

## SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TELINGA BERBASIS WEB MENGUNAKAN FORWARD CHAINING

Ahsana Azmiara Ahmadiyah, Ekot Rueh Daya Leluni, Ressa Priskila,  
Viktor Handrianus Pranatawijaya

Teknik Informatika, Universitas Palangka Raya  
Jalan Yos Sudarso Palangka Raya, Indonesia  
ahsanaazmiara@mhs.eng.upr.ac.id

### ABSTRAK

Telinga, khususnya sebagai bagian dari sistem THT, sangat penting untuk dirawat dalam menjaga kesehatan pendengaran dan keseimbangan tubuh. Di samping itu, disayangkan bahwa masih banyak masyarakat yang sering mengabaikan dan meremehkan pentingnya penanganan penyakit telinga. Kebiasaan ini menyebabkan bahwa ketika penderita mencari perawatan medis, seringkali kondisinya sudah dalam keadaan parah karena keterbatasan akses ke dokter spesialis THT, biaya pemeriksaan yang mahal, dan keterlambatan diagnosis. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu teknologi yang mempermudah pasien untuk mengidentifikasi gejala penyakit telinga secara dini seperti kecerdasan buatan. Salah satu contoh aplikasinya adalah sistem pakar. Sistem pakar ini memudahkan warga dalam melakukan konsultasi diagnosis atas penyakit yang di alami oleh pasien penyakit telinga. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit telinga pada manusia dengan metode *forward chaining*. Hasil dari penelitian ini adalah sistem pakar ini dapat menampilkan hasil persentase diagnosis penyakit telinga yang didapatkan dari gejala yang dipilih pengguna dengan mencocokkannya dengan basis aturan. Penelitian ini dapat digunakan untuk memberikan diagnosis penyakit telinga yang dirasakan oleh pasien dan memberikan solusi atas penyakit tersebut, tanpa harus menemui dokter spesialis THT.

**Kata kunci :** Penyakit Telinga, Kecerdasan Buatan, Sistem Pakar, Forward Chaining

### 1. PENDAHULUAN

Telinga, hidung, tenggorokan (THT) merupakan organ penting yang terdapat pada tubuh manusia karena berhubungan dengan sistem pendengaran dan pernafasan [1]. Telinga, khususnya sebagai bagian dari sistem THT, sangat penting untuk dirawat dalam menjaga kesehatan pendengaran dan keseimbangan tubuh. Risiko terkena penyakit dan mendapat masalah kesehatan lainnya meningkat jika perawatan telinga tidak dilakukan dengan baik dan benar. Penyakit telinga adalah kondisi medis yang biasanya ditandai dengan gejala seperti nyeri, keluarnya cairan seperti darah atau nanah, gangguan pendengaran, sensasi telinga penuh atau berdengung, gatal-gatal di dalam telinga, dan pusing atau vertigo. Pada tahun 2019 diperkirakan terdapat sekitar 466 juta orang di dunia mengalami gangguan pendengaran, 34 juta diantaranya terjadi pada anak-anak [2]. Data Indonesia menunjukkan prevalensi ketulian cukup tinggi yaitu 4,6 %, yaitu penyakit telinga 18,5 %, gangguan pendengaran 16,8%, ketulian berat 0,4%, populasi tertinggi di kelompok usia sekolah (7-18 tahun ) [3].

Di samping itu, disayangkan bahwa masih banyak masyarakat yang sering mengabaikan dan meremehkan pentingnya penanganan penyakit telinga. Kebiasaan ini menyebabkan bahwa ketika penderita mencari perawatan medis, seringkali kondisinya sudah dalam keadaan parah karena keterbatasan akses ke dokter spesialis THT, biaya pemeriksaan yang mahal, dan keterlambatan diagnosis. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu teknologi yang mempermudah pasien untuk mengidentifikasi gejala penyakit telinga

secara dini. Teknologi tersebut adalah kecerdasan buatan. Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia [4]. Salah satu aplikasi dari kecerdasan buatan adalah sistem pakar. Sistem pakar ini memudahkan warga dalam melakukan konsultasi diagnosis atas penyakit yang di alami oleh pasien penyakit telinga. Sistem pakar itu sendiri merupakan sebuah system yang menerapkan kemampuan seorang ahli dibidang tertentu dan diterjemahkan dalam sebuah program komputer [5].

