

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asam Lambung Menggunakan Metode *Forward Chaining* Pada Puskesmas Tolala Kecamatan Tolala

Atika Muhlisa

Universitas Cokroaminoto Palopo

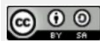
atika@gmail.com

Article Info

Kata Kunci:

*Sistem Pakar,
Forward Chaining,
Penyakit Asam
Lambung, Puskesmas
Tolala, Waterfall,
Black Box*

Copyright © 2026
The Author(s)



Lisensi: cc-by-sa

Abstrak

Penyakit asam lambung merupakan gangguan kesehatan yang prevalensinya terus meningkat dan memerlukan penanganan diagnosis yang cepat serta tepat. Puskesmas Tolala, Kecamatan Tolala, Kabupaten Kolaka Utara mengalami kendala dalam proses diagnosis penyakit asam lambung, di antaranya kesulitan mengenali gejala yang sering menyerupai gangguan lain, prosedur diagnosis manual yang kurang efisien, serta pencatatan riwayat medis yang masih konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem pakar yang mampu membantu tenaga medis dalam mendiagnosis penyakit asam lambung secara lebih akurat dan terstruktur. Metode yang digunakan adalah Forward Chaining sebagai mekanisme penalaran sistem, dengan pendekatan pengembangan perangkat lunak *Software Development Life Cycle* (SDLC) model Waterfall. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman Dart dan basis data MySQL, serta dimodelkan menggunakan Unified Modeling Language (UML). Pengujian sistem dilakukan dengan metode Black Box serta validasi oleh ahli dan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi sistem pakar berhasil diimplementasikan dengan baik. Berdasarkan penilaian ahli diperoleh nilai validasi akhir sebesar 3,64 dengan kategori Sangat Layak, sedangkan penilaian pengguna menghasilkan nilai 3,35 dengan kategori Layak. Sistem ini terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi proses diagnosis penyakit asam lambung di Puskesmas Tolala.

PENDAHULUAN

Kemajuan di bidang teknologi, terutama dalam sektor informasi dan komunikasi, menunjukkan peningkatan yang signifikan seiring berjalannya waktu. Perkembangan ini menjadikan kehidupan manusia semakin terkoneksi tanpa batasan jarak dan waktu. Salah satu dampak besar dari kemajuan tersebut adalah lahirnya era masyarakat informasi. Transformasi teknologi yang begitu cepat memberikan pengaruh besar terhadap berbagai aspek kehidupan. Sejak kemunculan komputer di pertengahan abad ke-20, kehidupan manusia telah memasuki era baru dalam peradaban (Kurniawati, 2022).

Kemajuan di bidang teknologi, terutama dalam sektor informasi dan komunikasi, menunjukkan peningkatan yang signifikan seiring berjalannya waktu. Perkembangan ini menjadikan kehidupan manusia semakin terkoneksi tanpa batasan jarak dan waktu. (Kamarudin & Zin, 2024) Salah satu dampak besar dari kemajuan tersebut adalah lahirnya era masyarakat informasi. Transformasi teknologi yang begitu cepat memberikan pengaruh besar terhadap berbagai aspek kehidupan. Sejak kemunculan komputer di pertengahan abad ke-20, kehidupan manusia telah memasuki era baru dalam peradaban (Ismail et al., 2025) (Kurniawati, 2022).

Bidang kesehatan menjadi salah satu sektor yang turut merasakan manfaat dari kemajuan teknologi informasi. Inovasi dalam bidang ini berkembang dengan signifikan, baik dalam pengelolaan administrasi rumah sakit, pelayanan medis, maupun riset ilmiah di bidang kesehatan. (Nasution & Sagala, 2025) Teknologi informasi telah berperan penting dalam menunjang pelayanan medis. Di tengah derasnya arus pengetahuan medis – sekitar 750.000 artikel ilmiah diterbitkan setiap tahun – dokter sangat bergantung pada teknologi untuk tetap mengikuti perkembangan terkini. Di samping itu, teknologi informasi berperan dalam memproses dan menyaring data sehingga menghasilkan informasi yang relevan untuk mendukung pengambilan keputusan di bidang medis (Khairunnisa & Siregar, 2026).

Sistem pakar merupakan bagian dari disiplin ilmu komputer yang telah banyak diimplementasikan dalam sektor kesehatan. Sistem ini dikembangkan untuk menyelesaikan permasalahan tertentu dengan meniru pola pikir serta basis pengetahuan seorang ahli. Melalui proses akuisisi dan pemodelan pengetahuan, sistem pakar dirancang agar dapat menghasilkan keputusan atau rekomendasi yang mendekati hasil analisis dari seorang pakar secara nyata (Syahputra, 2023).

