

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Adapun beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan, yang memiliki bidang serupa dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu:

1. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Novianti Puspitasari, Anindita Septiarini, Olivia Octavia, Masna Wati, Heliza Rahmania Hatta menyatakan bahwa prosedur penelitian yang diterapkan pada penelitian memprediksi jumlah permintaan darah dengan menggunakan metode *fuzzy* Sugeno. Penelitian tersebut menggunakan data dari empat jenis golongan darah yaitu A, B, O dan AB dari bulan Januari 2017 hingga bulan Oktober 2021 dengan hasil pengujian validitas yang telah dilakukan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Root Mean Square Error (RMSE) didapatkan nilai sebesar 27.55% dan 27.61, sehingga metode ini dapat dikatakan layak dan akurat dalam memprediksi jumlah permintaan darah [5].
2. Dalam penelitian oleh Sartika Lina Mulani Sitio menyatakan bahwa logika *fuzzy* dengan metode sugeno dapat membantu pihak perusahaan dalam menentukan jumlah pembelian obat berdasarkan data persediaan dan data penjualan. Penelitian tersebut menggunakan tiga variabel yaitu persediaan, penjualan dan pembelian dengan memiliki dua input yaitu persediaan dan penjualan dan satu output yaitu pembelian. Hasil dari penerapan fuzzy metode sugeno ini dapat membantu pihak perusahaan untuk menentukan jumlah pembelian obat dengan tingkat keberhasilan 88,88 % [6].
3. Dalam penelitian oleh Kusnawi, Joang Ipmawati dan Darma Kusumandaru menyatakan bahwa Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pegawai dengan Metode Fuzzy Sugeno digunakan untuk mengolah data pekerjaan dan data pencarian kerja berdasarkan variabel usia, tingkat pendidikan, sertifikasi keterampilan, dan pengalaman kerja. Perhitungan metode *fuzzy* Sugeno menghasilkan data titik pencari kerja pada titik lowongan pekerjaan. Persentase data yang diterima diulang sebanyak jumlah data lowongan hasil

query seleksi. Data yang dihasilkan dari perhitungan setiap lowongan kerja akan digunakan untuk memilih tindakan selanjutnya sisipkan, perbarui, di tabel detail lowongan. Ini juga menunjukkan pekerjaan peringkat pencari berdasarkan nilai dan persentase yang diterima metode *fuzzy* [7].

4. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati, Ade Novia Rahma, Irma Suryani dan Yusnita Sari menyatakan bahwa untuk menentukan jumlah kepesertaan PBI pada BPJS Kesehatan Cabang Kota Pekanbaru. Dalam penelitian tersebut menggunakan metode *Fuzzy Inference System* Sugeno. Tahapan-tahapan yang dilakukan yaitu menentukan himpunan fuzzy, fungsi implikasi, dan defuzzifikasi serta keakuratan peramalan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah kepesertaan PBI dengan variable input BPBI dan Jamkesda dan PJKMU Askes menggunakan metode *Fuzzy Inference System* Sugeno memiliki nilai keakuratan yang mencapai 94,17%, hal ini berarti hasil peramalan yang dilakukan mendekati dengan jumlah kepesertaan sebenarnya [8].
5. Penelitian lainnya yang telah dilakukan oleh Ayu Chinintya Lestari dan Umi Mukaromatul Masruroh menyatakan bahwa penelitian yang dilakukan terhadap 30 wanita yang berusia sekitar 17-23 tahun mendapatkan hasil perhitungan dari analisis kebenaran *fuzzy* sugeno sesuai dengan standar ideal sebesar 57%. Hal tersebut dapat dikatakan mendekati kebutuhan tubuh ideal. Variabel input yang digunakan adalah umur, tinggi badan dan berat badan sehingga menghasilkan output kebutuhan kalori. Sedangkan dalam menentukan kebutuhan kalori dengan analisis kebenaran metode manual sesuai standar ideal sebesar 23%. Jadi dapat disimpulkan bahwa analisis *fuzzy* sugeno jauh lebih mendekati kebutuhan ideal jika dibandingkan dengan metode manual. Oleh karena itu, analisis *fuzzy* sugeno bisa dijadikan sebagai pilihan alternatif dalam menentukan kebutuhan kalori sesuai dengan kebutuhan ideal wanita remaja [9].

