

RANCANG BANGUN APLIKASI KECERDASAN BUATAN BERBASIS *FUZZY PROFILE MATCHING* SEBAGAI REKOMENDASI OBAT PASIEN HIPOTENSI ARTOSTATIK

Mezan el-Khaeri Kesuma

Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
mezan@radenintan.ac.id

ABSTRAK

Aplikasi Kecerdasan Buatan Berbasis Fuzzy Profile Matching Sebagai Rekomendasi Obat Pasien Hipotensi Ortostatik” yang dikembangkan, Aplikasi ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Pascal dan Borland Delphi sebagai GUI. Aplikasi ini memiliki beberapa bagian yaitu Form Menu Utama, Form perhitungan rekomendasi obat, dosis dan frekuensi dan Form Informasi Singkat Tentang Aplikasi. Tujuan dari pengembangan aplikasi ini adalah untuk membantu para dokter muda dalam memberikan rekomendasi obat menggunakan Aplikasi Kecerdasan Buatan Berbasis Fuzzy Profile Matching Sebagai Rekomendasi Obat Pasien Hipotensi Ortostatik. Hasil penelitian ini selain rekomendasi jenis obat, sistem juga dapat merekomendasikan dosis dan frekuensi penggunaan Fuzzy sehingga lebih tepat dan mengurangi kesalahan petugas medis dalam merekomendasikan obat serta dapat memberikan dampak positif bagi pasien dalam hal waktu, proses penyembuhan, dan biaya yang lebih rendah. Penelitian ini memberikan pengetahuan bahwa penentuan obat hipotensi memerlukan sebanyak 17 parameter ata pasien. Rekomendasi obat yang cocok untuk Hipotensi Ortostatik ada 2 jenis yaitu Fludrocortisone dan Midodrine.

Keyword: Aplikasi, Fuzzy, Hipotensi, Kecerdasan Buatan, Obat, Profile Matching

1. Latar Belakang

Setiap orang memiliki keinginan untuk mencapai kesehatan yang optimal. Namun ketika seseorang dalam kondisi yang tidak prima akan menyebabkan produktivitas seseorang menurun, salah satunya adalah masalah tekanan darah yang dapat menyebabkan produktivitas seseorang menurun.

Tekanan Darah (Blood Pressure tidak selalu di posisi batas normal sehingga dapat menimbulkan efek gangguan pada tekanan darah yang sering disebut dengan Hipertensi (Tekanan Darah Tinggi) dan Hipotensi (Tekanan Darah Rendah. Sangat penting mencapai tujuan tekanan darah (BP) yang optimal untuk orang dewasa yang lebih tua (Salvador and Bakris 2022). BP adalah parameter yang sangat dinamis yang ditandai dengan fluktuasi terus menerus yang mencakup variabilitas jangka pendek dan jangka panjang (Parati et al. 2014).

Hipotensi biasanya terjadi karena tidak seimbang antara kapasitas pembuluh dan volume darah atau ketika jantung manusia menjadi lemah untuk menghasilkan tekanan yang dapat mendorong darah ke seluruh tubuh (Utami et al. 2018). Hipotensi dapat terjadi karena salah satunya disebabkan oleh kurangnya asupan zat gizi dari makanan, gaya hidup, bertambahnya usia

seseorang mengakibatkan penurunan aktivitas dan laju metabolisme basal serta penurunan fungsi berbagai organ tubuh (Nasution and Moona 2018). Menurut Prawira (2000) hipotensi dapat terjadi karena berbagai sebab antara lain faktor keturunan, perdarahan, pelebaran pembuluh darah akibat infeksi yang meluas dan berkurangnya volume darah, hal ini dapat terjadi pada orang yang menderita diare. Senada dengan Lintang (2006) tekanan darah yang terlalu rendah akan menimbulkan masalah mengenai nutrisi dan oksigen pada organ vital seperti jantung dan otak (Utami et al. 2018).

Salah satu tanda gejala hipotensi saat melakukan aktivitas kerja seperti kelelahan (Nasution and Moona 2018). Menurut Roman dalam Sriminanda dkk (2014), prevalensi hipotensi secara umum diperkirakan 5% sampai 34% dan memiliki kecenderungan meningkat pada usia 17-19 tahun. Prevalensi yang lebih tinggi yaitu lebih dari 50% kejadian hipotensi terjadi pada lansia yang datang ke klinik geriatri, dirawat inap di rumah sakit dan tinggal di panti sosial lansia. Di Amerika Serikat, kejadian tahunan diperkirakan 36 per 100.000 orang dewasa dan meningkat menjadi 233 per 100.000 pada orang berusia 75 tahun ke atas (Oksigen and Spo 2020).

Hipotensi postural dan postprandial. Hipotensi postural lebih sering terjadi pada orang tua. Hal ini dimungkinkan untuk hidup berdampingan dengan peningkatan tekanan darah terlentang dan duduk, dan penting bahwa tekanan darah dinilai pada posisi ini selain berdiri, pada penilaian awal dan dari waktu ke waktu jika obat yang diketahui menyebabkan hipotensi postural sedang dikonsumsi. Ini termasuk, tidak hanya obat penurun tekanan darah seperti diuretik, tetapi juga obat non-kardiovaskular, misalnya agen neuroleptik dan antidepresan trisiklik (O'Brien et al. 2003).

