

**SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT
PENCERNAAN PADA MANUSIA DENGAN METODE *FORWARD CHAINING*
DI UPTD PUSKESMAS RAWAT INAP SEMULI RAYA**

Noval Andika¹, Nurmayanti², Supriyanto³, Yoska Aryani⁴

^{1,2,3} *Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Institut Teknologi Bisnis dan Bahasa Dian Cipta Cendikia*
novalandika0302@gmail.com, nurmayanti89@gmail.com, supriyanto@dcc.ac.id, yoskaaryani22@gmail.com

ABSTRAK

Gangguan pencernaan, yang memengaruhi organ-organ sistem pencernaan, dapat secara signifikan mengganggu fungsi tubuh normal dan mengurangi kualitas hidup. Kesadaran masyarakat mengenai kesehatan pencernaan masih terbatas, diperparah oleh tingginya biaya dan tidak dapat diaksesnya konsultasi medis, yang menyebabkan keterlambatan diagnosis dan memburuknya hasil kesehatan. Menanggapi tantangan ini, penelitian ini mengusulkan desain dan pengembangan sistem pakar berbasis web untuk membantu diagnosis penyakit pencernaan di UPTD Puskesmas Rawat Inap Semuli Raya. Sistem ini memanfaatkan metode *Forward Chaining*, pendekatan inferensi berbasis data yang secara sistematis memperoleh kesimpulan dari gejala yang diberikan pengguna berdasarkan aturan pengetahuan yang telah ditentukan sebelumnya. Metodologi penelitian mengadopsi model *Extreme Programming* untuk mempromosikan pengembangan iteratif dan desain yang berpusat pada pengguna. Pengumpulan data melibatkan wawancara mendalam dengan profesional medis, pengamatan lapangan langsung, dan tinjauan literatur yang luas untuk memastikan keakuratan dan keandalan basis pengetahuan. Sistem pakar yang dihasilkan bertujuan untuk menyediakan alat diagnostik awal yang dapat diakses oleh masyarakat dan praktisi kesehatan, khususnya di daerah dengan sumber daya medis terbatas. Diharapkan penerapan sistem ini akan berkontribusi pada deteksi dini, meningkatkan efisiensi layanan medis, dan mendukung inisiatif kesehatan masyarakat di masyarakat pedesaan dan kurang terlayani.

Kata kunci : Sistem Pakar, *Forward Chaining*, Penyakit Pencernaan, Aplikasi Berbasis Web

ABSTRACT

Gastrointestinal disorders, which affect the organs of the digestive system, can significantly disrupt normal body functions and reduce quality of life. Public awareness of digestive health is still limited, compounded by the high cost and inaccessibility of medical consultations, leading to delayed diagnosis and worsening health outcomes. In response to these challenges, this study proposes the design and development of a web-based expert system to assist in the diagnosis of digestive diseases at UPTD Puskesmas Rawat Inap Semuli Raya. The system utilizes the Forward Chaining method, a data-driven inference approach that systematically derives conclusions from user-provided symptoms based on pre-defined knowledge rules. The research methodology adopts the Extreme Programming model to promote iterative development and user-centered design. Data collection involved in-depth interviews with medical professionals, direct field observations, and an extensive literature review to ensure the accuracy and reliability of the knowledge base. The resulting expert system aims to provide an early diagnostic tool that is accessible to the public and health practitioners, especially in areas with limited medical resources. It is hoped that the implementation of this system will contribute to early detection, improve the efficiency of medical services, and support public health initiatives in rural and underserved communities.

