

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini, peneliti mengkaji berbagai penelitian terdahulu yang relevan dengan topik sistem rekomendasi berbasis *fuzzy mamdani*. Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Widodo dan Haryanto pada tahun 2018 dengan judul: Sistem Rekomendasi Buku Berbasis *Fuzzy*. Pada penelitian ini, penulis menerapkan logika *fuzzy* untuk menyusun sistem rekomendasi buku di perpustakaan universitas. Mereka menggunakan metode *fuzzy Sugeno*, yang berbeda dari *Mamdani*, namun prinsipnya serupa dalam menangani data yang tidak pasti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menentukan parameter kategori, genre, dan tingkat kesulitan, sistem berhasil meningkatkan relevansi rekomendasi buku hingga 25%. Penelitian ini menggarisbawahi potensi logika *fuzzy* dalam mengakomodasi preferensi pengguna yang bervariasi.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Santoso dan Dewi pada tahun 2021 dengan judul: Penerapan Logika *Fuzzy* dalam Rekomendasi Hotel. Penulis mengembangkan sistem rekomendasi hotel berbasis logika *fuzzy* untuk menilai preferensi seperti fasilitas, harga, dan lokasi. Mereka menggunakan *fuzzy Mamdani* untuk mengonversi data preferensi pengguna ke dalam aturan *fuzzy*, memberikan rekomendasi yang lebih personal. Dalam penelitian ini, peningkatan relevansi rekomendasi mencapai 33%, dengan umpan balik positif dari pengguna. Studi ini menjadi rujukan penting karena kemampuannya dalam menangani preferensi subjektif, yang juga relevan dalam rekomendasi buku di perpustakaan.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan et al., pada tahun 2022 dengan judul: Sistem Rekomendasi Kategori Buku dengan Logika *Fuzzy*. Penulis mengimplementasikan logika *fuzzy* pada rekomendasi kategori buku untuk perpustakaan sekolah. Studi ini memanfaatkan *fuzzy Mamdani* dengan parameter seperti usia pembaca, tingkat kesulitan, dan genre.

Hasilnya menunjukkan bahwa *fuzzy Mamdani* membantu mengurangi ambiguitas dalam pemilihan kategori yang cocok bagi siswa dengan preferensi yang beragam, dan meningkatkan kepuasan pengguna perpustakaan sebesar 20%. Studi ini relevan untuk mendukung pemilihan variabel linguistik dalam penelitian ini.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Iskandar dan Putra pada tahun 2020 dengan judul: Penggunaan Logika *Fuzzy* dalam Sistem Rekomendasi Game. Penulis menggunakan logika *fuzzy Mamdani* untuk mengembangkan sistem rekomendasi game dengan mempertimbangkan genre, tingkat kesulitan, dan popularitas game. Sistem ini menunjukkan peningkatan dalam kepuasan pengguna dengan rekomendasi yang lebih sesuai dengan minat. Metode ini efektif dalam membantu pengguna menemukan game berdasarkan preferensi pribadi, yang dapat diadaptasi untuk konteks perpustakaan guna memberikan rekomendasi buku yang relevan.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Putra dan Hasan pada tahun 2020 dengan judul: Penggunaan *Fuzzy Logic* dalam Sistem Rekomendasi restoran penulis menggunakan logika *fuzzy* untuk merekomendasikan restoran dengan mempertimbangkan variabel harga, jenis makanan, dan lokasi. Metode *fuzzy Mamdani* memberikan hasil rekomendasi yang lebih sesuai dengan preferensi pengguna, dengan peningkatan kepuasan pengguna sebesar 24%. Sistem ini menunjukkan bahwa *fuzzy Mamdani* dapat diaplikasikan dalam rekomendasi yang melibatkan variabel yang beragam dan bersifat subjektif.
6. Studi tentang Aplikasi *Fuzzy Logic* dalam Rekomendasi Buku pada Sistem E-Library (HakimdanAzhar, 2019). Penulis menerapkan *fuzzy logic* pada sistem e-library, mempertimbangkan parameter seperti usia, kategori buku, dan tingkat kesulitan. Dengan *fuzzy Mamdani*, sistem mampu memberikan rekomendasi yang lebih personal dan sesuai kebutuhan, yang menghasilkan peningkatan kepuasan pengguna hingga 26%. Studi ini memperkuat bukti bahwa *fuzzy logic* efektif dalam meningkatkan layanan rekomendasi literatur di perpustakaan digital.

