

## Metode *Forward Chaining* untuk Diagnosa dan Penanganan Penyakit *Stroke* dengan Sistem Pakar

Rhima Diana<sup>1\*</sup>, Ryci Rahmatil Fiska<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika/Rekayasa Perangkat Lunak/ Politeknik Negeri Bengkalis, Indonesia

[rhimadiana1109@gmail.com](mailto:rhimadiana1109@gmail.com)<sup>1</sup>, [rycirf@polbeng.ac.id](mailto:rycirf@polbeng.ac.id)<sup>2</sup>

Alamat Kampus: Jl. Bathin Alam, Sungai Alam. Bengkalis Riau - 28711

Korespondensi penulis: [rhimadiana1109@gmail.com](mailto:rhimadiana1109@gmail.com)\*

**Abstract.** *This research aims to develop a web-based expert system with the Forward Chaining method that can diagnose and provide treatment for people with stroke disease. The expert system will be used to help the diagnosis process by analyzing the symptoms reported by the patient. The Forward Chaining method will be used as an inference approach in this expert system. The system will use a knowledge base that contains medical rules obtained from experts. The inference process will be carried out by linking the symptoms reported by the patient with the information in the knowledge base to determine possible diagnoses and appropriate treatments. This expert system will be implemented in the form of a web-based application that can be accessed by the general public. The results of this study show that the expert system to diagnose and provide treatment using the forward chaining method is successfully built and the application can be used to help the general public diagnose by entering the symptoms felt and the expert system will provide diagnostic results and provide treatment.*

**Keywords:** *Forward Chaining, Stroke, Web, Diagnosis, Treatment*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pakar berbasis web dengan metode *Forward Chaining* yang dapat melakukan diagnosa dan memberikan penanganan pada penderita penyakit stroke. Sistem pakar akan digunakan untuk membantu proses diagnosa dengan menganalisis gejala yang dilaporkan oleh pasien. Metode *Forward Chaining* akan digunakan sebagai pendekatan inferensi dalam sistem pakar ini. Sistem akan menggunakan basis pengetahuan yang berisi aturan-aturan medis yang di dapatkan dari pakar. Proses inferensi akan dilakukan dengan menghubungkan gejala yang dilaporkan oleh pasien dengan informasi yang ada dalam basis pengetahuan untuk menentukan kemungkinan diagnosa dan penanganan yang sesuai. Sistem pakar ini akan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang dapat diakses oleh masyarakat umum. Hasil penelitian ini menunjukkan sistem pakar untuk mendiagnosa dan memberikan penanganan menggunakan metode *forward chaining* ini berhasil dibangun dan aplikasi dapat digunakan untuk membantu masyarakat umum mendiagnosa dengan memasukkan gejala yang dirasakan dan sistem pakar akan memberikan hasil diagnosa serta memberikan penanganannya.

**Kata kunci:** *Forward Chaining, Stroke, Web, Diagnosa, Penanganan*

### 1. LATAR BELAKANG

Dari Rachman (2021) mengutip penjelasan dari (Kanggeraldo dkk, 2018) mengatakan bahwa Penyakit stroke merupakan salah satu penyakit yang cukup berbahaya di Indonesia. Penyakit yang diawali dengan tanda seperti mati rasa yang berada di wajah, kaki, lengan, ataupun di sisi salah satu tubuh, disertai dengan adanya kebingungan dan sulit untuk bicara. Berbicara tentang penyakit yang melumpuhkan bahkan mematikan penderitanya ini sering diketahui ketika telah parah. Penyakit stroke merupakan suatu penyakit yang berhubungan dengan aliran darah ke otak. Biasanya penyakit stroke disebabkan oleh adanya pembuluh darah yang pecah atau tersumbat oleh gumpalan darah.