2.2 Rekomendasi

Rekomendasi adalah berupa saran yang berisikan informasi tentang hal tertentu. Tujuan dari rekomendasi adalah untuk membantu seseorang dalam

memperoleh keputusan yang terbaik dengan mempertimbangkan beberapa factor dan memperoleh hasil yang optimal. Pada sistem rekomendasi, terdapat beberapa item yang akan direkomendasikan kepada pengguna berdasarkan profil pengguna, skala rating, dan lain-lain sehingga menghasilkan beberapa item yang direkomendasikan kepada pengguna [10].

2.3 Tenaga Medis

Berdasarkan pada Pasal 1 Ayat 1 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2014 tentang Tenaga Kesehatan adalah setiap orang yang mengabdikan diri dalam bidang kesehatan serta memiliki pengetahuan dan/atau keterampilan melalui pendidikan di bidang kesehatan yang untuk jenis tertentu memerlukan kewenangan untuk melakukan upaya kesehatan [11]. Tenaga medis adalah kelompok tenaga kesehatan yang memiliki gelar Dokter, seperti Dokter Umum, Dokter Spesialis dan Dokter Gigi. Sementara itu, tenaga medis non-Dokter adalah kelompok tenaga kesehatan yang tidak memiliki gelar Dokter, seperti Perawat, Bidan, Ahli Gizi, Farmasi, Teknisi Laboratorium, Teknisi Radiologi, Asisten Medis, Terapis Fisik dan Okupasi, serta Psikolog Klinis.

Tenaga kesehatan dengan jumlah standar ketenagaan puskesmas sangatlah penting dalam menjamin kualitas pelayanan kesehatan di Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 43 Tahun 2019 tentang Puskesmas menetapkan standar ketenagaan yang harus dipenuhi oleh setiap puskesmas, termasuk jumlah tenaga kesehatan yang dibutuhkan [12]. Berikut ini adalah standar ketenagaan puskesmas yang ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Standar Ketenagaan Puskesmas

No	Jenis tenaga	Puskesmas kawasan perkotaan	
		<i>Non rawat inap</i>	<i>Rawat inap</i>
1	<i>Dokter dan/atau Dokter layanan primer</i>	1	2
2	<i>Dokter gigi</i>	1	1
3	Perawat	5	8
4	Bidan	4	7
5	Tenaga promosi kesehatan	2	1
6	Tenaga sanitasi lingkungan	1	1
7	Nutrisionis	1	2
8	Tenaga apoteker	1	1
9	Ahli teknologi laboratorium medik	1	1

2.4 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem informasi yang membantu dalam mengambil suatu keputusan dengan menggunakan teknik-teknik matematis. Sistem pendukung keputusan (SPK) menyediakan berbagai alterative solusi untuk masalah yang dihadapi, dengan membandingkan kriteria yang ditentukan dan membuat rekomendasi untuk pengambilan keputusan. SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik [4].

Menurut Sprague dan Watson mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu:

1. Sistem yang berbasis computer.
2. Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan.
3. Melalui cara simulasi interaktif.
4. Dimana data dan model analisis sebagai komponen utama.

Proses pengambilan keputusan dimulai dari fase inteligensi, dimana realitas diuji dan masalah diidentifikasi dan ditentukan. Selanjutnya pada fase desain, sebuah model dibangun untuk merepresentasikan sistem dengan membuat asumsi-asumsi yang menyederhanakan realitas dan menuliskan hubungan di antara semua variabel. Kemudian model ini divalidasi dan ditentukanlah kriteria dengan menggunakan prinsip memilih untuk mengevaluasi alternatif tindakan yang telah diidentifikasi. Proses pengembangan model dapat mengidentifikasi solusi-solusi alternatif dan sebaliknya. Fase selanjutnya adalah fase pilihan yang meliputi pilihan terhadap solusi yang diusulkan, solusi ini diuji untuk menentukan viabilitasnya. Jika solusi yang diusulkan masuk akal, maka masuk kepada fase terakhir yakni fase implementasi keputusan. Hasil implementasi yang berhasil adalah dapat dipecahkannya masalah riil [13].

2.5 Metode Fuzzy Sugeno

Metode Sugeno diperkenalkan oleh Takagi Sugeno Kang pada tahun 1985. Pada metode sugeno menghasilkan keluaran dalam bentuk nilai konstan atau persamaan linear, sedangkan metode mamdani menghasilkan keluaran dalam bentuk himpunan *fuzzy* [6].

Terdapat 2 model metode *fuzzy* sugeno, sebagai berikut:

a. Model *Fuzzy* Sugeno Orde Nol

Bentuk model *Fuzzy* Sugeno Orde Nol secara umum adalah:

$$\text{IF } (x, \text{ is } A_1) \text{ o } (x, \text{ is } A_2) \text{ o } (x, \text{ is } A_2) \text{ o } \dots \text{ o } (x, \text{ is } A_n) \text{ THEN } z = k \quad (2.1)$$

A_i adalah himpunan *Fuzzy* ke- i sebagai anteseden dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

b. Model *Fuzzy* Sugeno Orde Satu

Bentuk model *Fuzzy* Sugeno Orde Satu secara umum adalah:

$$\text{IF } (x, \text{ is } A_1) \circ (x, \text{ is } A_2) \circ \dots \circ (x, \text{ is } A_n) \text{ THEN } Z = P_1 x + \dots + p_n x + q \quad (2.2)$$

A adalah himpunan *Fuzzy* ke-I sebagai anteseden dan P_i adalah suatu konstanta. Then y is B dengan \circ adalah operator (misal: OR dan AND) [6]. Secara umum fungsi implikasi yang dapat di gunakan sebagai berikut:

- a. Min (minimum) Fungsi ini akan memotong output himpunan *Fuzzy*.
- b. Dot (product) Fungsi ini akan menskala output himpunan *Fuzzy*.

Pada metode Sugeno ini, fungsi implikasi yang digunakan adalah fungsi min Tahapan-tahapan dalam metode *fuzzy* sugeno yang digunakan yaitu sebagai berikut:

1. Pembentukan variabel *fuzzy* ini terdiri dari variabel yang akan dijadikan variabel input dan variabel output. Variabel tersebut memiliki notasi dan masing-masing semesta pembicaraan dengan jumlah dari yang terkecil dan terbesar.
2. Pembentukan himpunan *fuzzy*. Tahapan ini terdapat variabel input dari sistem *fuzzy* dibuat ke dalam himpunan *fuzzy* untuk dapat digunakan dalam perhitungan. Pada tahap ini menentukan derajat keanggotaan dari setiap himpunan *fuzzy*.
3. Komposisi aturan adalah membuat komposisi aturan yang berdasarkan himpunan *fuzzy* dan domain yang telah dihasilkan sebelumnya. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$[\text{IF } w \text{ is } A \text{ and } x \text{ is } B \text{ and } y \text{ is } C \text{ THEN } z \text{ is } D] \quad (2.3)$$

4. Defuzzifikasi merupakan tahap perhitungan output dimana outputnya adalah bilangan dari domain himpunan *fuzzy* tersebut. Rumusnya sebagai berikut:

$$z = \frac{(\alpha - \text{predikat}_1 * z_1) + (\alpha - \text{predikat}_2 * z_2) + \dots + (\alpha - \text{predikat}_n * z_n)}{\alpha - \text{predikat}_1 + \alpha - \text{predikat}_2 + \dots + \alpha - \text{predikat}_n} \quad (2.4)$$

Keterangan:

Z = nilai rata-rata terbobot

α_i = α - predikat ke-i

$Z_i =$ konsekuen ke- i

Fungsi keanggotaan adalah diagram yang menggambarkan besar derajat keanggotaan variabel input yang dinyatakan dalam interval antara 0 dan 1. Derajat keanggotaan variabel x dicontohkan dengan simbol $\mu(x)$. Saat menggunakan aturan-aturan (rules), nilai keanggotaan digunakan sebagai faktor bobot untuk menentukan pengaruhnya dalam mengambil kesimpulan melalui inferensi [14].

2.6 Website

Website adalah kumpulan halaman yang terhubung dan dapat diakses melalui internet dengan menggunakan web browser. Website biasanya menampilkan berbagai informasi, seperti teks, gambar, video, suara, dan lain-lain [15]. Selain itu, website dapat dikelola baik individu maupun perusahaan dan dapat dibangun menggunakan bahasa pemrograman seperti HTML, CSS, dan JavaScript.

2.7 PHP

PHP atau *Hypertext Preprocessor* adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi web yang dinamis [16]. PHP dapat berjalan pada server dan menghasilkan HTML, CSS, dan JavaScript yang kemudian diteruskan ke browser pengguna. PHP memiliki banyak fitur seperti pemrosesan formulir, autentikasi pengguna, dan pengiriman email. Dengan begitu, memungkinkan pengembang web untuk membuat aplikasi yang dapat berinteraksi dengan database, seperti MySQL serta menampilkan informasi dinamis pada halaman web.