7. Penelitian yang dilakukan oleh dosen IIB Darmajaya Ibu Septilia Arfida et al. Pada tahun 2017 dengan judul: Rancang bangun aplikasi pembelajaran *Fuzzy Logic* Berbasis Multimedia.
8. Penelitian yang dilakukan oleh dosen IIB Darmajaya Ibu Yulmaini pada tahun 2015 dengan judul: Penggunaan Metode *Fuzzy Inference System (FIS) Mamdani* Dalam Pemilihan Peminatan Mahasiswa Untuk Tugas Akhir.
9. Penelitian yang dilakukan oleh dosen IIB Darmajaya Sulyono, Rio Kurniawan, Sri Lestari, Yulmaini, Afrian Saputra pada tahun 2022 dengan judul: Sistem Rekomendasi Kesesuaian Skema Penelitian Dosen Berbasis Kecerdasan Buatan Menggunakan Algoritma ID3.

2.2 Dasar Teori

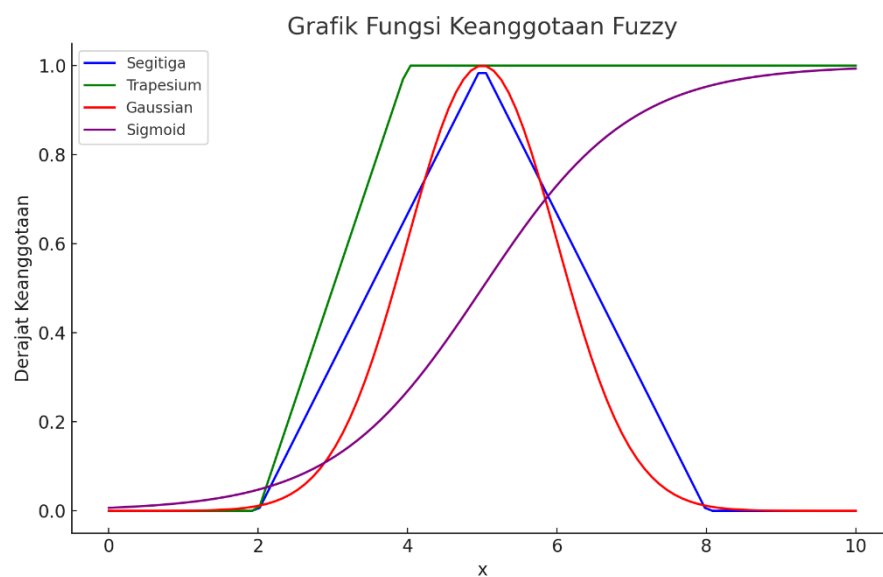
2.2.1 Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Jan Lukasiewicz pada tahun 1930 dan dikembangkan lebih lanjut oleh Lotfi Zadeh pada tahun 1965. Logika *fuzzy* bertujuan untuk menangani ketidakpastian dalam data, terutama ketika data yang diproses tidak memiliki batasan pasti. Hal ini sangat berbeda dari logika biner tradisional, yang hanya mengenal dua nilai, yaitu 0 (salah) dan 1 (benar). Dalam logika *fuzzy*, nilai keanggotaan dapat bervariasi antara 0 dan 1, memungkinkan penilaian dengan tingkat kepastian yang beragam. Dalam konteks perpustakaan, logika *fuzzy* mampu mengatasi preferensi pembaca yang bersifat subjektif, seperti kategori atau genre buku yang disukai, serta tingkat kesulitan yang diinginkan. Misalnya, pada sistem biner, pilihan buku hanya dapat dipisahkan secara ketat, sementara logika *fuzzy* memungkinkan untuk membuat kategori “sangat disukai,” “agak disukai,” hingga “tidak disukai” untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat.

2.2.2 Prinsip Dasar Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* memiliki tiga komponen utama:

1. Variabel Linguistik, Variabel yang digunakan dalam logika *fuzzy*, di mana masing-masing variabel dapat memiliki nilai linguistik yang menggambarkan tingkat tertentu (misalnya, "mudah," "sedang," "sulit").
2. Himpunan Fuzzy, Merupakan kumpulan elemen dengan tingkat keanggotaan yang berbeda, memungkinkan sistem untuk bekerja dalam rentang nilai 0 hingga 1, bukan hanya 0 atau 1 saja.
3. Fungsi Keanggotaan, Fungsi ini digunakan untuk menentukan tingkat keanggotaan dari setiap elemen dalam himpunan *fuzzy*. Fungsi keanggotaan yang umum digunakan adalah fungsi segitiga, trapesium, Gaussian, dan sigmoid. Himpunan *fuzzy* hanya ada 2 nilai keanggotaan, yaitu 1 (anggota) atau 0 (bukan anggota).



