

Sistem Pakar Pendiagnosa Jenis Penyakit Asam Lambung Dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web (Studi Kasus: RS. Pelamonia)

Muhammad Arfah Iswaniah^a, Purnawansyah^b, St. Hajrah Mansyur^c

Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

^a13020210279@umi.ac.id; ^bpurnawansyah@umi.ac.id; ^csthajrahmansyur@umi.ac.id

Received: 10-08-2025 | Revised: 20-08-2025 | Accepted: 14-09-2025 | Published: 29-09-2025

Abstrak

Penyakit asam lambung atau dispepsia merupakan gangguan pencernaan yang umum terjadi dan sering dikeluhkan oleh pasien di RS Pelamonia Kota Makassar. Proses diagnosis penyakit ini secara manual memerlukan waktu yang lama dan rentan terhadap kesalahan akibat keterbatasan sumber daya medis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web guna membantu proses diagnosis awal penyakit asam lambung menggunakan metode *Certainty Factor* (CF). Metode CF digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan berdasarkan gejala yang dialami oleh pasien, sedangkan proses penalaran dalam sistem menerapkan teknik *forward chaining*. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman web dan basis data MySQL, serta mengikuti pendekatan pengembangan perangkat lunak *Extreme Programming* (XP) agar dapat beradaptasi terhadap perubahan dan kebutuhan sistem. Data diperoleh melalui wawancara dengan dokter spesialis, observasi langsung, dan studi pustaka. Pengujian sistem dilakukan dengan metode *black box testing* untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai harapan. Hasil dari penelitian ini adalah sistem pakar diagnosis penyakit asam lambung yang dapat diakses oleh masyarakat secara daring, memberikan informasi awal tentang kondisi kesehatan, serta mendukung efisiensi pelayanan medis di RS Pelamonia.

Kata kunci: Sistem Pakar, Asam Lambung, *Certainty Factor*, *Forward Chaining*, Web.

Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi telah mempermudah berbagai sektor, termasuk kesehatan. Teknologi medis memungkinkan layanan menjadi lebih cepat, efisien, dan tepat [1]. Tantangan utama adalah bagaimana teknologi dimanfaatkan untuk diagnosis penyakit secara akurat [2]. Inovasi terus dikembangkan untuk mendukung diagnosis dan pengambilan keputusan medis, salah satunya melalui teknologi berbasis web yang memperluas akses informasi dan layanan kesehatan. Teknologi ini membantu pasien memahami gejalanya dan memudahkan tenaga medis menganalisis data untuk diagnosis awal. Namun, masih terdapat tantangan seperti lamanya proses diagnosis dan potensi kesalahan akibat keterbatasan sumber daya. Hal ini menunjukkan pentingnya peningkatan pemanfaatan teknologi, terutama untuk penyakit dengan gejala kompleks seperti asam lambung.

Penyakit asam lambung (dispepsia) merupakan salah satu gangguan pencernaan yang sering terjadi di masyarakat [2]. Penyakit ini muncul akibat naiknya asam lambung ke kerongkongan dan menimbulkan berbagai gejala, seperti rasa panas di dada (*heartburn*), mual, nyeri ulu hati, hingga kesulitan menelan [3]. Jika tidak segera ditangani, penyakit ini dapat berkembang menjadi kondisi yang lebih serius, seperti radang pada kerongkongan (*esofagitis erosif*), penyempitan pada saluran kerongkongan (*striktur esofagus*), hingga meningkatkan risiko kanker *esofagus* [4].

Di Rumah sakit Pelamonia Kota Makassar, penyakit asam lambung menjadi salah satu keluhan yang sering ditemukan pada pasien. Proses diagnosis penyakit ini tidak selalu mudah, karena gejalanya dapat menyerupai gangguan kesehatan lain, seperti penyakit jantung atau infeksi saluran pencernaan. Keterbatasan waktu, jumlah pasien yang banyak, serta minimnya akses terhadap pemeriksaan lanjutan menjadi tantangan tersendiri bagi tenaga medis dalam memberikan diagnosis yang cepat dan akurat. Keterlambatan diagnosis dapat menyebabkan kondisi pasien memburuk dan meningkatkan risiko komplikasi serius. Pada tahun 2023, jumlah kasus dispepsia diperkirakan mengalami peningkatan signifikan, dari sekitar 10 juta menjadi 28 juta orang, yang setara dengan 11,3% dari keseluruhan penduduk Indonesia [5].

Selain itu, banyak pasien yang kurang memahami gejala awal penyakit asam lambung, sehingga mereka cenderung menunda konsultasi dengan dokter. Hal ini menunjukkan perlunya sebuah solusi yang dapat membantu dalam proses diagnosis awal untuk memberikan informasi kepada pasien secara cepat dan akurat.

sebagai solusi, pengembangan sistem pakar berbasis web dapat menjadi alternatif yang efektif dalam membantu proses diagnosis awal. Sistem pakar dikembangkan untuk mereplikasi proses diagnosis seorang ahli medis dengan cara menganalisis input gejala dari pengguna [6].