Permasalahan yang ada pada saat ini salah satunya adalah saat penderita merasakan tanda gejala seperti kaku atau mati rasa pada bagian tubuh lainnya dia akan melakukan pengecekan ke dokter atau puskesmas, dokter akan memberikan hasil bahwa ia mengalami gejala awal dari stroke dan membuat rujukan ke Rumah Sakit untuk penanganan lebih lanjut. Pada sistem yang berjalan pada saat ini pasien diharuskan melakukan antrian, kebanyakan masyarakat umum enggan untuk melakukan antrian sehingga mencari alternative lain seperti mencari informasi-informasi di internet. Dari hal tersebut dibutuhkanlah sebuah sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosa dan menangani penyakit stroke berdasarkan gejala yang penderita rasakan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem pakar diagnosa dan penanganan penyakit stroke yang memanfaatkan Metode *Forward Chaining* untuk membantu memberikan diagnosa dari gejala-gejala yang penderita rasakan. Metode *Forward Chaining* merupakan salah satu teknik inferensi dalam sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosa berbagai penyakit termasuk stroke (Maulida dkk, 2023). Metode ini digunakan karena data dan fakta dalam melakukan proses penelitian telah didapatkan, dan dari data atau fakta tersebut dapat dibuat sebuah sistem yang akan memberikan sebuah solusi berdasarkan sekumpulan data dan fakta tersebut (Shudiq dkk, 2021).

Beberapa penelitian terkait telah dilakukan dalam pengembangan sistem pakar dengan metode forward chaining untuk diagnosis penyakit dan penanganan masalah kesehatan. Misalnya, jurnal yang berjudul "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Stroke dengan Metode *Forward Chaining*" Penelitian tersebut membuktikan bahwa metode forward chaining dapat digunakan dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit stroke. Perbedaan penelitian terkait dengan penelitian yang penyusun usulkan salah satunya adalah penyusun menambahkan penanganan untuk penderita penyakit stroke. Maka selain mendiagnosa masyarakat umum yang menggunakan sistem juga bisa mengetahui penanganan yang dapat dilakukan untuk penderita penyakit stroke (Irawan, 2021).

Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa sistem pakar diagnosa dan penanganan penyakit Stroke menggunakan Metode *Forward Chaining* dapat membantu masyarakat umum untuk mengidentifikasi jenis penyakit stroke berdasarkan dari gejala yang penderita rasakan. Manfaat dalam penelitian yang akan dilakukan ini adalah memudahkan masyarakat awam untuk mengetahui jenis penyakit stroke dari gejala yang dirasakan dan bisa mendapatkan penanganan yang sesuai.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Irawan, 2021) yang berjudul "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Stroke dengan Metode *Forward Chaining*". Pada penelitian ini menjelaskan bahwa kesehatan merupakan hal yang berharga bagi manusia, karena siapa saja dapat mengalami gangguan kesehatan. Termasuk orang dewasa yang lanjut usia yang sangat rentan terhadap penyakit dan kurangnya kepekaan terhadap gejala suatu penyakit, khususnya penyakit yang sering diderita terutama di daerah tropis merupakan ketakutan tersendiri bagi orang tua, yang awam terhadap kesehatan. Apabila terjadi gangguan kesehatan terhadap penderita maka mereka lebih mempercayakannya kepada pakar atau spesialis yang sudah mengetahui lebih banyak tentang kesehatan, tanpa memperdulikan apakah gangguan tersebut masih dalam tingkat rendah atau kronis. Dengan sulitnya menemui pakar atau spesialis untuk berkonsultasi, membuat penderita lambat mengetahui gejala-gejala penyakit yang timbul pada penderita stroke. Karena hal tersebutlah maka dibutuhkan suatu alat bantu yang dapat mendiagnosa penyakit stroke berupa sistem pakar sehingga memudahkan penderita menangani penyakit stroke lebih awal pada penderita secara tepat.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Kurniadi, dkk., 2020) pada jurnalnya yang berjudul Implementasi Metode *Forward Chaining* Pada Sistem Pakar Diagnosis Keperawatan Penyakit *Stroke Infark* mengatakan bahwa Pasien yang telah di diagnosa secara medis yaitu *stroke infark* dan menjalankan perawatan di rumah sakit mungkin akan meninggalkan gangguan dari dampak penyakit *stroke infark*. Salah satu gangguan yang muncul pada penderita *stroke infark* yaitu hambatan mobilitas fisik. Adapun perawatan yang dapat dilakukan untuk pasien stroke infark dengan gangguan hambatan mobilitas fisik diantaranya dengan latihan mobilisasi dan melakukan *Range of Motion* aktif. Perawatan ini sangat efektif untuk mencegah terjadinya kekakuan pada otot-otot. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi sistem pakar untuk membantu pasien stroke infark dalam mengetahui gangguan yang mungkin muncul setelah keluar dari rumah sakit. Metode penarikan kesimpulan menggunakan *Forward Chaining* dan untuk pengembangan sistem dengan pendekatan *Expert System Development Life Cycle*. Mereka menguji 10 sample berdasarkan hasil diagnosis perawat sesungguhnya dengan hasil diagnosa sistem pakar yang dibuat. Hasil dari perbandingan pengujian hasil diagnosis sistem menunjukkan tingkat akurasi 90 persen sehingga sistem pakar yang dibuat layak untuk digunakan.