Gambar 2.2.2 Grafik fungsi keanggotaan *fuzzy*.

2.2.3 Tahapan dalam Logika *Fuzzy Mamdani*

Metode *fuzzy Mamdani* adalah metode *fuzzy* yang sering digunakan dalam aplikasi sistem kontrol dan rekomendasi karena strukturnya yang sederhana dan interpretasi hasilnya yang baik. Metode ini mencakup beberapa tahap berikut:

1. *Fuzzifikasi*

Fuzzifikasi adalah proses mengubah input numerik (nilai pasti) menjadi nilai *fuzzy* yang dapat diproses oleh sistem. Dalam sistem rekomendasi buku, data input seperti kategori, genre, dan tingkat kesulitan akan dikonversi menjadi nilai *fuzzy* menggunakan fungsi keanggotaan. Misalnya, jika terdapat variabel tingkat kesulitan, maka bisa diterapkan fungsi keanggotaan yang memetakan tingkat tersebut menjadi kategori "mudah," "sedang," dan "sulit" dengan rentang tertentu.

2. Basis Aturan *Fuzzy (Rule Base)*

Basis aturan *fuzzy* mengandung kumpulan aturan *IF-THEN* yang menghubungkan kondisi-kondisi input dengan keluaran sistem. Aturan ini disusun berdasarkan preferensi yang didefinisikan dalam bentuk variabel linguistik.

3. Inferensi (Inference)

Pada tahap ini, aturan-aturan *fuzzy* dievaluasi untuk menghasilkan output *fuzzy*. Metode inferensi yang digunakan dalam *fuzzy Mamdani* adalah pendekatan minimum atau maksimum, di mana masing-masing aturan diberi bobot berdasarkan keanggotaan input pada fungsi keanggotaan. Hasil dari proses inferensi ini adalah himpunan *fuzzy* baru yang menggabungkan seluruh aturan yang telah didefinisikan.

4. Defuzzifikasi

Tahap *defuzzifikasi* adalah proses mengubah output *fuzzy* dari hasil inferensi menjadi nilai output yang spesifik dan dapat dipahami oleh pengguna. Salah satu metode *defuzzifikasi* yang umum digunakan adalah metode *centroid*, yang mengambil nilai pusat dari himpunan *fuzzy*. Misalnya, setelah melalui inferensi, rekomendasi "cocok" memiliki nilai keanggotaan 0.8, dan nilai tersebut akan dikonversi ke dalam skala rekomendasi yang dipahami pengguna, misalnya 8 dari 10 untuk menggambarkan seberapa cocok buku tersebut.

2.2.4 Penerapan Logika Fuzzy Mamdani dalam sistem rekomendasi buku

Dalam penelitian ini, metode *fuzzy Mamdani* diterapkan untuk memberikan rekomendasi buku berdasarkan beberapa parameter seperti kategori, genre, dan tingkat kesulitan. Proses *fuzzy Mamdani* memungkinkan sistem untuk:

1. Menangkap Preferensi Pengguna dengan Lebih Tepat Menggunakan variabel linguistik, sistem dapat menangani preferensi pembaca yang tidak selalu jelas atau pasti.
2. Memberikan Rekomendasi yang Lebih Relevan: Dengan menerapkan aturan-aturan *fuzzy* berbasis *IF-THEN*, rekomendasi buku dapat lebih akurat dan relevan terhadap minat pembaca.
3. Memudahkan Pembaca dalam Pencarian Buku: Sistem *fuzzy Mamdani* mengoptimalkan pencarian referensi sehingga pembaca lebih mudah menemukan buku sesuai kebutuhan mereka.

2.2.5 Kelebihan dan kekurangan metode Fuzzy Mamdani

1. Kelebihan

Dapat menangani data yang tidak pasti atau ambigu dengan baik. Fleksibel untuk diterapkan dalam berbagai kondisi, terutama pada data dengan preferensi subjektif. Menghasilkan keluaran yang lebih natural dan sesuai dengan persepsi manusia.

2. Kekurangan

Metode *Fuzzy Mamdani* memiliki beberapa kelemahan, terutama dalam hal kompleksitas perhitungan yang meningkat seiring bertambahnya aturan. Selain itu, proses penentuan fungsi keanggotaan dan aturan bersifat subjektif dan memerlukan keahlian pakar.