Salah satu metode dalam sistem pakar adalah certainty factor. Dengan menerapkan certainty factor mampu menghitung tingkat kepastian dari hasil diagnosis dan memberikan informasi kepada pengguna mengenai kemungkinan penyakit yang mereka derita. Certainty Factor digunakan untuk memperhitungkan nilai keyakinan berdasarkan evidence atau gejala yang dialami oleh pengguna, sehingga sistem dapat memberikan hasil diagnosis yang lebih akurat meskipun dalam kondisi ketidakpastian [7]. Sistem pakar ini juga menerapkan teknik inferensi *forward chaining*, yaitu metode penalaran yang bekerja dengan mencocokkan fakta yang ada dengan aturan pada basis pengetahuan untuk sampai pada sebuah diagnosis. [8]. Dalam proses pengembangan sistem pakar ini, digunakan metode Extreme Programming (XP) sebagai pendekatan pengembangan perangkat lunak. XP dipilih karena mendukung iterasi singkat, komunikasi intensif, dan respon cepat terhadap perubahan, sehingga cocok digunakan dalam pengembangan sistem yang memerlukan penyesuaian dan evaluasi berkala.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar pendiagnosa penyakit asam lambung berbasis web menggunakan metode certainty factor. Sistem ini diharapkan dapat membantu RS Pelamonia Kota Makassar dalam memberikan diagnosis awal secara cepat dan meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan, serta memberikan kemudahan bagi pasien dalam mendapatkan informasi awal terkait kondisi kesehatannya.

Metode

A. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah program komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar. Sistem ini menggunakan pengetahuan yang diperoleh dari pakar manusia dan mengimplementasikannya dalam bentuk aturan atau basis pengetahuan untuk menyelesaikan masalah tertentu dalam suatu domain [5].

B. Certainty factor (CF)

Certainty factor adalah metode yang digunakan untuk menangani ketidakpastian dalam sistem pakar. CF merepresentasikan tingkat keyakinan terhadap suatu fakta atau hipotesis berdasarkan bukti yang tersedia. Rumus certainty factor sebagai berikut:

$$CF(H,E)=MB(H,E)-MD(H,E)[13] \quad (1)$$

Dimana:

$CF(H,E)$: *Certainty factor* hipotesa H yang dipengaruhi oleh evidence.

$MB(H,E)$: Ukuran kepercayaan (*measure of belief*) terhadap hipotesa H yang dipengaruhi oleh evidence E.

$MD(H,E)$: Ukuran ketidakpercayaan (*measure of disbelief*) terhadap hipotesa H yang dipengaruhi oleh evidence E.

Langkah selanjutnya melakukan kombinasi dari faktor kepastian yang digunakan untuk memperhitungkan CF dari perolehan membutuhkan evidence kombinasi dengan rumus sebagai berikut.

$$CF(H)=\begin{cases} CF(R1)+(CF(R2)*[1-(CF(R1))];CF(R1)danCF(R2)>0 \\ CF(R1)-(CF(R2)*[1-(CF(R1))];CF(R1)danCF(R1)<0 \\ \frac{CF(R1)+(CF(R2))}{1-\min[|CF(R1)|,|CF(R2)|]} ;CF(R1) dan CF(R2)><0 \end{cases} \quad (2)$$

$$CF(H,E)= CF_{pakar}(H)*CF_{user}(E) \quad (3)$$

$$CF_{persentase} = CF_{combine}*100\% \quad (4)$$

Dimana;

R1 : Kaidah 1

R2 : Kaidah 2

$CF_{pakar}(H)$: CF hipotesa dari pakar

$CF_{user}(E)$: CF fakta atau gejala dari user

$CF_{persentase}$: Persentase nilai CF berupa persen (%).

Berikut tabel representasi dari nilai certainty factor.

Tabel 1. Penentuan nilai bobot evidence dan konsep [14]

No	<i>Certainty Term</i>	CFakhir
1	Tidak Yakin	0,2
2	Ragu-ragu	0,4
3	Mungkin	0,6
4	Hampir Pasti	0,8
5	Pasti	1,0

C. *Forward Chaining*

Forward chaining adalah teknik penalaran dalam sistem pakar yang dimulai dari sekumpulan fakta atau data awal, kemudian mencocokkannya dengan aturan-aturan yang tersedia dalam basis pengetahuan untuk menarik kesimpulan baru. Pendekatan ini cocok digunakan dalam sistem diagnosis berbasis gejala [8].

D. Penyakit Asam Lambung

Penyakit asam lambung terjadi akibat naiknya asam dari lambung ke kerongkongan. Beberapa jenis penyakit yang berkaitan: GERD (Gastroesophageal Reflux Disease), Dispepsia fungsional, Gastritis, Tukak lambung (ulkus peptikum). Gejala yang umum muncul di antaranya nyeri ulu hati, heartburn, mual, muntah, perut kembung, dan kesulitan menelan [4].

E. *Extreme Programming*

Extreme Programming (XP) adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak berbasis Agile yang diperkenalkan oleh Kent Beck. XP berfokus pada kualitas perangkat lunak dan kemampuan tim untuk merespons perubahan secara cepat. Metode ini menekankan iterasi pendek, pengujian berkelanjutan, kerja tim yang intensif, serta komunikasi langsung dengan pengguna. Praktik utama dalam XP antara lain adalah pair programming, refactoring, continuous integration, dan small releases. XP cocok digunakan dalam proyek dengan kebutuhan yang sering berubah dan membutuhkan respons cepat dari tim pengembang [15].