Menurut Prawira (2000) pengobatan hipotensi tergantung pada apa yang menyebabkan hipotensi. Penderita hipotensi direkomendasikan oleh dokter untuk meminum air putih sebanyak 6-8 gelas perhari, mengkonsumsi makanan yang tinggi kandungan garam (Utami et al. 2018). Hipotensi dapat diobati secara farmakologis (obat-obatan). Hipotensi dapat terjadi karena salah satunya disebabkan oleh kurangnya asupan zat gizi dari makanan, gaya hidup, bertambahnya usia seseorang mengakibatkan penurunan aktivitas dan laju metabolisme basal serta penurunan fungsi berbagai organ tubuh (Nasution and Moona 2018).

Soft computing pada dasarnya terdiri dari jaringan syaraf tiruan, logika fuzzy dan algoritma genetika. Penggunaan logika fuzzy dan metode AI lainnya memberikan hasil yang positif untuk menyelesaikan berbagai masalah di bidang medis (Rusliyawati et al. 2021). Sebagai salah satu blok bangunan soft computing, pada tahun 1965 Lotfi A Zadeh memperkenalkan konsep teori himpunan fuzzy. Teori himpunan fuzzy merupakan dasar dari logika fuzzy. Nilai keanggotaan merupakan ciri utama penalaran logika fuzzy. Logika fuzzy dengan tingkat kebenaran nilai antara hitam dan putih (abu-abu) menggantikan kebenaran boolean.

Inspirasi untuk algoritma yang disajikan berasal dari sistem aturan logika fuzzy yang secara dinamis dapat memutuskan di mana menempatkan ambang batas yang serupa dengan yang disajikan dalam literatur (Bias et al. 2018). Untuk mengakomodasi "ketidakjelasan" dan kelonggaran variasi gaya hidup pasien yang merupakan masalah realistis, metodologi baru dari pembuatan aturan deskriptif dan fuzzy diusulkan dalam penelitian ini (Fong et al. 2013). Metode yang tidak tepat, seperti variabel fuzzy linguistik dapat menjadi alternatif yang benar jika diperlukan desain sistem yang dinamis dan adaptif (Orujov et al. 2020).

Menurut Medsker (1995) untuk model yang akan dikembangkan, digunakan teknik soft computing, seperti jaringan syaraf tiruan dan logika fuzzy, karena metodologi ini memiliki beberapa karakteristik yang sama, termasuk fakta bahwa mereka adalah penduga model bebas yang dapat disesuaikan atau dilatih untuk meningkatkan kinerja mereka (Melin et al. 2018).

Mengintegrasikan himpunan fuzzy untuk membakukan setiap variabel prediktor dengan menetapkan derajat keanggotaan atau non-keanggotaan membantu menjelaskan ketidakpastian dalam data. Konsep ini dijelaskan dalam teori himpunan kabur yang dikemukakan oleh Zadeh pada tahun 1965 (Stewart et al. 2014). Kami memperkenalkan konsep ketidakjelasan dan himpunan kekaburan untuk mempelajari status kesehatan yang tidak tepat. Kekaburan adalah semacam ketidakpastian yang disebabkan oleh subjektivitas. Di sisi lain, keacakan dalam teori probabilitas didasarkan pada fenomena acak (Sekita and Tabata 1979). Bagus dkk. mengembangkan fuzzy rule based advisor menggunakan model pasien untuk memprediksi nilai parameter ventilator yaitu volume control dan regulasi tekanan (Radhakrishnan et al. 2019).

Karena kenyataan bahwa bidang-bidang ini, di mana komputer digunakan yang memiliki tingginya tingkat kompleksitas dan ketidakpastian, dan pengembangan sistem kecerdasan buatan antara lain algoritma genetika, jaringan syaraf tiruan dan logika fuzzy. Teknik Kecerdasan Buatan menawarkan kemungkinan untuk merancang sistem seperti itu yang memungkinkan membangun model cerdas untuk memprediksi respons pasien dalam proses pengobatan dan menentukan dosis obat yang memadai (Saritas et al. 2009). Pendekatan fuzzy juga diketahui sering digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah kesehatan. Kami akan menguji model menggunakan beberapa data pasien di Rumah Sakit yang berada di Bandar Lampung

Fuzzy digunakan untuk menghitung kesesuaian antara kondisi pasien dengan jenis obat Hipotensi. Tujuan dari digunakannya *Profile Matching* dalam menghitung faktor primer dan faktor sekunder dalam mendapatkan nilai total masing-masing obat. Evaluasi model dilakukan dengan membandingkan data rekomendasi dari dokter. Perlunya mengembangkan dan memelihara sistem pengobatan dalam upaya memastikan pasien mendapatkan layanan pengobatan yang baik dikarenakan semakin banyak dan bervariasi obat Hipotensi. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai

alternatif untuk membantu paramedis. Dokter muda merekomendasikan dosis dan frekuensi obat yang tepat untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, mempercepat proses penyembuhan, dan mengurangi biaya pengobatan (Wantoro et al. 2021).

Pemberian obat hipotensi, dokter umum, dan tenaga medis memerlukan pengetahuan standar dokter farmakologis. Tidak semua klinik kesehatan atau rumah sakit memiliki ahli di bidang farmakologi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan model menggunakan metode *Fuzzy Logic* dan *Profile Matching* untuk menghitung kesesuaian obat dan dosis bagi penderita Hipotensi. Logika fuzzy dipilih karena memiliki nilai yang lebih fleksibel jika dibandingkan dengan pembobotan Ordinal. Metode *Fuzzy-Profile Matching* (FPM) telah banyak digunakan dalam penelitian di berbagai bidang. Penelitian rekomendasi obat dengan menggunakan metode *Profile Matching* dapat memberikan tingkat akurasi antara sistem dan pakar sebesar 87% (Agus Wantoro et al. 2020a).