Keywords: Expert System, *Forward Chaining*, Digestive Diseases, Web-Based Application

1. Pendahuluan

Penyakit pencernaan merupakan kondisi yang menyerang organ-organ dalam sistem pencernaan, dan berpotensi mengganggu fungsi normalnya. Penyakit ini dapat bervariasi, mulai dari gangguan yang ringan hingga kondisi yang lebih serius yang memerlukan penanganan medis segera [1]. Kurangnya kesadaran dan pengetahuan tentang kesehatan pencernaan serta tingginya biaya konsultasi medis membuat masyarakat enggan memeriksakan diri, yang berisiko memperburuk kondisi penyakit [2]. Seperti di UPTD Puskesmas Rawat Inap Semuli Raya, pasien penyakit pencernaan sering datang dalam kondisi parah akibat penanganan awal yang terlambat. UPTD Puskesmas Rawat Inap Semuli Raya belum memiliki sistem untuk mendeteksi penyakit pencernaan, sehingga diperlukan sistem pakar yang dapat membantu masyarakat dan tenaga medis mendiagnosis penyakit secara cepat dan akurat. Sistem pakar adalah aplikasi komputer berbasis pengetahuan yang meniru kemampuan seorang pakar dalam menyelesaikan masalah [3]. Sistem pakar menyimpan informasi yang diperoleh dari para pakar, tetapi fungsi yang dimilikinya tidak dapat sepenuhnya menggantikan kemampuan pakar [4]. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *Forward Chaining* yaitu suatu pendekatan berupa serangkaian langkah yang ditempuh atau diikuti dari suatu permasalahan agar dapat memperoleh solusi, dengan melalui suatu proses berpikir dari informasi dasar sampai pada simpulan [5].

2. Materi dan Metode

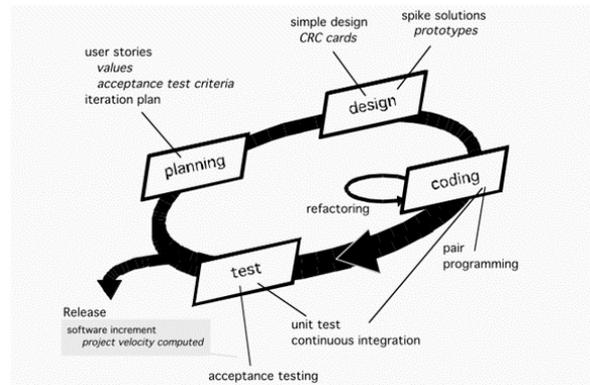
2.1. Sistem Pakar

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah sebuah teknologi yang dirancang untuk membantu penyelesaian masalah di berbagai bidang tertentu dengan menggabungkan pemikiran ahli ke dalam sistem komputer. Hal ini memungkinkan pengguna untuk memperoleh informasi, edukasi, dan solusi [6].

2.2. *Extreme Programming*

Extreme Programming adalah model pengembangan perangkat lunak yang dapat mengubah tahapan sistem pengembangan agar

lebih adaptif dan fleksibel [7]. Jenis pengembangan perangkat lunak ini dimaksudkan untuk meningkatkan produktivitas dan memperkenalkan titik pemeriksaan di mana persyaratan pelanggan baru dapat diadopsi [8].



Gambar 1. Skema Model *Extreme Programming*

Adapun tahap-tahap dari penelitian menggunakan metode *Xtreme Programming* adalah sebagai berikut:

1. *Planning* / Perencanaan

Pada tahap ini melakukan pengumpulan data dengan cara observasi lapangan, wawancara serta studi pustaka yang terkait dengan penelitian.

2. *Design* / Desain

Pada tahap ini melakukan desain rancangan program agar sistem yang buat dapat digunakan dengan mudah.

3. *Coding* / Pengkodean

Pada tahap ini program dilakukan dengan sebuah pengkodean bahasa pemrograman dengan tools tertentu.

4. *Testing* / Percobaan Program

Pada tahap ini dilakukan uji coba sistem agar dapat dilakukan perbaikan jika program masih mengalami kendala.

2.3. *Forward Chaining*

Forward Chaining (penalaran ke depan) adalah metode yang digunakan untuk perancangan sistem pakar dalam membuat kesimpulan berdasarkan aturan, objek dan mengambil tindakan sesuai dengan hasilnya [9]. Penelusuran

ini dimulai dengan fakta-fakta yang diberikan oleh user untuk dilakukan pengujian menggunakan aturan (*rule*) yang akan berakhir pada suatu kesimpulan berdasarkan fakta-fakta yang ada [10]. *Forward Chaining* bisa diartikan dengan kata lain model pencarian runut maju merupakan strategi pencarian yang memulai proses pencarian dari data atau fakta, dimana dari data tersebut dicari suatu kesimpulan yang menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi [11]. Atau dalam artikel lain metode ini dikatakan bahwa *Forward Chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dari *rules IF-THEN*. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian *IF*, maka rule tersebut dieksekusi [12].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perancangan Sistem

