

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini terdapat beberapa sumber pustaka yang digunakan sebagai pedoman dan pembandingan pada penelitian yang penulis lakukan :

Penelitian yang dilakukan oleh Farsha Azizi (2018) tentang rancang bangun aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan pasangan hidup berbasis web pada startup qtaaruf. Dengan membuat aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan pasangan hidup berbasis web dengan menggunakan 5 kriteria diantaranya umur, tinggi badan, berat badan, penghasilan, dan suku sebagai filter.

Penelitian yang dilakukan oleh Ingrid K.E Raga Djara, Tiwuk Widiastuti, dan Dony M. Sihotang (2019) tentang penerapan logika fuzzy menggunakan metode mamdani dalam optimasi permintaan obat. Aplikasi ini dibuat guna mendukung pelayanan kesehatan yang diberikan oleh puskesmas, dalam mengatasi masalah perencanaan permintaan obat agar sesuai dengan kebutuhan yang ada.

Penelitian yang dilakukan oleh Nafasansono Harefa, Murni Marbun (2020) tentang implementasi logika *fuzzy mamdani* untuk mengidentifikasi tingkat kecanduan pelajar terhadap game online. untuk mengidentifikasi tingkat kecanduan pelajar terhadap game online dengan metode Fuzzy Mamdani. Variabel input kecanduan terhadap game online terdiri dari tolerance (berkaitan dengan durasi waktu yang digunakan), compulsion (dorongan dari dalam diri sendiri), dan withdrawl (ketidaksanggupan menahan diri) dan variable output adalah tidak candu, candu dan sangat candu.

Penelitian yang dilakukan oleh Annisa Komalasari (2023) tentang perbandingan hasil prediksi tingkat resiko penyakit jantung koroner menggunakan *FIS* metode tsukamoto dan metode mamdani berbasis web, dalam memprediksi tingkat resiko penyakit jantung koroner. Sebanyak 47 data digunakan dalam percobaan ini dengan variabel *input* yang meliputi umur, gula darah, kolesterol, tekanan darah, dan detak jantung maksimum.

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka

No	Penulis	Objek	Metode	Hasil
1.	Farsha Azizi	Startup qtaaruf	mamdani	Implementasi dan evaluasi aplikasi sistem pemilihan pasangan hidup berbasis <i>web</i> logika <i>fuzzy</i> metode <i>mamdani</i> membantu menghasilkan 3 rekomendasi calon pasangan.
2.	Inggrid K.E Raga Djara, Tiwuk Widiastuti, dan Dony M. Sihotang	Puskesmas	mamdani	Dibuktikan bahwa metode <i>mamdani</i> dapat digunakan dalam penyelesaian pengoptimalan permintaan obat dan dapat melihat tingkat akurasi yang dapat dihasilkan berdasarkan penerapan parameter <i>output</i> .
3.	Nafasansono Harefa, Murni Marbun	Game Online	mamdani	Keberhasilan sistem dapat diukur dengan melihat hasil implementasi system yang menunjukkan tingkat kecanduan pelajar terhadap <i>game online</i> . Laporan hasil menyatakan apakah seorang pelajar tersebut termasuk dalam tingkatan tidak candu, candu atau sangat candu.
4.	Annisa Komalasari	Penyakit jantung koroner	Tsukamoto dan Mamdani	Metode Tsukamoto menghasilkan MAPE sebesar 20,801%, sedangkan metode Mamdani sebesar 21,078%. Dengan demikian, <i>Fuzzy Inference System</i> Tsukamoto memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi daripada <i>Fuzzy Inference System</i> Mamdani.

Dari tabel 1.1 mengenai perbandingan tinjauan pustaka dengan judul yang dibahas memiliki persamaan di mana memberikan informasi pada sistem aplikasi berbasis *web* menggunakan Logika *Fuzzy Mamdani* sebagai metode, adapun perbedaannya terdapat pada tujuan penerapan aplikasi, dimana penerapan sistem untuk pendukung keputusan rekomendasi penggunaan obat bebas.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 SPK Rekomendasi Penggunaan Obat Bebas

Sistem pendukung keputusan rekomendasi penggunaan obat bebas adalah perangkat lunak berbasis web yang dirancang untuk memfasilitasi pengguna obat bebas. Membantu memastikan bahwa penggunaan obat bebas oleh individu tidak menimbulkan bahaya atau efek samping yang serius, dengan memberikan informasi berupa obat yang direkomendasikan untuk digunakan sesuai dengan kondisi usia, berat badan, dan kondisi sakit. Termasuk informasi gambar, kandungan dosis obat, jenis sediaan, efek samping, fungsi obat, frekuensi pakai, durasi pakai, dan kontraindikasi.