Pada bagian ini, kami menyajikan sistem rekomendasi pemilihan obat Hipotensi berdasarkan teknik fuzzy. Pentingnya sebuah sistem rekomendasi obat Hipotensi yang diusulkan untuk pemilihan obat Hipotensi, di mana kami mengadopsi data praktik klinis dari American Association of Clinical Endocrinologists Medical Guidelines¹³ untuk membangun basis pengetahuan (Chen et al. 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk membangun model sistem pakar dengan pendekatan baru dalam merekomendasikan obat Hipotensi dengan parameter yang lebih lengkap serta merekomendasikan dosis dan frekuensi. Model yang dikembangkan menggunakan metode *Fuzzy Profile Matching* (Wantoro et al. 2021). Telah banyak penelitian tentang penerapan kecerdasan buatan untuk bidang medis pertama Wantoro dalam artikelnya yang berjudul Implementasi *fuzzy-profile matching* dalam menentukan kesesuaian obat untuk pasien hipotensi artostetik menerapkan teknik kecerdasan buatan di bidang kesehatan (Susanto et al. 2021).

Rumusan Permasalahan

Rumusan permasalahannya adalah bagaimana membangun model sistem pakar dengan pendekatan baru dalam merekomendasikan obat Hipotensi Artostatik dengan parameter yang lebih lengkap serta merekomendasikan dosis dan frekuensi?

Kajian Terdahulu Yang Relevan

Peneliti mencantumkan penelitian terdahulu dan serupa

dengan tujuan menemukan titik perbedaan dan persamaan penelitian yang dilakukan guna memvalidasi keaslian penelitian yang dilakukan. Penelitian terdahulu yang relevan antara lain:

Nama Peneliti/ Judul	Hasil Penelitian
<p>Agus Wantoro, Admi Syarif, Khairun Nisa Berawi, Lukman Pura/ Application-Based on Fuzzy Tsukamoto And Profile Matching for Combination Drugs Recommendation in Patients Hypertension with Complications</p>	<p>penelitian ini menghasilkan model dan aplikasi menggunakan metode Fuzzy Logic dan Profile Matching untuk kesesuaian jenis obat, nama obat, dosis, dan frekuensi berdasarkan kesehatan pasien. Di dalamnya terdapat perhitungan nilai presisi, akurasi, dan recall yang menunjukkan hasil yang cukup baik yang artinya aplikasi ini dapat digunakan oleh dokter untuk merekomendasikan obat antihipertensi yang tepat. Namun penelitian ini masih perlu dikembangkan karena masih terdapat beberapa kekurangan dan kelemahan. Penciptaan basis pengetahuan yang selalu diperbarui dan disesuaikan dengan kondisi pasien kulit putih dan hitam (Agus Wantoro et al. 2020b)</p>
<p>I Ketut Gede Darma Putra, Putu Manik Prihatini/ Fuzzy Expert System for Tropical Infectious Disease by Certainty Factor</p>	<p>Sistem pakar ini untuk mendiagnosis penyakit infeksi tropis telah dikembangkan di web platform berbasis untuk menerima masukan berupa gejala klinis dan pemeriksaan hematologi rutin di laboratorium. Inputnya adalah nilai yang tajam dan fuzzy untuk menangani ketidakjelasan gejala. Aturan fuzzy merepresentasikan hubungan gejala masing-masing penyakit dengan menggunakan faktor kepastian dari pakar. Sistem memberikan output dari diagnosis tujuh penyakit yang dinyatakan sebagai persentase kepastian pengalaman pengguna terhadap penyakit tersebut. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan memiliki kemiripan dengan real expert</p>

	sebesar 93,99%(Putra and Prihatini 2012)
<i>Luther Latumakulita, Christie E. J. C. Montolalu/ Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Ginjal</i>	Aplikasi system pakar pendiagnosa penyakit ginjal dapat melakukan diagnose terhadap penyakit ginjal menurut pengetahuan yang diperoleh dari pakar (dokter ahli penyakit dalam) dan diinput sebagai basis pengetahuan pada system ini. Tingkat kepercayaan yang diperoleh dapat mewakili tingkat kepercayaan jikadiagnosa dilakukan oleh seorang pakar(Latumakulita et al. 2011)

Merujuk beberapa penelitian terdahulu yang relevan di atas, peneliti memiliki perbedaan yakni penelitian paling terkini yang fokus dalam membangun model sistem pakar dengan pendekatan baru. Teori implementasi yang digunakan oleh peneliti yaitu berfokus teori ini belum pernah dilakukan riset untuk merekomendasikan obat Hipotensi Artostatik dengan parameter yang lebih lengkap serta merekomendasikan dosis dan frekuensi.

2. Konsep/ Teori Yang Relevan

Rancang Bangun

Rancang Bangun/ Rancangan/ Perancangan adalah prosedur-prosedur yang dirangkai untuk menerjemahkan hasil analisis ke dalam program (coding) demi menggambarkan bagaimana komponen sistem/ aplikasi diimplementasikan dengan detail(Pressman 2002). Sedangkan menurut Barch (2005) Rancang Bangun merupakan pembuatan, deskripsi, perencanaan, penggambaran dan pembuatan sketsa atau aturan beberapa elemen menjadi satu kesatuan yang utuh dan berfungsi tanpa terpisahkan(Burch 2005)

Kecerdasan Buatan

Artificial Intelligence (Kecerdasan Buatan) adalah suatu sistem komputer yang dikembangkan merupai dan menyamai konsep nalar, pola pikir dan kecerdasan seperti manusia. AI dirancang untuk proses otomatisasi kegiatan yang dilakukan manusia di lingkungannya yang terdiri dari basis data (database), perangkat lunak (software) dan komputer sehingga dapat menambah efektifitas dan efisiensi dalam pembuatan keputusan seperti manusia(Paramita and Ginting 2020).

