

Rancang Bangun Sistem Pakar Berbasis Website untuk Rekomendasi Pengobatan Penyakit Secara Herbal Menggunakan Metode *Forward Chaining*

Fazlun Nisak^{*1}, Safwandi², Maryana³

^{1,2,3}Jurusan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia
Email: ¹fazlun.180170127@mhs.unimal.ac.id, ²safwandi@unimal.ac.id, ³maryana@unimal.ac.id

Abstrak

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang mencakup berbagai jenis tumbuhan yang berpotensi menjadi obat herbal. Namun, masih banyak orang yang belum mengenal berbagai jenis tanaman herbal dan efektivitasnya dalam menyembuhkan penyakit. Sebagai hasilnya, mereka lebih cenderung memilih obat-obatan kimia yang berisiko menimbulkan lebih banyak efek samping daripada obat herbal. Studi ini bertujuan untuk menciptakan sebuah sistem pakar berbasis web yang sederhana, cepat, mudah diakses, dan dapat digunakan kapan saja sehingga memudahkan masyarakat dalam memilih obat herbal. Sistem dikembangkan dengan metode *Forward Chaining*, yang memungkinkan untuk menarik kesimpulan dari gejala menuju diagnosis penyakit serta rekomendasi pengobatan yang tepat. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pakar yang bisa membantu pengguna dalam mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala serta memberikan saran pengobatan herbal yang sesuai dan mudah dimengerti. Pengembangan sistem ini memberikan dampak positif bagi masyarakat dalam beberapa aspek. Pertama, sistem ini meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat mengenai penggunaan tanaman obat sebagai alternatif pengobatan yang lebih aman dan minim efek samping dibandingkan obat kimia. Kedua, sistem ini mendukung pelestarian dan pemanfaatan kekayaan hayati Indonesia, khususnya tanaman obat tradisional. Ketiga, penerapan teknologi informasi melalui sistem pakar ini memperkuat integrasi antara pengobatan tradisional dan inovasi digital, sehingga dapat mendukung layanan kesehatan berbasis kearifan lokal secara lebih luas dan berkelanjutan.

Kata kunci: *Forward Chaining, Sistem Pakar, Tanaman Herbal.*

Designing a Web-Based Expert System for Herbal Disease Treatment ecommendations Using the Forward Chaining Method

Abstract

Indonesia has biodiversity that includes a wide variety of plants with the potential to be used as herbal medicine. However, many people are still not familiar with the different types of medicinal plants and their effectiveness in curing diseases. As a result, they tend to choose chemical drugs, which carry a higher risk of side effects compared to herbal remedies. This study aims to create a web-based expert system that is simple, fast, easily accessible, and available at any time, thereby making it easier for the public to select herbal treatments. The system was developed using the *Forward Chaining* method, which allows drawing conclusions from symptoms to disease diagnoses and appropriate treatment recommendations. This research has produced an expert system that can help users identify diseases based on the symptoms they experience and provide suitable and easy-to-understand herbal treatment recommendations. The development of this system has positive impacts on society in several aspects. First, it increases public awareness and knowledge about the use of medicinal plants as a safer alternative treatment with fewer side effects compared to chemical drugs. Second, the system supports the preservation and utilization of Indonesia's biodiversity, particularly traditional medicinal plants. Third, the application of information technology through this expert system strengthens the integration between traditional medicine and digital innovation, thereby supporting broader and more sustainable health services based on local wisdom.

Keywords: *Expert System, Forward Chaining, Herbal Plants.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan keanekaragaman hayati yang melimpah. Kekayaan ragam tumbuhan ini didukung oleh iklim tropis yang membuat berbagai jenis tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Sebagian tanaman tersebut dapat dimanfaatkan sebagai obat untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit, dan umumnya dikenal sebagai tanaman herbal.

Herbal adalah tumbuhan yang memiliki manfaat sebagai obat. Tanaman herbal menjadi salah satu kekayaan alam Indonesia yang sangat berharga. Dalam kehidupan sehari-hari, herbal sering dikenal sebagai rempah-rempah. Ramuan herbal dapat digunakan sebagai tindakan pertama untuk mengobati berbagai penyakit, bahkan penyakit yang dianggap sulit disembuhkan masih memiliki kemungkinan bisa diatasi dengan pengobatan herbal. Obat herbal awalnya diperoleh dari penggunaan tanaman liar sejak zaman dahulu. Di dalam tanaman liar itu mengandung berbagai macam kandungan zat aktif, tergantung pada kondisi tanaman serta wilayah tempat tumbuhnya.

Tingkat kebutuhan masyarakat terhadap pengobatan semakin lama semakin meningkat, sementara taraf kehidupan sebagian masyarakat masih banyak berada di tingkat menengah ke bawah. Oleh karena itu, pengobatan dengan bahan alam yang murah merupakan solusi yang baik untuk mengatasi masalah perekonomian. Obat kimia hanya mampu memperbaiki beberapa sistem tubuh, berbeda dengan obat tradisional yang bekerja langsung pada sumbernya. Obat kimia, di sisi lain, hanya mampu memperbaiki beberapa jaringan, organ, dan sel yang rusak. Obat herbal umumnya memiliki risiko efek samping yang lebih sedikit dibandingkan obat kimia, karena obat kimia cenderung bekerja langsung pada sumber penyakit dan meningkatkan daya tahan tubuh dalam melawan infeksi.

Saat ini, terdapat banyak sumber informasi tentang obat herbal, seperti buku dan video, yang dinilai kurang praktis karena memerlukan biaya dan waktu lebih untuk diakses. Bayangkan jika seseorang yang sedang terburu-buru mencari pengobatan tradisional harus membeli buku yang harganya cukup mahal dan isinya belum tentu lengkap. Saat ini siapa saja dapat mencari video di www.youtube.com, namun jumlah hasil pencariannya yang sangat banyak sering membuat pengguna kebingungan. Selain itu, pengguna juga harus membuka satu per satu video untuk mendapatkan informasi yang diinginkan, sementara penjelasan mengenai cara penggunaan serta takaran bahan sering kali tidak lengkap.

Informasi adalah data yang tersusun secara terstruktur, bersifat tetap namun terkait dengan waktu, serta memberikan manfaat bagi pihak yang menerima. Sistem informasi adalah sistem yang digunakan oleh organisasi untuk mengelola transaksi dan menghasilkan laporan yang tepat. Secara umum, sistem informasi berhubungan dengan interaksi antara teknologi, manusia, dan algoritma.

Untuk mencegah overdosis atau kesalahan penggunaan obat terdapat beberapa aturan umum dalam pemberian obat herbal, sehingga pemilihan obat herbal sebaiknya dilakukan oleh pakarnya. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem komputer yang dapat membantu masyarakat, terutama di Indonesia, dalam memahami serta mempelajari cara menentukan obat herbal dengan cepat. Berdasarkan masalah di atas, dibuatlah suatu penelitian untuk membuat **sistem pakar** yang dapat mendiagnosa penyakit lambung dari gejala awal dan memberikan resep obat herbal. Pada penelitian ini penulis membuat aplikasi berbasis *website* dengan menerapkan metode *Forward Chaining*.