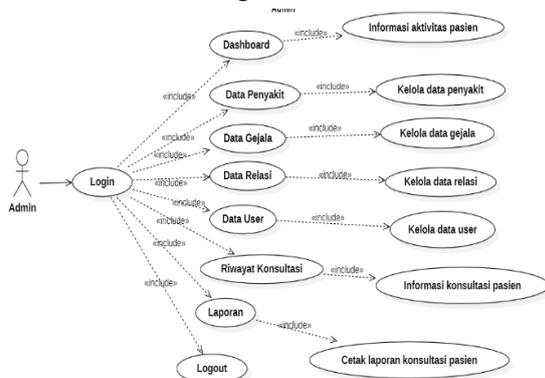
Berikut uraian diagram yang dibuat penulis dalam pengembangan sistem berupa use case diagram dan activity diagram adalah :

1. Use Case Diagram

Adapun rancangan aktivitas (proses) pada sistem yang dituangkan dalam *use case diagram* dapat dilihat berikut ini:

a. Use Case Diagram Admin

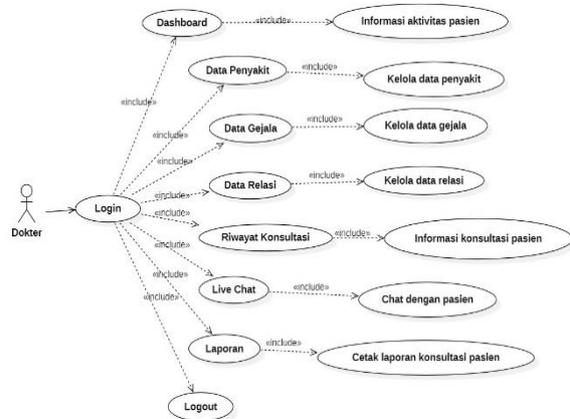
Pada *usecase* ini menggambarkan aktifitas admin dalam mengakses sistem.



Gambar 2. Use Case Diagram Admin

b. Use Case Diagram Dokter

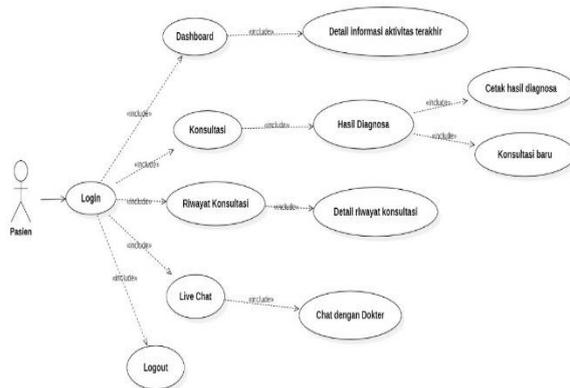
Pada *usecase* ini dokter dapat melakukan aktifitas yang ada pada sistem dimana sesuai dengan gambaran *usecase*.



Gambar 3. Use Case Diagram Dokter

c. Use Case Diagram Pasien

Pada *usecase* ini beberapa aktifitas yang dapat dilakukan oleh pasien.