2.2.2 Obat Bebas Pengobatan Swamedikasi

Pengobatan sendiri atau swamedikasi merupakan perilaku mengonsumsi obat sendiri berdasarkan diagnosis terhadap gejala sakit yang dialami (Brata, dkk 2016). Swamedikasi sangat erat kaitannya dengan obat-obatan “*over the counter*” (*OTC*) yang biasanya digunakan untuk mengobati penyakit ringan seperti sakit kepala, radang tenggorokan, flu dan demam (Sawalha, 2007). Dosis merupakan aturan pemakaian yang menunjukkan jumlah gram atau volume dan frekuensi pemberian obat untuk dicatat sesuai dengan umur dan berat badan pengguna (Departemen Kesehatan RI, 2007).

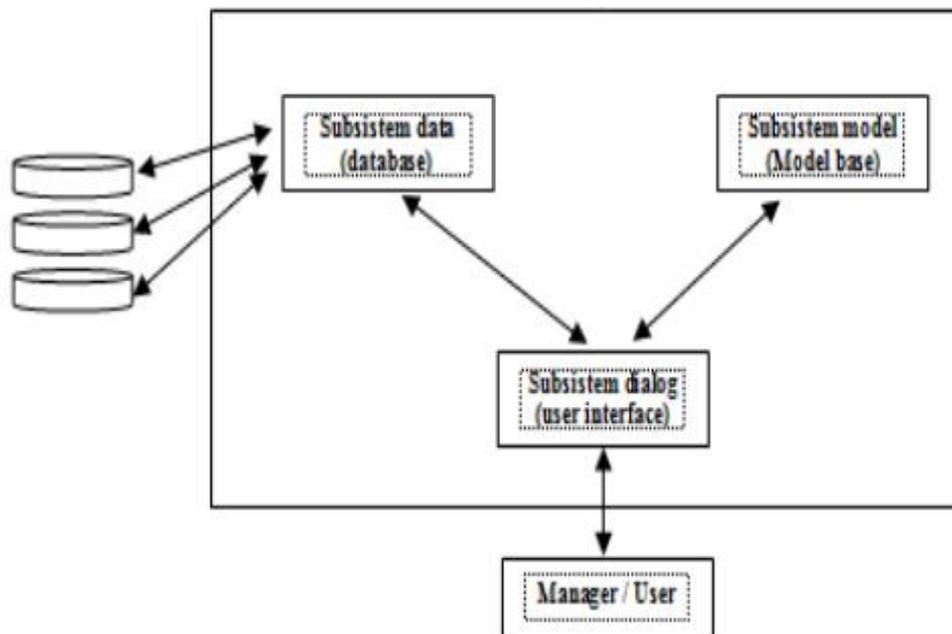
2.2.3 Framework Laravel

Laravel sebuah framework web berbasis PHP yang sifatnya sumber terbuka (*open-source*) dan tidak berbayar, diciptakan oleh Taylor Otwell diperuntukkan untuk pengembangan aplikasi web yang menggunakan pola Model View

Controller (MVC). Struktur pola MVC pada laravel sedikit berbeda pada struktur pola MVC pada umumnya. Di laravel terdapat routing yang menjembatani antara request dari user dan controller. Jadi controller tidak langsung menerima request tersebut (Yudanto et al., 2017).

2.2.4 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support Systems* (DSS) merupakan salah satu bagian dari sistem informasi berbasis komputer. Sistem ini digunakan sebagai pendukung dalam mengambil sebuah keputusan dalam organisasi maupun perusahaan. (Adani, 2021), dibangun oleh tiga komponen besar yaitu Manajemen Data, Manajemen Model dan Subsistem Dialog/*User Interface*. Beberapa karakteristik utama sistem pendukung keputusan adalah sebagai berikut (Turban, 2005) :



Gambar 2.1 Model Konseptual SPK (Leni, 2013)

a. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data memasukkan satu database yang berisi data yang relevan untuk suatu situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yaitu Database Management System (DBMS).

