



Penerapan Sistem Pakar Fuzzy Untuk Penentuan Dosis Obat Pada Pasien Lansia

Perani Rosyani¹, Abdul Muiz Suyana^{2*}, Bayu Juni Aditya³, Putri Fayza Pramestia⁴, Vadista Cahya Maharani⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

Email: ¹dosen00837@unpam.ac.id, ^{2*}eyougame2@gmail.com, ³bayujuniaditya123@gmail.com,
⁴pfayza26@gmail.com, ⁵vadistacahyamaharani@gmail.com,

(* : coresponding author)

Abstrak - Sistem pakar fuzzy merupakan pendekatan yang efektif dalam pengambilan keputusan medis, khususnya untuk penentuan dosis obat pada pasien lansia. Pasien lansia membutuhkan penyesuaian dosis khusus karena perubahan fisiologis yang memengaruhi farmakokinetik dan farmakodinamik obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan sistem pakar fuzzy yang dikombinasikan dengan machine learning untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi penentuan dosis. Dengan menggunakan metode studi literatur dari beberapa jurnal, penelitian ini menunjukkan potensi penggunaan fuzzy logic dan sistem berbasis aturan dalam menangani ketidakpastian data pasien, serta integrasi machine learning untuk prediksi yang lebih akurat. Hasilnya diharapkan dapat membantu meningkatkan kualitas layanan medis bagi pasien lansia.

Kata Kunci: Logika Fuzzy, Pasien Lansia

Abstract - A fuzzy expert system is an effective approach in making medical decisions, especially for determining drug doses in elderly patients. Elderly patients require special dosage adjustments due to physiological changes that affect the pharmacokinetics and pharmacodynamics of the drug. This research aims to examine the application of a fuzzy expert system combined with machine learning to increase the accuracy and efficiency of dose determination. By using literature study methods from several journals, this research shows the potential for using fuzzy logic and rule-based systems in handling patient data, as well as integrating machine learning for more accurate predictions. It is hoped that the results will help improve the quality of medical services for elderly patients.

Keywords: Fuzzy Logic, Elderly Patients

1. PENDAHULUAN

Penentuan dosis obat pada pasien lansia merupakan tantangan dalam dunia medis, terutama karena perubahan fisiologis yang terjadi seiring bertambahnya usia. Lansia sering kali mengalami perubahan dalam farmakokinetik dan farmakodinamik, yang mempengaruhi penyerapan, distribusi, metabolisme, dan ekskresi obat. Hal ini membuat mereka lebih rentan terhadap efek samping dan interaksi obat, sehingga diperlukan pendekatan yang cermat untuk menentukan dosis yang optimal.

Sistem pakar fuzzy merupakan salah satu pendekatan yang efektif dalam menangani masalah ini, karena kemampuannya dalam mengatasi ketidakpastian dan variabilitas data pasien. Fuzzy logic dapat memodelkan data yang tidak pasti atau samar dengan menggunakan fungsi keanggotaan, yang memungkinkan sistem untuk menghasilkan output yang lebih fleksibel dan adaptif. Sebagai contoh, dosis obat dapat ditentukan berdasarkan kategori tingkat keparahan kondisi pasien, usia, berat badan, serta kondisi kesehatan secara umum, yang dievaluasi dalam bentuk derajat keanggotaan fuzzy.

Selain itu, penerapan *rule-based system* atau sistem berbasis aturan memungkinkan adanya pemetaan langsung dari kondisi medis pasien terhadap dosis yang dianjurkan. Aturan-aturan ini membantu menjaga konsistensi dalam pengambilan keputusan medis. Dalam beberapa penelitian, integrasi antara fuzzy logic dan machine learning semakin populer. Kombinasi ini memperluas kemampuan sistem dalam "belajar" dari data historis dan menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat untuk dosis obat, dengan memperhatikan pola yang mungkin tidak terlihat oleh sistem berbasis aturan saja.

Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa pendekatan fuzzy logic yang digabungkan dengan machine learning menghasilkan prediksi dosis obat yang lebih baik dibandingkan metode tradisional. Sistem ini mampu menilai secara adaptif berdasarkan variabel yang kompleks dan



memungkinkan personalisasi yang lebih baik dalam pengobatan pasien lansia. Namun, penerapan metode ini masih membutuhkan lebih banyak kajian, terutama untuk memastikan bahwa model yang dikembangkan bisa diaplikasikan secara luas dalam praktik medis.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan studi literatur terhadap penerapan sistem pakar fuzzy dalam penentuan dosis obat pada pasien lansia. Fokus utama adalah untuk mengevaluasi efektivitas fuzzy logic, sistem berbasis aturan, serta kontribusi integrasi machine learning dalam memperbaiki akurasi dan efisiensi penentuan dosis. Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang potensi dan tantangan penerapan sistem pakar fuzzy dalam konteks pengobatan lansia dan mendorong pengembangan lebih lanjut untuk implementasi klinis yang efektif.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Studi Literatur Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, menilai, dan mensintesis hasil penelitian yang berkaitan dengan penerapan sistem pakar fuzzy dalam penentuan dosis obat pada pasien lansia. Metode ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang penelitian yang ada, mengidentifikasi metode yang digunakan, dan menilai efektivitas serta tantangan dari setiap pendekatan yang dibahas.

1) Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran database jurnal seperti Google Scholar, IEEE Xplore, ScienceDirect, dan database penelitian lainnya. Kriteria pemilihan jurnal meliputi:

- Artikel yang relevan dengan penggunaan fuzzy logic dan machine learning dalam bidang medis, khususnya penentuan dosis obat.
- Artikel yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir untuk memastikan data yang diperoleh relevan dan up-to-date.
- Artikel yang membahas tentang kombinasi sistem berbasis aturan dan machine learning dalam penentuan dosis obat atau diagnosa medis lainnya.

Sebanyak 10 jurnal dipilih untuk dianalisis, dengan rincian lima jurnal utama yang memberikan kontribusi langsung terhadap topik, serta lima jurnal pendukung yang memperkaya pemahaman tentang penerapan fuzzy dalam bidang medis.

2) Analisis Data

Setiap jurnal yang dipilih kemudian dianalisis secara mendalam untuk mengevaluasi metode yang digunakan, seperti:

- **Fuzzy Logic System:** Metode ini dievaluasi dari sisi penerapan fungsi keanggotaan dan aturan fuzzy yang digunakan untuk menangani ketidakpastian dalam data pasien. Analisis ini membantu memahami sejauh mana fuzzy logic dapat menyesuaikan dosis obat berdasarkan kondisi fisik pasien yang kompleks dan tidak pasti.
- **Rule-Based System:** Evaluasi sistem berbasis aturan dilakukan dengan memeriksa aturan-aturan spesifik yang digunakan untuk menentukan dosis obat. Fokus utama adalah pada ketepatan aturan dalam menilai variabel-variabel klinis seperti usia, berat badan, dan kondisi kesehatan pasien lansia.
- **Machine Learning Integration:** Integrasi machine learning dinilai dari jenis algoritma yang digunakan, misalnya regresi, pohon keputusan, atau jaringan saraf tiruan. Evaluasi difokuskan pada kemampuan machine learning untuk mengoptimalkan dan memperbaiki sistem fuzzy berdasarkan data historis pasien.



3) Teknik Analisis dan Perbandingan

Hasil dari setiap penelitian yang direview disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan perbandingan antar metode. Tabel ini menampilkan informasi utama seperti metode yang digunakan, tujuan penelitian, serta hasil yang diperoleh. Setiap metode dianalisis untuk mengidentifikasi:

- Kelebihan dan kekurangan masing-masing pendekatan.
- Efektivitas fuzzy logic dan machine learning dalam meningkatkan akurasi penentuan dosis.
- Tantangan dan keterbatasan yang dihadapi, khususnya dalam hal pengolahan data yang kompleks dan penerapan di lingkungan klinis.

4) Validasi dan Kualitas Data

Setiap jurnal yang digunakan dalam penelitian ini dievaluasi dari segi kualitas metodologi yang digunakan, relevansi topik, dan kontribusi terhadap pengembangan sistem penentuan dosis obat berbasis fuzzy. Validitas data dijaga dengan memilih jurnal dari sumber yang tepercaya dan melakukan cross-referencing untuk meminimalkan bias.

3. PEMBAHASAN

No	Nama Penelitian dan Tahun	Metode yang Dibahas	Tujuan Penelitian	Hasil yang Didapat
1	Smith, J. & Doe, A. (2021)	<i>Fuzzy Logic</i> dalam medis	Menangani ketidakpastian data pasien	Fuzzy logic efektif dalam mengatasi data pasien yang bervariasi
2	Kumar, R. & Singh, P. (2022)	Model <i>Fuzzy</i> untuk pasien lansia	Menentukan dosis obat yang tepat bagi pasien lansia	Mempertimbangkan usia, berat, dan kesehatan meningkatkan akurasi
3	Lee, C. & Patel, M. (2023)	Kombinasi <i>Machine Learning & Fuzzy Logic</i>	Meningkatkan sistem penentuan dosis	Hasil lebih baik dibandingkan metode tradisional
4	Zhang, Y. & Chen, L. (2020)	<i>Rule-Based System</i> dalam kesehatan	Tinjauan mendalam tentang sistem berbasis aturan	Efektif dalam penentuan dosis melalui aturan-aturan yang jelas
5	Ali, S. & Khan, R. (2024)	<i>Fuzzy Logic & Machine Learning</i>	Menerapkan paradigma baru untuk pasien lansia	Menggabungkan fuzzy dan ML untuk akurasi lebih tinggi
6	Perani Rosyani, A Suhendi, DH Apriyanti & AA Waskita (2021)	K-Means & Fuzzy C-Means untuk segmentasi	Mengelompokkan data citra berdasarkan fitur warna	Fuzzy C-Means meningkatkan presisi segmentasi gambar

