

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Umum Menggunakan Metode Forward Chaining

Sondang Matondang
Politeknik Unggul LP3M
Medan, Indonesia

dedematondang@gmail.com

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 18/08/2023

Diterima : 30/08/2023

Dipublikasi : 31/08/2023

ABSTRAK

Diagnosa penyakit secara khusus dilakukan dokter atau tenaga kesehatan yang memiliki pengetahuan dan pengalaman tentang penyakit dan gejala-gejala penyakit, namun karena kemajuan teknologi informasi maka dokter atau tenaga kesehatan dapat direpresentasikan melalui sistem pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang mampu mengadopsi pengetahuan dokter atau tenaga kesehatan untuk dapat diproses di komputer guna membantu menyelesaikan masalah dibidang kesehatan. Penelitian ini membuat produk teknologi terapan yang mampu memberikan manfaat bagi masyarakat sebagai media konsultasi dengan dokter atau tenaga kesehatan melalui sistem pakar gun memberikan alteratif diagnosa awal dan pencegahan penyakit. Penelitian menggunakan data 10 penyakit dan gejala penyakit sebanyak 66 gejala. Perancangan sistem pakar dilakukan melalui aktivitas pengumpulan data, perancangan rule, perancangan proses berdasarkan tahapan perancangan *Rapid Application Development* (RAD), sistem pakar dibangun menggunakan PHP dan basisdata MySQL. Metode inferensi yang digunakan ialah *Forward Chaining*, metode ini dipilih untuk mengatasi masalah ketidakpastian dalam proses penelurusan.

Kata Kunci: *forward chaining*, gejala, pakar, penyakit, sistem

I. PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan dalam kehidupan manusia ialah masalah kesehatan, bila terjadi penyakit di sistem tubuh manusia akan menghambat aktifitas sehari-hari. Virus, bakteri, atau kelainan jaringan di tubuh manusia penyebab terjadinya berbagai penyakit Listriana (2017). Selain virus, bakteri atau kelainan jaringan di tubuh manusia, penyebab terjadinya penyakit juga disebabkan oleh pola hidup yang kurang sehat baik untuk penyakit ringan maupun berat (Yanuardi, 2019). Diperlukan pengetahuan tentang penyakit beserta gejalanya melalui pakar atau ahli secara langsung datang ke tempat pelayanan kesehatan yaitu PUSKESMAS, klinik, rumah sakit, praktik dokter atau pelayanan kesehatan lainnya.

Berkembangannya ilmu pengetahuan dan teknologi telah membuat manusia menciptakan hal-hal baru termasuk diagnosis penyakit melalui aplikasi sistem pakar. Sistem pakar merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang dapat mengolah pengetahuan melalui komputer untuk menyelesaikan berbagai masalah, selain itu sistem pakar dapat membantu pakar ataupun pengguna memberikan keputusan. Bidang kesehatan juga membutuhkan sistem pakar untuk membantu penyelesaian masalah dalam hal diagnosis awal tentang penyakit-penyakit tertentu.

Sistem pakar membuat interaksi positif antara sistem dan pengguna dalam penyampaian informasi dan tercapainya kepuasan pengguna sistem pakar (Turban, 1992). Sistem pakar dapat dirancang menggunakan metode penelusuran *forward chaining* (Suparman, 1991). Aplikasi sistem pakar dapat membantu pengguna untuk diagnosis dini penyakit umum tanpa harus bertanya kepada pakar atau ahli penyakit. Aplikasi sistem pakar dapat mentransfer keahlian seorang pakar atau ahli ke dalam *web expert system* menggunakan metode *forward chaining*.

Forward chaining dipilih karena metode yang sederhana dan efektif untuk sistem pakar serta menerima data baru yang dapat memicu inferensi baru, sehingga membuat mesin lebih cocok untuk situasi dinamis karena kondisi yang cenderung berubah.

II. STUDI LITERATUR

Sistem Pakar

Teori sistem pakar terdiri dari pengertian sistem pakar, arsitektur sistem pakar, mekanisme inferensi, fasilitas penjelasan, perbandingan sistem pakar dengan sistem konvensional, dan teknik inferensi. Sistem pakar merupakan aplikasi berbasis komputer yang berguna untuk memecahkan masalah seperti yang dipikirkan pakar. Pakar merupakan orang yang memiliki keahlian khusus untuk memecahkan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam.