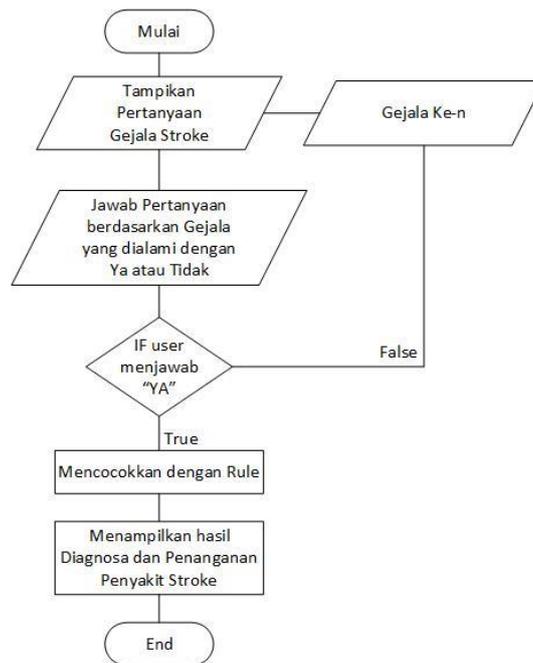
Pada penelitian (Rachman, 2021) dalam jurnalnya yang berjudul Implementasi *Case Based Reasoning* Mendiagnosa Penyakit Stroke Menggunakan Algoritma *Probabilistic Symmetric* mengatakan bahwa Penyakit stroke merupakan salah satu penyakit yang cukup

berbahaya di Indonesia. Penyakit yang diawali dengan tanda seperti mati rasa yang berada di wajah, kaki, lengan, ataupun di sisi salah satu tubuh, disertai dengan adanya kebingungan dan sulit untuk bicara. Penyakit stroke merupakan suatu penyakit yang berhubungan dengan aliran darah ke otak. Mengingat sedikitnya dokter spesialis saraf di berbagai daerah di Indonesia serta keterbatasan waktu dan tenaga seorang dokter dalam melayani masyarakat luas sehingga dibutuhkan sebuah sistem yang mampu membantu mendiagnosa penyakit stroke. Sistem pakar dapat memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli. Perhitungan ketidakpastian dalam sistem pakar dapat dilakukan dengan beberapa metode ketidakpastian. *Case Based Reasoning* merupakan sebuah paradigma utama dalam penalaran otomatis (*Automated Reasoning*) dan mesin pembelajaran (*Machine Learning*). Untuk mencari jarak terdekat dari tiap kasus dan mencari ukuran kemiripan (*Similaritas*) kasus lama dengan kasus baru, dalam penelitian ini menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* dan Algoritma *Similaritas Probabilistic Symmetric*. Dalam penelitian ini, telah dibuat web aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit stroke sehingga dapat membantu masyarakat atau pengguna dalam mendiagnosa awal gejala penyakit stroke tanpa menemui seorang dokter.