F. *Black Box Testing*

Black Box Testing adalah cara menguji software dengan hanya melihat fitur-fiturnya, tanpa memperhatikan struktur kode internalnya [16]. Proses pengujiannya adalah dengan memasukkan data (input), kemudian memeriksa hasilnya (output) untuk memastikan sistem telah berjalan dengan benar. Dengan metode *black box*, pengujian ini bertujuan untuk memvalidasi bahwa fungsionalitas website telah berjalan sesuai dengan rancangannya. Adapun kategori-kategori yang diuji menggunakan metode *black box* adalah sebagai berikut:

1. Kesalahan fungsionalitas, di mana fitur tidak beroperasi sebagaimana mestinya.
2. Cacat atau isu pada antarmuka pengguna (UI/UX).
3. Masalah terkait performa, seperti kelambatan atau ketidakstabilan sistem.
4. Kegagalan dalam proses inisialisasi (saat memulai) atau terminasi (saat mengakhiri).
5. Anomali pada struktur data atau kegagalan saat mengakses basis data.

Perancangan

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yang digambarkan melalui bagan alir penelitian sebagai berikut:

1. Perencanaan (*Planning*)

a. Observasi dan Identifikasi Masalah

Tahap awal dilakukan dengan mengamati kondisi di lapangan serta mengidentifikasi permasalahan terkait diagnosa awal penyakit asam lambung.

b. Studi Literatur

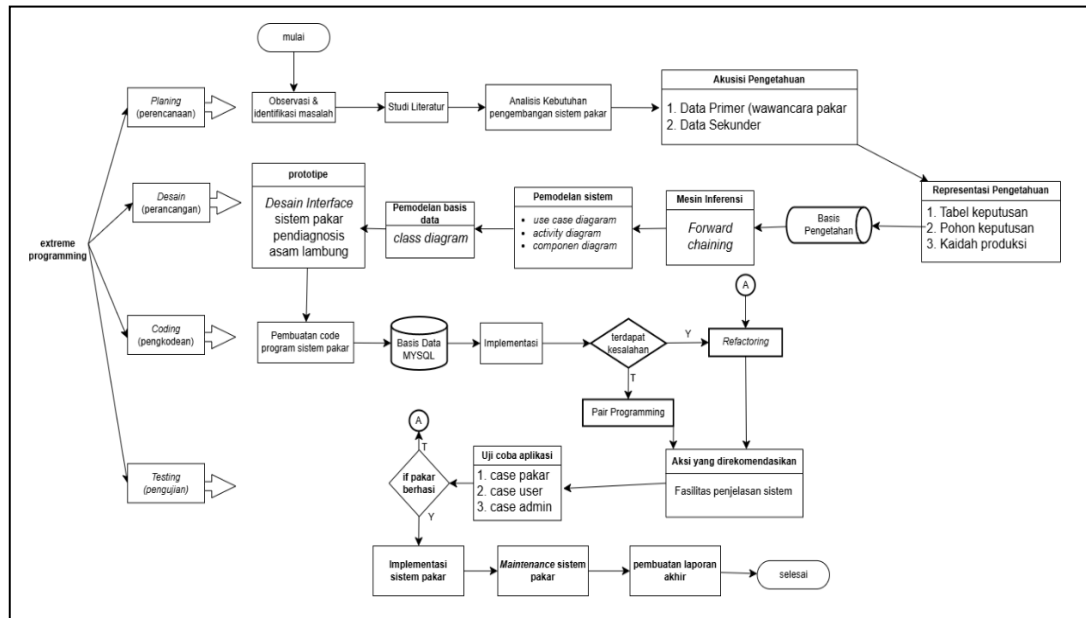
Pengumpulan referensi dari jurnal, artikel, dan buku yang berkaitan dengan sistem pakar, diagnosis penyakit asam lambung, serta metode *Certainty Factor*.

c. Analisis Kebutuhan

Menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem pakar yang akan dikembangkan, termasuk alur sistem dan fitur yang harus tersedia.

d. Akuisisi Pengetahuan

Pengetahuan diperoleh dari data primer (wawancara pakar/dokter) dan data sekunder (literatur medis resmi). Pengetahuan ini dijadikan dasar dalam membangun basis pengetahuan sistem pakar.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2. Desain

a. Representasi Pengetahuan

Pengetahuan yang didapat direpresentasikan dalam bentuk:

1) Tabel Keputusan

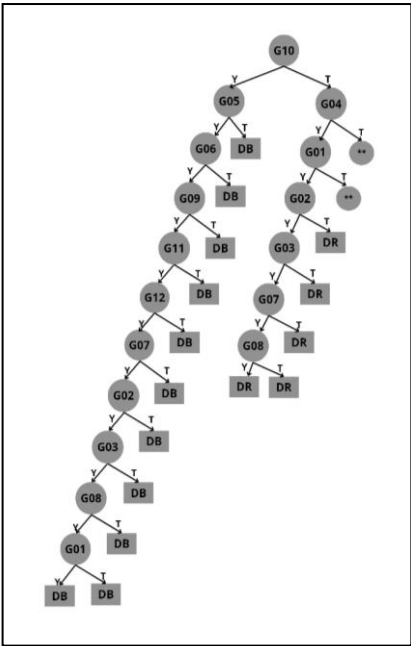
Tabel 2 merupakan tabel keputusan, dimana menggambarkan kode *evidence* berdasarkan hasil diskusi dengan dr. Haikal Mufid Hamid, Sp.PD.