Fuzzy Profile Matching

Profile Matching (PM) adalah mekanisme aturan dalam pengambilan keputusan (decision) utamanya dalam manajemen sumber daya manusia (SDM) untuk menentukan suatu keputusan dengan kualifikasi yang telah ditetapkan. Proses PM dimulai dengan pemilihan syarat kriteria yang dibutuhkan demi memberikan poin target pada setiap aspek. Tahap selanjutnya yaitu membandingkan antara kemampuan dan kualifikasi seseorang yang telah ditetapkan sehingga diperoleh GAP dimana semakin kecil nilainya maka bobot nilai semakin besar(Purwanto 2017).

Tekanan Darah

Tekanan darah (BP) adalah kekuatan yang diberikan terhadap dinding arteri saat jantung memompa darah, yang diperlukan darah untuk bersirkulasi melalui pembuluh darah dan menyediakan oksigen dan nutrisi yang diperlukan untuk semua organ agar tubuh dapat berfungsi dengan benar(Oksigen and Spo 2020),(Melin et al. 2018).

Rekomendasi Obat

Sistem pemberi rekomendasi adalah jenis teknologi jaringan cerdas yang secara efektif menyaring data yang tidak perlu dan merekomendasikan informasi yang sesuai kepada pengguna. Biasanya, alur kerja sistem rekomendasi memiliki tiga langkah: (1) pengumpulan dan pengarsipan data pengguna; (2) pemilihan dan rekomendasi informasi sesuai dengan data pengguna; dan (3) evaluasi pengguna atas rekomendasi, yang dikirim kembali ke sistem dan diberikan kepada pengguna lain untuk referensi. Sistem pemberi rekomendasi umum dapat dibagi menjadi dua kategori: sistem pemberi rekomendasi berbasis konten dan sistem pemberi rekomendasi kolaboratif(Tsai et al. 2022).

Hipotensi Artostatik

Menurut Klabunde (2015) Hipotensi (Darah Rendah) merupakan suatu kondisi tekanan arteri sistolik kurang dari 90 mmHg atau tekanan diastolik kurang dari 6- mmHg. Gejalanya seperti sulit berkonsentrasi, bingung, pandangan kabur, berkeringat, kedinginan, haus, mual dan muntah, tidak teraturnya jetak jantung, nyeri di dada dan sesak napas, kepala terasa ringan, lelah dan lemas, pusing hingga bisa menyebabkan pingsan(Nasution and Moona 2018),(Oksigen and Spo 2020).

Hipotensi atau darah rendah Artostatik diartikan rendahnya darah minimal 20 mmHg (sistolik) atau rendahnya darah minimal 10 mmHg (diastolik) terjadi

karena perubahan posisi seseorang dari berbaring ke posisi berdiri dalam waktu sekitar 3 menit dibandingkan dengan tekanan darah awal(Hidayati et al. 2019).

3. Metode Penelitian/ Metode Dan Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pengembangan sistem menggunakan metode Pengembangan Model sedangkan metode *Fuzzy Profile Matching*.

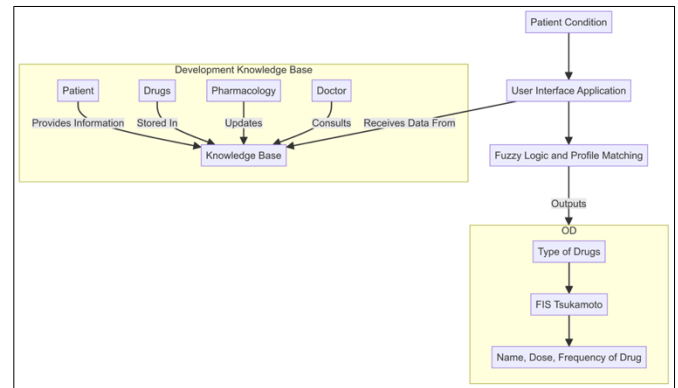
Menurutnya Sugiono proses integratif dipandang sebagai logika tindakan tingkat makro, menggambarkan komponen operasional dan kegiatan integrasi tubuh pengetahuan, basis pengetahuan, dan ekonomi pengetahuan dalam tindakan sehari-hari(Paro and Rajamäki 2015). Penerapan kesesuaian obat Hipotensi Artostatik dengan kondisi kesehatan pasien dikembangkan dengan menggambarkan arsitektur model yang diusulkan.

Pengembangan model terdiri dari 2 (dua) bagian utama yaitu *development knowledge base* dan *development environment* yang dikembangkan dari model kesesuaian obat. Model ini dikembangkan oleh Soetanto(Wantoro et al. 2021),(Agus Wantoro et al. 2020a). Tahapan pengembangan model Pengembangan dimulai dengan pembuatan dasar menggunakan pengetahuan ahli dan literatur. Langkah-langkah penelitian yang dimulai dengan konsultasi ahli melalui pengujian sistem. Metode yang digunakan adalah Fuzzy Logic dengan menggunakan kurva dan fungsi keanggotaan. Selanjutnya hasil kecocokan dihitung faktor inti dan faktor sekunder menggunakan metode *Profile Matching*. Hasil akurasi sistem dan pakar diuji menggunakan tabel Confusion Matrix untuk mendapatkan nilai presisi, akurasi, dan *recall*.

