \mu_{2tinggi}[2], \mu_{3mudah}[3]) \\ &= \min(0; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R26] IF Buku Dipinjam Banyak AND Rating Tinggi AND Level Sedang THEN Rekomendasi Sedang

$$\begin{aligned}\alpha_{26} &= \mu_{1banyak} \cap \mu_{2tinggi} \cap \mu_{3sedang} \\ &= \min(\mu_{1banyak}[6], \mu_{2tinggi}[2], \mu_{3sedang}[3]) \\ &= \min(0; 0; 0) = 0\end{aligned}$$

[R27] IF Buku Dipinjam Banyak AND Rating Tinggi AND Level Sulit THEN Rekomendasi Tinggi

$$\begin{aligned}\alpha_{27} &= \mu_{1banyak} \cap \mu_{2tinggi} \cap \mu_{3sulit} \\ &= \min(\mu_{1banyak}[6], \mu_{2tinggi}[2], \mu_{3sulit}[3])\end{aligned}$$

$$= \min(0; 0; 1) = 0$$

Dari hasil di atas, nilai $\alpha \neq 0$, diperoleh pada aturan ke-3 dan ke-12, yaitu

[R3] IF Buku Dipinjam Sedikit AND Rating Rendah AND Level Sulit

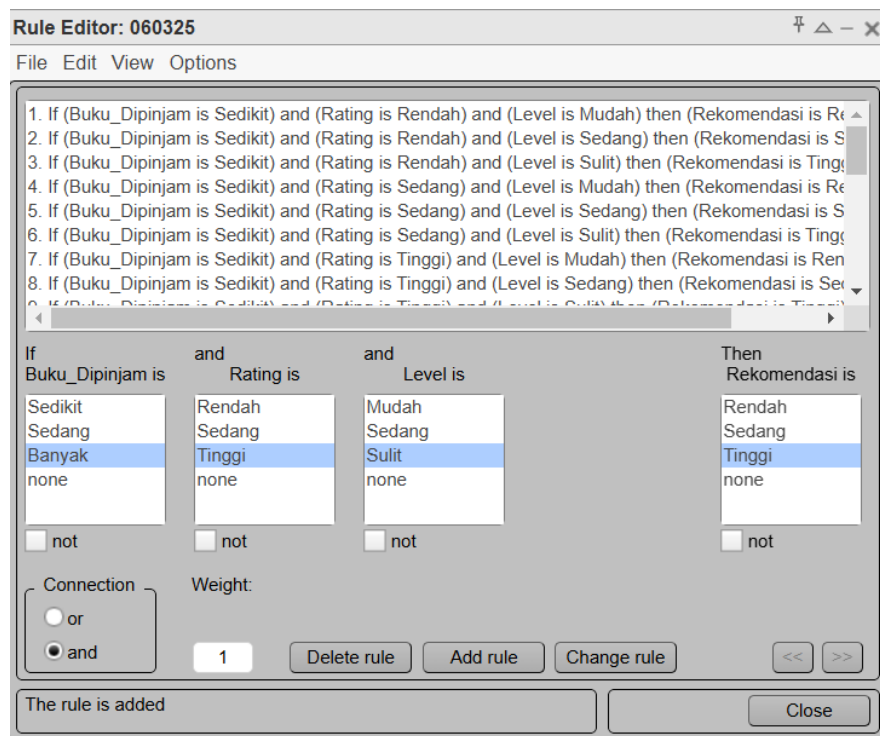
THEN Rekomendasi Tinggi

$$\begin{aligned}\alpha_3 &= \mu_{1\text{sedikit}} \cap \mu_{2\text{rendah}} \cap \mu_{3\text{sulit}} \\ &= \min(\mu_{1\text{sedikit}}[6], \mu_{2\text{rendah}}[2], \mu_{3\text{sulit}}[3]) \\ &= \min(0,8; 1; 1) = 0,8\end{aligned}$$

[R12] IF Buku Dipinjam Sedang AND Rating Rendah AND Level Sulit

THEN Rekomendasi Tinggi

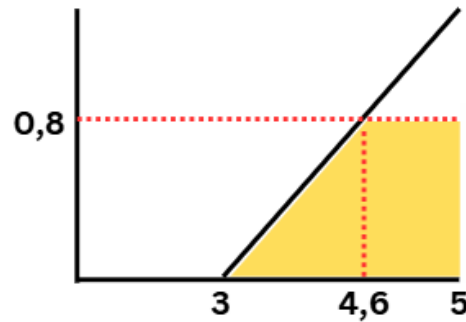
$$\begin{aligned}\alpha_{12} &= \mu_{1\text{sedang}} \cap \mu_{2\text{rendah}} \cap \mu_{3\text{sulit}} \\ &= \min(\mu_{1\text{sedang}}[6], \mu_{2\text{rendah}}[2], \mu_{3\text{sulit}}[3]) \\ &= \min(0,2; 1; 1) = 0,2\end{aligned}$$



Gambar 4.17 Inferensi.

4.2.4 Defuzzifikasi

Metode yang digunakan adalah metode centroid. Dari dua aturan maka hasil gabungan grafiknya adalah sebagai berikut :



Gambar 4.18 Defuzzifikasi.