Pada penelitian sebelumnya dengan tema sejenis yaitu sistem pakar diagnosa penyakit telinga telah banyak diteliti. Metode yang digunakan adalah metode *naive bayes* yang dilakukan oleh [6] dan metode *fuzzy mamdani* yang dilakukan oleh [7]. Namun, pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah sistem pakar penyakit telinga menggunakan metode *forward chaining*. Jika dibandingkan dengan metode *naive bayes* dan *fuzzy mamdani*, metode *forward chaining* dapat membantu diagnosis penyakit telinga dengan lebih akurat karena sistem pakar dapat mempertimbangkan semua fakta yang relevan dan mencocokkannya dengan aturan-aturan yang terpercaya, kemudian dapat langsung menuju ke kesimpulan yang paling mungkin berdasarkan fakta-fakta yang dikumpulkan. Metode ini menggunakan alur berpikir yang sistematis dan terstruktur, yang memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi

korelasi antara gejala-gejala yang ada dan menghasilkan diagnosis yang akurat dengan cepat [8].

Metode *forward chaining* berarti bahwa sistem mengumpulkan pelacakan maju atau kedepan dengan kumpulan fakta – fakta serta menerapkan aturan atau rule dan ketentuan yang sesuai dalam basis pengetahuan untuk mencapai kesimpulan [9]. Aturan-aturan ini dibuat berdasarkan pengetahuan medis tentang penyakit telinga dan hubungannya dengan gejala-gejala yang muncul. Manfaat utama dari sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* adalah mampu melakukan evaluasi sistematis terhadap setiap gejala yang terhubung dengan penyakit yang dialami pasien dengan mencocokkannya sehingga menghasilkan kesimpulan serta solusi diagnosis [10].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit telinga pada manusia dengan metode *forward chaining*. Sistem pakar ini dapat digunakan untuk menghitung tingkat persentase kepastian penyakit telinga yang dirasakan oleh pasien dan memberikan solusi atas penyakit tersebut, tanpa harus menemui dokter spesialis THT.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan jaman, maka peran komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, lebih dari itu, komputer diharapkan untuk dapat diberdayakan untuk mengerjakan sesuatu yang bisa dikerjakan oleh manusia [4].

### 2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari aplikasi *Artificial Intelligent* (AI) [11]. Sistem pakar adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer untuk memecahkan persoalan yang biasanya memerlukan keahlian manusia [12]. Sistem ini bekerja untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang menggabungkan dasar pengetahuan untuk menggantikan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah [13]. Tujuan utamanya adalah untuk memberikan solusi atau rekomendasi atas permasalahan yang kompleks dengan memanfaatkan pengetahuan yang tersimpan dalam basis pengetahuan. Pemanfaatan sistem pakar pada bidang kesehatan digunakan untuk peningkatan pelayanan kesehatan yang lebih baik [14].

### 2.3. Penyakit Telinga

Masalah gangguan telinga dan pendengaran masih menjadi masalah di seluruh dunia. Penyakit telinga di antaranya serumen, infeksi telinga luar/telinga tengah juga menjadi kasus yang sering ditemui [15]. Selain itu, salah satu penyakit telinga adalah gangguan pendengaran. Dapat disebabkan banyak faktor, dapat mengenai semua umur, sejak lahir sampai usia lanjut.

### 2.4. Diagnosa Penyakit Telinga

Diagnosa adalah istilah yang diadopsi dari bidang kedokteran sebagai proses penentuan sifat suatu penyakit dari gejala yang ditimbulkannya [16]. Diagnosa penyakit telinga merupakan proses identifikasi dan penentuan jenis penyakit yang memengaruhi telinga seseorang. Diagnosa yang tepat diperlukan untuk pengobatan yang efektif dan menghindari komplikasi yang lebih serius.

### 2.5. Penelitian Terkait

Beberapa penelitian sebelumnya yaitu [6] dan [7] telah mengembangkan sistem pakar untuk diagnosa penyakit telinga. Namun, implementasinya menggunakan metode-metode inferensi yang berbeda. Penelitian ini akan mengisi celah tersebut dengan mengembangkan sistem pakar diagnosa penyakit telinga berbasis web menggunakan metode *forward chaining*, sehingga memberikan akses yang lebih mudah bagi pengguna dan meningkatkan efisiensi diagnosa.