Sistem pakar adalah program kecerdasan buatan yang menggabungkan basis pengetahuan (*knowledge base*) dengan sistem inferensi. Sistem pakar adalah perangkat lunak khusus tingkat tinggi yang berupaya menduplikasi fungsi seorang ahli dalam satu bidang keahlian. Aplikasi sistem pakar berperan sebagai konsultan atau penasihat yang cerdas dalam suatu lingkungan keterampilan tertentu, sebagai hasil kumpulan pengetahuan yang telah dikumpulkan dari beberapa ahli. Orang awam dapat memanfaatkan sistem pakar untuk membantu menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapinya.

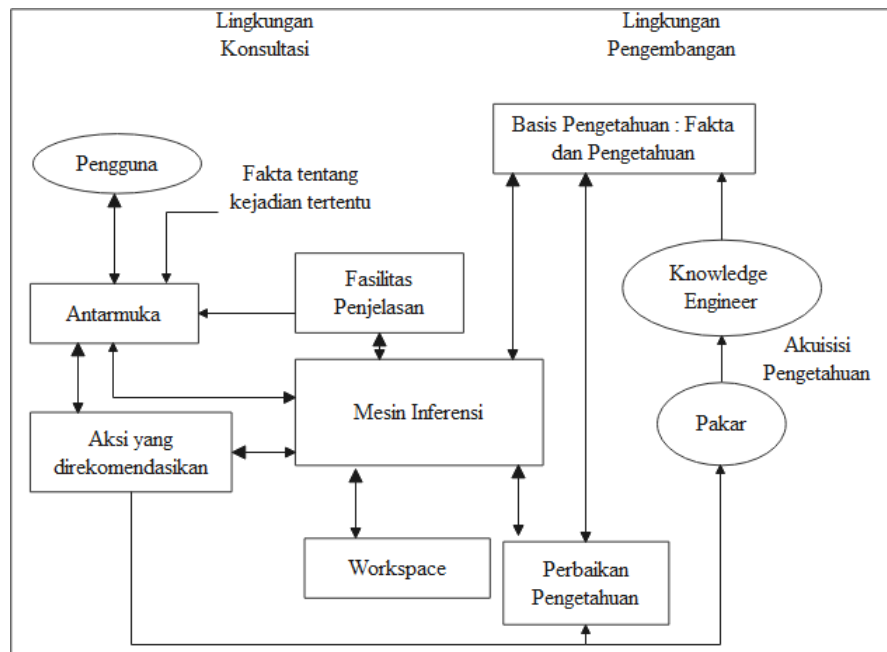
Beberapa penelitian tentang sistem pakar menggunakan *forward chaining* yaitu Trianasari dan Nanang (2018) mengembangkan sistem dengan menggunakan *forward chaining* untuk diagnosis penyakit kulit. Rozi Irnaldi (2019) mengusulkan sebuah sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit tanaman cabai dengan menggunakan metode *forward chaining*. Penelitian yang dilakukan oleh Lesi (2018) menyajikan implementasi metode *forward chaining* dalam diagnosis penyakit dan hama tanaman jagung.

Forward Chaining

Forward Chaining adalah metode *top-down* yang mengambil fakta-fakta dan berusaha menarik kesimpulan. Karakteristik *forward chaining* (1) fakta disimpan dalam memori, (2) aturan kondisi tindakan adalah tindakan yang harus diambil ketika fakta tertentu terjadi dalam memori, dan (3) tindakan melibatkan penambahan atau penghapusan fakta dari memori (Sarma, 2010). Dalam penelitian ini metode *Forward Chaining* diimplementasikan dalam sebuah sistem pakar untuk diagnosis penyakit umum. Sistem Pakar berguna untuk mengatasi permasalahan tentang diagnosis penyakit umum pada masyarakat.