### **3. METODE PENELITIAN**

#### **Metode *Forward Chaining***

Dari jurnal (Kurniadi, dkk., 2020) mengutip penjelasan dari jurnal (W. Supartini and H. Hindarto, 2016) mengatakan bahwa Metode Forward Chaining merupakan metode menarik kesimpulan dari fakta-fakta yang telah diketahui untuk mendapatkan suatu fakta baru dengan memakai aturan-aturan (*rules*) yang cocok dengan fakta dan terus dilanjutkan sampai mendapat kesimpulan atau sampai tidak ada aturan (rule) yang cocok atau sampai mendapatkan fakta. Metode *Forward Chaining* menggunakan pendekatan data driven (berorientasi data), dalam pendekatan ini diawali dari informasi atau fakta yang ada, kemudian mencoba menggambarkan kesimpulan. Komputer akan menganalisis permasalahan dengan mencocokkan menggunakan bagian *IF* dari rule *IF-THEN* (Sukma & Petrus, 2020).



**Gambar 1.** Mekanisme Metode Forward Chaining

1. Sistem mengajukan pertanyaan gejala kepada masyarakat
2. Sistem menampung jawaban yang diinputkan oleh masyarakat
3. Sistem memeriksa *rule* berdasarkan data dan fakta yang ada menggunakan metode *forward chaining*
4. Sistem memberikan keterangan dan solusi.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada beberapa tahapan yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan metode *forward chaining*.

##### Basis Pengetahuan

Merancang sebuah basis pengetahuan yang berisi representasi informasi dari seorang ahli untuk menarik kesimpulan mengenai penyakit yang menyebabkan *stroke* berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh masyarakat. Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi jenis penyakit *stroke* yang digunakan sebagai sampel dalam studi ini.

**Tabel 1. Jenis Penyakit Stroke**

<b>Jenis Penyakit</b>	<b>Skala</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Penanganan</b>
<b>Stroke Hemoragik</b>	Berat	Merupakan stroke pendarahan yang terjadi akibat pecahnya pembuluh darah di otak yang mengakibatkan penumpukan dan menekan jaringan otak di sekitarnya sehingga harus ditangani langsung ke rumah sakit.	Sulit di obati dengan terapi mandiri di rumah, disarankan agar mendatangi dokter spesialis untuk penanganan lebih lanjut.
<b>Stroke Non-Hemoragik</b>	Tingkat 1	Kondisi dimana penderita merasakan gejala umum seperti emosional nya yang sensitif, gangguan terhadap penglihatan, sakit kepala dan nyeri dada.	Perbaiki pola hidup dan pola makan, seperti melakukan kegiatan kecil di dalam rumah, konsumsi makanan sehat dan makan tepat waktu, istirahat yang cukup.
	Tingkat 2	Kondisi dimana penderita mendapat gejala yang cukup serius karena pada dasarnya syaraf yang terkena stroke adalah syaraf penting namun penanganannya masih dapat dilakukan secara bertahap sehingga penderita dapat pulih, biasanya hal ini berlangsung selama beberapa minggu tergantung pada pengobatan yang dilakukan.	Konsumsi buah dan sayur dan konsumsi obat saraf sesuai anjuran dokter
	Tingkat 3	Pada tingkat ini kondisi dimana penderita mengalami kontak syaraf yang mengakibatkan penderita mengalami stres berat dan mempengaruhi kondisi tubuh, biasanya dalam hal ini stroke akan berkepanjangan sehingga berubah menjadi stroke berat yang mengharuskan penderita ditangani langsung oleh dokter spesialis saraf	Silahkan pergi kedokter spesialis saraf untuk melakukan konsultasi dan terapi saraf.

Adapun pada Tabel 2 terdapat data mengenai gejala-gejala yang telah dikumpulkan sebelumnya dari ahli untuk membantu mendiagnosis penyakit yang menjadi penyebab stroke.