Penyakit asam lambung menjadi salah satu gangguan kesehatan yang cukup serius dan banyak diderita masyarakat di berbagai negara, terutama di negara berkembang. Berdasarkan data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), prevalensi penyakit ini terus meningkat. Gejalanya, seperti rasa panas di dada, refluks asam, dan sulit menelan, sangat mengganggu dan bisa menurunkan kualitas hidup penderitanya. Apabila terjadi di malam hari, penyakit ini dapat menyebabkan insomnia, gangguan produktivitas, hingga stres, serta memerlukan biaya pengobatan yang tidak sedikit (Kanahaya, 2026).

Puskesmas Tolala yang berlokasi di Desa Tolala, Kecamatan Tolala, Kabupaten Kolaka Utara, mengalami sejumlah hambatan dalam pelaksanaan proses diagnosis penyakit asam lambung. Salah satu hambatan utama adalah kesulitan dalam mengenali gejala pasien secara akurat, karena manifestasi gejala penyakit ini sering

kali menyerupai gangguan kesehatan lainnya, seperti dispepsia fungsional maupun kelainan jantung. (Lin et al., 2025) Selain itu, prosedur diagnosa yang masih bersifat manual dinilai kurang efisien akibat keterbatasan waktu dan sumber daya tenaga medis, sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan penanganan atau bahkan kesalahan diagnosa. Ditambah lagi, pencatatan riwayat medis pasien yang dilakukan secara konvensional menyulitkan proses penelusuran data di kemudian hari, yang pada akhirnya memperlambat layanan kesehatan. Kemajuan teknologi informasi memungkinkan pengurangan berbagai tantangan melalui pemanfaatan sistem informasi berbasis komputer, terutama sistem pakar, yang dapat mendukung tenaga medis dalam mendiagnosis penyakit asam lambung secara lebih efisien, tepat, dan terstruktur (Wahyuningsih et al., 2025).

Sulardi dan Witanti (2020) menyatakan bahwa sistem pakar merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk meniru logika berpikir serta pengetahuan seorang pakar guna menyelesaikan permasalahan tertentu. Penerapan sistem ini telah meluas ke berbagai sektor, seperti pendidikan, industri, maupun layanan kesehatan. (Anggraeni & Syafrullah, 2023). Menurut Yulisman (2019), sistem pakar adalah sebuah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk memecahkan masalah dengan mengandalkan basis pengetahuan dan fakta, sehingga mampu berperan seperti seorang ahli dalam bidang tertentu (Pigi et al., 2022).

Menurut Alim dkk (2020), sistem pakar merupakan suatu bentuk transformasi pengetahuan manusia ke dalam sistem komputer, yang memungkinkan sistem tersebut digunakan dalam menyelesaikan permasalahan sebagaimana dilakukan oleh seorang ahli. (Oktafiani & Witanti, 2024). Dengan merujuk pada berbagai definisi yang telah dijelaskan, sistem pakar dapat disimpulkan sebagai suatu sistem yang dirancang untuk merepresentasikan pola pikir dan kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar, dengan tujuan memberikan solusi terhadap permasalahan tertentu (Hamid et al., 2018).

Fikriansyah (2023) menjelaskan bahwa diagnosa adalah proses menentukan jenis penyakit dengan meneliti gejala-gejala yang muncul. Secara umum, diagnosa berarti pemeriksaan terhadap kondisi pasien berdasarkan gejala yang dirasakan. (Nasution & Sagala, 2025). Aldo dkk (2020) mengemukakan bahwa diagnosis adalah suatu proses untuk mengidentifikasi karakteristik suatu penyakit atau kondisi dengan membedakannya dari gangguan lainnya. Proses ini dapat dilakukan melalui pemeriksaan fisik, pengujian laboratorium, maupun dengan dukungan perangkat lunak komputer. (Salleh et al., 2020). Berdasarkan uraian tersebut, diagnosis dapat disimpulkan sebagai tahap awal dalam proses identifikasi suatu penyakit yang didasarkan pada gejala-gejala yang dialami oleh pasien, guna membedakannya dari kondisi medis lainnya (Chafidin et al., 2022).

Menurut Yanuardi (2019), forward chaining adalah metode penalaran yang berawal dari data atau fakta yang telah diketahui, yang selanjutnya dimanfaatkan untuk memverifikasi kebenaran suatu hipotesis. Proses inferensi dimulai dari bagian premis "jika" terlebih dahulu dalam aturan yang ada. (Oktafiani & Witanti, 2024). Menurut Wajidi dan Nur (2021), forward chaining merupakan proses berurutan yang menggunakan data serta aturan yang tersedia untuk mencapai sebuah Kesimpulan (Sulistiyohati & Hidayat, 2008).

Tampubolon (2022) menyatakan bahwa forward chaining merupakan metode penelusuran yang diawali dari fakta-fakta yang telah diketahui, kemudian dikombinasikan melalui penerapan aturan 'IF' dalam pola If-Then. Lambung merupakan salah satu organ pencernaan yang cukup rentan mengalami gangguan, salah satunya akibat peningkatan produksi asam lambung (Ardiansyah dkk, 2019)(Syam et al., 2023).