- Menghitung Momen

$$M_1 = \int_3^{4,6} \frac{z-3}{2} z dz = 2,60266$$

$$M_2 = \int_{4,6}^5 0,8 z dz = 1,536$$

- Menghitung Luas

$$A_1 = \frac{1}{2} \cdot 0,8 \cdot 1,6 = 0,64$$

$$A_2 = 0,8 \cdot 0,4 = 0,32$$

Maka:

$$z^* = \frac{M_1 + M_2}{A_1 + A_2} = \frac{2,60266 + 1,536}{0,64 + 0,32} = \frac{4,13866}{0,96} = 4,3$$

4.3 Hasil Pengujian Sistem

4.3.1 Metodologi Pengujian

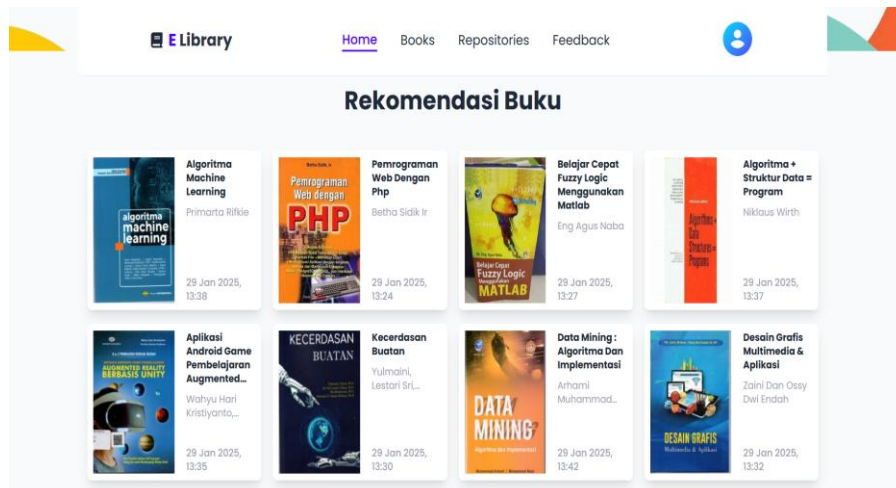
Pengujian dilakukan dengan skenario berikut:

1. Pengguna baru melakukan registrasi
2. Login ke dalam sistem
3. Memasukan data identitas
4. Sistem menampilkan rekomendasi buku berdasarkan preferensi pengguna

4.3.2 Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional menunjukkan bahwa semua fitur berjalan dengan baik:

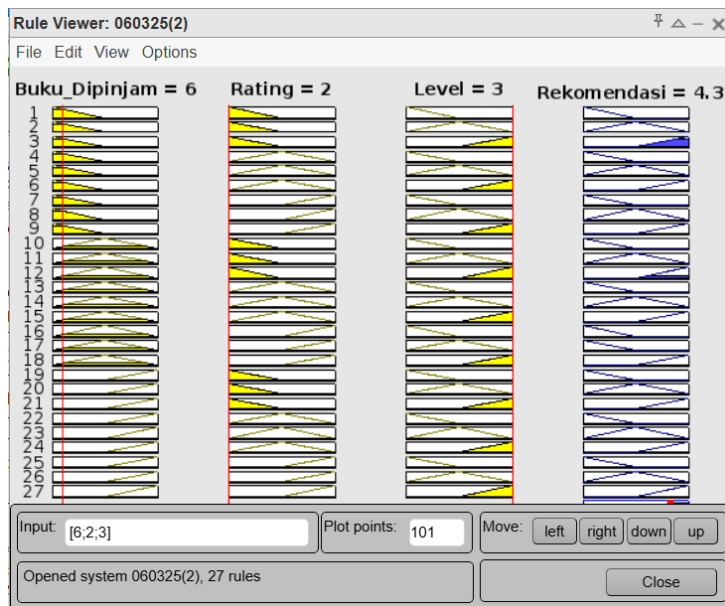
1. Registrasi dan login berhasil tanpa error
2. Rekomendasi buku tampil sesuai dengan input preferensi
3. Fitur pencarian dan filter berfungsi optimal
4. Perubahan preferensi pengguna langsung mempengaruhi rekomendasi



Gambar 4.19 Hasil Pengujian Fungsional.

Hasil rekomendasi berhasil tampil setelah pengguna berhasil registrasi dan login dengan memasukkan data pengguna seperti nama, NPM, jenis kelamin, password dan program studi.

4.3.3 Hasil *Fuzzy* Menggunakan Matlab



Gambar 4.20 Hasil *Fuzzy* Menggunakan Matlab.

Sistem juga diuji menggunakan perangkat lunak MATLAB dengan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan. Hasil menunjukkan rekomendasi bernilai 4,3 yang menunjukkan konsistensi hasil antara penghitungan manual dan otomatis. Metode *Fuzzy Mamdani* efektif dalam memberikan rekomendasi buku yang relevan. Sistem mampu mengakomodasi preferensi subjektif pengguna melalui aturan *fuzzy* yang fleksibel. Dibandingkan dengan metode tradisional, sistem ini memberikan rekomendasi yang lebih personal dan akurat.

4.3.4 Analisis Kepuasan Pengguna

Survei dilakukan terhadap 50 responden dengan hasil:

1. Responden puas dengan kemudahan penggunaan sistem
2. Responden merasa sistem membantu mereka menemukan buku yang relevan
3. Responden menyatakan akan terus menggunakan sistem untuk mencari referensi

4.4.1 Kelebihan Sistem

1. Kemudahan penggunaan
2. Rekomendasi yang relevan dan personal
3. Antarmuka pengguna yang intuitif
4. Respon sistem cepat dan efisien

4.4.2 Kekurangan Sistem

1. Waktu pemrosesan sedikit lebih lama untuk dataset besar
2. Keterbatasan dalam menangani data preferensi yang sangat kompleks

4.4.3 Saran untuk Pengembangan Selanjutnya

1. Integrasi dengan sistem perpustakaan digital
2. Penambahan fitur rekomendasi berbasis histori peminjaman
3. Pengembangan aplikasi mobile untuk akses yang lebih luas