**Tabel 2.** Gejala Penyakit Stroke

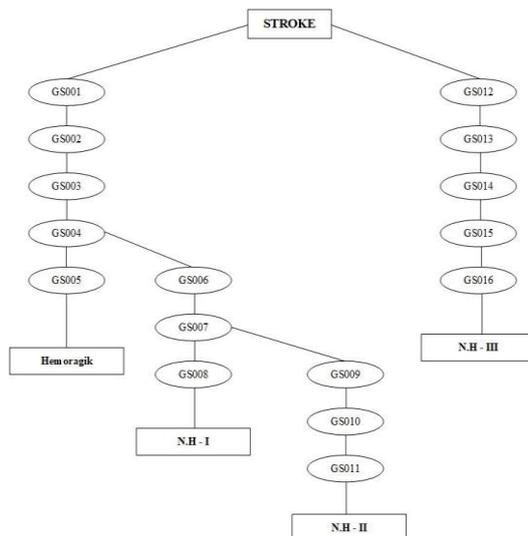
<b>Kode Gejala</b>	<b>Nama Gejala</b>
<b>GS001</b>	Penurunan kesadaran
<b>GS002</b>	Mendadak kejang
<b>GS003</b>	Pernapasan tidak teratur
<b>GS004</b>	Merasa gelisah
<b>GS005</b>	Menjadi lebih sensitif
<b>GS006</b>	Sakit kepala yang hebat
<b>GS007</b>	Gangguan penglihatan
<b>GS008</b>	Nyeri dada
<b>GS009</b>	Sulit menelan
<b>GS010</b>	Menjadi pelupa
<b>GS011</b>	Lemah lesu
<b>GS012</b>	Sulit berbicara
<b>GS013</b>	Sisi wajah lemah atau asimetris
<b>GS014</b>	Punggung linu-linu
<b>GS015</b>	Lumpuh disalah satu sisi tubuh
<b>GS016</b>	Kemampuan keseimbangan menghilang

Selanjutnya, dari tabel penyakit dan tabel gejala, disusun sebuah tabel keputusan yang berfungsi sebagai panduan dalam membangun pohon keputusan dan merumuskan aturan-aturan.

**Tabel 3.** Tabel Keputusan Diagnosa Penyakit Stroke

<b>GS / JP</b>	<b>Hemoragik</b>	<b>N.H - I</b>	<b>N.H - II</b>	<b>N.H - III</b>
<b>GS001</b>	✓			
<b>GS002</b>	✓			
<b>GS003</b>	✓			
<b>GS004</b>	✓			
<b>GS005</b>	✓	✓		
<b>GS006</b>		✓		
<b>GS007</b>		✓	✓	
<b>GS008</b>		✓		
<b>GS009</b>			✓	
<b>GS010</b>			✓	
<b>GS011</b>			✓	
<b>GS012</b>				✓
<b>GS013</b>				✓
<b>GS014</b>				✓
<b>GS015</b>				✓
<b>GS016</b>				✓

Berdasarkan tabel keputusan tersebut, langkah berikutnya adalah membangun pohon keputusan yang ditunjukkan pada Gambar 2 di bawah ini



**Gambar 2.** Pohon Keputusan Penyakit Stroke

**Penyajian Aturan**

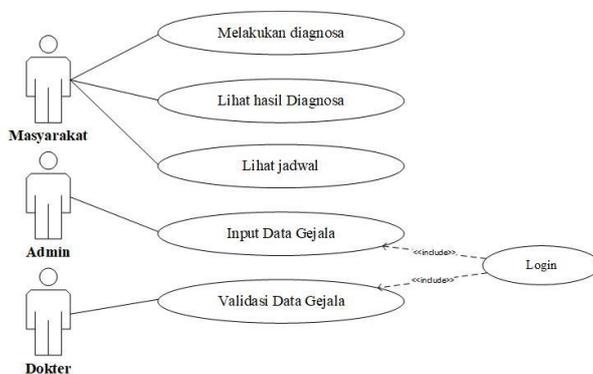
Berdasarkan data dan fakta yang ada untuk melakukan diagnosa penyakit stroke maka disusun aturan (*rule*) seperti di Tabel 4.