Menurut dkk (2021), gangguan pada lambung merupakan kondisi medis yang tidak dapat dipandang sebelah mata. Apabila tidak segera mendapatkan penanganan yang tepat, gangguan tersebut berpotensi berkembang menjadi komplikasi kesehatan yang lebih berat, bahkan dapat membahayakan nyawa. Faktor-faktor pemicunya mencakup pola konsumsi makanan yang kurang sehat, tingkat stres yang tinggi, serta infeksi yang disebabkan oleh bakteri tertentu (Asmarani et al., 2026).

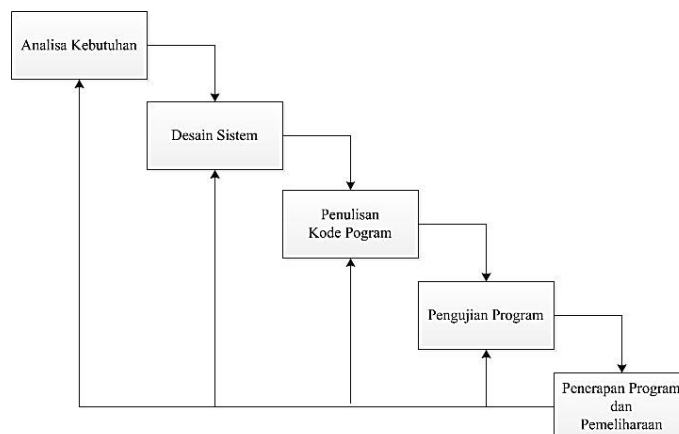
METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC), yaitu suatu metode terstruktur dalam pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan secara optimal dan menghasilkan sistem yang berkualitas. SDLC mencakup beberapa tahapan utama, antara lain perencanaan (*planning*), analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), pengujian (*testing*), dan pemeliharaan (*maintenance*). Setiap tahapan memiliki peran khusus dalam menjamin keberhasilan dan keandalan sistem yang dikembangkan.

Penelitian ini menerapkan model pengembangan perangkat lunak *Waterfall*, yaitu pendekatan yang bersifat linear dan berurutan, di mana setiap fase harus diselesaikan sepenuhnya sebelum beralih ke fase selanjutnya. Pemilihan model ini didasarkan pada karakteristiknya yang efisien, sistematis, dan memungkinkan tingkat ketelitian yang tinggi, sehingga dinilai tepat untuk mendukung proses pengembangan sistem perangkat lunak dalam penelitian ini.

Berikut ini tahapan-tahapan metode *waterfall* dapat dilihat pada bagan dibawah ini:



Gambar 2. Metode *Waterfall*
Sumber: Ningki & Noviyanti (2023)

Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, data terkait penyakit asam lambung dikumpulkan dari berbagai referensi, seperti buku, jurnal ilmiah, skripsi, serta melalui sesi wawancara dengan pihak-pihak yang memiliki keahlian di bidang tersebut. Penelitian ini menggunakan tiga metode utama dalam proses pengumpulan data, yaitu:

a. Observasi

Penulis melakukan observasi secara langsung di Puskesmas Tolala guna mengidentifikasi proses pelayanan dan sistem yang berjalan, sehingga diperoleh pemahaman yang komprehensif dan faktual mengenai objek yang diteliti.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan tenaga medis di Puskesmas Tolala, untuk menggali informasi terkait jenis penyakit lambung, gejala yang dialami pasien, serta penanganannya.

c. Studi Pustaka

Metode studi pustaka digunakan untuk menghimpun data dan informasi yang berasal dari berbagai literatur yang relevan, seperti buku, artikel, serta jurnal ilmiah, baik yang tersedia secara daring maupun luring. Mayoritas referensi dalam penelitian ini diperoleh dari sumber-sumber yang membahas topik terkait penyakit lambung.

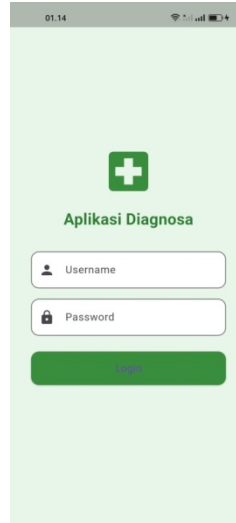
HASIL

Hasil penelitian yang disajikan berikut merupakan implementasi dari perancangan dan pembangunan aplikasi sistem pakar berbasis metode forward chaining, yang ditujukan untuk mendiagnosa penyakit asam lambung di Puskesmas Tolala, Kecamatan Tolala. Adapun tampilan antarmuka dari aplikasi yang telah berhasil dikembangkan disajikan pada bagian berikut.