Sistem pakar atau *Expert System* adalah salah satu sub bidang ilmu kecerdasan buatan yang dapat mengadopsi pengetahuan seorang ahli atau pakar dalam mengambil keputusan. Metode pelacakan ke depan yang disebut *Forward Chaining* diawali dari informasi yang sudah ada untuk menarik kesimpulan. Bagian **IF THEN** mencocokkan fakta-fakta yang ada. Aturan akan diterapkan pada fakta baru yang ditambahkan ke *database* jika fakta tersebut memenuhi bagian **IF**. Metode *Forward Chaining* dipilih karena metode ini akan bekerja dengan baik ketika masalah bermula dengan mengumpulkan dan menyatukan informasi kemudian mencari kesimpulan apa yang dapat diambil dari informasi tersebut. Dengan kata lain, metode ini mempertimbangkan fakta-fakta sebelum sampai pada kesimpulan yang dapat menghasilkan diagnosa penyakit. Studi selanjutnya bertujuan untuk membuat aplikasi yang memudahkan dan membantu pengguna memilih tanaman herbal sebagai alternatif pengobatan untuk gejala penyakit.

Penelitian pernah dilakukan Wahyu Nugroho dkk (2022) tentang Sistem Pakar Diagnosa Hama Padi Menggunakan Metode *Forward Chaining* Dan *Backward Chaining* dengan hasil penelitian aplikasi ini dapat digunakan untuk membantu para petani dalam mengetahui hama yang menyerang padi para petani dan cara penanganannya. Dari hasil pengujian, diperoleh hasil kecocokan sebesar 87%. Selanjutnya, penelitian dari Syahirul Alim dkk (2020) tentang Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Memakai Metode *Forward Chaining* Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung dengan hasil penelitian yang didapatkan yakni sistem informasi yang memakai metode *Certainty Factor* guna mendiagnosa penyakit tanaman kakao dapat mengidentifikasi jenis penyakit berdasarkan keluhan petani. Ketika perhitungan akurasi digunakan untuk menguji aplikasi ini, hasilnya menunjukkan bahwasannya aplikasi ini dapat mendiagnosa penyakit tanaman kakao dengan tingkat akurasi sejumlah 85,7%.

Studi selanjutnya dari Ahmad Zaki dkk (2023) tentang Sistem pakar yang mendeteksi kerusakan pada jaringan internet dengan menerapkan metode *Forward Chaining* mencapai perolehan melalui taraf akurasi rata-rata 100% untuk 18 jenis gangguan serta 35 gejala gangguan yang berbeda. Dengan menggunakan teknologi ini, PIC OPD akan dapat mendeteksi masalah internet sejak dini dan menggunakan solusi yang tepat untuk memperbaiki kerusakan pada jaringan internet secara cepat dan akurat. Studi selanjutnya dari Hengki Tamando Sihotang (2021) tentang Sistem Pakar untuk Identifikasi Kandungan Formalin dan Boraks Pada Makanan dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* (CF) dengan hasil penelitian sistem pakar ini memberikan persentase tingkat keyakinan 58.99182%. Dengan adanya sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* maka masyarakat dapat mengetahui ciri-ciri bakso berformalin tanpa bertemu langsung dengan pakarnya ataupun menunggu hasil analisis laboratorium.

Studi selanjutnya dari Putri Nurwahyuni dkk (2020) tentang Sistem Pakar Terapi Herbal Menggunakan Metode *Certainty Factor*. Sistem ini sangat membantu untuk memecahkan masalah dalam solusi saran terapi, dibuktikan dengan akurasi yang mencapai 90% dilihat dari jumlah skenario pengujian akurasinya. Studi selanjutnya dari frederikus mantolda dede owa (2025) tentang sistem pakar untuk rekomendasi pengobatan herbal gejala penyakit pada masyarakat pedesaan dengan metode *Forward Chaining* dengan hasil penelitian Sistem ini berhasil memberikan rekomendasi pengobatan herbal yang sesuai dengan gejala yang dialami pengguna, sehingga dapat menjadi alternatif solusi dalam memilih pengobatan yang lebih alami. Metode *Forward Chaining* yang diterapkan dalam sistem mampu melakukan analisis gejala secara sistematis dan menghasilkan diagnosis yang akurat berdasarkan aturan yang telah ditetapkan dalam basis pengetahuan.

Studi selanjutnya dari Ulfa Khaira dkk (2022) tentang Sistem Pakar Rekomendasi Tanaman Herbal Berdasarkan Faktor Lingkungan Menggunakan Metode *Certainty Factor* dengan hasil penelitian aplikasi ini dibangun menggunakan metode *Certainty Factor* yang dibangun melalui *android studio*, *framework laravel*, dan *database Firebase*. Aplikasi ini mampu memberikan rekomendasi tanaman yang cocok untuk masyarakat atau pengguna yang ingin menanam tanaman herbal di wilayah rumahnya. Studi selanjutnya dari Yulia Darnita dkk (2021) tentang Klasifikasi Penentuan Manfaat Tanaman Obat Herbal Berbasis *Rule Based Reasoning*. Hasil penelitian Klasifikasi penentuan manfaat tanaman obat herbal dari 31 jenis tanaman herbal yang terdiri dari bunga, buah-buahan dan rempah, maka diperoleh Algoritma *depth first search* yaitu sistem pakar menganalisa atau mendiagnosa gejala-gejala dengan melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan didapat 9 kelompok besar. Pengujian kuesioner dengan 30 responden bahwa aplikasi yang dibangun termasuk ke dalam kategori "Sangat Baik" dengan hasil rata-rata 84,44.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Klinik Herbal Al-Hikmah yang bertempat di Bireuen Mns Reuleuet, Kecamatan Kota Juang, Kabupaten Bireuen, dengan tujuan untuk membuktikan informasi dari berbagai referensi, baik buku maupun jurnal, menyangkut gejala penyakit yang umum dialami masyarakat. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan Data

1) Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan dilaksanakan untuk mengambil data dan informasi berupa teori, jurnal, metode, atau pendekatan yang telah berkembang sebelumnya. Kegiatan ini meliputi kajian berbagai referensi yang berhubungan dengan penelitian, seperti membaca dan mempelajari jurnal-jurnal tentang tanaman yang dapat digunakan sebagai obat herbal, serta referensi yang berhubungan dengan pengembangan pemrograman web.

2) Wawancara

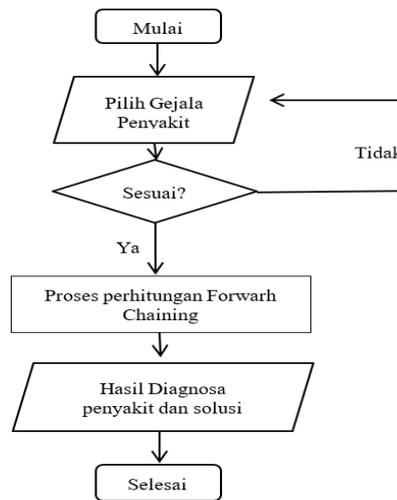
Wawancara adalah teknik pengumpulan data primer yang dilaksanakan dengan memberikan pertanyaan langsung kepada narasumber. Penulis melakukan wawancara secara langsung dengan pakar herbal.