Tabel 2. Tabel keputusan

Kode <i>evidence</i>	<i>Evidence</i>	NILAI BOBOT	
		CF DR	CF DB
G01	Rasa tidak nyaman di perut bagian atas setelah makan	1.0	1.0
G02	Perut terasa kembung	0.8	0.8
G03	Sendawa berlebihan	0.6	0.6
G04	Mual ringan	0.4	0
G05	Mual hebat disertai muntah	0	0.6
G06	Rasa penuh berlebihan setelah makan sedikit	0	0.6
G07	Rasa terbakar di ulu hati (heartburn)	0.4	0.8
G08	Nafsu makan menurun	0.6	0.6
G09	Berat badan menurun	0	0.4
G10	Nyeri ulu hati hebat (tajam/terbakar)	0	1.0
G11	Gangguan tidur akibat gejala	0	0.4
G12	Gejala menetap atau sering kambuh	0	0.4

Keterangan:

DR : Dispepsia Ringan
DB : Dispepsia Berat
2) Pohon Keputusan



Gambar 2. Pohon Keputusan

- Keterangan :
- : Kode gejala
 - : Tingkat keparahan
 - ** : Tidak terdeteksi
- 3) Kaidah Produksi (*IF–THEN rules*)

Tabel 3. Kaidah keputusan

No	Rule	CF
1	IF G10 THEN DB	0.9
2	IF G10 AND G11 THEN DB	0.8
3	IF G10 AND G11 THEN DB	0.8
4	IF G05 AND G09 AND G10 AND G11 AND G12 THEN DB	0.4
5	IF G07 AND G10 AND G11 AND G12 THEN DB	0.7
6	IF G07 AND G10 AND G11 THEN DB	0.7
7	IF G12 AND G10 THEN DB	0.7
8	IF G12 AND G06 AND G10 AND G11 THEN DB	0.7
9	IF G10 AND G11 AND G06 THEN DB	0.7
10	IF G10 AND G11 AND G06 AND G08 THEN DB	0.7
11	IF G01 AND G02 AND G03 AND G06 AND G07 AND G08 THEN DB	0.6
12	IF G01 AND G02 AND G03 AND G08 THEN DR	0.6
13	IF G04 AND G07 AND G08 THEN DR	0.5
14	IF G05 AND G09 AND G12 THEN DB	0.4
15	IF G05 AND G06 AND G07 AND G08 AND G12 THEN DB	0.7
16	IF G05 AND G09 AND G12 THEN DB	0.4

17	IF G07 AND G08 THEN DR	0.7
18	IF G01 AND G02 AND G08 THEN DR	0.6
19	IF G02 AND G03 AND G06 THEN DR	0.6
20	IF G04 AND G08 THEN DR	0.5
21	IF G01 AND G03 AND G08 THEN DR	0.8
22	IF G04 AND G07 AND G08 THEN DR	0.5
23	IF G12 THEN DB	0.7
24	IF G12 AND G06 THEN DB	0.7
25	IF G06 AND G07 THEN DB	0.7
26	IF G12 AND G06 AND G07 THEN DB	0.7
27	IF G06 THEN DR	0.9
28	IF G08 THEN DR	0.85
29	IF G06 AND G08 THEN DR	0.85
30	IF G11 AND G12 THEN DB	0.7
31	IF G01 AND G03 AND G07 THEN DR	0.7
32	IF G06 AND G07 AND G12 THEN DB	0.7
33	IF G07 AND G12 THEN DB	0.7
34	IF G01 AND G03 AND G07 AND G12 THEN DR	0.7
35	IF G01 AND G03 AND G07 AND G12 AND G06 THEN DR	0.7

3. Pengembangan (*Implementasi*)

Sistem pakar dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman web dengan basis data MySQL dan menerapkan metode Certainty Factor sebagai mesin inferensi. Data berupa gejala, penyakit, dan nilai CF disimpan dalam basis data untuk mendukung proses perhitungan. Mesin inferensi menggunakan pendekatan forward chaining, yang bekerja dari fakta (gejala) menuju kesimpulan (penyakit) dengan menghitung tingkat kepastian menggunakan CF. Jika ditemukan kesalahan selama implementasi, maka dilakukan pengujian internal dan refactoring secara berkala untuk memperbaiki sistem.

4. Pengujian Sistem

Sistem diuji menggunakan metode *black box testing* untuk memastikan bahwa setiap fungsi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian difokuskan pada keluaran sistem berdasarkan masukan yang diberikan, tanpa memeriksa struktur internal kode program.