b. Subsistem Manajemen Model

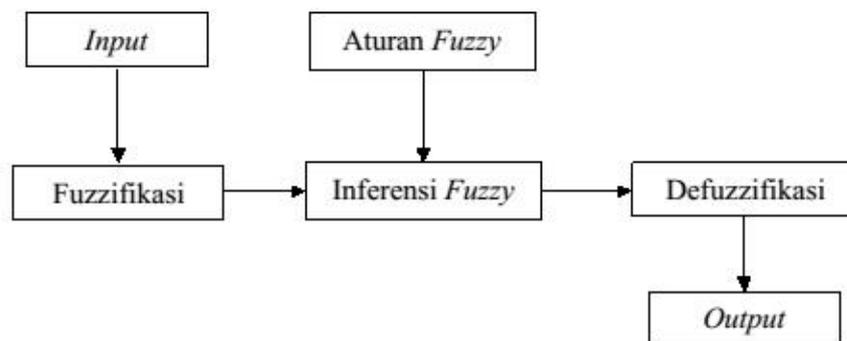
Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen atau model kuantitatif lain yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat.

c. Subsistem Dialog (*User Interface Subsystem*)

Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan sistem pendukung keputusan melalui subsistem tersebut. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari sistem pendukung keputusan berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuatan keputusan.

2.2.5 Fuzzy Mamdani

Fuzzy *mamdani* merupakan sistem *inferensi fuzzy* untuk penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang tidak pasti (Bova, 2010). *fuzzy mamdani* diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. *fuzzy mamdani* dalam prosesnya menggunakan kaedah-kaedah linguistik. Proses pengambilan keputusan dengan menggunakan metode *fuzzy mamdani* untuk memperoleh keputusan yang terbaik, dilakukan dengan melalui beberapa tahapan, yaitu *fuzzifikasi*, *inferensifuzzy*, dan *defuzzifikasi*.



Gambar 2.2 Susunan Sistem Fuzzy (Satia Suhada, 2016)

2.2.6 Fungsi Keanggotaan Fuzzy Kurva segitiga

Fungsi Keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya. Sering juga disebut dengan derajat keanggotaan yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Pada kurva linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear (Altien, 2019) :

- a. Linear Naik Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.
- b. Linear Turun dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol atau lebih rendah.

Salah satu cara untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan kurva segitiga. Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 kurva linear

yaitu linear naik dan linear turun, disebut kurva segitiga karena membentuk bidang segitiga (Altien, 2019).

2.2.7 Fungsi Keanggotaan Fuzzy Diskrit

Fungsi Keanggotaan *Fuzzy Diskrit* untuk variabel kategori. Dinyatakan secara *ekstensional* dilakukan dengan menyebutkan satu persatu derajat keanggotaan masing-masing anggota himpunan, cara *ekstensional* hanya dapat dilakukan jika anggota dari himpunan adalah diskrit dan berhingga dan juga himpunan semesta (U), merupakan himpunan berupa objek-objek yang diskrit ataupun Kontinu (Jovian, 2021). Suatu himpunan fuzzy \tilde{A} dalam semesta pembicaraan dinyatakan dengan fungsi keanggotaan, yang berada dalam interval 0 dan 1. Himpunan fuzzy \tilde{A} dalam semesta pembicaraan U , dinyatakan sebagai sekumpulan pasangan elemen dengan derajat keanggotaan (Altien, 2019).

2.2.8 Pembentukan Himpunan Fuzzy

Tahap pertama dari Metode *Fuzzy Mamdani* adalah pembentukan himpunan *fuzzy* atau dikenal pula dengan *fuzzifikasi*, merupakan proses yang dilakukan dengan mengtransformasi *input* himpunan tegas (*crisp*) ke dalam himpunan *fuzzy* (Ross, 2010). Himpunan *fuzzy* ini berisi tingkatan linguistik yang dikelompokkan dalam variabel *fuzzy* misalnya untuk variabel berat badan himpunan fuzzy ringan, sedang, berat, untuk variabel usia, himpunan *fuzzy* muda, dewasa, tua. Dan untuk variabel kondisi sakit, dengan fungsi keanggotaan *fuzzy diskrit* untuk variabel kategori, setiap kondisi sakit mewakili 3 obat yang berbeda untuk setiap kategori, dan setiap obat memiliki nilai keanggotaan yang di tetapkan secara jelas dengan

penerapan nilai keanggotaan berdasarkan kategori kandungan dosis setiap obat yaitu, himpunan *fuzzy* dosis rendah, dosis sedang, dan dosis tinggi.