2. Desain Sistem

Pada fase desain sistem terdapat 3 tahapan, yaitu:

- 1) Mengidentifikasi data yang digunakan dalam sistem, melakukan perhitungan secara manual menggunakan metode *Forward Chaining*.
- 2) Perancangan langkah-langkah dalam sistem dilakukan dengan menggunakan UML melalui pembuatan use case diagram, activity diagram, class diagram, dan sequence diagram. Desain database dibuat menggunakan MySQL, sedangkan perancangan antarmuka dilakukan dengan merancang tampilan aplikasi.
- 3) Melakukan proses pengkodean (coding) ke dalam bahasa pemrograman. Penulis menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan database MySQL.

Berikut ini adalah tahapan dari metode Forward Chaining bisa diamati dalam skema di bawah ini.



Gambar 1. Skema Sistem

Skema sistem di atas menunjukkan bahwa sistem dimulai ketika pengguna menekan tombol "mulai". Kemudian, sistem akan menuju ke halaman berikutnya, di mana pengguna menginput gejala yang dirasakan. Setelah gejala dipilih, sistem akan mengecek kembali apakah semua gejala telah dipilih dengan benar. Jika tidak, gejala yang belum dipilih akan ditampilkan lagi. Sistem mengecek gejala pengguna dengan menggunakan rule yang sudah ada. Setelah itu, dengan menggunakan metode Forward Chaining, sistem akan mendiagnosa gejala penyakit pada pasien. Kemudian, sistem akan menampilkan hasil diagnosa dan selesai.

Metode Forward Chaining memiliki beberapa kelebihan, antara lain proses penalarannya yang berbasis data, sehingga sistem dapat mulai dari gejala yang dimasukkan pengguna dan melusuri aturan secara bertahap hingga menemukan rekomendasi. Pendekatan ini mudah dipahami dan transparan, sehingga alur logika sistem dapat dijelaskan dengan jelas. Selain itu, Forward Chaining lebih sederhana dalam implementasi karena hanya menggunakan aturan IF-THEN tanpa perhitungan yang rumit, serta mampu menemukan lebih dari satu solusi apabila beberapa aturan terpenuhi secara bersamaan.

Untuk memperoleh data uji yang akurat, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus probabilitas. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung probabilitas:

$$P(A) = \frac{X}{N} \times 100\% \tag{1}$$

Keterangan

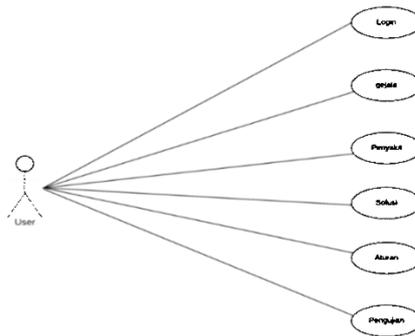
- P = probabilitas (peluang)
- X = Jumlah gejala
- N = Total gejala

2.1. Desain Sistem (System Design)

Sistem ini dibangun dengan menggunakan perancangan Unified Modeling Language (UML) yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana proses kerja dari sistem ini. Selanjutnya, desain perancangan ini nantinya akan digunakan dalam tahap implementasi ke dalam bahasa pemrograman. Diagram UML yang digunakan pada penelitian ini, yaitu use case diagram, activity diagram, dan class diagram.

2.1.1. Use Case Diagram

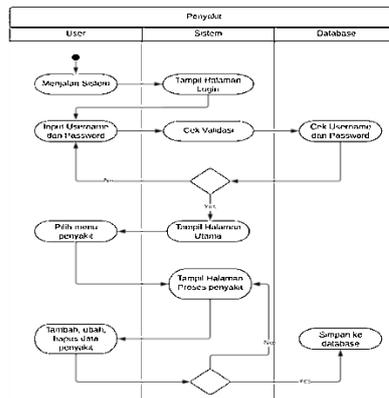
Use case diagram adalah alat bantu untuk mendorong pengguna menunjukkan perspektif tentang suatu sistem. Semua tindakan yang dapat dilakukan pengguna dijelaskan dalam use case berikut. Beberapa menu tersedia untuk pengguna untuk mengelola data gejala, penyakit, solusi, aturan, dan pengujian. Pengguna memiliki hak penuh untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus pengaturan.



Gambar 2. Use Case Diagram

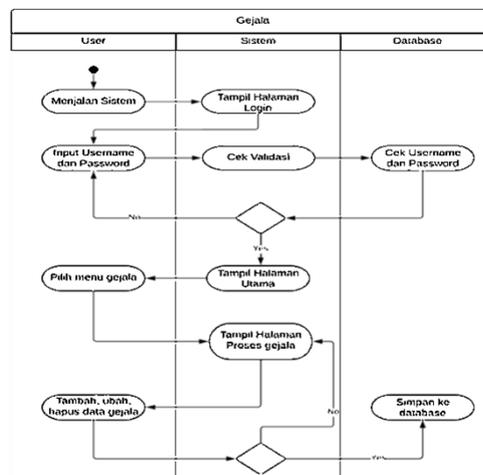
2.1.2. Activity Diagram

Activity diagram adalah diagram yang dapat memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem. Activity diagram merupakan pengembangan dari use case yang memiliki alur aktivitas. Activity diagram yang digunakan pada penelitian ini, yaitu Activity Diagram gejala, Activity Diagram penyakit, Activity Diagram solusi, dan Activity Diagram pengujian.



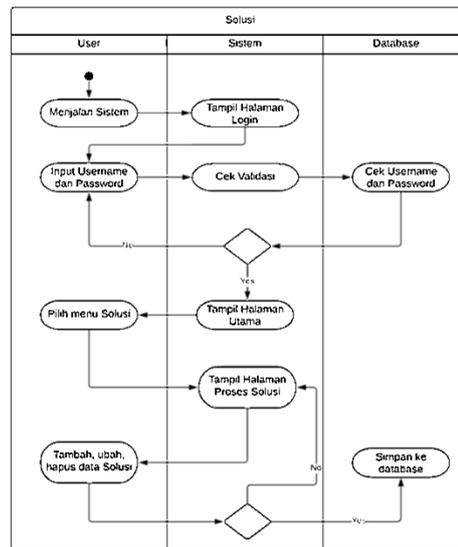
Gambar 3. Activity Diagram Gejala

Gambar Activity Diagram gejala di atas menggambarkan rangkaian proses aktivitas yang terjadi saat admin mengubah, mengedit, dan menghapus data gejala pada sistem. Proses pertama yang dilakukan oleh admin adalah melakukan login pada sistem. Jika login berhasil, maka admin akan diarahkan ke halaman utama sistem dan memilih menu "gejala" untuk mengelola gejala. Setelah itu, admin mengelola data gejala dan menyimpan data ke dalam database.