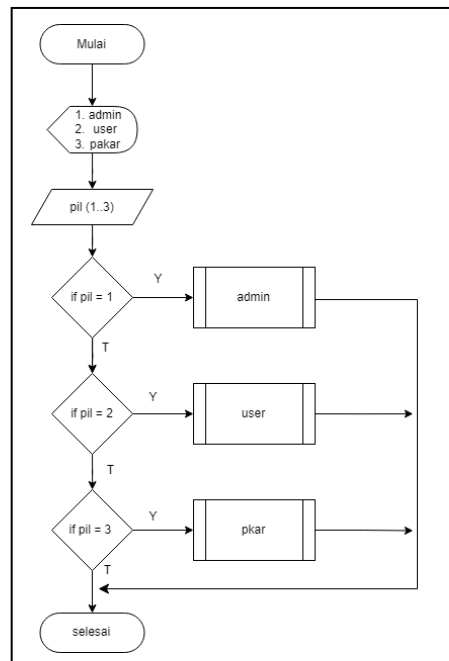
5. Implementasi dan Pemeliharaan

Sistem pakar diimplementasikan dan dilakukan pemeliharaan berkala untuk memastikan tetap berjalan baik serta menangani error atau pembaruan data gejala/penyakit. Seluruh proses, mulai dari perencanaan hingga implementasi, didokumentasikan dalam laporan akhir sebagai hasil penelitian.

Pemodelan

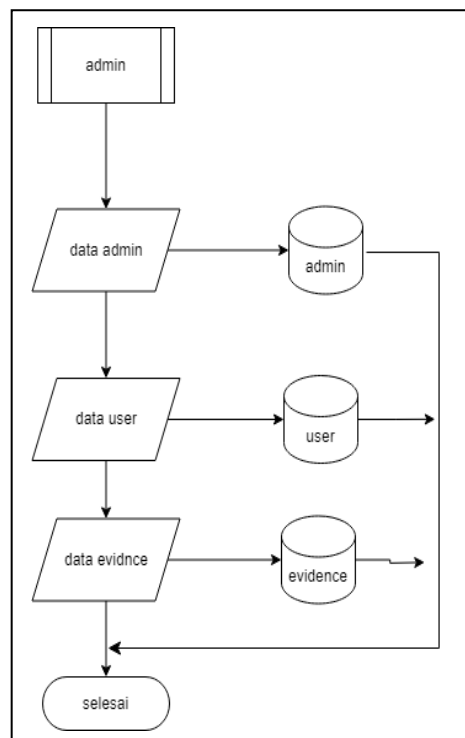
A. Perancangan Sistem

1. *Flowchart* Sistem

Gambar 3. *Flowchart* Awal

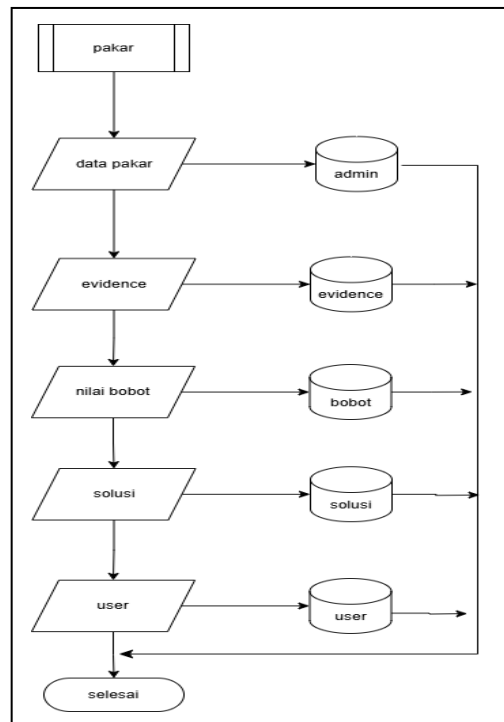
Gambar 3 merupakan *flowchart* awal pada saat akan menjalankan sistem pakar.

2. *Flowchart* Admin

Gambar 4. *Flowchart* Admin

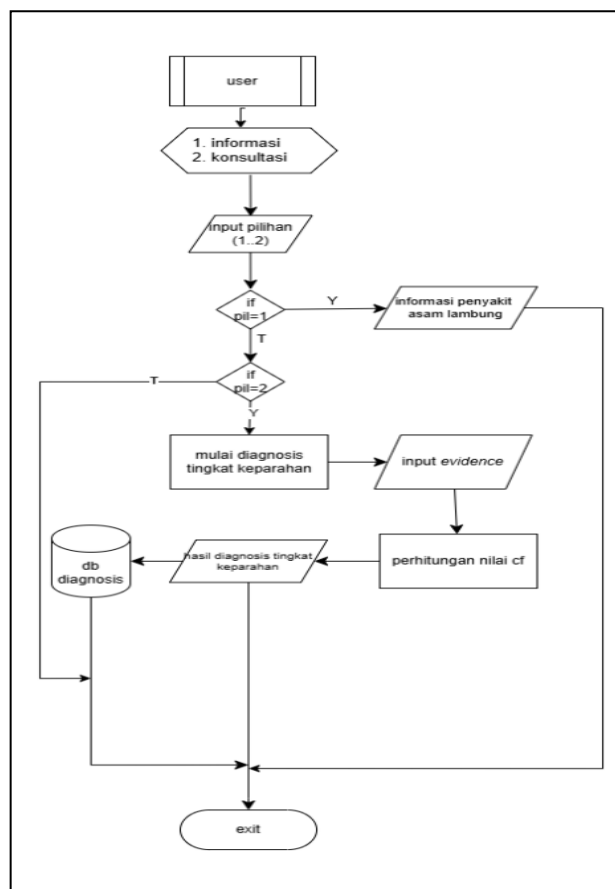
Gambar 4 merupakan *flowchart* admin pada sistem pakar *Flowchart* Pakar