Kriteria Masukan untuk menentukan obat Berdasarkan hasil konsultasi dengan ahli dan beberapa tinjauan literatur, kriteria yang digunakan untuk menentukan jenis obat Hipotensi. Penentuan Obat Hipotensi Berdasarkan Kriteria Pasien Hasil konsultasi dengan ahli dan referensi menunjukkan kriteria yang menentukan pemberian obat Hipotensi. Basis Pengetahuan Kesesuaian Obat dengan Kriteria Pasien yang telah ditentukan. Hasil konsultasi dengan ahli Hipotensi didapatkan nilai ideal untuk setiap jenis obat(Agus Wantoro et al. 2020a).

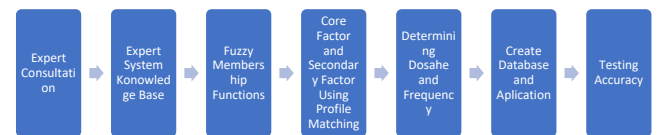
Pengetahuan farmakologis dan parameter obat digunakan sebagai masukan untuk menentukan kesesuaian obat menggunakan metode *Fuzzy Profile Matching*. Model kesesuaian obat dengan kondisi

kesehatan pasien dikembangkan dengan menggambarkan arsitektur prototipe yang diusulkan dari model obat. Model prototipe terdiri dari 2 (dua) bagian utama, yaitu pengembangan lingkungan dan lingkungan konsultasi (knowledge base) pada Gambar 1(A Wantoro et al. 2020).



Gambar 1: Model prototipe kesesuaian obat

Tahapan pengembangan terdiri dari pembuatan basis pengetahuan yang melibatkan data masukan dari rumah sakit, pengetahuan ahli dan pengetahuan dari studi literatur. Metode yang digunakan adalah metode *Profile Matching* yang dipadukan dengan pendekatan fuzzy. Logika fuzzy digunakan untuk menghitung kesesuaian pasien dengan jenis obat Hipotensi. Keakuratan sistem diuji oleh para ahli menggunakan tabel Matriks Konfusi untuk mendapatkan nilai akurasi, presisi dan recall, seperti yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Model Pengembangan

Tahap Penciptaan Basis Pengetahuan Tahap pembuatan basis pengetahuan dilakukan dengan melibatkan dokter/ahli di bidang Hipotensi, dengan mempertimbangkan data kondisi pasien dan obat Hipotensi, serta kriteria yang dijadikan acuan jenis obat yang sesuai dengan kondisi kesehatan pasien(A Wantoro et al. 2020).

A. Tahapan Pengembangan

pertama dari tahap konsultasi ahli dan hasilnya disajikan pada Gambar. 2. Konsultasi ahli dilakukan oleh dokter spesialis penyakit dalam Hematologi, Onkologi dan farmakologi untuk mendapatkan parameter dan basis pengetahuan. Langkah selanjutnya adalah proses pencocokan obat Hipotensi dengan kondisi pasien dengan menggunakan membership curve. Hasil pertandingan selanjutnya dihitung berdasarkan faktor

inti dan faktor sekunder menggunakan metode *Profile Matching*. Selain jenis obat, untuk penentuan dosis menggunakan Tsukamoto FIS.

Konsultasi Ahli Berdasarkan konsultasi dengan dokter spesialis penyakit dalam dan ahli farmakologi, serta review dari beberapa literatur. Selain mempertimbangkan parameter kesehatan pasien, khasiat dan harga obat (Wantoro et al. 2021).

B. Basis Pengetahuan Sistem Pakar

Parameter yang digunakan dibuat dalam bentuk basis pengetahuan untuk setiap parameter derajat kesesuaian dengan jenis obat Hipotensi (Wantoro et al. 2021).

C. Pengembangan

Berbasis Pengetahuan Berdasarkan konsultasi yang dilakukan dengan para ahli dan beberapa tinjauan literatur tentang skrining darah (Susanto et al. 2021).

4. Hasil dan Pembahasan

Rekomendasi Dokter dengan Sistem Data yang digunakan adalah 10 data uji yang diambil dari pasien laki-laki dan perempuan yang diambil data rekam medis Klinik Dokter Umum dr. Risna Egong, Lampung, Indonesia, tahun 2023. Data rekam medis dihitung menggunakan skala ordinal 1 dan 0, dalam memetakan kesesuaian kondisi pasien dengan obat hipotensi. Perhitungannya menggunakan query database dengan membuat tabel; kemudian, pemilihan didasarkan pada kondisi masing-masing pasien yang disimpan dalam tampilan. Data pada pernyataan selanjutnya dihitung menggunakan rumus query untuk mendapatkan totalnya.

Aplikasi ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Pascal Borland Delphi sebagai GUI. Basisdata menggunakan perangkat lunak Ms. Access 2016. Aplikasi ini dapat berjalan pada Platform windows. Tujuan dari pengembangan aplikasi ini adalah untuk membantu para tenaga medis seperti dokter umum dan dokter spesialis dalam merekomendasikan obat, dosis dan frekuensi untuk pasien Hipotensi Ortostatik. Dengan adanya aplikasi ini dokter muda akan memiliki kemampuan layaknya dokter yang berpengalaman karena basis pengetahuan dibangun dari kemampuan seorang pakar yaitu dokter spesialis penyakit dalam.