1. Tampilan *Interface*

a. Tampilan Halaman *Login Admin/User*

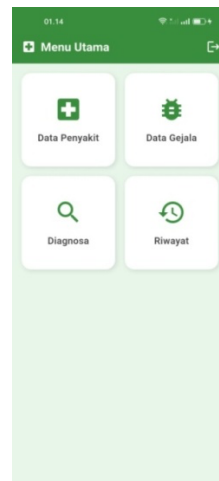
Halaman login berperan sebagai pintu masuk utama menuju aplikasi, di mana pengguna diwajibkan memasukkan username dan password sebagai bagian dari proses autentikasi. Apabila informasi yang diberikan sesuai, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman menu utama. Ilustrasi antarmuka halaman login ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 34. Tampilan Halaman *Login/User*

b. Tampilan Halaman Menu Utama

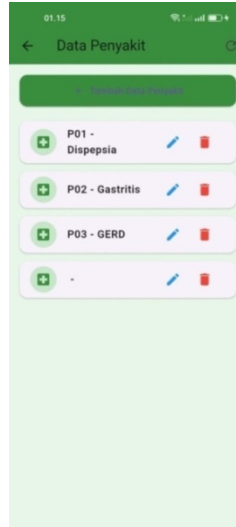
Halaman menu utama merupakan antarmuka yang menampilkan berbagai fitur utama aplikasi, seperti data penyakit, data gejala, proses diagnosa, dan riwayat diagnosa. Halaman ini menjadi pusat navigasi bagi pengguna dalam mengakses seluruh fungsi sistem. Tampilan lebih rinci dari menu utama disajikan pada gambar berikut:



Gambar 35. Tampilan Halaman Menu Utama

c. Tampilan Halaman Data Penyakit

Halaman Data Penyakit merupakan fitur yang disediakan bagi pengguna untuk melihat daftar penyakit yang berkaitan dengan asam lambung. Pada halaman ini, informasi mengenai jenis-jenis penyakit disajikan secara sistematis untuk memudahkan proses identifikasi dan referensi dalam proses diagnosis. Tampilan lengkap dari halaman Data Penyakit dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 36. Tampilan Halaman Data Penyakit

d. Tampilan Halaman Data Gejala

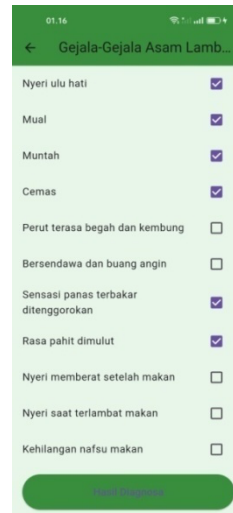
Halaman Data Gejala adalah halaman yang digunakan oleh pengguna untuk menampilkan daftar gejala penyakit asam lambung. Penjelasan lebih lengkap dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 37. Tampilan Halaman Data Gejala

e. Tampilan Halaman Diagnosa

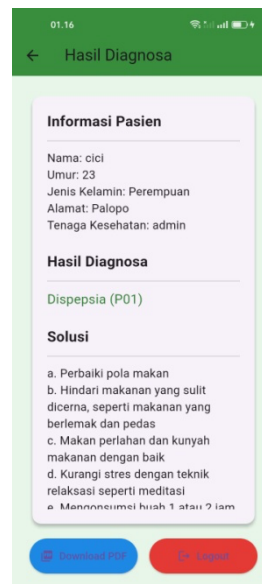
Halaman Diagnosa merupakan komponen dalam sistem yang menyajikan daftar gejala terkait penyakit asam lambung. Melalui halaman ini, pengguna dapat memilih gejala-gejala yang sesuai dengan kondisi yang dirasakan. Selanjutnya, sistem akan mengolah data yang telah dipilih dan menyajikan hasil diagnosa melalui tombol proses yang tersedia. Visualisasi dan penjelasan lebih rinci mengenai halaman Diagnosa ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 38. Tampilan Halaman Diagnosa

f. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

Halaman Hasil Diagnosa merupakan tampilan akhir dari proses pemeriksaan gejala penyakit asam lambung. Pada halaman ini, sistem akan menampilkan informasi lengkap mengenai identitas pasien, daftar gejala yang dipilih, hasil diagnosa berdasarkan gejala tersebut, serta solusi atau saran penanganan yang sesuai. Penjelasan lebih lengkap mengenai tampilan Halaman Hasil Diagnosa dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 39. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

g. Tampilan Halaman Riwayat Diagnosa

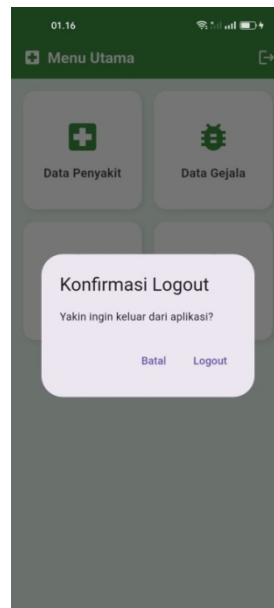
Halaman Riwayat Diagnosa berperan dalam menampilkan rekapan seluruh hasil diagnosa yang telah dilakukan oleh pengguna. Informasi yang disajikan mencakup identitas pasien, tanggal pemeriksaan, gejala yang dipilih, serta hasil diagnosa yang dihasilkan. Deskripsi lebih lanjut terkait tampilan Halaman Riwayat Diagnosa dapat dilihat pada gambar berikut:

No	Nama	Umur	Gender	Alamat	Hasil Di
1	cici	23	Perempuan	Palopo	Dispepsia
2	0				
3	Alif	23	Laki-laki	Palopo	Dispepsia
4	ica	23	Perempuan	Palopo	Dispepsia
5	Lisa	21	Perempuan	Tolala	Gastritis
6	Lisa	21	Perempuan	Tolala	Gastritis
7	Lisa	21	Perempuan	Tolala	Dispepsia
8	Lisa	21	Perempuan	Tolala	Dispepsia
9	Lisa	21	Perempuan	Tolala	Tidak Di
10	Lisa	21	Perempuan	Tolala	Tidak Di
11	aa	23	Laki-laki	gf	Gastritis
12	aa	23	Laki-laki	gf	Gastritis

Gambar 40. Tampilan Halaman Riwayat Diagnosa

h. Tampilan Halaman *Logout*

Halaman *Logout* berfungsi sebagai fitur untuk mengakhiri sesi penggunaan aplikasi oleh pengguna. Penjelasan lebih rinci mengenai halaman ini disajikan pada gambar berikut.

Gambar 41. Tampilan Halaman *Logout*2. Hasil Pengujian *Black Box*a) Pengujian Halaman *Login*Tabel 15. Pengujian Halaman *Login*

Komponen Uji	Hal yang diharapkan	Ket
Halaman <i>login</i>	Sistem menampilkan halaman <i>login</i>	sukses
Tombol <i>login</i>	Sistem akan kembali menampilkan halaman menu utama jika menginput <i>username</i> dan <i>password</i> dengan benar	sukses

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

b) Pengujian Halaman Menu Utama

Tabel 16. Pengujian Halaman Menu Utama

Komponen Uji	Hal yang diharapkan	Ket
Halaman menu utama	Sistem menampilkan halaman menu utama berisi Data Penyakit, Data Gejala, Diagnosa dan Riwayat Diagnosa	sukses

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

c) Pengujian Halaman Data Penyakit

Tabel 17. Pengujian Halaman Data Penyakit

Komponen Uji	Hal yang diharapkan	Ket
Halaman data penyakit	Sistem menampilkan halaman data penyakit	Sukses
Tombol tambah data penyakit	Sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data dengan memasukkan kode penyakit dan nama penyakit	Sukses
Tombol edit	Sistem akan menampilkan <i>form</i> edit kode penyakit dan nama penyakit	Sukses
Tombol hapus	Sistem akan menampilkan konfirmasi untuk menghapus data	Sukse

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

d) Pengujian Halaman Data Gejala

Tabel 18. Pengujian Halaman Data Gejala

Komponen Uji	Hal yang diharapkan	Ket
Halaman data gejala	Sistem menampilkan halaman data gejala	Sukses
Tombol tambah data gejala	Sistem akan menampilkan <i>form</i> tambah data dengan memasukkan kode gejala dan nama gejala	Sukses
Tombol edit	Sistem akan menampilkan <i>form</i> edit kode gejala dan nama gejala	Sukses
Tombol hapus	Sistem akan menampilkan konfirmasi untuk menghapus data	Sukses

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

e) Pengujian Halaman Diagnosa

Tabel 19. Pengujian Halaman Diagnosa

Komponen Uji	Hal yang diharapkan	Ket
Halaman Diagnosa	Sistem akan menampilkan <i>form input</i> data pasien	Sukses
Tombol reset	Sistem akan menghapus data pasien yang telah diinput	Sukses
Tombol proses diagnosa	Sistem akan menampilkan gejala-gejala asam lambung yang akan di pilih	Sukses
Tombol hasil diagnosa	Sistem akan menampilkan informasi pasien, hasil diagnosa dan solusi	Sukses
Tombol download PDF	Sistem akan menampilkan hasil diagnosa yang siap untuk di cetak atau di download	Sukses
Tombol <i>logout</i>	Sistem akan menampilkan halaman menu utama	sukses

Sumber : Hasil Olah Data (2025)

f) Pengujian Halaman Riwayat Diagnosa

Tabel 20. Pengujian Halaman Riwayat Diagnosa

Komponen Uji	Hal yang diharapkan	Ket
Halaman Riwayat Diagnosa	Sistem menampilkan halaman riwayat diagnosa	Sukses
Tombol pilih tanggal	Sistem akan menampilkan form tanggal yang akan di pilih kemudian menampilkan riwayat diagnosa yang telah dilakukan	Sukses