3. *Flowchart* Pakar

Gambar 5. *Flowchart Pakar*

Gambar 5 merupakan *flowchart* admin pada sistem pakar

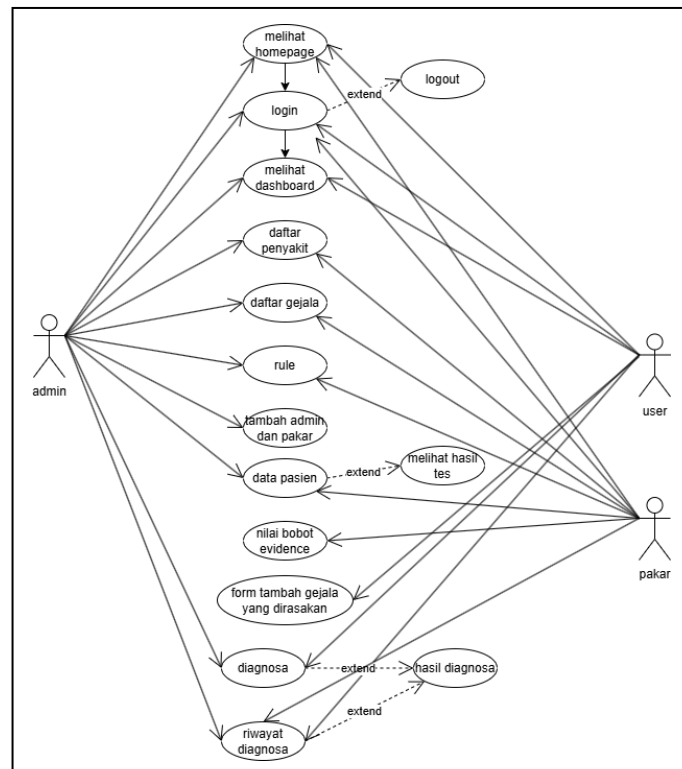
4. *Flowchart User*

Gambar 6. *Flowchart User*

Gambar 6 merupakan *flowchart* user pada sistem pakar

5. *Unified Modeling Language (UML)*

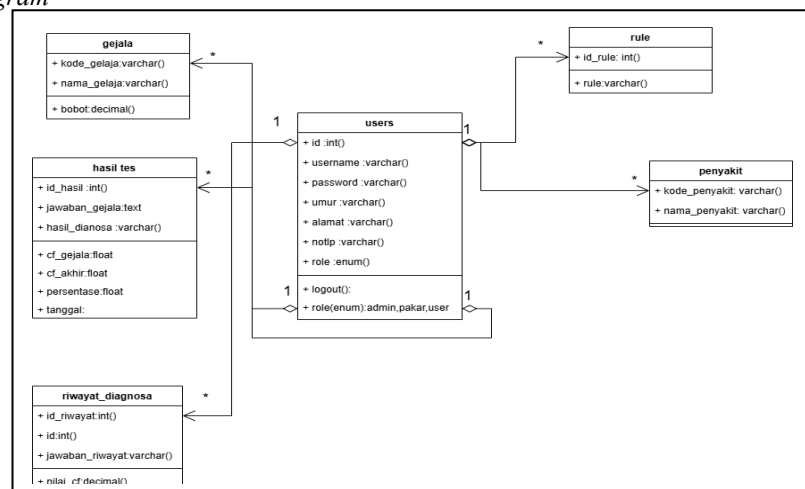
a. *Use Case Diagram*



Gambar 7. Use Case Diagram

Gambar 7 merupakan use case diagram yang terdiri dari tiga aktor yaitu, admin, pakar, dan user.

b. *Class Diagram*



Gambar 8. Class Diagram

Gambar 8 merupakan class diagram yang terdiri dari enam class.

c. *Desain Interface*

LOGIN

Username

Password

Belum punya akun? [Registrasi](#)

Gambar 9. Interface Login

Gambar 9 menunjukkan interface untuk login yang digunakan oleh keseluruhan user pada sistem pakar pendiagnosa jenis penyakit asam lambung. Pada menu ini user diharuskan untuk mengisi username dan passwordnya agar bisa masuk ke sistem, jika belum punya akun user dapat melakukan registrasi lebih dahulu.



Gambar 10. Interface admin

Gambar 10 merupakan interface admin yang merupakan dashboard utama untuk mengelola sistem pakar. Pada interface ini nantinya akan banyak menu-menu didalamnya seperti yang ada pada gambar diatas, adapun menu-menu tersebut antara lain, yaitu *dashboard*, *Gejala*, *Penyakit*, *Aturan*, *Pengguna*, *Riwayat Diagnosa*, dan *Laporan*.