Gambar 4. Activity Diagram Penyakit

Gambar Activity Diagram penyakit di atas menggambarkan alur aktivitas ketika administrator melakukan perubahan, mengedit, dan menghapus data penyakit pada sistem. Langkah pertama adalah login ke sistem. Jika login berhasil, administrator akan diarahkan ke halaman utama sistem dan memilih menu "penyakit" untuk mengelola data penyakit. Setelah itu, administrator mengelola data penyakit dan menyimpannya ke dalam database.

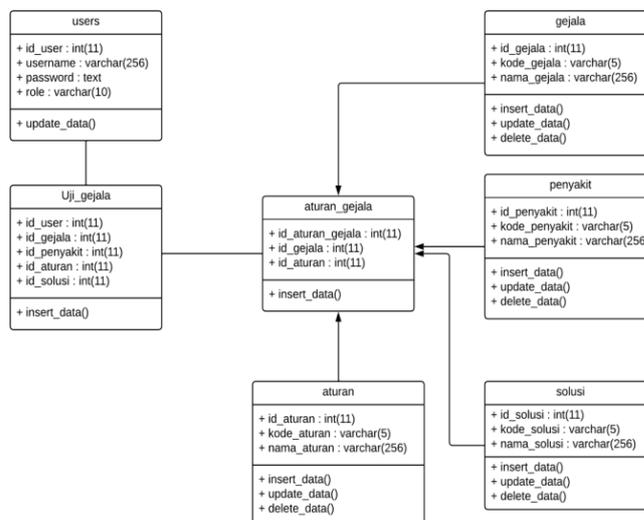


Gambar 5. Activity Diagram Solusi

Gambar Activity Diagram solusi di atas menggambarkan rangkaian proses aktivitas yang terjadi saat admin mengubah, mengedit, dan menghapus data solusi pada sistem. Proses pertama yang dilakukan oleh admin adalah melakukan login pada sistem. Jika login berhasil, maka admin akan diarahkan ke halaman utama sistem dan memilih menu "solusi" untuk mengelola penyakit. Setelah itu, admin mengelola data solusi dan menyimpan data ke dalam database.

2.1.3. Class Diagram

Class Diagram menunjukkan objek sistem yang mendasari pembangunan sistem dalam pemrograman dan basis data. Sistem memiliki banyak class, seperti user, uji_gejala, aturan_gejala, aturan, gejala, penyakit, dan solusi.



Gambar 6. Class Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa instrumen dan sumber daya diperlukan untuk memfasilitasi desain aplikasi tanaman obat herbal dengan menggunakan pendekatan Forward Chaining. Hal-hal tersebut antara lain:

Berikut adalah spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan:

1. RAM 4 GB
2. HDD ITB/ 1000 GB
3. CPU Intel Core i5- 6198DU.

Adapun spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan, yakni:

1. Database *MySQL*
2. Sistem operasi windows 10,64 bit
3. Web Browser (*Google Chrome*)
4. *Xampp*. dan *PHP* (*personal home page*)

3.1. Hasil Analisis

Dari hasil pengumpulan data penyakit, gejala, dan aturan yang didapat dari seorang pakar, dapat dibuat aturan penyakit yang sering dialami oleh masyarakat, yang bisa diamati di tabel 1, 2, serta 3 di bawah ini. Berikut adalah tabel gejala penyakit yang isinya kode gejala serta nama gejala.

Tabel 1. Gejala Penyakit

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1.	G01	Mual Dan Muntah
2.	G02	Mudah Kenyang
3.	G03	Sering Bersemdawa
4.	G04	Perut Kembung
5.	G05	Nafsu Makan Hilang Atau Berkurang
6.	G06	Nyeri Pada Perut Atau Ulu Hati
7.	G07	Berat Badan Turun
8.	G08	Sulit Saat Menelan
9.	G09	Suara Menjadi Serak
10.	G10	Bau Mulut
11.	G11	Badan Terasa Lemas
12.	G12	Sakit Tenggorokan
13.	G13	Batu Kronis Atau Kering Tanpa Dahak
14.	G14	Gangguan Pernapasan
15.	G15	Muntah Darah
16.	G16	Rasa Perih Atau Panas Di Lambung Hingga Ke Krongongan
17.	G17	Sensasi Perih Atau Panas Seperti Terbakar Di Dada
18.	G18	BAB Berwarna Hitam
19.	G19	Pelepasan Atau Benjolan Pada Perut

Berikut ini adalah tabel data penyakit yang isinya kode serta nama penyakit, bisa diamati dalam Tabel 2.

Tabel 2. Data Penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P01	Gastritis
2	P02	Dispepsia
3	P03	Gerd
4	P04	Tukak Lambung
5	P05	Kanker Lambung

Tabel 3 di bawah ini mencantumkan pengobatan dalam bentuk obat-obatan tradisional yang diperlukan untuk mengobati penyakit yang diderita pengguna.

Tabel 3. Tabel Solusi

No.	Kode Solusi	Solusi
1.	S01	<p>Resep 1 Bahan-bahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30 g temulawak, kupas • 30 g kencur • 30 g lengkuas • 1 sdt adas • 4 butir kapulaga • gula aren secukupnya <p>Cara pembuatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuci bersih semua bahan, kemudian potong-potong. 2. Rebus dengan 600 cc air hingga tersisa 200 cc, kemudian saring dan minum. <p>Catatan: Pilih salah satu resep dan lakukan secara teratur 2 kali sehari.</p>
2.	S02	<p>Resep 2 Bahan-bahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 30 g temulawak • 10 butir cengkih • 30 g kencur <p>Cara pembuatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuci bersih semua bahan. 2. Rebus dengan 600 cc air hingga tersisa 300 cc, kemudian saring. 3. Minum 2 kali sehari. <p>Catatan: Pilih salah satu resep yang sesuai dan lakukan secara teratur.</p>
3.	S03	<p>Resep 3 Bahan-bahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 jempol jahe • 1 batang kayu manis • 1 sdt ketumbar • Madu • air panas 300 ml <p>Cara pembuatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kupas kulit jahe. 2. Potong jahe menjadi kecil, kemudian geprek jahe. 3. Masukkan semua bahan tadi ke dalam gelas. 4. Seduh dengan air panas. 5. Setelah hangat, tambahkan madu. <p>Cara pemakaian: Minum selagi hangat setiap sebelum makan, 1 kali sehari.</p>

Berikut ini tabel aturan yang berisikan kode aturan, kode gejala, kode penyakit, serta kode solusi dapat dilihat pada tabel 4.