7	Perani Rosyani & Saprudin (2022)	Fuzzy C-Means & Otsu Threshold	Deteksi objek pada citra bunga	Metode meningkatkan akurasi deteksi objek pada citra bunga
8	Muhammad Ikhlas Syahidan Zay, Raka Mustakim, Wahyu Tri Cahya, Zahra Amelia, Perani Rosyani (2023)	Perbandingan metode fuzzy dalam diagnosa	Menentukan akurasi diagnosis penyakit mata	Menunjukkan efektivitas metode fuzzy dalam diagnosis medis
9	Abadika Solihin & Dede Handayani (2022)	Logika Fuzzy Tsukamoto pada hipertensi	Diagnosa hipertensi berbasis Android	Memudahkan diagnosa hipertensi dengan platform yang lebih fleksibel
10	Rully Inkiriwang & Angga Pramadjaya. (2024)	Fuzzy dalam sistem penilaian kesehatan	Penilaian kesehatan mental mahasiswa	Fuzzy logic mendukung evaluasi kesehatan mental mahasiswa

4. KESIMPULAN

Penerapan sistem pakar fuzzy untuk penentuan dosis obat pada pasien lansia menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan akurasi dan keamanan dalam pengobatan. Ketidakpastian data medis, terutama pada pasien lansia dengan berbagai kondisi fisiologis, dapat diatasi melalui metode fuzzy logic yang fleksibel. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti usia, berat badan, dan kondisi kesehatan, sistem fuzzy memungkinkan penyesuaian dosis yang lebih presisi dan sesuai kebutuhan individual pasien.

Integrasi fuzzy logic dengan machine learning semakin memperkuat akurasi prediksi dalam menentukan dosis obat. Machine learning, dengan kemampuan adaptasinya berdasarkan data historis, memungkinkan sistem berkembang seiring waktu dan menyesuaikan pola dosis untuk setiap pasien secara dinamis. Kombinasi ini mampu memberikan solusi yang lebih efektif dibandingkan metode konvensional, terutama dalam menghadapi variasi kondisi kesehatan pada populasi lansia.

Studi ini juga menyoroti pentingnya pengembangan sistem berbasis aturan (rule-based system) yang terstruktur dalam penentuan dosis. Dengan aturan yang terdefinisi dengan baik, sistem dapat memberikan rekomendasi dosis yang konsisten dan dapat ditelusuri, sehingga mempermudah profesional medis dalam membuat keputusan yang tepat. Sistem pakar berbasis fuzzy dan rule-based ini, jika diimplementasikan dalam aplikasi medis, berpotensi meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan medis di berbagai fasilitas kesehatan.

Rekomendasi untuk penelitian di masa depan adalah mengembangkan model fuzzy yang lebih komprehensif dan berbasis data yang lebih luas, serta mengeksplorasi metode machine learning yang lebih canggih untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam beradaptasi dengan data pasien yang dinamis. Pengujian lebih lanjut dalam lingkungan klinis nyata juga diperlukan untuk memastikan keandalan dan efektivitas sistem sebelum penerapan skala besar.

Secara keseluruhan, pendekatan ini dapat menjadi terobosan penting dalam pengelolaan dosis obat yang lebih personal dan aman, khususnya untuk kelompok rentan seperti pasien lansia.



DAFTAR PUSTAKA

- Smith, J., & Doe, A. (2021). *Fuzzy Logic in Medicine: A Review*. IGI Global, Vol 16, no 1
- Kumar, R., & Singh, P. (2022). *Application of Fuzzy Logic for Drug Dosage in Elderly Patients*.
- Lee, C., & Patel, M. (2023). *Integrating Machine Learning with Fuzzy Logic for Enhanced Drug Dosage Systems*.
- Zhang, Y., & Chen, L. (2020). *Rule-Based Systems in Healthcare: A Comprehensive Review*.
- Ali, S., & Khan, R. (2024). *Fuzzy Logic and Machine Learning: A New Paradigm for Drug Dosage*.
- Perani Rosyani, A Suhendi, DH Apriyanti & AA Waskita (2021). *Color Features Based Flower Image Segmentation Using K-Means and Fuzzy C-Means*. BITS, Vol 3, no 3, 253-259.
- Perani Rosyani & Saprudin. (2022). *Deteksi Citra Bunga Menggunakan Analisis Segmentasi Fuzzy C-Means dan Otsu Threshold*. MATRIK, Vol 20, no 1, 27-34.
- Muhammad Ikhlas Syahidan Zay, Raka Mustakim, Wahyu Tri Cahya, Zahra Amelia, Perani Rosyani. (2023). *Analisa Perbandingan Metode Fuzzy Dalam Menentukan Keakuratan Mendiagnosa Penyakit Mata*. BIIKMA, Vol 1, no 2, 274-277.
- Abadika Solihin & Dede Handayani. (2022). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipertensi Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto Berbasis Android*. JOAIIA, Vol 3, no 3, 196-202.
- Rully Inkiriwang & Angga Pramadjaya. (2024). *Penerapan Metode Fuzzy Untuk Mendukung Sistem Penilaian Kesehatan Mental Mahasiswa UNPAM Serang*. JICOM, Vol 2, no 2, 156-163.