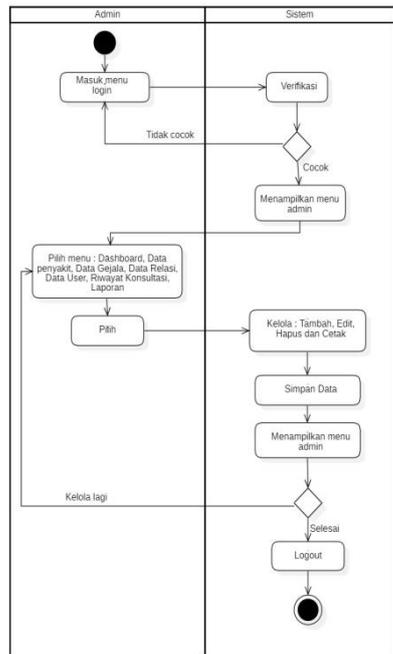


Gambar 4. Use Case Diagram Pasien

2. Activity Diagram

a. Activity Diagram Admin

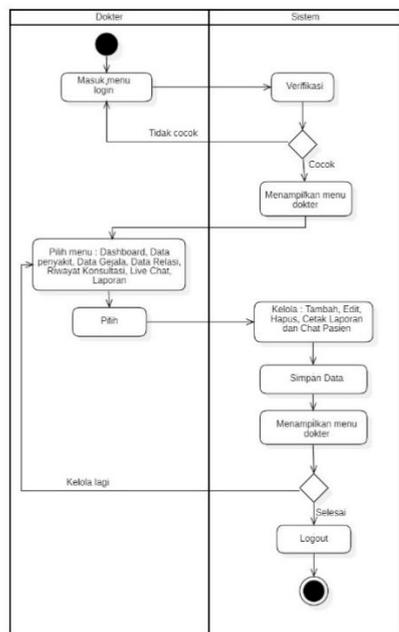
Pada *Activity diagram* ini merupakan aktivitas yang menggambarkan aliran kerja dari sebuah sistem, yang menggambarkan admin ke sistem kegiatan apa saja yang dilakukan admin.



Gambar 5. Activity Diagram Admin

b. Activity Diagram Dokter

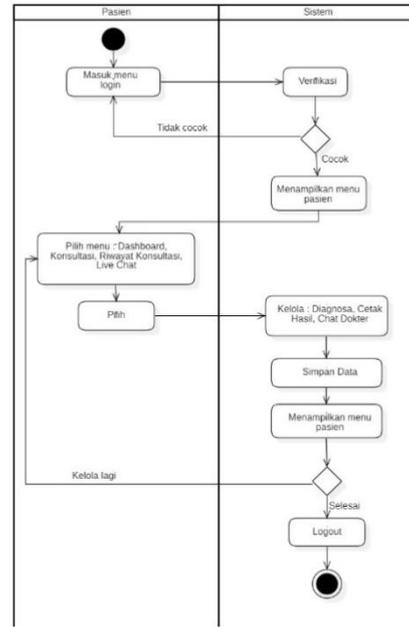
Activity diagram merupakan aktivitas yang menggambarkan aliran kerja dari sebuah sistem, yang menggambarkan admin ke sistem kegiatan apa saja yang dilakukan dokter.



Gambar 6. Activity Diagram Pasien

c. Activity Diagram Pasien

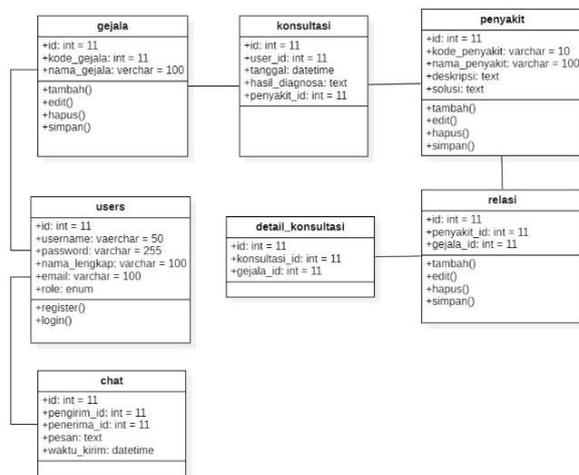
Activity diagram ini menggambarkan aliran aktivitas pasien yang menjalankan sistem pakar.



Gambar 7. Activity Diagram Pasien

3. Class Diagram

Class Diagram sangat membantu dalam visualisasi struktur kelas dari suatu sistem. Hal ini disebabkan karena class adalah deskripsi kelompok obyek-obyek dengan property, operasi dan relasi yang sama.



Gambar 8. Class Diagram

3.2. Knowledge Base

Knowledge Base (basis pengetahuan) berisi fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang objek, keadaan, dan kejadian, dimana informasi yang diperoleh dari penelitian ini berupa indikasi penyakit, gejala, dan lain-lain yang disusun dalam bentuk tabel sehingga mudah dipahami.

Tabel 1. Daftar Nama Penyakit

Kode	Nama Penyakit	Nama Latin
P01	Refluks	<i>Gastroesophageal Reflux Disease</i>
P02	Maag	<i>Dispepsia</i>
P03	Infeksi Saluran Pencernaan	<i>Colera</i>
P04	Radang Hati (Liver)	<i>Hepatitis</i>
P05	Radang Usus Buntu	<i>Apendisitis</i>
P06	Gangguan Pencernaan	<i>Disentry</i>

Tabel 2. Daftar Nama Penyakit

Kode	Nama Penyakit	Nama Latin
P01	Refluks	<i>Gastroesophageal Reflux Disease</i>
P02	Maag	<i>Dispepsia</i>
P03	Infeksi Saluran Pencernaan	<i>Colera</i>
P04	Radang Hati (Liver)	<i>Hepatitis</i>
P05	Radang Usus Buntu	<i>Apendisitis</i>
P06	Gangguan Pencernaan	<i>Disentry</i>

Tabel 2. Daftar Gejala Penyakit

Kode	Gejala
G01	Merasa mual
G02	Tidak nafsu makan
G03	Kram dan nyeri perut
G04	Merasa susah tidur
G05	Perut terasa nyeri dan bengkak
G06	Nyeri pada ulu hati seperti terbakar
G07	Feses berwarna pucat / berdarah
G08	Mudah merasa lelah

G09	Kulit berkerut dan kering
G10	Nyeri perut daerah ulu hati / epigastrium
G11	Menggigil
G12	Sakit tenggorokan
G13	Badan terasa lemas
G14	Merasa sangat haus
G15	Tubuh gampang memar
G16	Buang air besar > 3x sehari, seperti cucian berast
G17	Timbul rasa asam di mulut
G18	Perut terasa mules
G19	Bau mulut
G20	Perut kembung
G21	Sering bersendawa
G22	Mengalami muntah
G23	Sakit perut sebelah kanan bawah
G24	Mengalami sembelit
G25	Mengalami demam
G26	Diare disertai darah atau lendir > 3x sehari

3.3. Rules

Rules atau aturan merupakan pengetahuan yang terdiri dari sekumpulan aturan yang digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah. Sistem pakar dapat dikategorikan sebagai sistem yang berdasarkan pada aturan (*rules-based system*).

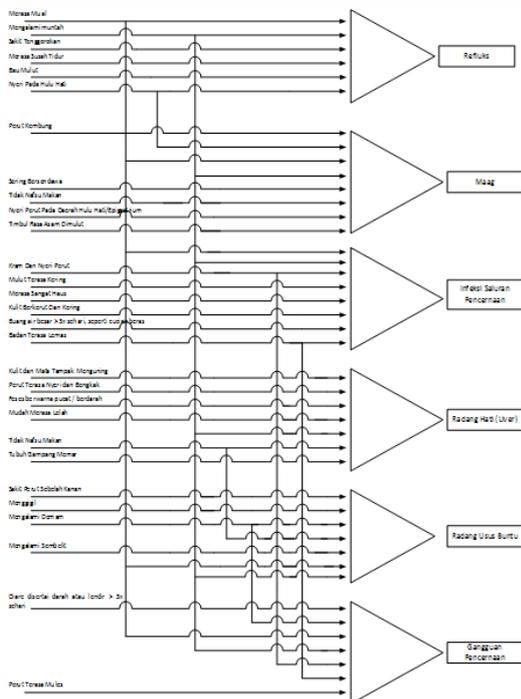
Tabel 3. Aturan Penyakit dan Gejala

Kode	Penyakit					
	P01	P02	P03	P04	P05	P06
G01	✓	✓	✓	✓	✓	✓
G02		✓		✓	✓	
G03			✓			✓
G04	✓					
G05				✓		
G06	✓	✓				
G07				✓		
G08				✓		
G09			✓			
G10		✓				
G11					✓	
G12	✓					
G13			✓			✓
G14			✓			
G15				✓		
G16			✓			

G17		✓				
G18						✓
G19	✓					
G20		✓				
G21		✓				
G22	✓	✓	✓	✓	✓	✓
G23					✓	
G24					✓	
G25					✓	✓
G26						✓

3.4. Hasil Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Berikut adalah mesin inferensi berdasarkan basis pengetahuan antara gejala dan penyakit diatas.