2.8 Cascading Style Sheets (CSS)

Cascading Style Sheets (CSS) adalah bahasa yang digunakan untuk mengatur tampilan pada halaman web. Dengan CSS, pengembang web dapat menentukan tampilan web, seperti gaya teks, warna latar belakang, jarak dan lain sebagainya. Dalam mendesain website, CSS sangat penting untuk digunakan, karena dapat membuat tampilan yang indah dan responsif [17].

2.9 MYSQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) open source yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan memanipulasi data pada aplikasi web. MySQL digunakan untuk menyimpan informasi seperti nama pengguna, kata sandi, dan hal lainnya dalam tabel yang terkait satu sama lain. MySQL bekerja menggunakan SQL Language (Struktur Query Language), yang dapat diartikan bahwa MySQL merupakan standar penggunaan database di dunia untuk mengelolah data [16].

2.10 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan sebuah bahasa pemodelan visual standar yang digunakan untuk merepresentasikan dan berkomunikasi mengenai sistem perangkat lunak. Semakin kompleks sistem yang akan dibangun maka semakin penting penggunaan teknik pemodelan yang baik dan tepat [18]. UML meliputi sejumlah diagram yang digunakan untuk merepresentasikan berbagai aspek dalam pembuatan perangkat lunak, antara lain:

2.10.1 Use Case Diagram

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem yang dibangun, serta menunjukkan tujuan penggunaan sistem [19]. Selain itu, *use case diagram* dapat digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan suatu sistem, untuk mengkomunikasikan fungsionalitas sistem dan untuk memandu pengembangan sistem.

2.10.2 Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur kelas dalam sistem, termasuk atribut dan metode kelas serta hubungan antar kelas. *Class diagram* adalah representasi visual dari objek kelas dalam sistem model, dikategorikan berdasarkan tipe kelas. Setiap tipe kelas direpresentasikan sebagai persegi panjang dengan tiga kompartemen untuk nama kelas, atribut, dan operasi. Kompartemen atas berisi nama kelas, kompartemen tengah berisi atribut kelas, dan kompartemen bawah berisi operasi atau metode kelas. *Class diagram*

bertujuan agar pembuat program dapat membuat hubungan antara dokumentasi perancangan dan perangkat lunak yang sesuai [19].

2.10.3 Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau proses dalam sistem [19]. *Activity diagram* digunakan untuk memodelkan perilaku suatu sistem atau proses, untuk mengidentifikasi langkah-langkah yang terlibat dalam suatu proses, dan untuk memandu pengembangan sistem.

2.10.4 Sequence Diagram

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara objek dalam sistem, dengan menunjukkan pesan yang dikirim dan diterima oleh objek [19]. *Sequence diagram* menggambarkan interaksi antara objek dalam urutan berurutan dalam fungsi sistem. *Sequence diagram* digunakan untuk memodelkan perilaku dinamis suatu sistem, untuk mengidentifikasi urutan interaksi antar objek, dan untuk memandu pengembangan sistem.

2.11 Akurasi Peramalan

Untuk menentukan keakuratan model, maka dapat menggunakan *MAPE* (*Mean Absolute Percentage Error*). *MAPE* merupakan suatu ukuran akurasi peramalan dari suatu peramalan. Hasilnya yang berbentuk persentase yang kemudian dimutlakan. Peramalan sangat bagus jika nilai *MAPE* kurang dari 10%, sedangkan nilai *MAPE* dikatakan bagus jika kurang dari 20% [8].

MAPE didefinisikan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{z_i - \hat{z}_i}{z_i} \right) \times 100\%}{n} \quad (2.7)$$

Keterangan:

z_i = nilai data asli amatan ke- i

\hat{z}_i = nilai ramalan amatan ke- i

n = banyaknya data

Setelah memperoleh nilai *MAPE* untuk mengetahui nilai kebenarannya dapat dilakukan dengan:

$$\text{Tingkat Kebenaran} = 100\% - \text{MAPE} \quad (2.8)$$

Tabel 2. 2 Nilai MAPE Untuk Evaluasi Prediksi

Nilai <i>MAPE</i>	Akurasi prediksi
$\text{MAPE} < 10\%$	Kemampuan peramalan sangat baik
$10\% < \text{MAPE} \leq 20\%$	Kemampuan peramalan baik
$20\% < \text{MAPE} \leq 50\%$	Kemampuan peramalan cukup
$\text{MAPE} > 50\%$	Kemampuan peramalan buruk