

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hipertensi adalah salah satu penyakit paling berbahaya yang mengancam kesehatan manusia di seluruh dunia (Abrishami & Tabatabaee, 2015). Penyakit ini merupakan penyakit kronis paling umum yang menjadi penyebab utama kematian dini. Pada tahun 2010 ada sekitar 1,33 miliar orang atau 19,3% dari total populasi dunia memiliki hipertensi (Chang dkk., 2019) (Mills dkk., 2015). Dan mungkin jumlah tersebut akan meningkat pada tahun 2025 hingga mencapai 1,56 miliar orang (Kearney dkk., 2005).

Hipertensi adalah istilah medis untuk menyatakan tekanan darah yang berada di atas batas normal (Srivastava dkk., 2013). Hipertensi biasa disebut tekanan darah tinggi. Batas tekanan darah normal adalah 120/80 mmHg. Nilai 120 mmHg menunjukkan tekanan darah sistolik dan nilai 80 mmHg menunjukkan tekanan darah diastolik. Tekanan darah sistolik menunjukkan fase darah yang sedang dipompa oleh jantung, sedangkan tekanan darah diastolik menunjukkan fase darah yang kembali ke dalam jantung (Pradono dkk., 2020).

Hipertensi dapat diklasifikasikan sebagai hipertensi primer atau sekunder berdasarkan sumbernya. Hipertensi dengan penyebab yang tidak diketahui disebut hipertensi primer. Hipertensi ini terjadi hampir pada 95% kasus hipertensi. Di sisi lain, hipertensi dengan penyebab yang langsung diketahui disebut sebagai hipertensi sekunder. Hipertensi sekunder biasanya teridentifikasi setelah adanya

masalah pada organ tubuh seperti penyakit ginjal, tumor, atau lainnya (Pradono dkk., 2020).

Hipertensi dapat menyebabkan komplikasi bahkan kematian jika tidak diobati dalam jangka waktu yang panjang. Salah satu aspek yang paling berbahaya dari hipertensi adalah seorang pasien mungkin tidak tahu bahwa ia memiliki penyakit tersebut karena pada umumnya tidak menunjukkan gejala apapun (Kurnia, 2020). Sekitar 50% dari pasien hipertensi usia muda dan setengah baya tidak menunjukkan gejala apa pun. Selain itu, hanya 35,5% dari pasien hipertensi tidak memiliki pemahaman yang baik terkait hipertensi serta perawatannya (Ghembaza dkk., 2014).

Berdasarkan wawancara yang dilakukan, UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan merupakan puskesmas di kota Kediri yang mengalami peningkatan pasien hipertensi selama tiga tahun terakhir. Sejak tahun 2021 sampai pada bulan Mei tahun 2024, jumlah pasien yang tercatat dalam UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan meningkat hingga mencapai 50,06% (Widya, komunikasi pribadi, Mei 2024). Salah satu upaya untuk mengatasi peningkatan tersebut adalah melakukan pemeriksaan rutin untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi hipertensi secara berkala agar penanganan yang diberikan sesuai dengan keadaan pasien pada saat pemeriksaan dilakukan.

Dalam bidang kesehatan, banyak metode ilmiah yang telah diimplementasikan untuk mendiagnosis penyakit. Adapun metode ilmiah telah diimplementasikan untuk mendiagnosis risiko atau klasifikasi hipertensi adalah *Decision Tree* (Adebayo, 2017), *Machine Learning* (Chang dkk., 2019), *Profile Matching* (Wantoro dkk., 2021) dan lain-lain. Dari beberapa metode tersebut, ada

metode lain yang digunakan untuk mendiagnosis risiko atau klasifikasi tingkat hipertensi yaitu metode inferensi Fuzzy (Abdullah dkk., 2011) (Pradipta dkk., 2017) (Sholihin & Handayani, 2022).