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

3. Hasil Review Lembar Instrumen Penilaian Ahli

Penilaian aplikasi sistem pakar dilakukan melalui proses *review* oleh dua dosen dari Universitas Cokroaminoto Palopo yang bertindak sebagai validator. Proses validasi dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa kuesioner, yang dirancang untuk menilai berbagai aspek fungsionalitas dan kualitas sistem. Penilaian diberikan berdasarkan skala empat tingkat kelayakan, yaitu:

- Sangat Layak 4
- Layak 3
- Kurang Layak 2
- Tidak Layak 1

Tabel 21. Rentang Penilaian Ahli Kriteria Kevalidan

No	Interval	Kategori
1	$M < 1,50$	Tidak Layak
2	$1,50 \leq M \leq 2,50$	Kurang Layak
3	$2,50 \leq M \leq 3,50$	Layak
4	$3,50 \leq M \leq 4,00$	Sangat Layak

Sumber: (Ginantara dkk, 2022)

Tabel 22. Review Lembar Validasi Penilaian Ahli

No.	Aspek/Indikator Penilaian	Validator	
		1	2
1	Aspek Tampilan		
a.	Keterangan tata letak dari aplikasi sistem pakar yang dibangun	4	4
b.	Ketepatan pemilihan warna desain tampilan	3	3
c.	Ketepatan pemilihan jenis huruf	4	3
d.	Ketepatan pemilihan warna <i>background</i>	3	3
e.	Keserasian antara warna huruf dan <i>background</i>	4	4
f.	Ketepatan pengaturan tata letak menu yang ditampilkan	4	4
g.	Tampilan halaman menu <i>admin</i>	4	4
1)	Tampilan halaman <i>login</i>	4	4
2)	Tampilan halaman menu utama	4	4
3)	Tampilan halaman data penyakit	4	4
4)	Tampilan halaman data gejala	4	4

No.	Aspek/Indikator Penilaian	Validator	
		1	2
	5) Tampilan halaman diagnosa	4	4
	6) Tampilan halaman riwayat diagnosa	4	4
	f. Tampilan halaman <i>user</i> /tenaga medis		
	1) Tampilan halaman diagnosa	4	4
	2) Tampilan riwayat diagnosa	4	4
2	Aspek Kemudahan		
	a. Kemudahan dalam melihat tampilan aplikasi	4	4
	b. Kemudahan dalam melihat isi aplikasi	4	4
	c. Kemudahan dalam penggunaan <i>login</i> sistem	4	4
	d. Kesesuaian <i>output</i> dengan <i>input</i> yang diminta	4	4
3	Aspek kualitas Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asam Lambung Metode <i>Forward Chaining</i>		
	a. Kesesuaian aplikasi dengan judul yang diambil	4	4
	b. Gejala-gejala yang tersedia dalam sistem cukup lengkap	3	3
	c. Sistem memiliki aturan/logika yang jelas dalam menentukan hasil	4	4
	d. Sistem memberikan hasil diagnosa dengan cepat	4	4
	e. Pengguna tidak perlu memiliki pengetahuan teknis untuk menggunakan sistem ini	4	3
	f. Sistem berjalan lancar tanpa error atau crash selama pengujian	4	4
	g. Sistem tetap berfungsi meskipun input gejala yang dilakukan secara acak/tidak lengkap	4	4
	h. Semua fitur dalam sistem yang berjalan sesuai dengan yang dijelaskan	4	4
	i. Sistem mudah dikembangkan untuk menambah gejala atau penyakit baru	4	4
4	Aspek Keamanan Sistem		
	a. Sistem memiliki fitur <i>login</i> untuk membatasi akses pengguna	4	4
	b. informasi admin dan user di simpan dengan aman	4	4
	c. Sistem tidak menampilkan informasi sensitif tanpa izin pengguna	4	4
5	Aspek Bahasa		
	a. Bahasa yang digunakan dalam sistem mudah dipahami oleh pengguna umum	4	4
	b. Instruksi penggunaan dalam sistem jelas dan tidak membingungkan	4	4
	c. Hasil diagnosa ditampilkan dengan penjelasan yang mudah dimengerti	4	4
Total		125	123

Berdasarkan hasil penilaian tersebut, instrumen ini dapat dikategorikan sebagai berikut:

- 1) Layak digunakan tanpa revisi
- 2) Layak digunakan dengan sedikit revisi
- 3) Layak digunakan dengan banyak revisi
- 4) Belum layak digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Perhitungan skor validasi dilakukan dengan rumus:

$$\text{Skor validasi ahli 1, 2} = \frac{\text{jumlah skor validasi}}{\text{jumlah butir pertanyaan}}$$

$$\text{Nilai akhir validasi Ahli} = \frac{\text{skor validasi 1} + \text{skor validasi 2}}{\text{jumlah butir pertanyaan}}$$

Adapun hasil penilaian adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah skor validasi 1} = \frac{125}{34} = 3,67$$

$$\text{Jumlah skor validasi 2} = \frac{123}{34} = 3,61$$

Nilai akhir validasi dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai validasi akhir} = \frac{3,67 + 3,61}{2} = 3,64$$

Total skor validasi adalah 3,64 yang menunjukkan bahwa aplikasi sistem pakar ini masuk dalam kategori **Sangat Layak** menurut penilaian ahli.

4. Hasil Review Lembar Instrumen Pengguna

Penilaian terhadap lembar pengguna dilakukan oleh dua penilai yang merupakan tenaga medis di Puskesmas Tolala. Proses penilaian dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa kuesioner yang mencakup berbagai aspek yang menjadi objek evaluasi. Adapun tabel berikut menyajikan hasil validasi berdasarkan penilaian pengguna yang telah dilakukan oleh dua orang validator, dengan menggunakan skala penilaian sebagai berikut:

- a. Sangat layak 4
- b. Layak 3
- c. Kurang Layak 2
- d. Tidak Layak 1

Tabel 23. Rentang Penilaian Ahli Kriteria Kevalidan

No	Interval	Kategori
1	$M < 1,50$	Tidak Layak
2	$1,50 \leq M \leq 2,50$	Kurang Layak
3	$2,50 \leq M \leq 3,50$	Layak
4	$3,50 \leq M \leq 4,00$	Sangat Layak

Sumber: (Ginantara dkk, 2022)

Tabel 24. Review Lembar Penilaian Pengguna

No.	Aspek Penilaian	Validator	
		1	2
1	Saya dapat memahami dengan cepat cara penggunaan Aplikasi Sistem Pakar berbasis <i>Android</i> ini	3	3
2	Tombol-tombol yang ada dalam Aplikasi Sistem Pakar berbasis <i>Android</i> sangat mudah dipahami	3	3
3	Tata letak tombol navigasi jelas dan tidak membingungkan	4	4
4	Aplikasi Sistem Pakar berbasis <i>Android</i> berjalan dengan lancar saat digunakan	4	3
5	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4	4

6	Tampilan Aplikasi Sistem Pakar berbasis <i>Android</i> bagus dan menarik	3	4
7	Tata letak menu utama, data penyakit, data gejala, diagnosa dan riwayat diagnosa sudah sesuai	3	3
8	Penggunaan teks yang disajikan dengan jelas dan mudah untuk dibaca	3	3
9	Aplikasi Sistem Pakar berbasis <i>Android</i> ini sederhana dan menarik	3	4
10	Saya merasa perlu belajar banyak untuk dapat menggunakan sistem ini.	3	3
Total		33	34

Berdasarkan penilaian tersebut, maka instrumen ini dinyatakan:

- 1) Dapat digunakan tanpa revisi
- 2) Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 3) Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 4) Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Skor penilaian pengguna 1, 2 = $\frac{\text{jumlah skor penilaian}}{\text{jumlah butir pertanyaan}}$

Nilai akhir penilaian pengguna = $\frac{\text{skor penilai 1} + \text{skor penilai 2}}{\text{jumlah butir pertanyaan}}$

Jumlah skor penilaian pengguna 1 = $\frac{33}{10} = 3,3$

Jumlah skor penilaian pengguna 2 = $\frac{34}{10} = 3,4$

Nilai penilaian akhir = $\frac{3,3+3,4}{2} = 3,35$

Berdasarkan data diatas, total penilaian yang diperoleh adalah 3,35 yang menunjukkan bahwa penilaian uji pengguna berada pada kategori **Layak**.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses perancangan dan pengembangan aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asam Lambung dengan pendekatan metode *Forward Chaining* telah berhasil direalisasikan dengan optimal. Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Dart* serta basis data *MySQL*, dan dirancang melalui pendekatan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML), yang mencakup *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, *Class Diagram*, perancangan antarmuka pengguna, serta rancangan basis data. Proses pengembangan sistem mengikuti model *Waterfall*, yang memungkinkan setiap tahapan dilakukan secara sistematis dan berurutan. Untuk memastikan kualitas dan fungsionalitas sistem, dilakukan pengujian menggunakan metode *black box* oleh validator ahli. Hasil dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa aplikasi ini layak digunakan dan telah berjalan sesuai dengan tujuan perancangan. Dengan demikian, sistem pakar yang dibangun dinilai efektif dalam membantu proses diagnosa penyakit asam lambung, khususnya bagi tenaga medis di Puskesmas Tolala.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar yang telah dikembangkan mampu memberikan kemudahan serta meningkatkan efisiensi dalam proses diagnosa penyakit asam lambung, karena sistem ini telah dilengkapi dengan informasi gejala yang umumnya dialami oleh pasien. Keberadaan aplikasi ini

diharapkan dapat berfungsi sebagai alat bantu yang efektif bagi tenaga medis dalam mengambil keputusan diagnosa secara lebih cepat dan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D., & Syafrullah, H. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Gejala Malnutrisi pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 67-72. doi:10.60083/jidt.v5i4.419
- Asmarani, C., Meihartati, T., & Nur Inamah, B. (2026). Asuhan Kebidanan Berkelanjutan Pada Ny.S Usia 33 Tahun G3P2Ao Umur Kehamilan 34 Minggu Di Pmb Bdn. Nur Inamah,S.Keb Berau.
- Chafidin, A., Triayudi, A., & Andrianingsih, A. (2022). Sistem Pendeteksi Gejala Stunting pada Anak dengan Metode Certainty factor Berbasis Website. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 6(3), 366-377. doi:10.35870/jtik.v6i3.434
- Hamid, M., Ibrahim, A., & Lausi, F. (2018). Aplikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Gizi Buruk Pada Anak Dengan Metode Dempster- Shafer Berbasis Web.
- Ismail, S., Zain, A., Ibrahim, H., Ismail, N., Hassan, N., & Meral, F. (2025). Kepentingan Aplikasi Digital dalam Pembelajaran Anak Muda Era Industri 4.0. *Semarak International Journal of STEM Education*, 1(1), 28-38. doi:10.37934/sijste.1.1.2838b
- Kamarudin, N., & Zin, A. (2024). Penggunaan Aplikasi Dalam Talian Untuk Proses Pembelajaran dalam Kalangan Mahasiswa di Universiti Malaya: Isu dan Solusi Utilization of Online Applications For Learning Process Among Students In The University of Malaya: Issues and Solutions. *Al-Muqaddimah Online journal of Islamic History and Civilization*, 12(2), 94-113. doi:10.22452/muqaddimah.vol12no2.7
- Kanahaya, K. (2026). Hubungan Emotional Eating Dan Dukungan Sosial Pada Penderita Polycystic Ovary Syndrome (PCOS).
- Khairunnisa, R., & Siregar, H. (2026). Analisis Sistematis Dampak E-Commerce Mobile Platform terhadap Profitabilitas UMKM Digital. *INFOMATEK*, 28(1), 9-22. doi:10.23969/infomatek.v28i1.41940
- Lin, W.-C., Wang, C.-C., Tsai, M.-C., Huang, C.-Y., Lin, C.-C., & Tseng, M.-H. (2025). A YOLO Ensemble Framework for Detection of Barrett's Esophagus Lesions in Endoscopic Images. *Diagnostics*, 15(18), 2290-2290. doi:10.3390/diagnostics15182290
- Nasution, M., & Sagala, J. (2025). Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gizi Buruk Pada Anak Usia Balita Dengan Metode Certainty Factor Di Uptd Puskesmas Kuala Bali.
- Oktafiani, R., & Witanti, A. (2024). Sistem Pakar Deteksi Awal Stunting Pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor. *Technologia Jurnal Ilmiah*, 15(1), 130-130. doi:10.31602/tji.v15i1.13675 (*Jinteks*), 6(4), 1249-1258. doi:10.51401/jinteks.v6i4.5932
- Pigi, S., Prasetyo, Y., & Arifa, A. (2022). Implementasi Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosis Gangguan Gizi Anak Balita Berbasis Mobile. *IJIS - Indonesian Journal On Information System*, 7(1). doi:10.36549/ijis.v7i1.203

- Syahputra, H. (2023). Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Untuk Pengobatan Bekam Dengan Metode Dempster Shafer. *Deleted Journal*, 2(3), 74-78. doi:10.62357/jsit.v2i3.187
- Salleh, F., Saari, Z., Rahman, N., & Mustafa, N. (2020). Amalan Diagnosis Dalam Perubatan Melayu Berdasarkan Kitab Tib (Diagnosis Practice In Malay Medicine Based on The Kitab Tib). *UMRAN - International Journal of Islamic and Civilizational Studies*, 6. doi:10.11113/umran2020.6n3-2.417
- Sulistyohati, A., & Hidayat, T. (2008). Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 1(1), 88398. Diambil kembali dari <https://journal.uui.ac.id/Snati/article/download/720/675>
- Syam, A., Miftahussurur, M., Makmun, D., Abdullah, M., Rani, A., Siregar, G., . . . Yamaoka, Y. (2023). Management of dyspepsia and Helicobacter pylori infection: the 2022 Indonesian Consensus Report. *Gut Pathogens*, 15(1), 25-25. doi:10.1186/s13099-023-00551-2
- Wahyuningsih, S., Sentoso, T., Munandar, M., Wardhani, M., & Mawansyah, J. (2025). Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Perut Di Puskesmas Paruga Kota Bima. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*