Adapun Perangkat Hardware dan Software yang digunakan Aplikasi ini antara lain:

Perangkat Keras

Perangkat keras yang dilibatkan dalam pengujian aplikasi ini adalah:

1. Komputer dengan spesifikasi prosesor Intel(R)

Core™ i3-6500 CPU @ 2.20GHz 2.19 GHz RAM : 2GB

2. Mouse sebagai peralatan penunjuk antarmuka
3. Monitor sebagai peralatan menampilkan dan melihat antarmuka
4. Keyboard sebagai peralatan input pada antarmuka
5. Printer untuk menampilkan laporan

Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengujian adalah:

1. Windows sebagai Operating System.
2. Laravel sebagai bahasa pemrograman
3. Ms. Access sebagai basis data
4. Quickreport digunakan untuk menampilkan laporan

Pengguna Aplikasi

Pengguna aplikasi yang akan menggunakan aplikasi ini terutama dari sisi Pegawai adalah sebagai berikut:

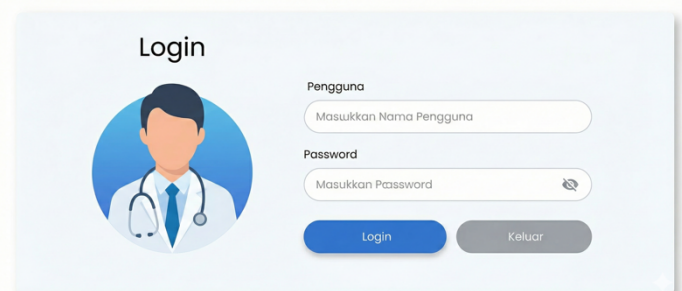
1. Memiliki pemahaman tentang antar muka komputer
2. Pengguna adalah dokter umum dan dokter spesialis

Antar Muka Pengguna

Adapun antar muka pada Aplikasi Pakar Rekomendasi Obat Hipotensi adalah sebagai berikut:

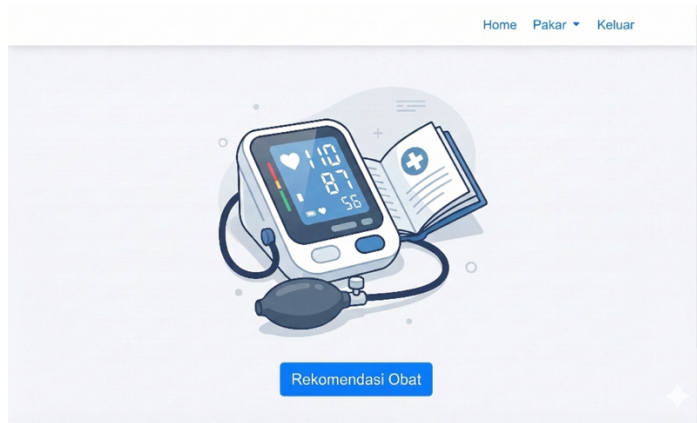
a) Antar Muka Login

Halaman login digunakan pengguna untuk masuk kedalam aplikasi. Pengguna akan mengisikan nama pengguna dan password, lalu tekan tombol "Login". Apabila nama pengguna dan password benar, maka akan masuk kedala menu utama, apabila user dan password salah maka pengguna akan diminta untuk memasukkan kembali nama pengguna dan password. Tombol. "Tombol Keluar" digunakan untuk keluar dari aplikasi. Tampilan antar muka Login dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Antar Muka Halaman Utama Aplikasi b) Antar Muka Menu Utama

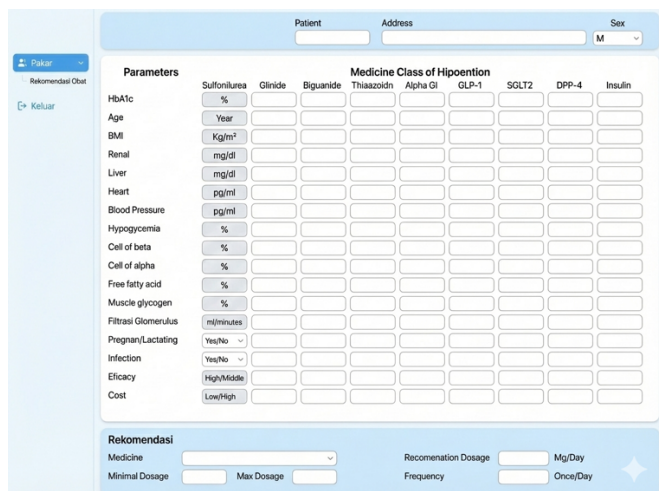
Tampilkan antar muka menu utama digunakan untuk memilih menu dan sub menu. Menu Login digunakan untuk menampilkan halaman login. Menu pakar digunakan untuk menampilkan halaman rekomendasi obat, dosis dan frekuensi. Menu keluar digunakan untuk keluar dari aplikasi. Antar muka menu utama ditampilkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Antar Muka Menu Utama

c) Antar Muka Rekomendasi Obat Hipotensi

Antar muka ini digunakan oleh pengguna untuk menginputkan parameter seperti nama pasien, alamat, HbA1C, umur, BMI dan sebagainya seperti pada Gambar 3.3. Setelah pengguna mengisikan 17 (tujuh belas) parameter pasien selanjutnya system akan menampilkan nilai berupa kecocokan setiap jenis obat. Selain jenis obat, pengguna dapat memilih nama obat dan aplikasi akan menampilkan dosis obat dengan satuan mg/dl yang sesuai serta frekuensi pemberian obat.