**Tabel 4.** Tabel Aturan Diagnosa Penyakit Stroke

Rule	Jenis Penyakit Stroke	Skala
IF GS001 AND GS002 AND GS003 AND GS004 AND GS005	THEN Stroke Hemoragik	Berat
IF GS005 AND GS006 AND GS007 AND GS008	THEN Stroke Non-Hemoragik	Tingkat I
IF GS007 AND GS009 AND GS010 AND GS011	THEN Stroke Non-Hemoragik	Tingkat II
IF GS012 AND GS013 AND GS014 AND GS015 AND GS016	THEN Stroke Non-Hemoragik	Tingkat III

**Usecase**

Use case diagram menggambarkan hubungan fungsionalitas sistem dengan aktor (Khumaidi & Muljadi, 2020). Dalam use case diagram dideskripsikan interaksi antara satu atau lebih aktor (Malius dkk, 2021). Berikut merupakan Usecase Diagram untuk tampilan ini:

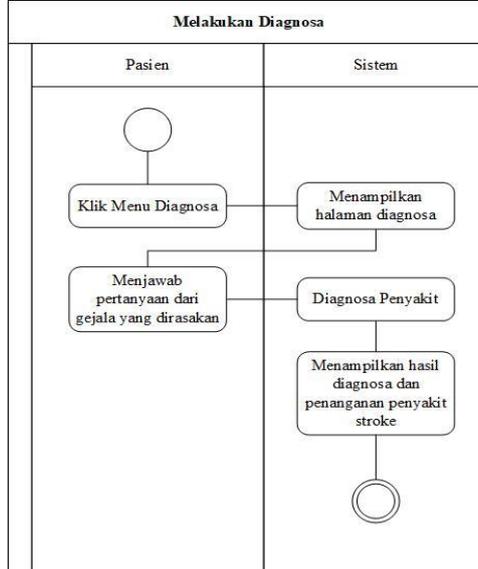


**Gambar 3.** Usecase Diagram

**Activity Diagram**

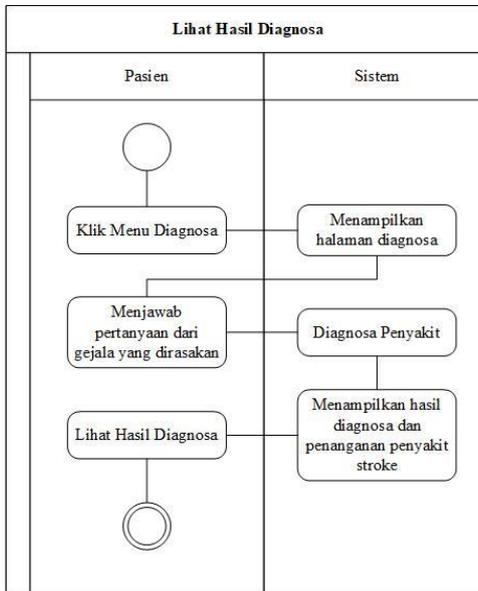
*Activity diagram* menggambarkan aktivitas dan aliran kerja sistem dalam urutan pelaksanaannya (Musthofa & Adiguna, 2022) (Kalua dkk, 2023).

1. *Activity Diagram* Melakukan Diagnosa



**Gambar 4.** *Activity Diagram* Melakukan Diagnosa

2. *Activity Diagram* Melihat Hasil Diagnosa



**Gambar 5.** *Activity Diagram* Lihat Hasil Diagnosa

**Implementasi**

Berikut beberapa tampilan aplikasi sistem pakar diagnosa dan penanganan pada penyakit stroke.

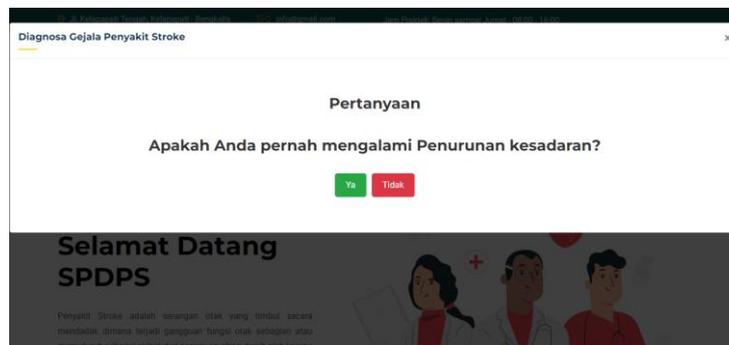
1. **Halaman Utama**



**Gambar 6.** Halaman Utama

Gambar 6 merupakan tampilan awal pada aplikasi ketika sistem akan digunakan. Pada tampilan tersebut terdapat informasi tentang penyakit stroke dan menu diagnosa gejala untuk pengguna serta menu jadwal ketersediaan pakar.

## 2. Halaman Diagnosa Gejala



**Gambar 7.** Halaman Diagnosa Gejala

Gambar 7 merupakan tampilan saat pengguna ingin melakukan diagnosa, pengguna menjawab pertanyaan dengan jawaban “ya” dan “tidak” untuk mendapatkan hasil diagnosa.

## 3. Halaman Hasil Diagnosa



**Gambar 8.** Halaman Hasil Diagnosa

Gambar 8 merupakan tampilan hasil diagnosa saat pengguna telah berhasil melakukan diagnosa gejala sebelumnya.

## Pengujian Fitur Aplikasi

Metode pengujian pada aplikasi sistem pakar ini yaitu *Black Box Testing* yang merupakan metode perancangan data uji berdasarkan pada spesifikasi perangkat lunak (Fahrezi dkk, 2022). Pengujian ini dilakukan berdasarkan pada detail aplikasi seperti tampilan, fungsi-fungsi, dan kesesuaian alur fungsi (Uminingsih dkk, 2022) (Praniffa, et al., 2023). Penerapan pengujian *Black Box Testing* bertujuan untuk menguji fungsionalitas yang ada pada aplikasi. Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan.

**Tabel 5.** Pengujian Halaman *Beranda*

<b>Aksi</b>	<b>Hasil yang diharapkan</b>	<b>Hasil Pengujian</b>	<b>Kesimpulan</b>
Pasien mengakses menu menu yang tersedia pada halaman <i>beranda</i> .	Sistem berhasil menampilkan menu yang tersedia pada halaman <i>beranda</i> .	Sistem berhasil menampilkan menu yang tersedia pada halaman <i>beranda</i> .	Berhasil.

**Tabel 6.** Pengujian Halaman Jadwal

<b>Aksi</b>	<b>Hasil yang diharapkan</b>	<b>Hasil Pengujian</b>	<b>Kesimpulan</b>
Pengguna men-klik menu jadwal	Sistem menampilkan jadwal ketersediaan dokter.	Sistem menampilkan jadwal ketersediaan dokter..	Berhasil.

**Tabel 7.** Pengujian Halaman Diagnosa

<b>Aksi</b>	<b>Hasil yang diharapkan</b>	<b>Hasil Pengujian</b>	<b>Kesimpulan</b>
Melakukan diagnosa dengan menjawab setiap pertanyaan yang tersedia di sistem	Sistem menerima jawaban dan menyesuaikan dengan <i>rule</i> yang sudah ditentukan, dan menampilkan hasil diagnosa.	Sistem menerima jawaban dan menyesuaikan dengan <i>rule</i> yang sudah ditentukan, dan menampilkan hasil diagnosa.	Berhasil.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa metode *Forward Chaining* berhasil diimplementasikan pada sistem ini dan mampu menghasilkan diagnosa serta penanganan penyakit stroke sesuai dengan gejala yang pengguna alami. Hasil akhir diagnosa tersebut didasarkan pada data-data dan fakta-fakta yang ada. Dengan hasil diagnosa yang diberikan, sistem ini membantu pengguna dalam mendeteksi dini gejala-gejala stroke yang mungkin mereka alami.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Fahrezi, A., Salam, F. N., Ibrahim, G. M., Syaiful, R. R., & Saifudin, A. (2022). Pengujian black box testing pada aplikasi inventori barang berbasis web di PT. AINO Indonesia. *LOGIC: Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*. Dipetik Agustus 20, 2024, dari <https://www.journal.mediapublikasi.id/index.php/logic/article/view/1262/615>
- Irawan, Y. (2021). Sistem pakar mendiagnosa penyakit stroke dengan metode forward chaining (studi kasus Rumah Sakit Umum Daerah Selasih Pangkalan Kerinci). *Riau Journal of Computer Science*, 47-52.
- Kalua, A. L., Pongantung, G. E., & Salaki, D. T. (2023). Sistem informasi pariwisata daerah Kabupaten Minahasa Selatan berbasis web GIS. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi*. <https://doi.org/10.33365/jimasia.v3i1.2709>
- Karim, F., Nurcahyo, G. W., & Sumijan. (2021). Sistem pakar dalam mengidentifikasi gejala stroke menggunakan metode Naive Bayes. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 221-226.
- Khumaidi, A., & Muljadi, A. (2020). Analisis dan perancangan aplikasi pengajuan cuti pada PT. Mun Hean Indonesia. *Jurnal Inovtek Polbeng*, 139-151. <https://doi.org/10.35314/isi.v5i1.1191>
- Kurniadi, D., Mulyani, A., & Rahayu, S. (2020). Implementasi metode forward chaining pada sistem pakar diagnosa keperawatan penyakit stroke infark. *AITI: Jurnal Teknologi Informasi*, 104-117.
- Malius, H., Apriyanto, & Hakam Dani, A. A. (2021). Sistem informasi sekolah berbasis web pada Sekolah Dasar Negeri (SDN) 109 Seriti. *Indonesian Journal of Education and Humanity*, 156-168. Dipetik Agustus 15, 2024, dari <https://ijoehm.rcipublisher.org/index.php/ijoehm/article/view/28/23>
- Maulida, A., Rahmatulloh, A., Ahussalim, I., Jaya Mulia, R. A., & Rosyani, P. (2023). Analisis metode forward chaining pada sistem pakar: Systematic literature review. *Jurnal Manajemen, Ekonomi, Hukum, Kewirausahaan, Kesehatan, Pendidikan dan Informatika (MANEKIN)*, 1(4), 144-151. Diambil kembali dari <https://www.journal.mediapublikasi.id/index.php/manekin/article/view/2730>
- Musthofa, N., & Adiguna, M. A. (2022). Perancangan aplikasi e-commerce spare-part komputer berbasis web menggunakan CodeIgniter pada Dhamar Putra Computer Kota Tangerang. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, 199-207. Dipetik Agustus 20, 2024, dari <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/view/37>
- Praniffa, A. P., Syahri, A., Sandes, F., Fariha, U., Giansyah, Q. A., & Hamzah, M. L. (2023). Pengujian blackbox dan whitebox sistem informasi parkir berbasis web. *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi*, 1-16. Dipetik Agustus 19, 2024, dari <https://www.journal.al-matani.com/index.php/jtisi/article/view/321/281>
- Rachman, R. (2021). Implementasi case based reasoning mendiagnosa penyakit stroke menggunakan algoritma probabilistic symmetric. *Jurnal Informatika*, 10-16.

- Shudiq, W. J., Wijaya, A., & Purnomo, E. (2021). Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman cabe menggunakan metode forward dan backward chaining berbasis web (studi kasus BPP Mlandingan). *Jurnal Kecerdasan Buatan, Komputasi dan Teknologi Informasi*, 31-39.
- Sukma, I., & Petrus, M. (2020). Sistem pakar penyakit kucing menggunakan metode forward chaining berbasis web. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Komputer*, 52-58. <https://doi.org/10.51876/simtek.v5i1.73>
- Uminingsih, Ichsanudin, M. N., Yusuf, M., & Suraya. (2022). Pengujian fungsional perangkat lunak sistem informasi perpustakaan dengan metode black box testing bagi pemula. *STORAGE – Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, 1-8. Dipetik Agustus 20, 2024, dari <https://www.journal.literasisains.id/index.php/storage/article/view/270/158>