2.3 Analisis Kebutuhan

Dalam perancangan sistem rekomendasi buku berbasis *Fuzzy Mamdani* di perpustakaan IIB Darmajaya, terdapat beberapa kebutuhan yang perlu dianalisis dan dipenuhi agar sistem dapat berjalan secara efektif dan memberikan rekomendasi yang relevan bagi pengguna. Analisis kebutuhan ini dibagi menjadi dua, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional.

1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berkaitan dengan fungsi utama sistem rekomendasi. Adapun kebutuhan fungsional yang diperlukan dalam sistem ini meliputi:

- a) Input data buku: Sistem perlu memiliki data buku, termasuk kategori, genre, rating, jumlah buku dipinjam dan Tingkat kesulitan buku yang tersedia di perpustakaan.
- b) Input data pengguna: Sistem perlu memiliki data dasar pengguna seperti Nama, NPM, dan program studi.
- c) Proses *Fuzzy Mamdani*: Sistem harus menerapkan logika *fuzzy* menggunakan metode Fuzzy Mamdani, yang mengolah data masukan (rating, jumlah buku dipinjam, dan tingkat kesulitan buku) untuk menghasilkan skor rekomendasi.
- d) Output Rekomendasi Buku: Sistem menghasilkan rekomendasi buku dengan Tingkat relevansi yang sesuai berdasarkan skor rekomendasi yang dihasilkan dari proses *fuzzy*.

2. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional berkaitan dengan aspek-aspek yang tidak secara langsung mempengaruhi fungsi utama sistem, tetapi penting untuk kenyamanan dan efisiensi sistem. Beberapa kebutuhan non-fungsional untuk sistem ini meliputi:

- a) Kecepatan Proses: Sistem harus mampu memberikan rekomendasi dengan tingkat akurasi tinggi sesuai dengan preferensi pengguna.
- b) Kemudahan Pengguna: Sistem harus dirancang dengan antarmuka yang intuitif, agar mudah digunakan oleh berbagai kalangan, baik mahasiswa maupun dosen.
- c) Keamanan Data: Sistem perlu memiliki mekanisme keamanan untuk melindungi data pengguna dan data buku yang digunakan dalam proses rekomendasi.
- d) Portabilitas dan skalabilitas: Sistem harus mudah diakses dari berbagai perangkat dan mampu menangani jumlah data yang besar apabila jumlah buku atau pengguna meningkat di masa depan.

2.4 Perangkat Lunak yang digunakan

1. PHP, JavaScript : Bahasa Pemrograman
2. Laravel : Frameworks
3. MariaDB : Basis data yang menyimpan informasi mengenai koleksi buku dan preferensi pembaca.

2.5 *PhpMyAdmin*

phpMyAdmin adalah aplikasi berbasis web yang digunakan untuk mengelola database *MySQL* atau *MariaDB* melalui antarmuka grafis. Dengan *phpMyAdmin*, pengguna dapat melakukan berbagai operasi database tanpa perlu mengetik perintah SQL secara manual.

2.6 JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat halaman web lebih interaktif dan dinamis. JavaScript bekerja di sisi klien (*client-side*) dan dijalankan langsung di browser pengguna tanpa perlu komunikasi dengan server.

2.7 Laravel

Laravel adalah framework PHP yang digunakan untuk membangun aplikasi web dengan sintaks yang elegan dan efisien. Laravel dirancang untuk mempermudah proses pengembangan dengan menyediakan berbagai fitur bawaan, seperti sistem routing, manajemen database, dan autentikasi

2.8 MariaDB

MariaDB adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang dikembangkan sebagai pengganti *MySQL*. MariaDB tetap kompatibel dengan *MySQL*, sehingga dapat digunakan tanpa perlu banyak perubahan dalam kode atau konfigurasi.

2.9 Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi adalah suatu sistem berbasis algoritma yang bertujuan untuk memberikan saran atau rekomendasi yang sesuai dengan preferensi atau kebutuhan pengguna. Sistem ini banyak digunakan di berbagai platform, seperti e-commerce, media streaming, aplikasi sosial, dan situs berita, untuk membantu pengguna menemukan produk, konten, atau informasi yang relevan.

2.10 Website

Website adalah sekumpulan halaman web yang saling terhubung dan dapat diakses melalui internet menggunakan browser. Halaman-halaman ini biasanya berisi berbagai informasi, seperti teks, gambar, video, dan konten multimedia lainnya, yang diorganisasi secara terstruktur. Setiap website memiliki alamat unik yang disebut *URL (Uniform Resource Locator)* atau domain yang memungkinkan pengguna untuk menemukannya di internet.