### 2.6. Forward Chaining

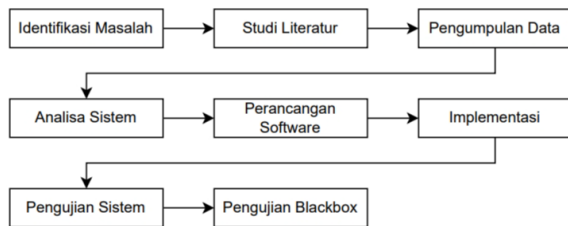
*Forward Chaining* adalah pendekatan penelusuran maju dimana fakta yang didapat serta dengan bagian *IF* dari *rule IF - THEN* setelah diawali dengan fakta pertama. Jika proses *IF* telah dikumpulkan serta sesuai akan muncul fakta selanjutnya atau fakta yang siap yang akan dieksekusi menuju tahapan *rule* selanjutnya. Setiap bagian *IF* baru atau fakta yang baru diberikan dalam proses saat berjalan menuju kesimpulan (eksekusi) akan menghasilkan output baru pada komponen *THEN* yang dimasukkan ke dalam database [17].

*Forward chaining* juga merupakan sebuah metode inferensi yang dimulai dengan data driven, di mana semua data, aturan atau *rule* akan dijelajahi untuk mencapai akhir yang diharapkan [18]. Metode ini bekerja dengan mengidentifikasi fakta-fakta awal yang tersedia dan secara iteratif menerapkan aturan-aturan yang terdapat dalam basis pengetahuan untuk menghasilkan kesimpulan atau diagnosis akhir. Prosesnya dimulai dari fakta-fakta awal yang diketahui dan terus berlanjut hingga mencapai kesimpulan yang diinginkan.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan tahapan penelitian yang sistematis dan terstruktur, diawali dengan perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, identifikasi masalah, analisis sistem, perancangan *software*, implementasi, pengujian sistem, dan pengujian *blackbox*. Tahapan ini digambarkan dalam Gambar 1, dan setiap tahapnya dijelaskan secara detail untuk memastikan penelitian berjalan dengan baik dan menghasilkan temuan yang valid dan bermanfaat.



Gambar 1. Tahapan penelitian

#### 3.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tantangan dalam merancang sebuah sistem pakar berbasis web yang menggunakan metode *forward chaining* untuk mendeteksi penyakit telinga. Sistem pakar ini diharapkan mampu memberikan diagnosa yang akurat berdasarkan gejala yang dirasakan oleh pengguna serta solusi yang efektif untuk mengatasi penyakit tersebut.

#### 3.3. Studi Literatur

Hasil data yang telah terkumpul dalam sistem pakar diagnosa penyakit telinga berasal dari metode dan tahapan langkah pengumpulan data. Data ini akan menjadi dasar pengetahuan bagi sistem pakar ini. Meneliti buku Ilmu Kesehatan THT dan Gangguan Sistem Pendengaran adalah cara untuk mendapatkan informasi tentang penyakit THT serta jenis gejala yang terkait dengan penyakit tersebut. Selain itu, dengan membaca jurnal sebelumnya untuk menilai dan menggunakannya sebagai referensi saat mengerjakan data penelitian.

#### 3.4. Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang komprehensif mengenai penyakit telinga, penulis melakukan dialog wawancara dengan memberikan pertanyaan terkait dengan masalah telinga. Wawancara ini bertujuan untuk memahami mengenai bagaimana hubungan gejala dan penyakit telinga. Sebagai subjek wawancara dalam penelitian ini, Dr. Rahmat Hidayat Sp.THT-KL, seorang spesialis THT, menjadi sumber informasi utama mengenai penyakit telinga.

#### 3.5. Analisa Sistem

Dalam analisis sistem pembuatan sistem pakar diagnosis penyakit telinga berbasis website menggunakan *forward chaining*, kami mengkaji aspek-aspek seperti pengumpulan data, kesesuaian

algoritma, database, interface, pengujian, dan penggunaan. Kami perlu memastikan bahwa sistem pakar dapat mengambil keputusan yang tepat berdasarkan data yang diberikan, memberikan informasi yang relevan dan tepat, dan digunakan dengan mudah dan efektif oleh pengguna.

#### 3.6. Perancangan Software

Sistem pakar ini dirancang untuk membantu mendiagnosis penyakit telinga secara *online* dengan menggunakan metode *forward chaining*. Sistem ini akan menanyakan serangkaian pertanyaan kepada pengguna tentang gejala yang mereka alami, dan kemudian menggunakan aturan-aturan yang terdapat dalam basis pengetahuannya untuk menentukan diagnosis yang paling mungkin dan memberikan solusinya.

#### 3.7. Implementasi

Implementasi sistem pakar diagnosa penyakit telinga berbasis web ini melibatkan beberapa langkah penting, seperti pemilihan bahasa pemrograman dan alat bantu, pembuatan basis data, pengembangan antarmuka pengguna, pengujian sistem, dokumentasi, dan penerapan sistem. Antarmuka pengguna dirancang agar mudah digunakan dan dipahami, dengan pengujian sistem dilakukan secara manual dan dengan data uji untuk memastikan keakuratan diagnosis.

#### 3.8. Pengujian Sistem

Tujuan utama pengujian sistem adalah untuk mengevaluasi akurasi diagnosis sistem pakar yang menggunakan metode *forward chaining* dalam mendeteksi penyakit telinga. Pengujian ini akan mengukur kemampuan sistem dalam mengidentifikasi penyakit yang tepat berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna.

#### 3.9. Pengujian Blackbox

Pengujian *blackbox* merupakan bagian penting dalam implementasi sistem pakar diagnosa penyakit telinga untuk memastikan sistem bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang. Pengujian ini dilakukan tanpa mengetahui detail internal sistem, hanya berfokus pada input dan outputnya. Pengujian ini dilakukan untuk menguji kelayakan sistem agar dapat diaplikasikan kepada masyarakat [19].

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Daftar Penyakit Telinga

Berikut adalah daftar penyakit dalam penelitian dan aplikasi yang bersumber dari hasil wawancara dengan dokter spesialis THT.

Tabel 1. Jenis penyakit telinga

| Kode | Nama penyakit         |
|------|-----------------------|
| P01  | Otitis eksterna       |
| P02  | Otitis media          |
| P03  | Gendang telinga pecah |

| Kode | Nama penyakit |
|------|---------------|
| P04  | Kolesteatoma  |
| P05  | Presbikusis   |

#### 4.2. Daftar Gejala Telinga

Berikut adalah daftar gejala penyakit telinga.

Tabel 2. Gejala penyakit telinga

| Kode | Gejala   |
|------|--|
| G01  | Gatal pada liang telinga                             |
| G02  | Sakit, terutama saat telinga disentuh atau ditarik   |
| G03  | Keluar cairan bening pada telinga                    |
| G04  | Keluar cairan berwarna kuning atau bening dan berbau |
| G05  | Gangguan pendengaran (Pendengaran menurun)           |
| G06  | Telinga terasa penuh atau tersumbat                  |
| G07  | Demam  |
| G08  | Muncul benjolan dileher atau sekitar telinga         |
| G09  | Vertigo dan pusing                                   |
| G10  | Telinga berdenging                                   |
| G11  | Nyeri Telinga  |
| G12  | Demam disertai pilek                                 |

#### 4.3. Aturan Forward Chaining

Tabel 3. Aturan (rule) forward chaining

| No | Aturan (rule)   |
|----|---|
| 1. | <b>Jika</b> [G01] [G02] [G03] [G04] [G05] [G06] [G07] [G11] <b>Maka</b> P01 |
| 2. | <b>Jika</b> [G04] [G05] [G06] [G07] [G08] [G10] [G12] <b>Maka</b> P02       |
| 3. | <b>Jika</b> [G05] [G09] [G10] [G11] <b>Maka</b> P03                         |
| 4. | <b>Jika</b> [G03] [G04] [G05] [G06] [G10] [G11] <b>Maka</b> P04             |
| 5. | <b>Jika</b> [G04] [G05] [G10] <b>Maka</b> P05                               |

#### 4.4. Halaman Beranda

Pada halaman Beranda adalah halaman utama atau bagian depan dari website yang memuat menu-menu dari website yaitu beranda, konsultasi dan *logout* pasien.



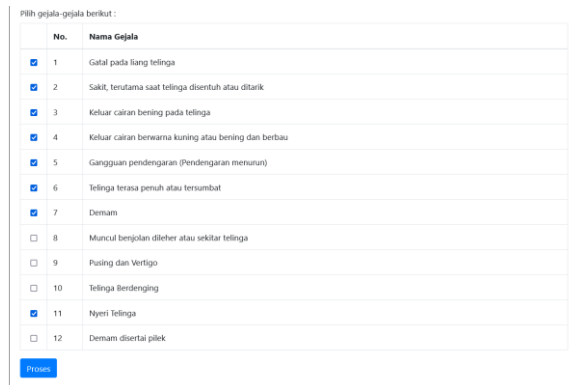
Gambar 2. Tampilan menu beranda pasien

#### 4.5. Halaman Konsultasi

Pada halaman Konsultasi berisi form untuk pasien memasukkan data diri dan memilih atau mencentang gejala yang dirasakan pada telinga. Pasien dapat mengklik tombol proses agar sistem dapat memproses hasil diagnosa penyakit telinga sesuai dengan gejala yang dipilih pasien.



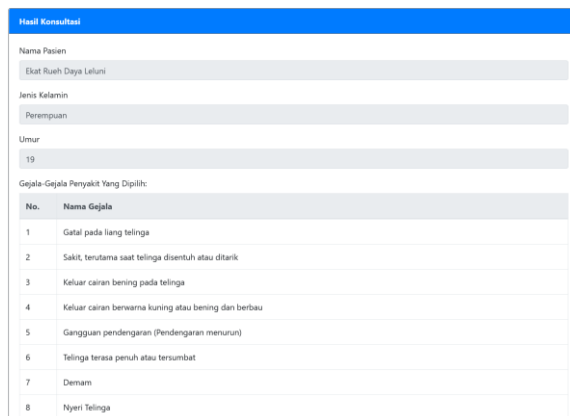
Gambar 3. Tampilan menu konsultasi data diri pasien



Gambar 4. Tampilan menu konsultasi keluhan pasien

#### 4.6. Halaman Hasil Konsultasi

Pada halaman Hasil Konsultasi menampilkan data diri dan gejala yang telah dipilih oleh pasien. Selain itu halaman ini menampilkan hasil diagnosa yaitu berupa persentase penyakit dan solusi atas penyakit tersebut.



Gambar 5. Tampilan menu hasil konsultasi pasien

| No. | Nama Penyakit         | Persentase | Solusi   |
|-----|-----------------------|------------|--|
| 1   | Otitis eksterna       | 100%       | Tidak mengorek telinga baik dengan cotton bud atau lainnya. Selama pengobatan, telinga tidak boleh dimasukkan air. Penyakit dapat berulang sehingga harus menjaga liang telinga agar dalam kondisi kering. |
| 2   | Kolesteatoma          | 83%        | Kolesteatoma sering kali terus tumbuh jika tidak diangkat. Pembedahan seringkali berhasil. Namun, telinga Anda mungkin perlu dibersihkan oleh penyedia layanan kesehatan dari waktu ke waktu.              |
| 3   | Presbikusis           | 67%        | Jika merasakan ada kelainan pada pendengaran sebaiknya segera memeriksakan diri ke dokter spesialis THT - KL. Jika disertai penyakit lain, maka harus dilakukan penanganan bersama.                        |
| 4   | Otitis media          | 57%        | Disarankan untuk menjaga agar liang telinga tidak dimasukkan air saat mandi, yang bisa dilakukan dengan menggunakan kapas agar tidak menjadi media pertumbuhan kuman yang dapat memperparah infeksi.       |
| 5   | Gendang Telinga Pecah | 50%        | Dapatkan pengobatan untuk infeksi telinga tengah. Lindungi telinga Anda selama penerbangan. Jagalah telinga Anda bebas dari benda asing. Lindungi dari suara ledakan.                                      |

Gambar 6. Tampilan menu hasil konsultasi berdasarkan keluhan pasien

**4.7. Hasil Pengujian Sistem**

Besarnya presentase didapatkan berdasarkan banyaknya jumlah gejala-gejala yang telah dimasukkan pada basis aturan yaitu pada aturan-gejala. Adapun perhitungan besarnya presentase [20] adalah sebagai berikut :

$$BP = m/n \times 100\% \tag{1}$$

Keterangan:

- BP = Besarnya Presentase
- m = Jumlah gejala yang dipilih saat melakukan konsultasi
- n = Jumlah gejala pada basis aturan

Berikut ini adalah contoh proses perhitungan metode *forward chaining* pada diagnosa penyakit telinga dengan gejala-gejala berikut:

Tabel 4. Pilihan gejala pasien

| Kode | Gejala   |
|------|--|
| G01  | Gatal pada liang telinga                             |
| G02  | Sakit, terutama saat telinga disentuh atau ditarik   |
| G03  | Keluar cairan bening pada telinga                    |
| G04  | Keluar cairan berwarna kuning atau bening dan berbau |
| G05  | Gangguan pendengaran (Pendengaran menurun)           |
| G06  | Telinga terasa penuh atau tersumbat                  |
| G07  | Demam  |
| G11  | Nyeri Telinga  |

Maka proses perhitungannya adalah:

- P01 (Otitis Eksterna) =  $8/8 \times 100\%$   
= 100%
- P04 (Kolesteatoma) =  $5/6 \times 100\%$   
= 83%
- P05 (Presbikusis) =  $2/3 \times 100\%$   
= 67%
- P02 (Otitis Media) =  $4/7 \times 100\%$   
= 57 %
- P03 (Gendang Telinga Pecah) =  $2/4 \times 100\%$   
= 50%

Dari hasil perhitungan diatas dengan gejala-gejala yang dipilih pasien, maka dapat dilihat hasil perhitungan diatas bahwa presentase dari 5 jenis penyakit telinga didapatkan nilai tertinggi yaitu 100% pada penyakit Otitis Eksterna. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penyakit telinga dengan gejala G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07 dan G11 adalah penyakit telinga “Otitis Eksterna” dengan nilai presentase 100%.

**4.8. Hasil Pengujian Blackbox**

Pada penelitian ini juga menggunakan hasil pengujian blackbox seperti rancangan pengujian yang telah dibuat. Dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil uji *blackbox*

| Kasus uji                             | Hasil yang didapat   | Hasil uji   |
|---------------------------------------|--|---|
| Login                                 | Dapat memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> pengguna                            | Berhasil masuk ke halaman beranda   |
| Kelengkapan data diri dan keluhan     | Dapat memasukkan data diri dan dapat memilih gejala sesuai keluhan yang dialami pengguna | Pengguna berhasil memilih gejala yang dialami   |
| Tombol “Proses” dalam menu konsultasi | Memproses hasil konsultasi penyakit berdasarkan gejala yang dipilih pengguna             | Pengguna berhasil masuk ke menu hasil konsultasi  |
| Hasil konsultasi Keluhan              | Pengguna dapat melihat hasil konsultasi dari sistem diagnosa                             | Berhasil menampilkan hasil konsultasi seperti data diri, gejala yang dipilih, diagnosa penyakit dan solusi. |

**5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sistem pakar dengan metode *forward chaining* dapat menampilkan hasil persentase diagnosis penyakit telinga. Hasil persentase tersebut didapatkan dari gejala yang dipilih pengguna dengan mencocokkannya dengan basis aturan. Pada pengujian *black box*, aplikasi dapat sistem pakar dapat bekerja dengan baik sesuai harapan pengguna.

Pada penelitian ini terdapat beberapa kekurangan seperti tampilan yang sederhana, dan keterbatasan cakupan penyakit telinga yang tersedia dalam daftar penyakit sistem pakar ini. Oleh karena itu, dalam penelitian selanjutnya dapat melakukan penyempurnaan agar sistem ini menjadi lebih menarik, interaktif dan memiliki cakupan penyakit.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Siti Nurhayati, Mursalim Tonggiroh, and Nur Aini, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan Menggunakan Dempster Shafer,” *J. Sains Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, pp. 43–48, 2022.
- [2] I. F. Martanegara, Wijana, and S. Mahdiani, “Tingkat pengetahuan kesehatan telinga dan pendengaran siswa SMP di Kecamatan Muara Gembong Kabupaten Bekasi,” *JSK J. Sist. Kesehat.*, vol. 5, no. 4, pp. 140–147, 2020, [Online]. Available: [https://journal.unpad.ac.id/jsk\\_ikm/article/view/31281](https://journal.unpad.ac.id/jsk_ikm/article/view/31281)
- [3] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Accessed: Apr. 05, 2024. [Online]. Available: <https://p2ptm.kemkes.go.id/informasi-p2ptm/sejumlah-dokter-puskesmas-di-pemkot-cimahi-dilatih-deteksi-dini-dan-tatalaksana-gangguan-pendengaran>
- [4] S. Latif, “Kecerdasan Buatan Untuk