Gambar 9. Mesin Inferensi

3.5. Hasil *Forward Chaining*

Setelah didapatkan penyusunan *rules*, maka berikut adalah Tabel hasil dari gejala dan penyakit dapat dilihat pada gambar 3 berikut:



Gambar 10. *Forward Chaining* Maag

IF G20 Perut kembung
AND G06 Nyeri pada hulu hati seperti terbakar
AND G01 Merasa mual
AND G22 Mengalami muntah
AND G21 Sering bersendawa
AND G02 Tidak nafsu makan
AND G10 Nyeri perut daerah hulu hati/Epigestru
AND G17 Timbul rasa asam dimulut
THEN P02 Maag / *Dispepsia*

3.6. System Implementation

Berikut ini adalah hasil tampilan aplikasi Sistem Pakar dengan *Forward Chaining*. Tampilan awal saat membuka aplikasi.

1. Halaman Home

Pada tampilan awal sistem yang berisi informasi umum tentang aplikasi, tujuan, dan cara penggunaan dimana terdapat menu Beranda, Tentang, Daftar Penyakit, Login dan Daftar:

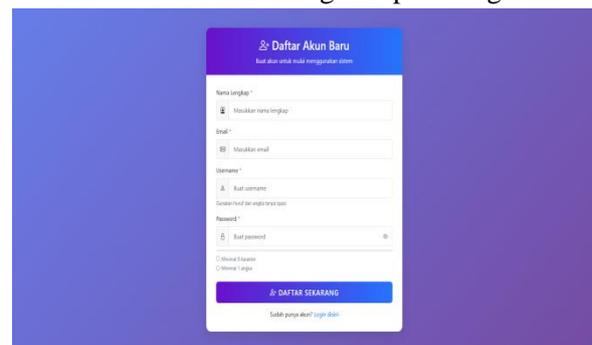


Kenapa Memilih Sistem Kami?

Gambar 11. Tampilan awal aplikasi

2. Halaman Registrasi Pasien

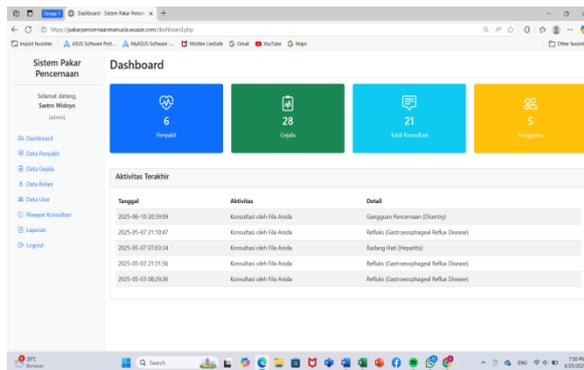
Pada halaman ini digunakan oleh pasien baru untuk membuat akun agar dapat mengakses



Gambar 12. Registrasi Pasien

3. Dashboard Admin

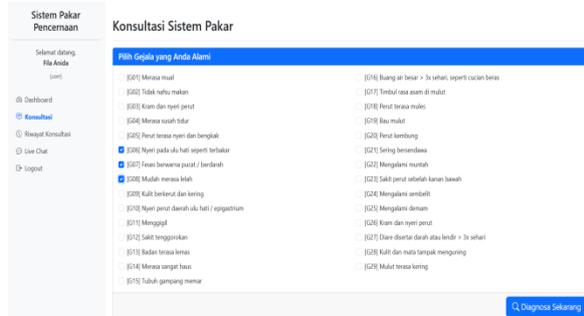
Pada tampilan ini admin dapat memantau data secara real-time, mengelola pengguna, mengatur konten, serta melakukan pengawasan terhadap aktivitas sistem. Selain itu, dashboard admin biasanya dilengkapi dengan fitur statistik:



Gambar 13. Dashboard Admin

4. Halaman Konsultasi

Pada halaman pasien memilih gejala sesuai dengan yang dialami dengan memberi tanda centang lalu klik diagnosa sekarang. Setelah gejala dipilih, sistem akan memproses data menggunakan metode *Forward Chaining* untuk menentukan jenis penyakit dan memberikan hasil diagnosa. Berikut adalah tampilan halaman diagnosa:

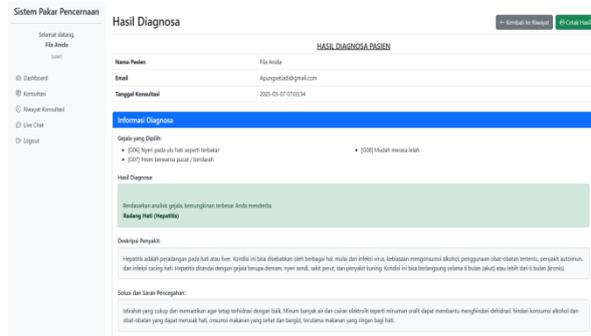


Gambar 14. Halaman Konsultasi

5. Hasil Diagnosa

Pada halaman ini menyajikan informasi berupa nama penyakit pencernaan yang terdeteksi berdasarkan gejala yang dipilih pasien. Halaman ini juga menyediakan opsi

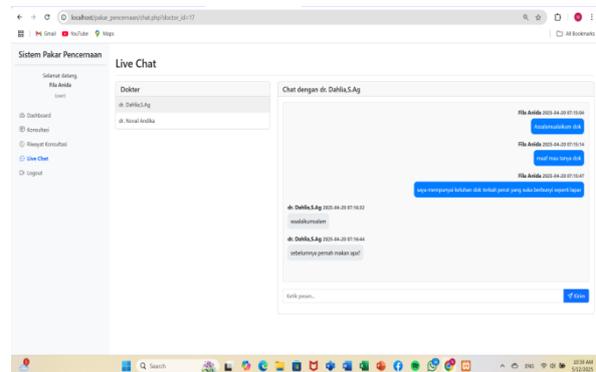
untuk menyimpan atau mencetak hasil diagnosa, pasien mengetahui solusi dari penyakit yang terdiagnosa. Berikut adalah tampilan halaman hasil diagnosa:



Gambar 15. Hasil Diagnosa

6. Halaman Live Chat

Pada halaman ini pasien dan dokter, melalui halaman ini, pasien dapat menyampaikan keluhan, gejala, atau pertanyaan seputar kesehatannya secara real-time, sementara dokter dapat memberikan tanggapan, saran medis, hingga tindak lanjut yang diperlukan. Fitur ini mempermudah proses konsultasi tanpa harus datang langsung ke fasilitas kesehatan:



Gambar 16. Halaman Live Chat

7. Hasil Cetak Laporan Pasien

Halaman hasil cetak laporan adalah tampilan laporan hasil konsultasi pasien dalam beberapa periode tertentu. Pada halaman ini hanya admin dan dokter yang dapat mencetak laporan. Berikut adalah tampilan cetak cetak laporan.



PEMERINTAH KABUPATEN LAMPUNG UTARA
DINAS KESEHATAN
UPTD PUSKESMAS RAWAT INAP SEMULI RAYA
KECAMATAN ABUNG SEMULI
Jl. Garuda No. 2 Semuli Raya Kabupaten Lampung Utara



LAPORAN KONSULTASI PASIEN PENYAKIT PENCERNAAN
Periode: Seman Tanggal

Total Konsultasi	6
Total Terdiagnosa	6
Total Tidak Terdiagnosa	0

Data Konsultasi

No	Tanggal	Nama User	Hasil Diagnosa
1	12-05-2025 10:44:30	Fila Asida	Radang Hati (Hepatitis)
2	12-05-2025 10:14:24	Fila Asida	Refluks (Gastroesophageal Reflux Disease)
3	26-04-2025 14:28:49	Fila Asida	Refluks (Gastroesophageal Reflux Disease)
4	26-04-2025 14:26:56	Fila Asida	Gangguan Pencernaan (Dientry)
5	25-04-2025 18:33:18	Andika	Refluks (Gastroesophageal Reflux Disease)
6	25-04-2025 18:30:52	Dirham	Refluks (Gastroesophageal Reflux Disease)

Semuli Raya, 12 Mei 2025
Dokter Penanggung Jawab

(_____)
NIK: _____

Gambar 17. Hasil Cetak Laporan Pasien

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk membantu masyarakat dan tenaga medis dalam mendiagnosa awal penyakit pencernaan. Sistem dapat digunakan layaknya seorang pakar dalam memberikan solusi untuk diagnosa penyakit pencernaan pada manusia. Tampilan interface dapat memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem. Sistem pakar dapat memberikan informasi dan diagnosa awal sehingga memberikan pelayanan cepat tanpa harus datang ke klinik kesehatan atau Puskesmas. Sistem pakar ini dapat memberikan hasil laporan pasien yang terjadi, sehingga hasil laporan dapat menjadi rekam medis hasil cek pengguna.

8. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Muara Bungo atas kesempatan yang diberikan untuk menjadi presenter dalam Seminar Nasional Bisnis, Teknologi, dan Kesehatan (SENABISTEKES) tahun 2025. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada dosen pembimbing serta

Institut Teknologi Bisnis dan Bahasa Dian Cipta Cendikia atas dukungan dan bimbingannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. Wijiarto, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor," *J. Tek. Juara Aktif Glob. Optimis*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2021, doi: 10.53620/jtg.v1i2.26.
- [2] S. M. Eli Safitri, Nurmawanti, "EXPERT SYSTEM WITH FUZZY MANDANI," vol. 7, no. 1, pp. 42–49, 2023.
- [3] D. Gusmaliza, R. Masdalipa, and Y. Yadi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA dengan Metode Forward Chaining," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 738–746, 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1203.
- [4] I Putu Dody Suarnatha and I Made Agus Oka Gunawan, "Implementasi Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Deteksi Penyakit Pencernaan pada Manusia," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 3, no. 2, pp. 73–80, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i2.3872.
- [5] F. F. P. Kilimandang and S. Waluyo, "Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar Diganosa Jenis Penyakit Menular," *Pros. Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. September, pp. 956–965, 2023.
- [6] F. Dwiramadhan, M. I. Wahyuddin, and D. Hidayatullah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Kucing Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web," *J. JTik (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 6, no. 3, pp. 429–437, 2022, doi: 10.35870/jtik.v6i3.466.
- [7] T. Ardiansah, Y. Rahmanto, and Z. Amir, "Penerapan Extreme Programming Dalam Sistem Informasi Akademik SDN Kuala Teladas," *J. Inf. Technol. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 44–51, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.58602/itsecs.v1i2.25>
- [8] N. Sari and D. Cahyani, "Perancangan

- Sistem Informasi Monitoring Sertifikat Menggunakan Extreme Programming,” *J. Ilm. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2022, doi: 10.58602/jics.v1i1.1.
- [9] A. Afandi and D. M. Efendi, “Sistem Pakar Forward Chaining , Fuzzy-Max Dan Certainty Factor Ayam Pedaging,” *J. Inform.*, vol. 21, no. 1, pp. 65–73, 2021, doi: 10.30873/ji.v21i1.2870.
- [10] N. Ahmad and Iskandar, “Metode Forward Chaining untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang,” *JINTECH J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 7–20, 2020, doi: 10.22373/jintech.v1i2.592.
- [11] Afriyani, Risti, Tri Andi Eka Putra, and Ahmad Risman. "PENERAPAN METODE FORWARD CHAININ DALAM SISTEM PAKAR KONSULTAN KESEHATAN GIGI DAN MULUT." *Jurnal Bisnis Digital (J-BisDig)* 2.1 (2024): 74-85.
- [12] Hutahaeon, Eunike Gresia, Okky Sukma Pratiwi, and Risti Afriyani. "Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asma Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Database Mysql." *PROSIDING SEMINAR NASIONAL BISNIS, TEKNOLOGI DAN KESEHATAN (SENABISTEKES)*. Vol. 1. No. 1. 2024.