Definisi secara numerik mengekspresikan derajat fungsi keanggotaan dari suatu himpunan fuzzy sebagai suatu vektor dengan dimensi tergantung pada ukuran diskritisasi, misalnya jumlah elemen-elemen diskrit dalam semesta pembicaraan. (Iin, 2011). Dalam hal ini, diskritisasi definisi secara numerik berdasarkan rentang angka jumlah kandungan dosis obat, diterapkan menjadi beberapa elemen diskrit dengan nilai fungsi keanggotaan diterapkan secara langsung oleh pengembang sistem. Berdasarkan contoh pemahaman masalah dan tujuan yang ingin dicapai (Altien, 2019) :

Tabel 2.2 Kategori Fuzzy Diskrit Kandungan Dosis Obat

Kandungan Dosis Obat	Kategori Fuzzy	Nilai keanggotaan
0-349 mg	rendah	0,3
350-549 mg	sedang	0,6
550 mg ke atas	tinggi	0,9

2.2.9 Aplikasi Fungsi Implikasi

Tahap kedua dari prosedur Metode *Fuzzy Mamdani* adalah penerapan fungsi implikasi atau *inferensifuzzy*. Fungsi implikasi merupakan struktur logika yang terdiri atas kumpulan premis dan satu konklusi. Bentuk dari fungsi implikasi ini adalah dengan pernyataan *IF x is A THEN y is B*, dengan x dan y adalah skalar, serta A dan B adalah himpunan *fuzzy* (Ade Lahsasna, 2010). secara umum aturan *fuzzy* memiliki bentuk *IF (x_1 is A_1) AND (x_2 is A_2) AND....AND (x_n is A_n) THEN y is B* . dimana banyaknya n ditentukan berdasarkan jumlah dari variabel input *fuzzy*

yang digunakan. proposisi yang mengikuti *IF* disebut dengan *anteseden*, sedangkan proposisi yang mengikuti *THEN* disebut dengan *konsekuen*. Setelah terbentuknya proposisi, selanjutnya adalah menentukan nilai keanggotaan berdasarkan aturan *fuzzy* yang telah dibentuk menggunakan fungsi implikasi Min. Pada fungsi implikasi Min, digunakan operator AND (interseksi). Menurut Chen & Pham (2001), nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua himpunan atau lebih pada fungsi implikasi Min didefinisikan dalam perumusan berikut :

$$\begin{aligned} \alpha - \text{predikat } i &= \mu_{A1}[x1] \cap \dots \cap \mu_{An}[xn] \\ &= \min(\mu_{A1}[x1], \dots, \mu_{An}[xn]) \quad \dots \dots \dots (2.1) \end{aligned}$$

Solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai minimum aturan, kemudian digunakan untuk menggabungkan nilai-nilai keanggotaan dari semua *anteseden* (kondisi IF) dalam aturan *fuzzy* (Marbun, 2020). α -predikat *i* merupakan nilai keanggotaan pada aturan *fuzzy* ke-*i*. Nilai ini menunjukkan tingkat kebenaran aturan *fuzzy* tersebut, $\mu_{A1}[x1] \cap \dots \cap \mu_{An}[xn]$ Bagian ini merupakan operasi perpotongan (interseksi) dari nilai keanggotaan beberapa himpunan *fuzzy*, $\min(\mu_{A1}[x1], \dots, \mu_{An}[xn])$ untuk menghitung nilai minimum dari operasi perpotongan (interseksi) nilai keanggotaan elemen yang terlibat dalam aturan menjadi nilai kepuasan akhir.

Selanjutnya komposisi aturan. Prosedur dengan tujuan untuk menentukan inferensi dari kumpulan dan korelasi antar aturan menggunakan Metode Max, dengan makna lain yaitu prosedur menggabungkan fungsi keanggotaan dari aturan fungsi implikasi (Ade Lahsasna, 2010). Apabila semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan *fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari

setiap proposisi. Menurut Ade Lahsasna (2010), proses penggabungan fungsi keanggotaan dengan menggunakan Metode Max dilakukan dengan menggunakan perumusan :

$$\mu_{sf}(xi) = \max(\mu_{sf}(xi), \mu_{kf}(xi)) \dots\dots\dots(2.2)$$

Solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, dengan mengambil tingkat keanggotaan maksimum dari tiap *konsekuen* (kondisi *THEN*) *inferensifuzzy*, (Marbun, 2020). Kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator *OR(union)*, (Altien, 2019). dengan $\mu_{sf}(xi)$ menyatakan nilai keanggotaan solusi *fuzzy* sampai aturan ke-i, $\mu_{kf}(xi)$ menyatakan nilai keanggotaan konsekuen fuzzy aturan ke-i.