Sistem inferensi Fuzzy merupakan sistem penalaran yang menggunakan konsep dasar logika Fuzzy. Logika Fuzzy adalah salah satu komponen *soft computing* yang dikenalkan pertama kali oleh Prof. Lotfi Zadeh pada tahun 1965 (Zadeh, 1965). Logika tersebut digunakan untuk memodelkan sistem nonlinier yang sulit dimodelkan secara matematis. Logika tersebut juga dapat mendefinisikan entitas medis yang tidak tepat sebagai himpunan Fuzzy. Oleh karena itu, logika Fuzzy dengan aturan inferensi yang tepat dapat menangani ketidakpastian diagnosis medis dengan mengambil kesimpulan yang didasarkan pada *input* yang tidak jelas, tidak tepat, atau hilang. Meskipun demikian, sistem inferensi Fuzzy membutuhkan ahli manusia untuk menemukan aturan hubungan antar data (Guzman dkk., 2016).

Beberapa model inferensi Fuzzy sudah diimplementasikan untuk mendiagnosis risiko hipertensi seperti inferensi Fuzzy Mamdani (Abdullah dkk., 2011) serta klasifikasi hipertensi seperti inferensi Fuzzy Sugeno (Pradipta dkk., 2017) dan inferensi Fuzzy Tsukamoto (Sholihin & Handayani, 2022). Diantara ketiga inferensi Fuzzy tersebut, inferensi Fuzzy Tsukamoto adalah model inferensi yang memiliki perhitungan yang paling sederhana dan mudah dipahami (Widaningsih, 2017). Oleh karena itu, pada penelitian ini inferensi Fuzzy model Tsukamoto akan diimplementasikan untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi hipertensi di UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan diatas, rumusan masalah yang diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah implementasi inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis risiko hipertensi di UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan berdasarkan usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik?
2. Bagaimanakah implementasi inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis klasifikasi hipertensi di UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan berdasarkan usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagaimana berikut:

1. Untuk mendeskripsikan bagaimana implementasi inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis risiko hipertensi di UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan berdasarkan usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik.
2. Untuk mendeskripsikan bagaimana implementasi inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis klasifikasi hipertensi di UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan berdasarkan usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Memberikan kontribusi pengetahuan dalam bidang logika Fuzzy. Lebih tepatnya pada implementasi inferensi model Tsukamoto untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi penyakit hipertensi.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Ahli Medis

Memberikan alternatif dalam pengambilan keputusan untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi penyakit hipertensi.

b. Bagi Peneliti

Memberikan manfaat baik dalam hal peningkatan keahlian, pengembangan karir, maupun dampak positif pada masyarakat.

c. Bagi Pembaca

Menjadi bahan rujukan dan pengembangan pembelajaran matematika untuk mengimplementasikan inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi penyakit.

E. Ruang Lingkup/ Batasan Penelitian

Untuk menghindari permasalahan yang lebih luas, adapun ruang lingkup/batasan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan.
2. Data yang digunakan adalah data pasien yang melakukan pemeriksaan pada tanggal 28 Mei 2024.

3. Data dianalisis menggunakan inferensi Fuzzy Tsukamoto dengan bantuan *Microsoft Excel* dalam perhitungannya.
4. Variabel *input* yang digunakan adalah usia, Indeks Massa Tubuh, tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik.
5. Variabel *output* pada penelitian ini adalah persentase risiko hipertensi pasien dan klasifikasi tingkat hipertensi meliputi prahipertensi, hipertensi I, dan hipertensi II.

F. Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian yang mengimplementasikan inferensi Fuzzy untuk mendiagnosis risiko atau klasifikasi penyakit:

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1	(Pradipta dkk., 2017)	Perancangan Sistem Informasi Analisis Medik Menggunakan Logika Fuzzy Sugeno Berbasis Data Rekam Medik Pada Penyakit Hipertensi.	Rancangan sistem informasi analisis yang dibuat dapat menghasilkan informasi dengan cepat dan valid.	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy untuk menentukan klasifikasi hipertensi berdasarkan usia, IMT, dan tekanan darah.	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi hipertensi.
2	(Abdullah dkk., 2011)	Design and Development of Fuzzy Expert System for Diagnosis of Hypertension	Sistem Pakar Fuzzy yang dibuat dapat memberikan diagnosis hipertensi yang lebih cepat, lebih murah, dan lebih akurat dibandingkan dengan metode tradisional lainnya.	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy untuk mendiagnosis risiko hipertensi berdasarkan usia, IMT, dan tekanan darah.	Mengimplementasikan sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto serta pada penelitian ini tidak menggunakan variabel <i>input</i> jenis kelamin karena variabel tersebut bernilai pasti.
3	(Febriani dkk., 2021)	Diagnosis Penyakit Rubella Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto	Implementasi Sistem Inferensi Fuzzy Tsukamoto dapat mendiagnosis seseorang terjangkit rubella atau tidak.	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy untuk mendiagnosis suatu penyakit.	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi hipertensi.
4	(Adeliana dkk., 2018)	Klasifikasi Tingkat	Sistem Inferensi Fuzzy model	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy

No	Nama dan Tahun	Judul	Hasil	Persamaan	Perbedaan
		Risiko Penyakit Stroke Menggunakan Metode GA-Fuzzy Tsukamoto	Tsukamoto memiliki tingkat akurasi 86,66% dalam mendiagnosis risiko penyakit stroke.	Tsukamoto untuk mendiagnosis risiko suatu penyakit.	Tsukamoto untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi hipertensi.
5	(Falatehan dkk., 2018)	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android	Sistem Inferensi Fuzzy model Tsukamoto memiliki tingkat akurasi 96,87% dalam mendiagnosis penyakit hati.	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis suatu penyakit.	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi hipertensi.
6	(Ferdiansyah & Hidayat, 2018)	Implementasi Metode Fuzzy -Tsukamoto Untuk Diagnosis Penyakit Pada Kelamin Laki Laki	Sistem Inferensi Fuzzy model Tsukamoto memiliki tingkat akurasi 81,6% dalam mendiagnosis penyakit kelamin laki-laki.	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis suatu penyakit.	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi hipertensi.
7	(Sholihin & Handayani, 2022)	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipertensi Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android	Sistem Pakar yang dibuat dapat membantu pasien dalam mengecek data pemeriksaan maupun data hipertensi.	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk klasifikasi hipertensi berdasarkan tekanan darah, dan IMT.	Mengimplementasikan Inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi hipertensi berdasarkan usia, IMT, dan tekanan darah.

(Sumber : Dokumen Pribadi)

G. Definisi Operasional

Penelitian ini dilakukan dengan judul “Implementasi Inferensi Fuzzy Model Tsukamoto Untuk Mendiagnosis Risiko dan Klasifikasi Hipertensi (Studi Kasus: UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan)”. Adapun definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Implementasi

Implementasi merupakan proses penerapan inferensi Fuzzy model Tsukamoto untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi hipertensi berdasarkan

usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik.

2. Inferensi Fuzzy Tsukamoto

Dalam teori logika Fuzzy, sistem inferensi Fuzzy digunakan untuk mengambil keputusan berdasarkan informasi yang tidak jelas, tidak pasti, atau tidak memiliki nilai yang jelas. Sistem inferensi Fuzzy Tsukamoto adalah salah satu model dari sistem inferensi Fuzzy yang setiap *output* dari aturan Fuzzy berbentuk IF-THEN dipresentasikan dengan suatu himpunan Fuzzy yang monoton. Hasil setiap aturan tersebut disajikan secara tegas berdasarkan α -predikat.

3. Mendiagnosis risiko Hipertensi

Mendiagnosis risiko hipertensi yang dimaksud pada penelitian ini adalah mendiagnosis berapa persentase kemungkinan seorang pasien terjangkit hipertensi.

4. Mendiagnosis Klasifikasi Hipertensi

Mendiagnosis klasifikasi hipertensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah mendiagnosis tingkat hipertensi yang dimiliki oleh pasien hipertensi.

5. UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan

UPTD Puskesmas Kota Wilayah Selatan merupakan salah satu puskesmas yang ada di kota Kediri yang dipilih sebagai tempat penelitian.

Berdasarkan beberapa definisi diatas, maka definisi implementasi inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis risiko dan klasifikasi hipertensi adalah proses mengimplementasikan inferensi Fuzzy Tsukamoto untuk mendiagnosis persentase kemungkinan pasien terjangkit hipertensi dan klasifikasi tingkat

hipertensi pasien hipertensi berdasarkan usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik.