

Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web

Oni Mairul Adha¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas PGRI Madiun

email: oni_2005101050@mhs.unipma.ac.id¹

Abstract: *The development of this web-based expert system for diagnosing stomach diseases aims to assist the public in recognizing and diagnosing stomach diseases early. This system utilizes the forward chaining method, which is one of the inference techniques in expert systems, to diagnose based on symptoms input by users. With this approach, the system matches the provided symptoms with the rules in the knowledge base, to subsequently conclude the possible disease the user is experiencing. This research was conducted at Balerejo Hospital, Madiun, over a period of 4 months from April to July 2024, encompassing stages of data collection, problem analysis, system design, system implementation, system testing, and report writing. The knowledge base in this system includes various stomach diseases such as gastritis, peptic ulcers, GERD, stomach cancer, and other diseases. The system development uses PHP programming language and MySQL database to ensure optimal performance and ease of access for users. The test results show that this expert system can provide accurate diagnoses based on the symptoms input by users, as well as recommendations for the next steps that users can take. With this system, it is expected to increase public awareness of stomach health and provide initial solutions that can be taken before further consultation with professional medical personnel.*

Keywords: *Expert System, Forward Chaining Method, Website*

Abstrak: Rancang bangun sistem pakar diagnosis penyakit pada lambung berbasis web ini bertujuan untuk membantu masyarakat dalam mengenali dan mendiagnosis penyakit lambung secara dini. Sistem ini memanfaatkan metode forward chaining, yang merupakan salah satu teknik inferensi dalam sistem pakar, untuk melakukan diagnosis berdasarkan gejala yang diinput oleh pengguna. Dengan pendekatan ini, sistem akan mencocokkan gejala yang diberikan dengan aturan-aturan yang ada dalam basis pengetahuan, untuk kemudian menyimpulkan kemungkinan penyakit yang dialami pengguna. Penelitian ini dilakukan di RS Balerejo, Madiun, selama 4 bulan dari April hingga Juli 2024, yang meliputi tahap pengumpulan data, analisis masalah, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan pembuatan laporan. Basis pengetahuan dalam sistem ini mencakup berbagai penyakit lambung seperti gastritis, tukak lambung, GERD, kanker lambung, dan penyakit lainnya. Pengembangan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL untuk memastikan performa yang optimal dan kemudahan akses bagi pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pakar ini mampu memberikan diagnosis yang akurat berdasarkan gejala yang diinput pengguna, serta memberikan rekomendasi langkah selanjutnya yang dapat diambil oleh pengguna. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan kesehatan lambung dan memberikan solusi awal yang dapat dilakukan sebelum berkonsultasi lebih lanjut dengan tenaga medis profesional.

Kata kunci: *Sistem Pakar, Metode Forward Chaining, Website*

Pendahuluan

Penyakit lambung merupakan salah satu penyakit umum di Indonesia yang dapat mengakibatkan masalah yang serius jika tidak ditangani dengan benar. Gejala penyakit lambung bervariasi, seperti nyeri perut, mual, muntah, kembung, dan sensasi panas di dada. Proses diagnosis penyakit lambung sering memakan waktu yang lama dan memerlukan keahlian khusus dari dokter. Kondisi ini bisa menyebabkan antrean panjang pasien di rumah sakit dan waktu tunggu yang lama untuk mendapatkan diagnosis. Rumah Sakit Balerejo merupakan salah satu rumah sakit umum di Madiun, Jawa Timur, yang melayani pasien dengan berbagai jenis penyakit. Banyak pasien di rumah sakit ini datang dengan keluhan penyakit lambung. Menurut Asep Saputra, Dedi Setiadi mendefinisikan Sistem pakar adalah sistem yang memanfaatkan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran untuk mengenali inti masalah yang umumnya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar di bidangnya (Syaputra & Setiadi, 2020). Menurut Izzeddin A. Alshawwa, Mohammed Elkahout, Hosni Qasim El-Mashharawi, (2019) Sistem

Pakar adalah aplikasi komputer dari Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI) yang berisi basis pengetahuan dan mesin inferensi.

Metode Forward Chaining adalah pendekatan penalaran yang bermula dari fakta untuk mencapai kesimpulan berdasarkan fakta-fakta tersebut, dengan proses dimulai dari fakta-fakta yang ada untuk memvalidasi hipotesis yang diajukan. Forward chaining adalah pendekatan penalaran yang digerakkan oleh tujuan (Anwar, 2023). Menurut Andrianof, (2021) Metode forward chaining adalah metode pencarian atau teknik metode pelacakan ke depan yang diawali dengan informasi yang sudah siap dan penggabungan aturan untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Metode forward chaining merupakan teknik pelacakan kedepan yang diurutkan sesuai jumlah fakta dan diakhiri dengan kesimpulan. Teknologi pencarian dapat dimulai dari fakta yang didapat, kemudian mencocokkan fakta tersebut dengan IF dari aturan IF-THEN. Fakta yang sesuai dengan elemen IF akan menjalankan aturan tersebut. Setelah menjalankan aturan, fakta baru (THEN) akan muncul, yang telah ditambahkan ke basis data (Manganti, 2021).

Basis data merupakan kumpulan data terkait yang dikumpulkan di satu tempat dan digunakan oleh sistem aplikasi yang dikontrol secara terpusat dan berharga (Fisichella & Kuswanto, 2022). Basis data adalah bagian yang penting dari sistem informasi. Basis data adalah kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan disimpan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya (Istiqomah, 2022). Menurut Ade Davy Wiranata, Isa Faqihuddin Hanif (2023) Basis Data dapat diartikan sebagai markas atau gudang, sedangkan data adalah suatu kumpulan yang terdiri dari fakta-fakta untuk memberikan gambaran yang luas terkait dengan suatu keadaan. MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual di bawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL Relational Database Management System (RDBMS) MySQL (Anharudin & Nurdin, 2018). Mysql merupakan MySQL adalah basis data yang paling populer di kalangan pemrogram web, dengan alasan bahwa program ini adalah basis data yang sangat solid dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data (A. R. Setiawan et al., 2019).

PHP telah menjadi bahasa pemrograman web yang digunakan secara luas untuk membuat halaman web yang dinamis (Elgamar, 2020). PHP berfungsi sebagai bahasa pemrograman server-side yang dapat disisipkan ke dalam dokumen HTML untuk menghasilkan halaman web dinamis (Muslihudin & Larasati, 2019). PHP (Personal Home Page) adalah pemrograman (interpreter) adalah proses penerjemahan baris sumber menjadi kode mesin yang dimengerti komputer secara langsung pada saat baris kode dijalankan (Andika & Informatika, 2019). PHP merupakan bahasa script yang dapat disisipkan atau dimasukan kedalam HTML. Tujuan dari adanya bahasa scripting yaitu membuat sebuah aplikasi yang dibangun oleh PHP lalu memberikan hasil kepada Website browser, namun proses keseluruhan tetap dijalankan oleh server (Firdiansah, 2020).

Menurut Trianggana (2022) *Unified Modeling Language* atau UML adalah bahasa yang digunakan untuk memodelkan dan mengkomunikasikan sistem melalui diagram dan teks pendukung. Unified Modelling Language (UML) adalah suatu alat untuk memvisualisasikan dan mendokumentasikan hasil analisa dan desain yang berisi sintak dalam memodelkan sistem secara visual. UML juga merupakan satu kumpulan konvensi pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem software yang terkait dengan objek (D. Setiawan, 2019). Metode SUS berfokus pada pengembangan sistem evaluasi usability berbasis web melalui pendekatan dengan meminta pengguna untuk mengevaluasi website secara subjektif (Widayanti; & Maknunah;, 2021).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Alicia, 2022) berjudul "Sistem pakar menggunakan metode forward chaining dalam mengidentifikasi penyakit kambing," disebutkan bahwa penelitian ini menggunakan empat kriteria sebagai parameter, yaitu: gejala dan jenis penyakit pada kambing, studi literatur, observasi, dan wawancara. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Putri; et al., 2020) yang berjudul "Penerapan Metode *Forward Chaining* pada Sistem Pakar untuk mengetahui kepribadian seseorang" menunjukkan bahwa sistem pakar ini sangat bermanfaat dan dapat dijadikan alternatif bagi masyarakat yang ingin berkonsultasi untuk mengetahui kepribadian mereka berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki, tanpa perlu bertemu psikolog secara langsung. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Rofiqoh et al., 2019) berjudul "sistem pakar menggunakan metode forward chaining untuk diagnosa penyakit

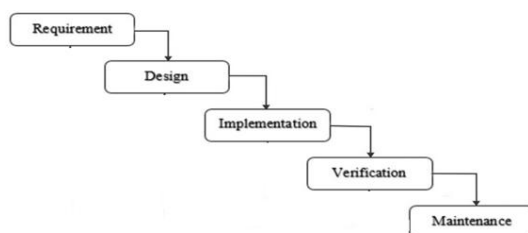
tanaman karet" Sistem pakar ini dapat menambah pengetahuan petani dalam mencegah terjadinya penyakit yang terjadi pada perkebunan karet milik mereka.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Yansyah & Sumijan, 2021) berjudul "Sistem Pakar Metode Forward Chaining untuk Mengukur Keparahan Penyakit Gigi dan Mulut" menunjukkan bahwa penelitian ini bisa mengidentifikasi masalah gigi dan mulut serta mengevaluasi tingkat keparahan kondisi yang dialami oleh pasien. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Ramadhani; et al., 2022) berjudul "Sistem pakar diagnosa penyakit ISPA berbasis web dengan metode forward chaining" menunjukkan bahwa hasil penelitian ini mendemonstrasikan bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk membantu masyarakat melakukan diagnosis awal penyakit ISPA

Penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya di Rumah Sakit Balerejo. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan kontribusi baru dalam bidang diagnosis penyakit lambung dan membantu meningkatkan kualitas pelayanan di Rumah Sakit Balerejo. Berdasarkan uraian di atas, penulis mengusulkan judul penelitian yang sesuai dengan studi kasus yang ada, yaitu Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web.

Metode

Penelitian ini dilakukan di RS Balerejo, Madiun, selama empat bulan dari April hingga Juli 2024. Metode pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan metode pengembangan *waterfall* dengan melalui tahapan Analisis Kebutuhan, Desain Sistem, Implementasi, Integrasi dan Pengujian, Operasi dan Pemeliharaan. pengembangan sistem sangat terstruktur, karena setiap tahap harus diselesaikan sepenuhnya sebelum tahap berikutnya. Berikut ini merupakan gambar metode pengembangan sistem *waterfall*.



Sumber: (Istiqomah, 2022)

Gambar 1 Metode Pengembangan *Waterfall*

Tahapan yang terdapat pada metode pengembangan *waterfall* yang peneliti gunakan adalah *Requirement Analysis* (Analisis Kebutuhan), peneliti melakukan wawancara dengan spesialis penyakit lambung di Rumah Sakit untuk mempelajari gejala-gejala yang terkait dengan penyakit lambung. *System Design* (Desain Sistem) dilakukan perancangan aplikasi menggunakan diagram *use case*, diagram aktivitas, *sequence*, *class*, dan memanfaatkan metode pengembangan *waterfall*. *Implementation* (Implementasi), Bahasa pemrograman yang akan digunakan adalah PHP dengan aplikasi Visual Studio Code, dan menggunakan MySQL sebagai basis data. *Verification* (Verifikasi), sistem akan diperiksa dan diuji secara menyeluruh untuk mengidentifikasi potensi kegagalan dan kesalahan perangkat lunak. Pengujian sistem ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuesioner sus. *Maintenance* (Pemeliharaan) Pada tahapan terakhir ini, perangkat lunak yang sudah selesai dikembangkan, diimplementasikan dan dipelihara.

Teknik pengembangan sistem yang digunakan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu Observasi. Metode ini yang akan dilakukan dengan mengamati secara langsung bagaimana dokter mendiagnosis penyakit lambung pada pasien, mencatat gejala-gejala yang ditanyakan oleh dokter kepada pasien, dan mencatat bagaimana dokter menggunakan informasi yang diperoleh dari pasien untuk membuat diagnosis penyakit lambung. Peneliti juga melakukan wawancara dengan dokter yang berpengalaman dalam diagnosis penyakit lambung, menanyakan kepada dokter tentang gejala-gejala penyakit lambung yang paling umum untuk menggali informasi lebih lanjut tentang gejala pasien. Peneliti juga melakukan studi pustaka dengan mengumpulkan data referensi teori yang mendukung kegiatan penelitian dari berbagai sumber, termasuk buku, jurnal, internet, dan sumber lainnya.

Hasil dan Pembahasan

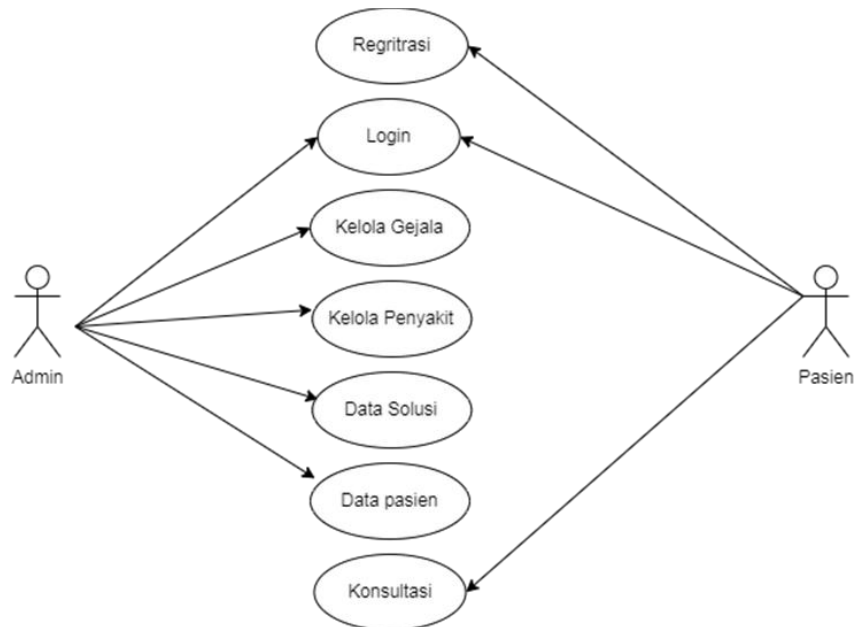
Dalam analisis kebutuhan pengguna terdapat dua analisis kebutuhan pengguna yaitu analisis kebutuhan fungsional dan analisis non-fungsional. Analisis kebutuhan fungsional Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web ini memiliki dua akses yaitu admin sebagai pakar dan user sebagai pasien. Admin memiliki hak akses menu login, data pasien, data penyakit, data gejala, data solusi dan menu logout. Sedangkan user dapat mengakses menu registrasi, menu login, menu dashboard, menu konsultasi dan logout.

Analisis kebutuhan non-fungsional meliputi kebutuhan hardware (perangkat keras) dan software (perangkat lunak). Untuk perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan sistem yaitu menggunakan sistem operasi windows 7, bahasa pemrograman PHP dan HTML, basis data menggunakan MySQL dan text editor menggunakan Visual Studio Code. Sedangkan untuk perangkat keras menggunakan processor Intel(R) Core(TM) i5, RAM 4GB dan Laptop Lenovo Thinkpad.

Pengembangan sistem yang digunakan dalam pembuatan sistem *web* ini akan menggunakan metode berorientasi objek yaitu UML (*Unified Modelling Language*) Dan perhitungan metode *forward chaining*. Gambar berikut merupakan use case diagram.

Diagram Use Case

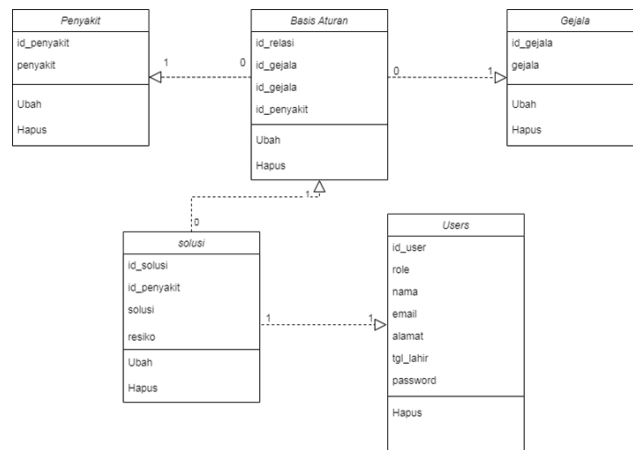
Case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut



Gambar 2 Use Case Diagram

Class Diagram

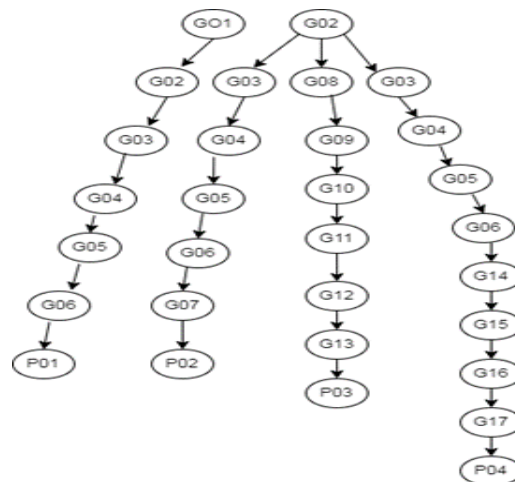
Sebuah diagram yang bertujuan menampilkan struktur data dari sebuah sistem seperti kelas, atribut, serta hubungan antar kelas yang telah dibuat. Berikut ini adalah *class* diagram Sistem pakar diagnosis penyakit lambung dapat dilihat pada gambar:



Gambar 3 Class Diagram

Metode Forward Chaining

Dengan ditemukannya gejala-gejala penyakit pada lambung dan metode inferensi yang digunakan *forward chaining* yang tampak maka akan mempermudah dalam pembuatan decision tree atau pohon keputusan tentang penentuan penyakit di bawah ini, penentuan penyakit berdasarkan gejala-gejala muncul dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Pohon Keputusan

Keterangan gejala dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Keterangan Gejala

Id	Gejala
1	Nyeri perut bagian atas, terutama setelah makan
2	Mual dan muntah
3	Kehilangan nafsu makan
4	Perut kembung
5	Penurunan berat badan
6	Perdarahan hitam dalam tinja atau muntah
7	Nyeri perut yang membakar dan tajam, biasanya di bagian atas perut, yang memburuk saat perut kosong
8	Heartburn (rasa terbakar di dada)
9	Regurgitasi (makanan atau asam lambung naik ke kerongkongan)
10	Kesulitan menelan
11	Batuk kronis
12	Sakit tenggorokan

- 13 Suara serak
- 14 Nyeri perut bagian atas
- 15 Kelelahan
- 16 Penebalan atau pembengkakan perut
- 17 Perubahan kebiasaan buang air besar

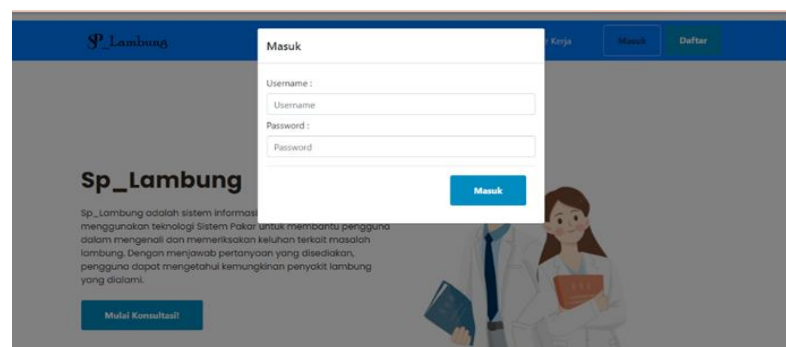
Keterangan penyakit dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Keterangan Penyakit

No	Nama penyakit
1	Gastritis
2	Tukak Lambung
3	Refluks Gastroesofageal (GERD)
4	Kanker Lambung

Hasil Pengembangan Sistem

Perancangan sistem ini menghasilkan implementasi Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. Halaman login merupakan halaman yang digunakan oleh admin dan user untuk dapat mengakses sistem. Halaman login dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5 Login Pasien dan Admin

Halaman Registrasi digunakan oleh user untuk melanjutkan registrasi sebelum melakukan login untuk dapat mengakses sistem. Gambar 6 menunjukkan halaman Registrasi untuk user.

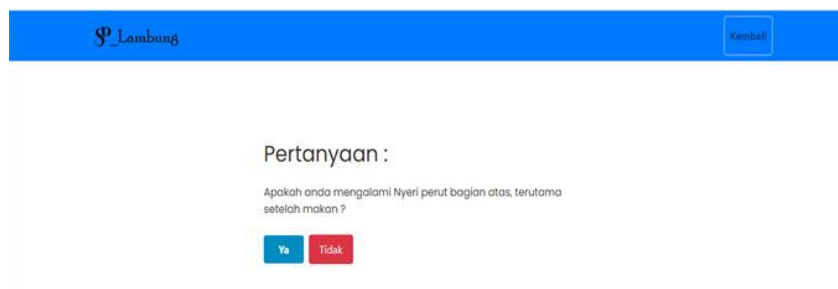
Gambar 6 Halaman Registrasi

Pada menu *Dashboard* Pasien ini menampilkan menu Home, Konsultasi dan logout. Untuk tampilannya bisa dilihat pada Gambar 7



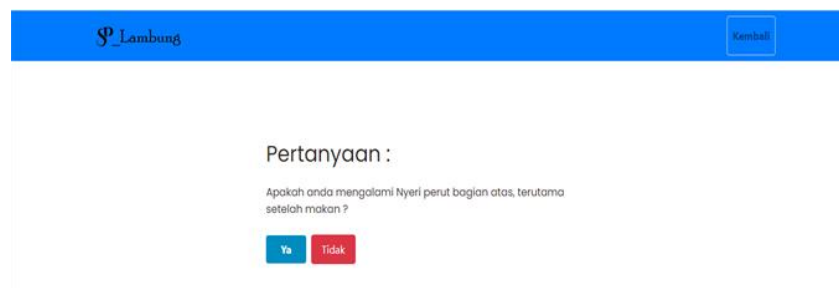
Gambar 7 Dashboard Pasien

Fitur yang memungkinkan pasien untuk memulai atau mengelola konsultasi dengan sistem pakar. Di dalam menu ini, pasien dapat memasukkan gejala yang mereka alami atau menjawab pertanyaan terkait kondisi mereka sebelum proses diagnosa. Dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8 Menu Konsultasi

Menu ini mencakup diagnosa yang diberikan berdasarkan gejala yang dilaporkan, rekomendasi pengobatan atau saran medis, serta catatan lain yang relevan dari sesi konsultasi tersebut. Hasil konsultasi dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Hasil Konsultasi

Admin dapat melihat semua data pasien. Dapat dilihat pada gambar 10.

Aksi	Nama	Email	Alamat	Tgl Lahir	Username
hapus	adi	adi@gmail.com	Badung	2020-05-21	adi
hapus	wowo	wowo@gmail.com	sawah	2024-07-10	wowo
hapus	Rony	roni@gmail.com	bagi	2005-02-09	Rony
hapus	yuli	yuli@gmail.com	bagi	2004-01-15	yuli
hapus	yuli	yuli@gmail.com	dadad	2024-07-02	yuli

Gambar 10 Data Pasien

Menampilkan daftar gejala yang sudah ada dalam sistem. Pengguna dapat melihat dan memilih gejala-gejala terkait. Menu gejala dapat dilihat pada Gambar 11.

Aksi	Id Gejala	Nama Gejala
edit hapus	1	Nyeri perut bagian atas, terutama setelah makan
edit hapus	2	Mual dan muntah
edit hapus	3	Kehilangan nafsu makan
edit hapus	4	Perut kembung
edit hapus	5	Penurunan berat badan
edit hapus	6	Perdarahan hitam dalam tinja atau muntah
edit hapus	7	Nyeri perut yang membakar dan tajam, biasanya di b
edit hapus	8	Heartburn (rasa terbakar di dada)
edit hapus	9	Regurgitasi (makanan atau asam lambung naik ke ker

Gambar 11 Data Gejala

Daftar penyakit yang dapat didiagnosis oleh sistem pakar, terkait dengan masalah pada lambung. Contoh penyakit yang dapat dicakup termasuk gastritis, tukak lambung, atau gastroesophageal reflux disease (GERD).dapat dilihat pada gambar 12.

Aksi	Id Penyakit	Nama Penyakit
edit hapus	1	Gastritis
edit hapus	2	Kanker Lambung
edit hapus	3	Refluks Gastroesofageal (GERD)
edit hapus	4	Tukak Lambung

[Tambah Data Penyakit](#)

Gambar 12 Data Penyakit

Menu "Solusi" merupakan bagian dari sistem yang menampilkan daftar solusi atau rekomendasi yang berkaitan dengan berbagai penyakit yang dapat didiagnosis oleh sistem. Solusi dapat dilihat pada gambar 13.

Aksi	Id Solusi	Penyakit	Solusi
edit hapus	1	Gastritis	Makan makanan kecil yang sering, menghindari makanan pemicu, berhenti merokok, mengelola stres
edit hapus	2	Kanker Lambung	Operasi untuk mengangkat kanker Kemoterapi untuk membunuh sel kanker Radiasi untuk membunuh sel kanker
edit hapus	3	Refluks Gastroesofageal (GERD)	Menurunkan berat badan, menghindari makanan dan minuman pemicu, makan makanan kecil yang sering, tidak berbaring setelah makan, meninggikan kepala tempat tidur
edit hapus	4	Tukak Lambung	Menghentikan kebiasaan merokok. Mengelola stres dengan baik. Istirahat yang cukup. Mengonsumsi sayur, buah, dan biji-bijian yang kaya akan vitamin dan mineral. Menghindari makanan dan minuman pantangan asam lambung. Menjaga berat badan ideal. Makan dengan porsi kecil tetapi sering.

Gambar 13 Menu Solusi

Hasil Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian sistem dalam penelitian ini menggunakan metode SUS (*System Usability Scale*). SUS ini merupakan salah satu alat pengujian Usability yang paling populer. SUS dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986. SUS ini merupakan skala Usability yang handal, populer, efektif dan murah. SUS ini merupakan skala Usability yang handal, populer, efektif dan murah. *System Usability Scale* (SUS) berisi 10 instrumen pertanyaan seperti pada tabel 4 berikut ini :

Tabel 4 Instrumen pertanyaan System Usability Scale (SUS)

NO	Pertanyaan	STS	TS	RG	S	SS
----	------------	-----	----	----	---	----

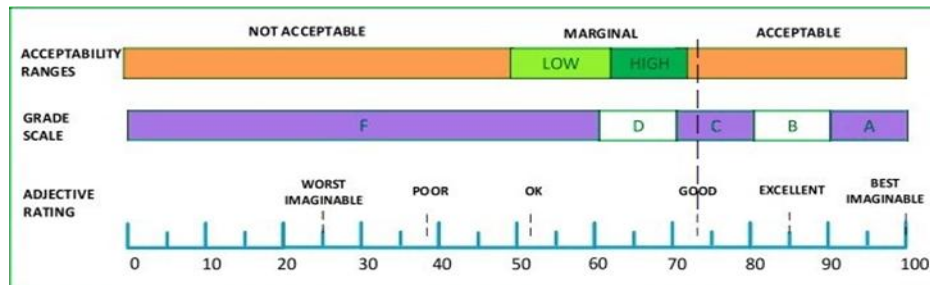
1. Saya pikir saya ingin menggunakan aplikasi ini
2. Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan
3. Saya merasa sistem ini mudah digunakan
4. Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini
5. Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya
6. Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)
7. Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat
8. Saya merasa sistem ini membingungkan
9. Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini
10. Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini

Berikut merupakan hasil dari perhitungan dari System Usability Scale Sistem pakar diagnosis pada penyakit lambung dengan responden berjumlah 20. Hasil kuisioner dari pengujian metode SUS dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5 Skor hasil hitung SUS

Skor Hasil Hitung (Data Contoh)										Jumlah	Nilai (Jumlah x 2.5)	
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10			
4	2	0	4	0	0	4	4	4	3	25	63	
4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	38	95	
2	2	4	2	4	4	4	2	3	3	30	75	
4	4	4	4	4	3	4	2	4	2	35	88	
2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	30	75	
3	3	4	3	4	4	4	2	4	4	35	88	
2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	25	63	
2	3	3	3	3	2	4	3	2	3	28	70	
3	4	3	2	4	2	4	2	3	3	30	75	
2	4	2	1	2	4	3	2	3	2	25	63	
3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	26	65	
2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	26	65	
0	2	4	2	4	2	4	2	3	2	25	63	
3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	25	63	
2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	27	68	
4	4	4	4	3	4	3	4	2	2	34	85	
3	3	3	3	4	3	4	3	3	2	31	78	
4	3	4	3	4	4	4	3	2	2	33	83	
2	4	2	4	3	3	3	4	3	0	28	70	
3	2	3	2	3	2	3	4	3	0	25	63	
Skor Rata-rata (Hasil Akhir)												73

Berdasarkan hasil rekapitulasi diatas, maka diperoleh angka 73 untuk nilai rata-rata pada skor SUS sistem pakar diagnosis penyakit lambung. Tahap selanjutnya adalah melakukan interpretasi data terhadap nilai rata-rata tersebut dengan menggunakan skala interpretasi hasil skor SUS seperti yang bisa dilihat pada Gambar 14 berikut ini.



Gambar 14 Hasil Skor SUS

Pada tahap pengujian selain menggunakan pengujian Kuesioner SUS juga menggunakan pengujian akurasi. Pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis sistem dengan diagnosis pakar. Berikut Tabel 6 merupakan pengujian akurasi:

Tabel 6 Hasil Pengujian Akurasi

No	Diagnosis Sistem	Diagnosis Pakar	Hasil
1	Gastritis	Gastritis	1
2	Tukak Lambung	Tukak Lambung	1
3	GERD	GERD	1
4	Kanker Lambung	Kanker Lambung	1
5	GERD	Tukak Lambung	0
6	Kanker Lambung	Kanker Lambung	1
7	Tukak Lambung	Tukak Lambung	1
8	Gastritis	Gastritis	1
9	Kanker Lambung	Kanker Lambung	1
10	Gastritis	GERD	0
11	GERD	GERD	1
12	Tukak Lambung	Tukak Lambung	1
13	Gastritis	Gastritis	1
14	Gastritis	Gastritis	1
15	GERD	GERD	1
16	Tukak Lambung	Tukak Lambung	1
17	Kanker Lambung	Kanker Lambung	1
18	Kanker Lambung	GERD	0
19	Gastritis	Gastritis	1
20	GERD	GERD	1

Berdasarkan tabel 6 dapat disimpulkan hasil yang bernilai 1 berarti diagnosis antara sistem dan pakar sama jika bernilai 0 maka berbeda. Sehingga pengujian yang dilakukan sebanyak 20 kali terjawab 16 pertanyaan terjawab benar dan 4 salah. Dari pengujian yang dilakukan dapat persentase sebagai berikut:

$$\frac{17}{20} \times 100 = 85\%$$

Pada pengujian akurasi diperoleh persentase sebanyak 85% maka sistem dapat digunakan untuk menentukan penyakit pada Lambung.

Simpulan

Sistem pakar diagnosis penyakit pada lambung dengan bahasa pemrograman PHP dengan basis data *MySQL* serta menggunakan metode *Waterfall*. Penelitian ini menghasilkan Sistem pakar diagnosis penyakit pada lambung. Diharapkan, penelitian ini dapat memberikan kontribusi baru dalam bidang diagnosis penyakit lambung dan membantu meningkatkan kualitas pelayanan di Rumah Sakit Balerejo. Aplikasi ini telah melalui proses pengujian dengan metode SUS (System Usability Scale) dengan skor rata-rata SUS yaitu 73. Analisis pertanyaan "Saya merasa sistem ini mudah digunakan" Skor tinggi pada pertanyaan ini menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa sistem tersebut mudah untuk digunakan. Dan hasil dari pengujian akurasi yaitu 85% sehingga dapat disimpulkan sistem pakar layak digunakan dalam menentukan penyakit pada Lambung.

Daftar Pustaka

- Alicia, P. (2022). Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining dalam Mengidentifikasi Penyakit Kambing. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 4(4), 7–10. <https://doi.org/10.37034/jidt.v4i4.216>
- Andika, F. C., & Informatika, P. T. (2019). *Perancangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Website pada Prodi Teknik Informatika UNIPMA*.
- Andrianof, H. (2021). Design and Built an Expert System Application Fir Diagnosing Human Eye Diseases By Using Forward Cahining Methodh Web-Based. *Komtekinfo*, 8(1), 73–77. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v8i1.1397>
- Anharudin, & Nurdin, A. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Administrasi Pendaftaran Kursus. *Jurnal PROSISKO*, 5(2), 116–126.
- Anwar, M. R. (2023). Analysis of Expert System Implementation in Computer Damage Diagnosis with Forward Chaining Method. *International Transactions on Artificial Intelligence (ITALIC)*, 1(2), 139–155. <https://doi.org/10.33050/italic.v1i2.213>
- Elgamar. (2020). *BUKU AJAR KONSEP DASAR PEMROGRAMAN WEBSITE DENGAN PHP* (N. Pangesti (ed.)). Ahlimedia Book. https://www.google.co.id/books/edition/BUKU_AJAR_KONSEP_DASAR_PEMROGRAMAN_WEBSI/sgLyDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&kptab=overview
- Firdiansah, Y. N. (2020). *Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Berbasis Website Pada MI Mambaul Huda Magetan*. 301–308.
- Fisichella, M., & Kuswanto, V. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Booking Order Online Barbershop Berbasis Website. In *Universitas Budhi Dharma* (Vol. 3, Issue 2). <https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/aksel/article/view/1857>
- Istiqomah, H. (2022). Sistem manajemen pendapatan hasil koperasi KPRI Betik Gawi menggunakan basis data MySQL. *Jurnal Ilmu Data*, 2(4), 1–12. <http://ilmudata.org/index.php/ilmudata/article/view/110%0Ahttp://ilmudata.org/index.php/ilmudata/article/download/110/108>
- Izzeddin A. Alshawwa, Mohammed Elkahlout, Hosni Qasim El-Mashharawi, S. S. A.-N. (2019). An Expert System for Depression Diagnosis. *International Journal of Academic Health and Medical Research (IAHMR)*, 3, 20–27. <https://philpapers.org/rec/ALSAES-3>
- Manganti, A. (2021). *Sistem pakar diagnosa penyebab keguguran pada*. 3(2), 1–13.
- Muslihudin, M., & Larasati, A. (2014). Perancangan Sistem Aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru Di Stmik Pringsewu Menggunakan Php dan Mysql. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, 3(1), 32–29.
- Putri, R. E., Morita, K. M., & Yusman, Y. (2020). *Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Mengetahui Kepribadian Seseorang*. 3.
- Ramadhani, T. F., Fitri, I., & Handayani, E. T. E. (2022). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode*. 3(28), 81–90.
- Rofiqoh, S., Kurniadi, D., Kom, M., Riansyah, A., & Kom, M. (2019). *Sistem pakar menggunakan metode forward chaining untuk diagnosa penyakit tanaman karet*. 390–395.
- Setiawan, A. R., Sallaby, M., & Sihombing, M. (2019). *Analisa Perancangan Aplikasi Reservasi Graha Cendekia*. 177–182.
- Setiawan, D. (2019). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi LENTERA Untuk Membentuk"

- Smart Society “Di Lingkungan Kampus Menggunakan Metode OOAD (Studi Kasus *Prosiding Seminar Nasional Teknologi* ..., 155–159.
<http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENATIK/article/view/1133>
- Syaputra, A., & Setiadi, D. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Yamaha Matic Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 5(2), 126–135. <https://doi.org/10.32767/jusikom.v5i2.1039>
- Trianggana, D. A., Kanedi, I., & Oktavia, B. (2022). Perbandingan Metode Simple Additive Weighting Dan Weighted Product Dalam Penilaian Kinerja Guru. *Media Infotama*, 18(1), 341-139.
- Widayanti, R., & Maknunah, J. (2021). Analisis Website STIMATA Menggunakan System Usability Scale (SUS). *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 20(3), 331–338.
<https://doi.org/10.32409/jikstik.20.3.2776>
- Wiranata, A. D., Hanif, I. F., & ; (2023). *Buku Ajar Sistem Basis Data* (M. K. Ade Davy Wiranata, S.Kom. (ed.)). Feniks Muda Sejahtera.
https://www.google.co.id/books/edition/BUKU_AJAR_SISTEM_BASIS_DATA/Ko2sEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Yansyah, I. R., & Sumijan, S. (2021). Sistem Pakar Metode Forward Chaining untuk Mengukur Keparahapan Penyakit Gigi dan Mulut. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 3, 41–47.
<https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i2.42>