III. METODE PENELITIAN

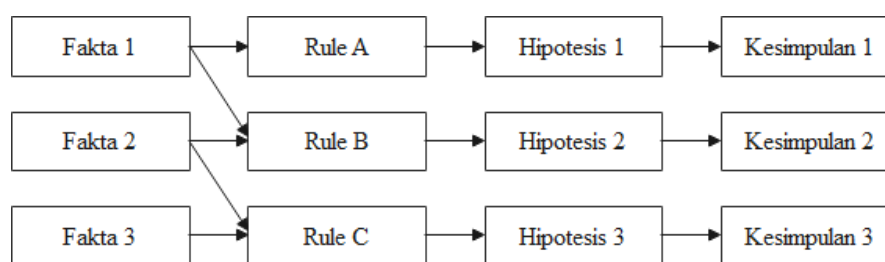
Salah satu cabang Kecerdasan Buatan adalah penggunaan pengetahuan ahli untuk pemecahan masalah (Arhami, 2005). Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan digunakan untuk memasukkan pengetahuan ahli dalam Sistem Pakar. Pengguna umum menggunakan lingkungan konsultasi untuk mendapatkan pengetahuan ahli. Komponen Sistem Pakar pada kedua bagian tersebut terdapat pada Gambar 1. Penelitian ini menggunakan metode *forward chaining* berguna untuk membuat kesimpulan dari penalaran pengetahuan. Sistem Pakar yang menggunakan metode *forward chaining* menggunakan aturan (*rule*) yang direpresentasikan dengan aturan IF-THEN, sedangkan data direpresentasikan dalam kumpulan fakta tentang peristiwa terkini. Mesin inferensi membandingkan setiap aturan yang tersimpan dalam basis pengetahuan dengan fakta yang terdapat dalam basis data. Jika bagian IF (kondisi) dan aturan cocok dengan fakta, maka aturan dijalankan dengan bagian THEN (tindakan) dan ditambahkan kebasisdata untuk fakta baru. Penelitian ini juga menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) sebagai dasar metode perancangan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit umum berbasis web.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pakar

Jenis sistem yang menggunakan teknik penelusuran *forward chaining* (Suparman, 1991), memiliki ketentuan :

1. Sistem diwakili oleh satu atau lebih kondisi.
2. Untuk setiap kondisi, sistem mencari aturan di basis pengetahuan untuk aturan yang sesuai dengan kondisi di bagian IF.
3. Setiap aturan dapat menghasilkan kondisi baru dari kesimpulan yang diminta di bagian selanjutnya. Kondisi baru ini dapat ditambahkan dengan kondisi lain yang sudah ada.
4. Setiap kondisi yang ditambahkan ke sistem akan diproses. Jika suatu kondisi ditemukan, sistem akan kembali ke langkah 2 dan mencari aturan di basis pengetahuan lagi. Jika tidak ada kesimpulan baru, sesi ini berakhir

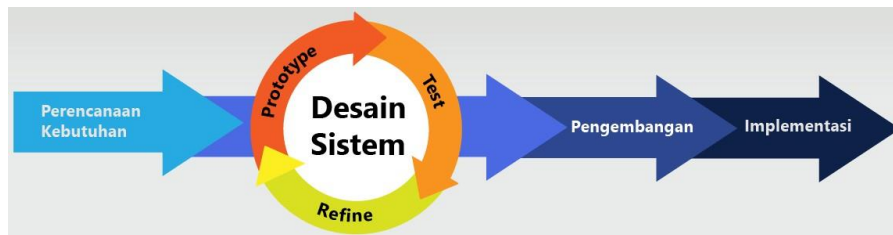


Gambar 2. Diagram *Forward Chaining*

Rapid Application Development (RAD)

Secara umum pengembangan aplikasi berbasis komputer berdasarkan pendekatan dikelompokkan menjadi dua yaitu konvensional dan berorientasi objek (Davis, 1986). Salah satu metode yang termasuk dalam kategori konvensional adalah *Rapid Application Development* (RAD) (Pressman, 1997). Penggunaan metode RAD dapat memperjelas setiap langkah sehingga penggunaan metode RAD dapat menghemat waktu dalam proses perancangan. Tahapan *Rapid Application Development* (RAD) pada

Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan *Rapid Application Development* (RAD)

Perencanaan Kebutuhan : Tahapan dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dan pengumpulan data dari pengguna atau *stakeholder* pengguna bertujuan untuk mengidentifikasi maksud akhir atau tujuan dari sistem dan kebutuhan informasi. Keterlibatan kedua belah penting untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan sistem.

Desain Sistem : Tahap desain sistem dilakukan untuk proses desain dan perbaikan desain secara kontinyu. Luaran tahap desain sistem ialah spesifikasi perangkat lunak.

Proses Pengembangan : Tahap proses pengembangan ditransformasi ke dalam bentuk aplikasi versi beta sampai versi final berdasarkan desain sistem dan kesepakatan yang telah disetujui. Pembuat program secara kontinyu melakukan pengembangan dan integrasi sambil terus mempertimbangkan masukan dari pengguna atau klien.

Implementasi : Tahapan implementasi pembuat program menerapkan desain sistem yang telah disetujui. Pembuat program melakukan proses pengujian terhadap program untuk mendeteksi kesalahan pada sistem.