Gambar 3.3. Antar Muka Rekomendasi

d) Antar Muka Informasi

Rancang Bangun Aplikasi Kecerdasan Buatan Berbasis.....

Halaman ini untuk menampilkan nama aplikasi, bahasa pemrograman dan instansi pembuat. Halaman antar muka informasi dapat dilihat pada Gambar 3.4. berikut.



Gambar 3.4. Antar Muka Informasi

Kesimpulan Dan Saran

Pada bagian ini menjelaskan hasil kesimpulan penelitian yang menjawab rumusan masalah, terdapat saran dalam penelitian untuk kemajuan dan perbaikan dalam penelitian ini, dan terdapat daftar pustaka sebagai kaidah ilmiah yang dijadikan dasar.

5. Kesimpulan

Penelitian ini menerapkan kesesuaian obat Hipotensi Ortostatik berdasarkan kondisi kesehatan pasien dengan menggunakan metode Profile Matching dan Fuzzy Logic. Berdasarkan evaluasi Fuzzy Logic dapat merekomendasikan obat Hipotensi Ortostatik yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan skala Ordinal. Selain rekomendasi jenis obat, sistem juga dapat merekomendasikan dosis dan frekuensi penggunaan Fuzzy sehingga lebih tepat dan mengurangi kesalahan petugas medis dalam merekomendasikan obat serta dapat memberikan dampak positif bagi pasien dalam hal waktu, proses penyembuhan, dan biaya yang lebih rendah. Penelitian ini memberikan pengetahuan bahwa penentuan obat hipotensi memerlukan sebanyak 17 parameter data pasien. Dari 10 pasien, rekomendasi obat yang banyak dipakai untuk Hipotensi Ortostatik ada 2 jenis yaitu Fludrocortisone dan Midodrine. Penelitian ini juga menggambarkan jumlah obat yang dapat diproduksi oleh perusahaan obat. Biasanya perusahaan hanya membuat dosis rendah dan tinggi. Penelitian ini menunjukkan bahwa menciptakan berbagai dosis obat lebih efisien bagi pasien.

Saran

Bagi peneliti selanjutnya yang akan meneliti Hipotensi, mengingat tujuan penelitian ini adalah untuk

mengetahui dan menjelaskan penerapan Aplikasi Kecerdasan Buatan diharapkan dapat menggali lagi tentang Hipotensi, selanjutnya bisa menemukan penelitian yang berhubungan dengan Rekomendasi Obat yang dikaitkan dengan variabel hasil penelitian yang lebih mendukung. Penelitian ini masih perlu dikaji ulang dan dilanjutkan mengingat masih terdapat beberapa kelemahan dan kekurangan mulai dari dataset hingga jumlah parameternya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bias, Stephen, Saumya Reni, and Prof Izzet. 2018. "ScienceDirect ScienceDirect Mobile Hardware Based Implementation of a Novel , Efficient , Fuzzy Logic Inspired Edge Detection Technique for Analysis of Malaria Infected Microscopic Thin Blood Images." *Procedia Computer Science* 141: 374–81. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.187>.
- Burch, Jhon G. 2005. *Information Systems Theory and Practice*. USA.
- Chen, Shyi Ming, Yun Hou Huang, and Rung Ching Chen. 2013. "A Recommendation System for Anti-Diabetic Drugs Selection Based on Fuzzy Reasoning and Ontology Techniques." *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence* 27 (4). <https://doi.org/10.1142/S0218001413590015>.
- Fong, Simon, Sabah Mohammed, Jinan Fiaidhi, and Chee Keong. 2013. "Expert Systems with Applications Using Causality Modeling and Fuzzy Lattice Reasoning Algorithm for Predicting Blood Glucose." *EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS* 40 (18): 7354–66. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.07.035>.
- Hidayati, Nurita, Paryono, and Samekto Wibowo. 2019. "Hipotensi Ortostatik Pada Pasien Dengan Diabetes: Strategi Pengobatan Secara Komprehensif." *Berkala Neurosains* 18 (2): 63–70.
- Latumakulita, Luther, Christie E J C Montolalu, Pengolahan Bahasa Alami, and Sistem Syaraf Buatan. 2011. "Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Ginjal." *Jurnal Ilmiah Sains* 11 (1): 131–39.
- Melin, Patricia, Ivette Miramontes, and German Prado-arechiga. 2018. "A Hybrid Model Based on Modular Neural Networks and Fuzzy Systems for Classification of Blood Pressure and Hypertension Risk Diagnosis." *Expert Systems With Applications* 107: 146–64. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.04.023>.
- Nasution, Ade Saputra, and Nelly Nailul Moona. 2018. "Utilization of Avocado and Tomato Juices as an Effort to Improve Low Blood Pressure." *Jurnal Gizi KH* 1 (1): 32–37.
- O'Brien, Eoin, Roland Asmar, Lawrie Beilin, et al. 2003. "European Society of Hypertension Recommendations for Conventional, Ambulatory and Home Blood Pressure Measurement." *Journal of Hypertension* 21 (5): 821–48. <https://doi.org/10.1097/00004872-200305000-00001>.
- Oksigen, Saturasi, and Perifer Spo. 2020. "Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Darah Dan Saturasi Oksigen Perifer (Spo 2)." *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, no. Spo 2: 21–30.
- Orujov, F., R. Maskeliunas, R. Damaševičius, and W. Wei. 2020. "Fuzzy Based Image Edge Detection Algorithm for Blood Vessel Detection in Retinal Images." *Applied Soft Computing Journal* 94. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106452>.
- Paramita, Saccani, and Desiana Br Ginting. 2020. "Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Dalam Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Di Bidang Kelistrikan." *AKSELEATOR : JURNAL SAINS TERAPAN DAN TEKNOLOGI* 1 (2): 29–37. <https://jurnal.ubd.ac.id/index.php/aksel/article/view/457>.
- Parati, Gianfranco, George Stergiou, Eoin O'Brien, et al. 2014. "European Society of Hypertension Practice Guidelines for Ambulatory Blood Pressure Monitoring." *Journal of Hypertension* 32 (7): 1359–66. <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000000221>.
- Paro, Jukka, and Jyri Rajamäki. 2015. "Learning by Research and Development in Perspective of Peer-Group Mentoring." *IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2015-April (March)*: 379–83. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2015.7096000>.
- Pressman, Roger S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Andi Publisher.
- Purwanto, Heru. 2017. "Penerapan Metode Profile Matching Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Pada PT. Hyundai Mobil Indonesia Cabang Kalimantan." *Jurnal Techno Nusa Mandiri* 14 (1): 15–20.
- Putra, I Ketut Gede Darma, and Putu Manik Prihatini. 2012. "Fuzzy Expert System for Tropical Infectious Disease by Certainty Factor." *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)* 10 (4): 825. <https://doi.org/10.12928/telkomnika.v10i4.872>.
- Radhakrishnan, Sita, Suresh G Nair, and Johny Isaac. 2019. "Computer Methods and Programs in Biomedicine Analysis of Parameters Affecting Blood Oxygen Saturation and Modeling of