Beberapa aturan *inferensifuzzy* atau fungsi implikasi berdasarkan data yang digunakan, yaitu :

Tabel 2.3 Aturan Inferensifuzzy

Rule	Aturan Inferensifuzzy
[R1]	IF usia muda AND berat badan ringan AND kondisi sakit A THEN rekomendasi obat adalah dosis rendah OR dosis sedang OR dosis tinggi.
[R2]	IF usia muda AND berat badan sedang AND kondisi sakit A THEN rekomendasi obat adalah dosis rendah OR dosis sedang OR dosis tinggi.
[R3]	IF usia muda AND berat badan berat AND kondisi sakit A THEN rekomendasi obat adalah dosis rendah OR dosis sedang OR dosis tinggi.
[R4]	IF usia dewasa AND berat badan ringan AND kondisi sakit B THEN rekomendasi obat adalah dosis rendah OR dosis sedang OR dosis tinggi.
[R5]	IF usia dewasa AND berat badan sedang AND kondisi sakit B THEN rekomendasi obat adalah dosis rendah OR dosis sedang OR dosis tinggi.

[R6]	IF usia dewasa AND berat badan berat AND kondisi sakit B THEN rekomendasi obat adalah dosis rendah OR dosis sedang OR dosis tinggi.
[R7]	IF usia tua AND berat badan ringan AND kondisi sakit C THEN rekomendasi obat adalah dosis rendah OR dosis sedang OR dosis tinggi.
[R8]	IF usia tua AND berat badan sedang AND kondisi sakit C THEN rekomendasi obat adalah dosis rendah OR dosis sedang OR dosis tinggi.
[R9]	IF usia tua AND berat badan berat AND kondisi sakit C THEN rekomendasi obat adalah dosis rendah OR dosis sedang OR dosis tinggi.

2.2.10 Defuzzifikasi

Tahap terakhir Metode *Fuzzy Mamdani* adalah proses defuzzifikasi. Proses defuzzifikasi dipergunakan untuk menafsirkan nilai keanggotaan fuzzy menjadi keputusan tertentu atau bilangan real (Bova, 2010). Metode yang dipergunakan dalam proses defuzzifikasi ini adalah defuzzifikasi dengan Metode Centroid (titik pusat). Metode ini memperhatikan kondisi setiap daerah fuzzynya, sehingga menghasilkan hasil yang lebih akurat (Salman, 2010). Metode centroid yaitu suatu metode dimana semua daerah fuzzy dari hasil komposisi aturan digabungkan dengan tujuan untuk membentuk hasil yang optimal dan mengambil titik pusat daerah fuzzy. Pada tahap defuzzifikasi bertujuan untuk menghitung output crisp (pasti). Pada penelitian ini, tahapan defuzzifikasi menggunakan metode centroid untuk semesta diskrit. Proses penentuan titik pusat daerah fuzzy dilakukan dengan menggunakan rumus (Ross, 2004) :

$$z^* = \frac{\sum_{j=i}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=i}^n \mu(z_j)} \text{ untuk variabel semesta diskrit} \dots\dots(2.3)$$

Dilakukan tahap proses pembuktian terhadap beberapa proses yang telah dilakukan sebelumnya, Pada proses pengujian ini Menghitung nilai z^* pada sistem *fuzzy Mamdani* dengan variabel keluaran diskrit berupa tingkat keputusan obat yang direkomendasikan dengan keterangan obat dengan kandungan dosis rendah, dosis sedang, atau dosis tinggi. Dalam contoh kasus, nilai bobot dari $\mu(z_j)$, di mana merupakan nilai keanggotaan pada setiap kategori dosis obat. $j=i$ artinya nilai pertama yang dijumlahkan adalah nilai $\mu(z_j)$ (bobot nilai keanggotaan setiap kategori dosis obat), dan Z_j (nilai terbobot hasil dari perkalian $\alpha - \text{predikat } i * \mu_{sf}(x_i)$), serta n adalah penjumlahan hingga nilai $\mu(z_j)$ dan z_j untuk semua n aturan fuzzy telah dijumlahkan.

Digunakan metode centroid untuk melakukan perhitungan pada fuzzy output dan titik tengah dari setiap fungsi keanggotaan. Dalam bentuk himpunan fuzzy akan dilakukan defuzzifikasi output untuk memperoleh selisih, jika keanggotaan outputnya adalah 0 maka $z = 0$ (Faisal, 2013).