Berdasarkan analisis, permasalahan adalah bagaimana pemanfaatan teknologi informasi untuk merancang sistem pakar diagnosis penyakit umum berbasis web tanpa dibatasi oleh jarak, ruang, dan waktu, serta memudahkan diagnosis penyakit sejak awal sebelum datang ke dokter atau ke tenaga kesehatan.

Perencanaan Kebutuhan

Pembuatan Sistem Pakar memerlukan data, perangkat keras, dan perangkat lunak. Data yang dibutuhkan ialah data penyakit dan gejala penyakit bersumber dari website www.alodokter.com dan www.halodoc.com. Perangkat keras yang dibutuhkan ialah komputer dengan spesifikasi minimum prosesor i3 atau setara RAM 4 GB. Perangkat lunak yang dibutuhkan ialah sistem operasi Windows 10, XAMPP, dan Visual Studio Code. Penyakit yang digunakan untuk membangun sistem pakar diagnosis penyakit umum, yaitu :

Tabel 1. Daftar Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	ISPA
P02	Demam Tifoid
P03	Diare
P04	Anemia
P05	DBD
P06	Hipertensi
P07	Malaria
P08	Asam Lambung
P09	Diabetes
P10	Flu Influenza

Tabel 2 Daftar Gejala Penyakit

Kode	Gejala	Kode	Gejala	Kode	Gejala
Gejala		Gejala		Gejala	
G001	Ada darah dalam urine	G024	Lelah dan lemas	G047	Penurunan massa otot
G002	Aritmia	G025	Linglung atau mengigau	G048	Perasaan tidak nyaman secara umum
G003	BAB berdarah	G026	Luka menjadi lebih sulit sembuh	G049	Pernapasan cepat
G004	Batuk	G027	Menggigil dan berkeringat	G050	Pilek
G005	Batuk kering	G028	Mengi	G051	Rasa terbakar, kaku, dan nyeri pada kaki
G006	Bau mulut	G029	Merasa cemas	G052	Ruam kemerahan di kulit
G007	Berat badan menurun	G030	Mimisan	G053	Sakit kepala dan pusing
G008	Bercak-bercak hitam di sekitar leher, ketiak, dan selangkangan	G031	Mual dan/atau muntah	G054	Sakit mata
G009	Bersin	G032	Mudah kenyang	G055	Sakit perut
G010	Demam	G033	Infeksi di gusi, kulit, vagina, atau saluran kemih	G056	Sakit tenggorokan
G011	Detak jantung tidak teratur	G034	Mulut kering	G057	Sembelit
G012	Diare	G035	Muntah	G058	Sering bersendawa dan suara menjadi serak
G013	Dingin di tangan dan kaki	G036	Napas pendek	G059	Sering buang air kecil pada malam hari
G014	Disfungsi ereksi atau impotensi	G037	Nyeri dada	G060	Sering mengantuk setelah makan
G015	Gatal-gatal di kulit atau timbul prurigo	G038	Nyeri di bagian belakang mata	G061	Sering meras haus atau sangat lapar
G016	Halusinasi	G039	Nyeri menelan	G062	Sesak napas
G017	Hidung meler atau tersumbat	G040	Nyeri otot atau sendi	G063	Suhu Badan 39–40°C
G018	Hilang nafsu makan	G041	Otot sakit	G064	Sulit berkonsentrasi
G019	Kebingungan	G042	Panas dingin	G065	Telinga berdengung
G020	Kelelahan dan kelemahan	G043	Pembengkakan di perut	G066	Urine mengandung keton
G021	Keringat berlebih	G044	Pembesaran kelenjar getah bening		
G022	Kulit terasa kering	G045	Penglihatan kabur		
G023	Kulit terlihat pucat atau kekuningan	G046	Penurunan berat badan		

Langkah selanjutnya ialah menggabungkan tabel penyakit dan tabel gejala penyakit sehingga membentuk tabel baru yaitu tabel rule atau tabel keputusan.