- Fuzzy Logic System for Inspired Oxygen Prediction.” *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 176: 43–49. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2019.04.014>.
- Rusliyawati, Kurnia Muludi, Admi Syarif, and Agus Wantoro. 2021. “Implementation of Fuzzy-Based Model for Prediction of Prostate Cancer.” *ICASMI 2020, Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1751/1/012041>.
- Salvador, Vincent D, and George L Bakris. 2022. “Taking a Step Back: Making Sense of Evidence on Diastolic Blood Pressure in the Context of Targets for Older Adults.” *American Heart Journal Plus: Cardiology Research and Practice* 13 (December 2021): 100079. <https://doi.org/10.1016/j.ahjo.2021.100079>.
- Saritas, Ismail, Ilker A. Ozkan, Novruz Allahverdi, and Mustafa Argindogan. 2009. “Determination of the Drug Dose by Fuzzy Expert System in Treatment of Chronic Intestine Inflammation.” *Journal of Intelligent Manufacturing* 20 (2): 169–76. <https://doi.org/10.1007/s10845-008-0226-x>.
- Sekita, Yasuyoshi, and Yoshio Tabata. 1979. “A Health Status Index Model Using a Fuzzy Approach.” *European Journal of Operational Research* 3: 40–49.
- Stewart, Lauren R, John R Farver, Pece V Gorsevski, and Jeffrey G Miner. 2014. “Applied Geochemistry Spatial Prediction of Blood Lead Levels in Children in Toledo , OH Using Fuzzy Sets and the Site-Specific IEUBK Model.” *APPLIED GEOCHEMISTRY* 45: 120–29. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2014.03.012>.
- Susanto, E. R., A. Syarif, K Muludi, R. R. W. Perdani, and A. Wantoro. 2021. “Implementation of Fuzzy-Based Model for Prediction of Thalassemia Diseases.” *Journal of Physics: Conference Series* 1751. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1751/1/012034>.
- Tsai, Kuo-pao, Feng-chao Yang, and Chuan-yi Tang. 2022. “Multiagent Mobility and Lifestyle Recommender System for Individuals with Visual Impairment.” *Neuroscience Informatics* 2 (4): 100077. <https://doi.org/10.1016/j.neuri.2022.100077>.
- Utami, Ariska Yulianto, and Wibisono. 2018. “Pengaruh Olah Raga Jalan Kaki Terhadap Peningkatkan Tekanan Darah Pada Klien Hipotensi Di SMKN III Pamekasan.” *Journal of Ners Community* 9 (1): 98–105.
- Wantoro, A, A Syarif, K Muludi, and K Nisa. 2020. “Implementation of Fuzzy-Profile Matching in Determining Drug Suitability for Hypertensive Patients.” *IC-STAR 2019, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/857/1/012027>.
- Wantoro, Agus, Admi Syarif, Khairun Nisa Berawi, and Lukman Pura. 2020a. “Application-Based on Fuzzy Tsukamoto And Profile Matching for Combination Drugs Recommendations in Patients Hypertension with Complications.” *Solid State Technology* 63 (6).
- Wantoro, Agus, Admi Syarif, Khairun Nisa Berawi, and Lukman Pura. 2020b. “Application-Based on Fuzzy Tsukamoto And Profile Matching for Combination Drugs Recommendations in Patients Hypertension with Complications.” *Solid State Technology* 63 (6).
- Wantoro, Agus, Admi Syarif, Kurnia Muludi, and Khairun Nisa Berawi. 2021. “Fuzzy-Based Application Model and Profile Matching for Recommendation Suitability of Type 2 Diabetic.” *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology* 11 (3).
- Rancang Bangun Aplikasi Kecerdasan Buatan Berbasis.....