Gambar 11. Interface dashbord pakar

Gambar 11 merupakan interface dashbord pakar. Pada bagian dashboard pakar memiliki fitur menambahkan basis pengetahuan, data konsultasi, serta tampilan depan pakar dapat melihat riwayat konsultasi pasien.

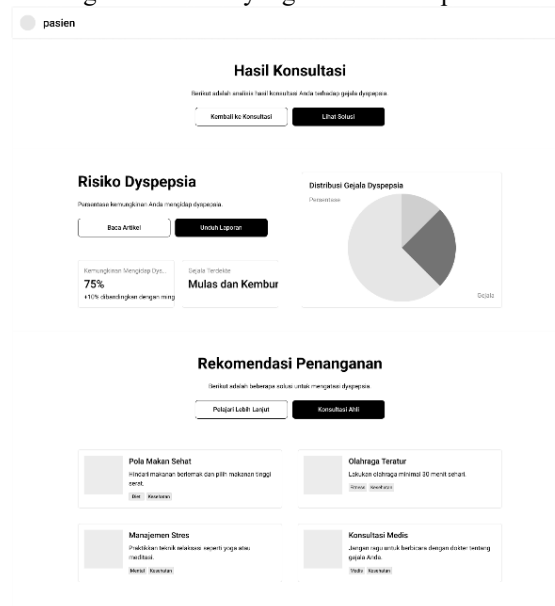
The screenshot shows the 'Konsultasi Kesehatan' (Health Consultation) interface for a patient. At the top, there's a 'pasien' (patient) button. The main heading is 'Konsultasi Kesehatan' with the instruction 'Silakan jawab pertanyaan berikut:' (Please answer the following questions:). Below this is a section titled 'Pertanyaan Gejala' (Symptom Questions) with four questions, each with 'Ya' (Yes) and 'Tidak' (No) buttons:

- Apakah Anda merasakan nyeri di ulu hati? (Do you feel pain in the upper stomach?)
- Apakah perut Anda terasa penuh setelah makan sedikit? (Does your stomach feel full after eating a little?)
- Apakah Anda sering bersendawa? (Do you burp often?)
- Apakah Anda merasa mual atau ingin muntah? (Do you feel nauseous or want to vomit?)

 At the bottom, there are two buttons: 'Reset Jawaban' (Reset Answers) and 'Kirim Konsultasi' (Send Consultation).

Gambar 12. Interface konsultasi pasien

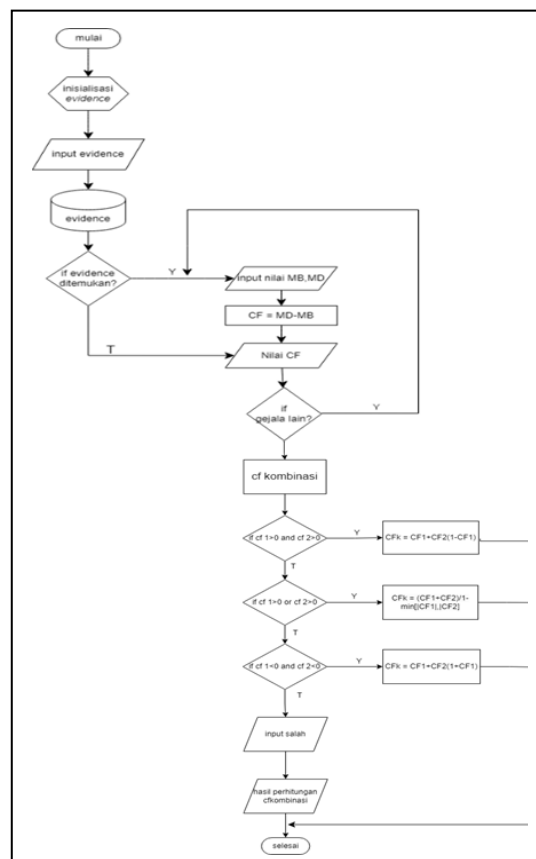
Gambar 12 merupakan interface untuk pasien pada saat akan melakukan konsultasi mengenai penyakit asam lambung dispepsia. Pada tampilan ini juga terdapat beberapa pertanyaan bagi pasien yang digunakan untuk mendiagnosis kondisi yang dialami oleh pasien.



Gambar 13. Hasil Konsultasi

Pada Gambar 13, menunjukkan interface hasil konsultasi. Dimana pada interface ini menampilkan beberapa hal, yaitu hasil konsultasi yang dilakukan oleh pasien berupa penyakit yang dialami oleh pasien, gejala yang dialami, distribusi gejala penyakit yang dialami, kemungkinan menyidap penyakit. Serta pada interface ini juga menampilkan rekomendasi penanganan yang dianjurkan oleh sistem.

B. Teknik Analisis Data



Gambar 14. Teknik Analisa Data

Gambar 14 mengilustrasikan alur kalkulasi metode certainty factor, di mana bobot keyakinan ditentukan oleh evidence pilihan pengguna untuk memvalidasi kesimpulan pakar.