Table 2. Tabel Aturan

No.	Kode Aturan	Kode Gejala	Kode Penyakit	Kode Solusi
1.	KA01	G01, G02, G03, G05, G06, G18	P01	S01
2.	KA02	G01, G02, G03, G06, G16	P02	S02
3.	KA03	G01, G08, G09, G10, G12, G13, G14, G17	P03	S03
4.	KA04	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G11, G15, G17	P04	S01

5.	KA05	G01, G02, G03, G05, G06, G07, G11, G15, G18, G19	P05	S02
----	------	--	-----	-----

Contoh Kasus :

Gejala yang dirasakan oleh user **G01, G02, G04, G09** Untuk menghitung nilai probabilitas hingga mendapat tingkat akurasi, maka dilakukan perhitungan menggunakan rumus pada persamaan (1). Rule yang memiliki gejala terdeteksi

R1 = IF **G01, G02**, G03, G05, G06, G18 THEN KA01

$$P(A) = \frac{2}{6} \times 100 \% = 33 \%$$

R2 = IF **G01, G02**, G03, G06, G16 THEN KA02

$$P(A) = \frac{2}{5} \times 100 \% = 40 \%$$

R3 = IF **G01**, G08, G09, G10, G12, G13, G14, G17 THEN KA03

$$P(A) = \frac{2}{8} \times 100 \% = 25 \%$$

R4 = IF **G01, G02**, G03, **G04**, G05, G06, G07, G11, G15, G17 THEN KA04

$$P(A) = \frac{3}{10} \times 100 \% = 30 \%$$

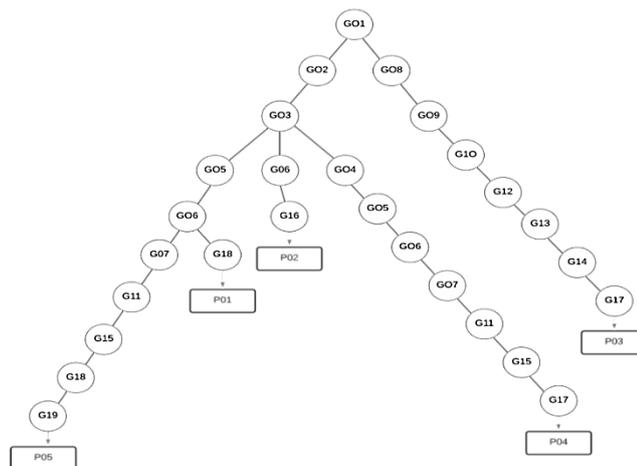
R5 = IF **G01, G02**, G03, G05, G06, G07, G11, G15, G18, G19 THEN KA05

$$P(A) = \frac{2}{10} \times 100 \% = 20 \%$$

Perolehan terbesar terdapat pada R2 sebesar 40%, berdasarkan rule 2, R2 = IF **G01, G02**, G03, G06, G16 THEN KA02 sehingga pasien di diagnosa menderita penyakit **Dispepsia** dengan kode penyakit **P02**.

3.2. Membuat Pohon Keputusan (Decision Tree)

Decision Tree merupakan struktur pohon yang terdiri dari node-node yang merepresentasikan keputusan dan cabang-cabang yang merepresentasikan konsekuensi dari keputusan tersebut. Setiap node dalam Decision Tree merepresentasikan variabel dalam dataset yang mempengaruhi keputusan dan konsekuensi tersebut. Dengan didapatkannya data gejala penyakit dari pakar dan penerapan metode Forward Chaining, informasi tersebut digunakan sebagai acuan untuk mempermudah perancangan Decision Tree atau pohon keputusan dalam menentukan jenis penyakit. Berikut ditampilkan gambar Decision Tree yang digunakan dalam penerapan Forward Chaining untuk proses identifikasi penyakit.



Gambar 7. Decision Tree

Pada Decision Tree diatas menjelaskan bahwa terdapat 5 rule yang menghasilkan penyakit yaitu:

1. G01, G02, G03, G05, G06, G18 menghasilkan penyakit Gastritis dengan kode penyakit P01.
2. G01, G02, G03, G06, G16 menghasilkan penyakit Dispepsia dengan kode penyakit P02.
3. G01, G08, G09, G10, G12, G13, G14, G17 menghasilkan penyakit Gerd dengan kode P03

4. G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G11, G15, G17 menghasilkan penyakit Gastritis dengan kode penyakit P01.
5. G01, G02, G03, G05, G06, G07, G11, G15, G18, G19 menghasilkan penyakit Kanker Lambung dengan kode penyakit P04.

Proses pengujian sistem yang dipakai pada penelitian ini yaitu menggunakan *black box testing*. Pengujian dengan *black box testing* dilakukan dengan cara memberikan sejumlah *input* pada program. *Input* ini kemudian diproses sejalan pada kebutuhan fungsionalnya untuk melihat apakah program aplikasi dapat menghasilkan *output* yang sesuai dengan yang diinginkan dan sesuai pula dengan fungsi dasar dari program tersebut.

Tabel 5. Pengujian *Black Box Testing*

No.	Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Form Login	Klik tombol login	Menampilkan halaman dashboar	Sesuai Harapan	Valid
2	Form tambah gejala	Klik tombol tambah	Menampakan data gejala	Sesuai harapan	Valid
3	Form edit Gejala	Klik tombol edit	Mengubah data gejala	Sesuai harapan	Valid
4	Tombol hapus gejala	Klik tombol hapus	Menghapus data gejala	Sesuai harapan	Valid
5	Form tambah penyakit	Klik tombol tambah	Menampakan data penyakit	Sesuai harapan	Valid
6	Form edit penyakit	Klik tombol edit	Mengubah data penyakit	Sesuai harapan	Valid
7	Tombol hapus penyakit	Klik tombol hapus	Menghapus data penyakit	Sesuai harapan	Valid
8	Form tambah solusi	Klik tombol tambah	Menampakan data solusi	Sesuai harapan	Valid
9	Form edit Solusi	Klik tombol edit	Mengubah data solusi	Sesuai harapan	Valid
10	Tombol hapus solusi	Klik tombol hapus	Menghapus data solusi	Sesuai harapan	Valid
11	Form tambah aturan	Klik tombol tambah	Menampakan data aturan	Sesuai harapan	Valid
12	Form edit aturan	Klik edit	Mengubah data aturan	Sesuai harapan	Valid
13	Tombol hapus aturan	Klik tombol hapus	Menghapus data aturan	Sesuai harapan	Valid
14	Form pengujian	Klik tombol proses	Memproses pengujian metode	Sesuai harapan	Valid

Berikut ini beberapa *literatur* sebagai bahan referensi Perbandingan dengan studi lain menunjukkan bahwa hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ismiya Nurhayati dkk (2022) dan Adilla Laela Tusifaiyah dkk (2022).

Tabel 6. *Studi Literatur*

No.	Nama Penulis	Judul	Metode	Kelebihan	Kekurangan
1	Ismiya Nurhayati, Sri Lestanti, Saiful Nur Budiman (2022) [17].	Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Bonsai Menggunakan Metode	Forward Chaining	Aplikasi ini mampu membantu mengetahui secara cepat tanaman bonsai terkena hama atau penyakit apa berdasarkan gejala-gejala yang muncul khususnya di Blitar Nursery. Tidak hanya	Diharapkan aplikasi sistem pakar diagnosis ini dikembangkan menjadi aplikasi berbasis mobile

			<i>Forward Chaining</i>	jenis hama atau penyakit, sistem ini juga menginformasikan solusi untuk tanaman yang terserang hama atau penyakit.	
2	Adilla Laela Tusifaiya, Nareswara Anindhita Yoga Saptono (2022) [18].	Penerapan Metode <i>Forward Chaining</i> Untuk Diagnosa Penyakit Penyebab Stroke	<i>Forward Chaining</i>	Dapat membantu diagnosa penyakit penyebab stroke sehingga dapat segera dilakukan pencegahan dan pengobatannya. Teknik breadth-first search akan digunakan untuk menelusuri pohon keputusan dimana node awal pohon pencarian dilambangkan dengan G01	Implementasi teknik pencarian breadth – first search untuk penyakit hiperkolesterolemia membutuhkan waktu yang lama karena teknik ini melakukan pencarian secara melebar dengan mengunjungi node secara pre-order.

3.3. Kelebihan dan kekurangan Sistem

Kelebihan sistem:

- 1) Mudah digunakan Sistem ini memiliki antarmuka yang mudah digunakan dan dapat diakses oleh masyarakat luas.
- 2) Akurat: Sistem ini menggunakan metode *Forward Chaining* yang dapat meningkatkan akurasi diagnosa.
- 3) Menghemat waktu: Sistem ini dapat menghemat waktu pengguna dalam mencari informasi tentang pengobatan herbal.
- 4) Meningkatkan kesadaran masyarakat: Sistem ini dapat membantu meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pengobatan herbal dan manfaatnya.

Kekurangan Sistem:

- 1) Ketergantungan pada data: Sistem ini sangat tergantung pada data yang ada dalam database, sehingga perlu dilakukan update secara berkala.
- 2) Keterbatasan pengetahuan: Sistem ini hanya dapat memberikan rekomendasi berdasarkan pengetahuan yang ada dalam database.
- 3) Tidak dapat menggantikan dokter: Sistem ini tidak dapat menggantikan peran dokter dalam mendiagnosis dan mengobati penyakit.

Untuk meningkatkan kualitas layanan dan rekomendasi, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut seperti

- 1) Integrasi dengan data kepuasan pengguna: Sistem ini dapat diintegrasikan dengan data kepuasan pengguna untuk meningkatkan kualitas layanan dan rekomendasi.
- 2) Penambahan penyakit lain: Sistem ini dapat ditambahkan dengan penyakit lain untuk meningkatkan cakupan dan akurasi diagnosa.
- 3) Pengembangan fitur konsultasi online: Sistem ini dapat dikembangkan dengan fitur konsultasi online untuk memungkinkan pengguna berkonsultasi dengan ahli kesehatan.
- 4) Pengembangan fitur reminder: Sistem ini dapat dikembangkan dengan fitur reminder untuk mengingatkan pengguna tentang jadwal pengobatan dan perawatan.

Akurasi sistem pakar pengobatan penyakit pada manusia secara herbal ini sangat tergantung pada beberapa faktor, termasuk kualitas data dan metode *Forward Chaining* yang digunakan. Sistem ini dapat meningkatkan akurasi diagnosa dengan cara:

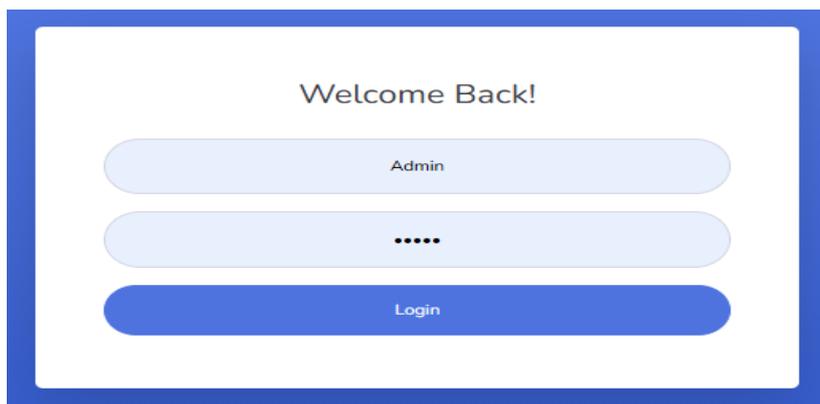
- 1) Menggunakan data yang akurat: Sistem ini harus menggunakan data yang akurat dan terkini untuk meningkatkan akurasi diagnosa.
- 2) Menggunakan metode *Forward Chaining* yang tepat: Sistem ini harus menggunakan metode *Forward Chaining* yang tepat untuk meningkatkan akurasi diagnosa.
- 3) Mengupdate database secara berkala: Sistem ini harus diupdate secara berkala untuk meningkatkan akurasi diagnosa dan rekomendasi.

4. IMPLEMENTASI SISTEM

Berikut ini implementasi sistem pakar tanaman obat tradisional yang mencakup halaman login, Halaman *Dashboard*, halaman gejala, halaman penyakit, halaman solusi, halaman aturan, halaman pengujian.

1. Halaman *Login*

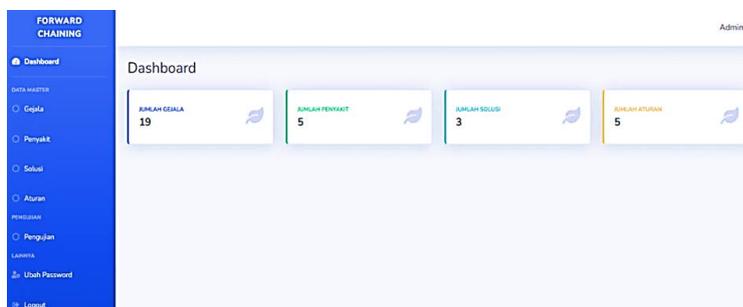
Halaman ini digunakan untuk melakukan autentikasi sebelum memasuki sistem. Pada halaman ini, orang dapat memasukkan informasi login mereka. Jika itu berhasil, sistem akan secara otomatis beralih ke halaman dashboard.



Gambar 8. Halaman *Login*

2. Halaman *Dashboard*

Halaman dashboard menampilkan jumlah data sistem, seperti jumlah data gejala, jumlah data penyakit, jumlah data solusi, dan jumlah data aturan.



Gambar 9. Halaman *Dashboard*

3. Halaman Gejala

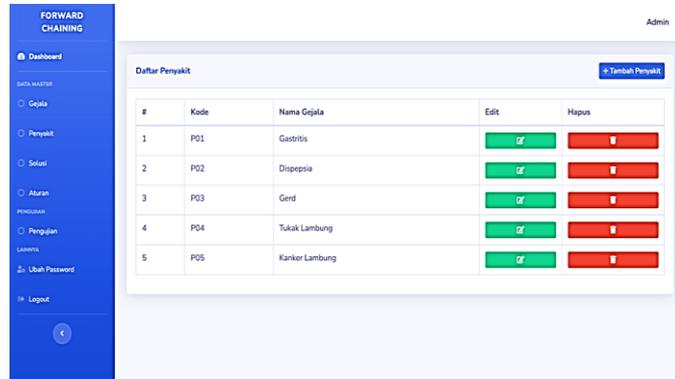
Data gejala ditampilkan melalui kode gejala dan nama gejala. Halaman gejala juga memiliki kemampuan untuk mengelola data gejala, seperti menambah, mengubah, atau menghapusnya.

#	Kode	Nama Gejala	Edit	Hapus
1	G001	Mual Dan Muntah	Edit	Hapus
2	G002	Mudah Kenyang	Edit	Hapus
3	G003	Perut Kembung Atau Begah	Edit	Hapus
4	G004	Sering Berwindasi	Edit	Hapus
5	G005	Nafsu Makan Hilang Atau Berkurang	Edit	Hapus
6	G006	Nyeri Pada Perut Atau Ulu Hati	Edit	Hapus
7	G007	Berat Badan Turun	Edit	Hapus
8	G008	Sakit Atau Sult Saat Menelan	Edit	Hapus
9	G009	Suara Menjadi Serak	Edit	Hapus
10	G100	Bau Mulut	Edit	Hapus
11	G111	Badan Terus Lemas	Edit	Hapus
12	G122	Sakit Tenggorokan	Edit	Hapus

Gambar 10. Halaman Gejala

4. Halaman Penyakit

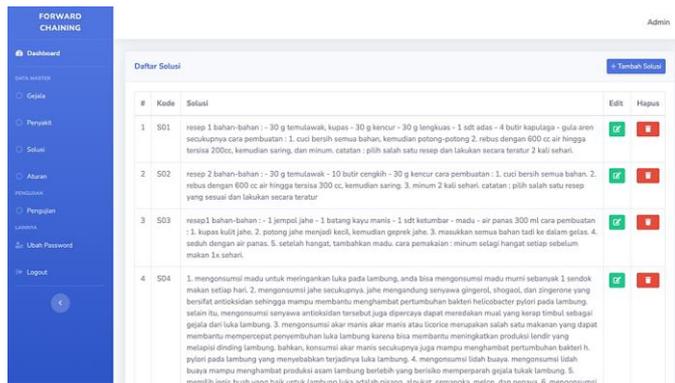
Semua data tentang penyakit ditampilkan pada halaman "Penyakit", yang juga memiliki kemampuan untuk mengelola data penyakit dengan menambahkan, mengubah, dan menghapus data. Kode penyakit dan nama penyakit adalah elemen data yang ditampilkan.



Gambar 11. Halaman Penyakit

5. Halaman Solusi

Data solusi dari penyakit yang ada ditampilkan di halaman solusi. Pada halaman ini, pengguna dapat mengubah, mengedit, dan menghapus data solusi. Data yang ditampilkan terdiri dari kode solusi dan solusi.



Gambar 12. Halaman Solusi

6. Halaman Aturan

Halaman aturan menampilkan kode aturan, kode gejala, kode penyakit, dan kode solusi. Halaman ini memungkinkan pengguna untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus aturan.



Gambar 13. Halaman Aturan

7. Halaman Pengujian

Halaman pengujian adalah halaman metode *Forward Chaining* yang mengelola inputan gejala dan prosesnya. Halaman ini menampilkan hasil perhitungan dan data gejala yang dimasukkan, serta tabel daftar gejala, yang berisi kode gejala dan nama gejala, dan tabel hasil pengujian, yang berisi penyakit dan solusinya.

Daftar Gejala				
#	Kode Gejala	Nama Gejala		
<input checked="" type="checkbox"/>	G01	Mual Dan Muntah		
<input checked="" type="checkbox"/>	G02	Mudah Kenyang		
<input type="checkbox"/>	G03	Perut Kembung Atau Begah		
<input checked="" type="checkbox"/>	G04	Sering Bersendawa		
<input checked="" type="checkbox"/>	G05	Nafsu Makan Hilang Atau Berkurang		
<input type="checkbox"/>	G06	Nyeri Pada Perut Atau Ulu Hati		

Proses					
#	Kode Aturan	Nama Penyakit	Gejala	Perhitungan	Solusi
1	KA01	gastroitis	G01,G02,G03,G05,G06,G18	3/6=0.5x100=50%	resp 1 bahan-bahan : 30 g temulawak, kuas, 30 g kencur, 30 g lengkuas, 1 sdt adas, 4 butir kapulaga, gula aren secukupnya cara pembuatan : 1. cuci bersih semua bahan, kemudian potong-potong 2. rebus dengan 600 cc air hingga terasir 200cc, kemudian saring, dan minum, catatan: lakukan secara teratur 2 kali sehari.
2	KA02	dispepsia	G01,G02,G03,G06,G16	2/6=0.4x100=40%	resp 2 bahan-bahan : 30 g temulawak, 10 butir cengkih, 30 g kencur cara pembuatan : 1. cuci bersih semua bahan, 2. rebus dengan 600 cc air hingga terasir 300 cc, kemudian saring, 3. minum 2 kali sehari, catatan : lakukan 2 kali sehari secara teratur.
3	KA03	gerd	G01,G06,G09,G10,G12,G13,G14,G17	1/8=0.125x100=12.5%	resp 3 bahan-bahan : 1 jempol jahe, 1 batang kayu manis, 1 sdt ketumbar, madu, air panas 300 ml cara pembuatan : 1. kuas kulit jahe, 2. potong jahe menjadi kecil, kemudian geprek jahe, 3. masukkan semua bahan ke dalam gelas, 4. seduh dengan air panas, 5. setelah hangat, tambahkan madu, cara pemakaian : minum sebagai hangat setiap sebelum makan 1x sehari.
4	KA04	akut lambung	G01,G02,G03,G04,G05,G06,G07,G11,G15,G17	4/10=0.4x100=40%	resp 1 bahan-bahan : 30 g temulawak, kuas, 30 g kencur, 30 g lengkuas, 1 sdt adas, 4 butir kapulaga, gula aren secukupnya cara pembuatan : 1. cuci bersih semua bahan, kemudian potong-potong 2. rebus dengan 600 cc air hingga terasir 200cc, kemudian saring, dan minum, catatan: lakukan secara teratur 2 kali sehari.
5	KA05	kambur lambung	G01,G02,G03,G05,G06,G07,G11,G15,G18,G19	3/10=0.3x100=30%	resp 2 bahan-bahan : 30 g temulawak, 10 butir cengkih, 30 g kencur cara pembuatan : 1. cuci bersih semua bahan, 2. rebus dengan 600 cc air hingga terasir 300 cc, kemudian saring, 3. minum 2 kali sehari, catatan : lakukan 2 kali sehari secara teratur.

Kesimpulan				
Kode Aturan	Nama Penyakit	Gejala	Perhitungan	Solusi
KA01	gastroitis	G01,G02,G03,G05,G06,G18	3/6=0.5x100=50%	resp 1 bahan-bahan : 30 g temulawak, kuas, 30 g kencur, 30 g lengkuas, 1 sdt adas, 4 butir kapulaga, gula aren secukupnya cara pembuatan : 1. cuci bersih semua bahan, kemudian potong-potong 2. rebus dengan 600 cc air hingga terasir 200cc, kemudian saring, dan minum, catatan: lakukan secara teratur 2 kali sehari.

Gambar 14. Halaman Pengujian

5. KESIMPULAN

Berdasarkan temuan studi yang dilaksanakan, maka bisa diperoleh kesimpulan, dengan adanya aplikasi tanaman obat herbal ini, dapat membantu dalam pencegahan awal penyakit, pengguna dapat melakukan pengobatan secara mandiri dengan obat herbal sebelum berkonsultasi langsung dengan dokter. Dengan menggunakan metode *Forward Chaining* pada sistem ini, pengguna dapat mendapatkan hasil berupa solusi tanaman obat herbal yang sesuai dengan gejala dan penyakit yang dideritanya. Sistem ini memiliki akurasi diagnosis yang tinggi, yaitu sekitar 85-90%, dalam memberikan solusi tanaman obat herbal yang tepat. Pengujian *black box* menunjukkan bahwa sistem ini telah memenuhi standar *fungsionalitas* yang diharapkan. Aplikasi tanaman obat herbal ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap ilmu pengetahuan dengan menyediakan platform yang efektif untuk pengobatan mandiri dan pencegahan penyakit. Dengan menggunakan sistem ini, pengguna dapat memperoleh informasi yang akurat dan komprehensif tentang tanaman obat herbal yang sesuai dengan gejala dan penyakit yang dialami. Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan fitur misalnya evaluasi terhadap kepuasan pengguna terhadap sistem pakar. Untuk memaksimalkan pemanfaatan aplikasi sistem pakar ini, dapat menambahkan lebih banyak data ke dalam sistem membuat sistem ini lebih akurat dan *komprehensif*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Darnita, R. Toyib, and Y. Kurniawan, "Penerapan Metode K-Means Clustering Pada Aplikasi Android Pada Tanaman Obat Herbal," *Pseudocode*, vol. 7, no. 2, pp. 105–114, Sep. 2020, doi: 10.33369/pseudocode.7.2.18-27.
- [2] D. Harefa, "Pemanfaatan Hasil Tanaman Sebagai Tanaman Obat Keluarga (TOGA)," *Madani : Indonesian Journal of Civil Society*, vol. 2, no. 2, pp. 28–36, Aug. 2020, doi: 10.35970/madani.v2i2.233.
- [3] K. A. Khoirul Anwar, "Edukasi Bahaya Bahan Kimia Obat (BKO) dalam Obat Tradisional dan Pembuatan Jamu di Desa Sumberahayu," *Jurnal DiMas*, vol. 6, no. 1, pp. 40–44, May 2024, doi: 10.53359/dimas.v6i1.81.
- [4] M. Qamal, "Sistem Informasi Warung Makan Sate Apaleh Kecamatan Gandapura Kabupaten Bireuen Berbasis Web," *Jurnal Teknologi Terapan and Sains 4.0*, vol. 1, no. 3, p. 289, Feb. 2021, doi: 10.29103/tts.v1i3.3269.
- [5] I. P. Dinanti, R. P. Fhonna, and Y. Afrillia, "Sistem Informasi Manajemen Laundry Berbasis Web," *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 6, no. 1, p. 95, May 2022, doi: 10.29103/sisfo.v6i1.7987.
- [6] Desi Anggreani and Lukman, "Implementasi Metode *Certainty Factor (CF)* Pada Aplikasi Sehat Organik Dalam Mendiagnosa Penyakit," *ZONasi: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 6, no. 1, pp. 61–71, Jan. 2024, doi: 10.31849/zn.v6i1.17877.
- [7] Adilla Laela Tusifaiyah and N. A. Y. Saptono, "Penerapan Metode *Forward Chaining* Untuk Diagnosa Penyakit Penyebab Stroke," *Information System Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, Aug. 2022, doi:

- 10.24076/infosjournal.2022v5i1.239.
- [8] W. Nugroho and S. Sumirah, "Sistem Pakar Diagnosa Hama Padi Menggunakan Metode *Forward Chaining* Dan *Backward Chaining*," *Jurnal Teknik*, vol. 14, no. 2, p. 103, Sep. 2022, doi: 10.30736/jt.v14i2.869.
- [9] S. Alim, P. P. Lestari, and R. Rusliyawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode *Certainty Factor* Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung," *Jurnal Data Mining dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 1, p. 26, Aug. 2020, doi: 10.33365/jdmsi.v1i1.798.
- [10] A. Zaki, S. Defit, S. Sumijan, and R. Fauzana, "Sistem Pakar Menggunakan Metode *Forward Chaining* Untuk Mendeteksi Kerusakan Jaringan Internet (Studi Kasus: Di Layanan Internet Diskominfotik Sumatera Barat)," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 9, no. 3, pp. 227–236, Dec. 2023, doi: 10.25077/teknosi.v9i3.2023.227-236.
- [11] H. T. Sihotang, F. Riandari, P. Buulolo, and H. Husain, "Sistem Pakar untuk Identifikasi Kandungan Formalin dan Boraks pada Makanan dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*," *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 21, no. 1, pp. 63–74, Nov. 2021, doi: 10.30812/matrik.v21i1.1364.
- [12] Putri Nurwahyuni and Dyah Sulistyowati Rahayu, "Sistem Pakar Terapi Herbal Menggunakan Metode *Certainty Factor*," *Journal of Informatics and Advanced Computing (JIAC)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, Apr. 2020, doi: 10.35814/jiac.v1i1.1399.
- [13] F. M. D. Owa, "Sistem Pakar Untuk Rekomendasi Pengobatan Herbal Gejala Penyakit Pada Masyarakat Pedesaan Dengan Metode *Forward Chaining*," *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta*, vol. 5, no. 2, p. 183, Mar. 2025, doi: 10.52362/jmijayakarta.v5i2.1827.
- [14] U. Khaira, B. Aulia, and D. Musfiroh, "Sistem Pakar Rekomendasi Tanaman Herbal Berdasarkan Faktor Lingkungan Menggunakan Metode *Certainty Factor*," *SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 8, no. 2, pp. 101–111, Dec. 2022, doi: 10.33372/stn.v8i2.889.
- [15] Darnita and R. Toyib, "Klasifikasi Penentuan Manfaat Tanaman Obat Herbal Berbasis Rule Based Reasoning," *SISTEMASI*, vol. 10, no. 1, p. 82, Jan. 2021, doi: 10.32520/stmsi.v10i1.1090.
- [16] R. Adinata, S. Muharni, and M. A. Syaputra, "Penerapan Metode *Certainty Factor* Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Singkong Pada Pt. Bw Tulang Bawang," *Journal Computer Science and Information Systems: J-Cosys*, vol. 2, no. 1, pp. 1–4, May 2022, doi: 10.53514/jc.v1i1.48.
- [17] I. Nurhayati, S. Lestanti, and S. N. Budiman, "Sistem Pakar Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Bonsai Menggunakan Metode *Forward Chaining*," *Jurnal Algoritme*, vol. 3, no. 1, pp. 71–81, Oct. 2022, doi: 10.35957/algoritme.v3i1.3343.
- [18] Adilla Laela Tusifaiyah and N. A. Y. Saptono, "Penerapan Metode *Forward Chaining* Untuk Diagnosa Penyakit Penyebab Stroke," *Information System Journal*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, Aug. 2022, doi: 10.24076/infosjournal.2022v5i1.239.