- Mendiagnosa Penyakit Fungi Pada Manusia Menggunakan Penalaran Backward Chaining Berbasis Web,” *J. FATEKSA J. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 6, no. 2, pp. 81–100, 2021.
- [5] H. A. Kurnia, Y. Widiastiwi, and A. Zaidiah, “Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Konsultasi Psikologis Anak Berbasis Web,” *Inform. J. Ilmu Komput.*, vol. 17, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.52958/iftk.v17i1.2185.
- [6] P. S. I. Pratiwi, Mg. Rohman, and M. Sholihin, “Sistem Pakar Penyakit Telinga Menggunakan Metode Naïve Bayes,” *Gener. J.*, vol. 7, no. 2, pp. 70–82, 2023.
- [7] A. Y. Labolo, A. Anas, B. Betrisandi, and W. Yunus, “Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Untuk Mendeteksi Penyakit Telinga Pada Puskesmas Marisa,” *Simtek J. Sist. Inf. dan Tek. Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 69–73, 2022, doi: 10.51876/simtek.v7i1.126.
- [8] D. F. H. O. Satifa, and N. M. P. A, “Sistem Pakar Diagnosa Pada Penyakit Tht Menggunakan,” vol. 1, no. 3, pp. 594–603, 2023.
- [9] P. Alicia, “Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining dalam Mengidentifikasi Penyakit Kambing,” *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 4, no. 4, pp. 7–10, 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i4.216.
- [10] M. Elan and K. Handoko, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Ikan Arwana Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Depth First Search Berbasis Web,” *J. Comasie*, 2022.
- [11] A. Arifin, “Sistem Pakar Deteksi Dini Penyakit Berbasis Web Menggunakan Metode Variable-Centered Intelligent Rule System Berbasis Web Menggunakan Metode Variable Centered Intelligent Rule System,” p. <http://repository.uin-suska.ac.id/630/>, 2011, [Online]. Available: <http://repository.uin-suska.ac.id>
- [12] M. R. Handoko and Neneng, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 50–58, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [13] R. I. Borman, R. Napianto, P. Nurlandari, and Z. Abidin, “Implementasi Certainty Factor Dalam Mengatasi Ketidakpastian Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kuda Laut,” *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.33330/jurteksi.v7i1.602.
- [14] A. Revaldo, Y. Yupianti, and I. Y. Beti, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gangguan Tidur Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web (Studi Kasus : Uptd Puskesmas Telaga Dewa Kota Bengkulu),” *J. Media Infotama*, vol. 19, no. 1, pp. 44–51, 2023, doi: 10.37676/jmi.v19i1.3314.
- [15] Y. Nurrokhmawati, “Edukasi Kesehatan Telinga dan Pendengaran melalui Media Sosial,” *J. Abdimas Kartika Wijayakusuma*, vol. 3, no. 2, pp. 151–160, 2022, doi: 10.26874/jakw.v3i2.159.
- [16] M. Darmawan and W. Agung, “Sistem Pakar Diagnosa Mental Iless Pada Anak Korban Broken Home Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android,” *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 5, pp. 844–855, 2022, doi: 10.32672/jnkti.v5i5.5111.
- [17] A. A. Rifa, “SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT THT BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING PADA KLINIK TOMANG,” in *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)*, 2023, pp. 946–955.
- [18] D. Y. Alindi, R. Idmayanti, and T. Lestari, “Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android,” *JITSI J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 74–81, 2023, doi: 10.30630/jitsi.4.2.117.
- [19] P. Wahyuningsih and S. Zuhriyah, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Campak Rubella Pada Anak Expert System of Diagnosis a Rubella Measles Disease for,” vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202182710.
- [20] P. S. Informatika *et al.*, “Sistem pakar untuk perlindungan tanaman padi menggunakan metode forward chaining,” vol. 7, no. 1, pp. 31–39, 2020.