Kesimpulan

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya kasus penyakit asam lambung di RS Pelamonia dan kebutuhan akan sistem pendukung diagnosis yang cepat, akurat, dan efisien. Proses diagnosis manual dinilai kurang efektif karena keterbatasan waktu, tenaga medis, dan gejala yang sering kali menyerupai penyakit lain. Sebagai solusi, dikembangkan sebuah sistem pakar berbasis web yang menggunakan metode Certainty Factor untuk menghitung tingkat kepastian diagnosis berdasarkan evidence (gejala) yang dialami pasien. Sistem ini juga mengimplementasikan teknik inferensi forward chaining, yang bekerja dari data gejala menuju kesimpulan penyakit.

Penelitian ini melalui tahapan perencanaan, desain, pengembangan, hingga pengujian sistem menggunakan pendekatan *Extreme Programming* (XP) yang adaptif terhadap perubahan. Data yang digunakan diperoleh dari observasi, wawancara dengan dokter spesialis, serta studi pustaka, dan diuji menggunakan metode *black box testing*. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu masyarakat mengenali gejala penyakit asam lambung secara dini, mendukung dokter dalam pengambilan keputusan medis, serta meningkatkan efisiensi pelayanan kesehatan di lingkungan rumah sakit.

Daftar Pustaka

- [1] D. A. Putri, E. D. Absharina, and P. S. Informasi, "EKSPLOKASI PENERAPAN TEKNOLOGI BIG DATA DALAM MENDORONG INOVASI KESEHATAN DI ERA DIGITAL," vol. 10, no. 1, 2025.
- [2] N. A. Safarina *et al.*, "Psikoedukasi Meninjau Pengaruh Stres Terhadap Kesehatan Lambung Pada Remaja Paloh Igeuh Dewantara," *J. Pendidik. dan Pengabd. Masy.*, vol. 7, no. 2, pp. 70–74, 2024.
- [3] A. Sahroni, Ph.D., T. Maulana Putra, and D. A. Murad, "GACOR (Gastric Acid Detector): Inovasi Alat Pengukur Tingkat Asam Lambung," *Ajie*, vol. 06, no. January, pp. 41–49, 2022, doi: 10.20885/ajie.vol6.iss1.art5.
- [4] M. Heickal *et al.*, "Penatalaksanaan pada Laki-laki Usia 22 Tahun dengan Penyakit Gastroesophageal Reflux Disease (GERD) melalui Pendekatan Kedokteran Keluarga di Puskesmas Gedong Tataan Management In 22-Year-Old Male with Gastroesophageal Reflux Disease (Gerd) through Fa," vol. 14, pp. 1408–1422, 2024.
- [5] W. Widya, D. L. Badriah, L. Wahyuniar, and M. Mamlukah, "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Dispepsia Pada Pekerja Di Pt. Hamsina Jaya Mpgg Cirebon 2023," *J. Ilmu Kesehat. Bhakti Husada Heal. Sci. J.*, vol. 14, no. 02, pp. 361–369, 2023, doi: 10.34305/jikbh.v14i02.924.
- [6] E. Qiudandra, R. Akram, and Novianda, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Osteoarthritis Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *METHOTIKA J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 37–48, 2022.
- [7] D. Dani and S. Karmadi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *Sainstech J. Penelit. Dan Pengkaj. Sains Dan Teknol.*, vol. 33, no. 2, pp. 72–80, 2023, doi: 10.37277/stch.v33i2.1589.
- [8] A. A. Ahmadiham, E. R. D. Leluni, R. Priskila, and V. H. Pranatawijaya, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Telinga Berbasis Web Menggunakan Forward Chaining," (*Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 3448–3453, 2024.
- [9] H. A. Febriani and D. P. Wijaya, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 4, no. October, pp. 1290–1300, 2024.
- [10] Mhd Anshor Harahap and Ahmad Taufik Al Afkari Siahaan, "Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Asam Lambung Dengan Metode Certainty Factor," *J. Ilm. Sist. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 43–51, 2023, doi: 10.55606/juisik.v3i3.635.
- [11] M. Jufri and D. P. Caniago, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor," *Indones. J. Intell. Data Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 44–53, 2024, doi: 10.47233/jteksis.v4i2.510.
- [12] A. Rohmat, B. A. Dermawan, A. Voutama, and B. Gunadi, "Sistem Pakar Penentuan Jenis Budidaya Ikan Air Tawar Berdasarkan Lokasi dan Kualitas Air," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 96–110, 2021, doi: 10.34010/jati.v11i2.3490.
- [13] Eva Fatayatul Mufidah, Nahar Mardiyantoro, Nulngafan, Sukowiyono, and Hermawan, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kelinci Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Website,"

- STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 181–187, 2023, doi: 10.55123/storage.v2i4.2866.
- [14] S. Indriani, “Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Jantung Dengan Metode Certainty Factor,” *Inf. Syst. J.*, vol. 7, no. 2, pp. 1–7, 2024.
- [15] V. No, J. Hal, A. Lisdiyanto, R. Aditya, A. Andhyka, and A. Wibowo, “Pengembangan Aplikasi Bengkel Las di Kediri dengan Metode Extreme Programming,” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 7, no. 1, pp. 63–69, 2025.
- [16] M. P. A. Ginting and A. S. Lubis, “Pengujian Aplikasi Berbasis Web Data Ska Menggunakan Metode Black Box Testing,” *Cosm. J. Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 41–48, 2024, [Online]. Available: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>