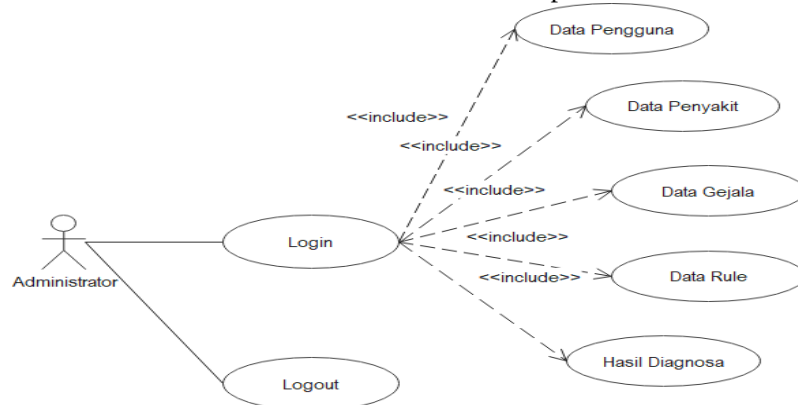
Tabel 3 Tabel Rule/Keputusan

Kode Gejala	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10
G001						✓				
G002						✓				
G003		✓								
G004	✓						✓			
G005		✓						✓		
G006								✓		
G007		✓								
G008									✓	
G009	✓									
G010	✓		✓		✓		✓			✓
G011				✓			✓			
G012		✓					✓			✓
G013				✓						
G014									✓	
G015									✓	
G016		✓								
G017	✓									✓
G018		✓			✓					
G019						✓				
G020						✓	✓			✓
G021		✓								
G022			✓							
G023				✓						
G024	✓	✓	✓	✓	✓				✓	
G025		✓								
G026									✓	
G027		✓								✓
G028	✓									
G029						✓				
G030						✓				
G031			✓		✓	✓	✓	✓		
G032								✓		
G033									✓	
G034									✓	
G035										✓
G036				✓						
G037				✓		✓				
G038					✓					
G039	✓									
G040		✓			✓		✓			
G041						✓				✓
G042							✓			
G043		✓								
G044	✓									
G045						✓			✓	

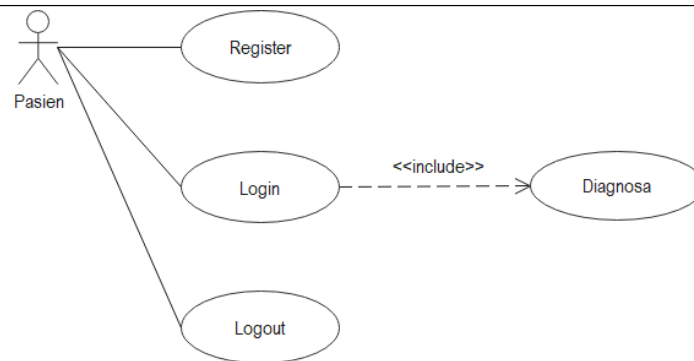
G046									✓	
G047									✓	
G048							✓			
G049							✓			
G050	✓									
G051									✓	
G052		✓			✓					
G053	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓
G054										✓
G055		✓	✓				✓			
G056								✓		✓
G057		✓								
G058								✓		
G059									✓	
G060				✓						
G061									✓	
G062						✓				✓
G063		✓			✓					
G064		✓								
G065						✓				
G066									✓	

Desain Sistem

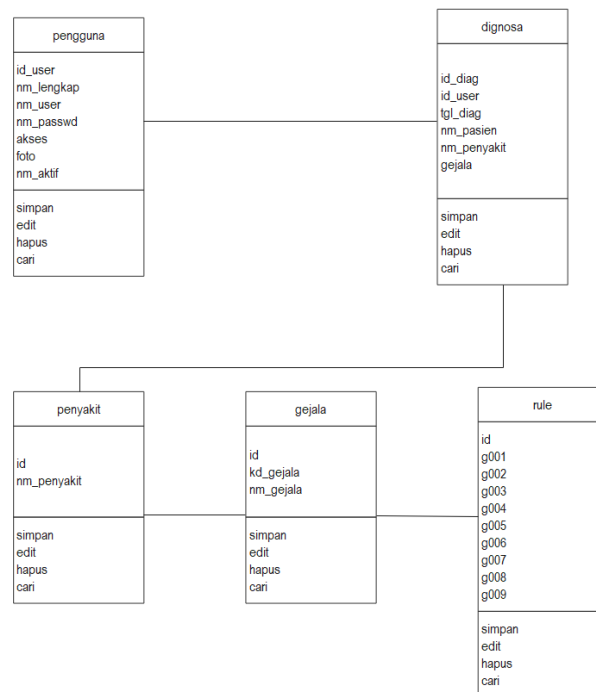
Sistem di desain menggunakan dua jenis level akses yaitu administrator dan pasien. Pemodelan sistem pakar menggunakan UML berjenis *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, dan *Activity Diagram*. Berikut desain *use case* administrator dan *use case* pasien:



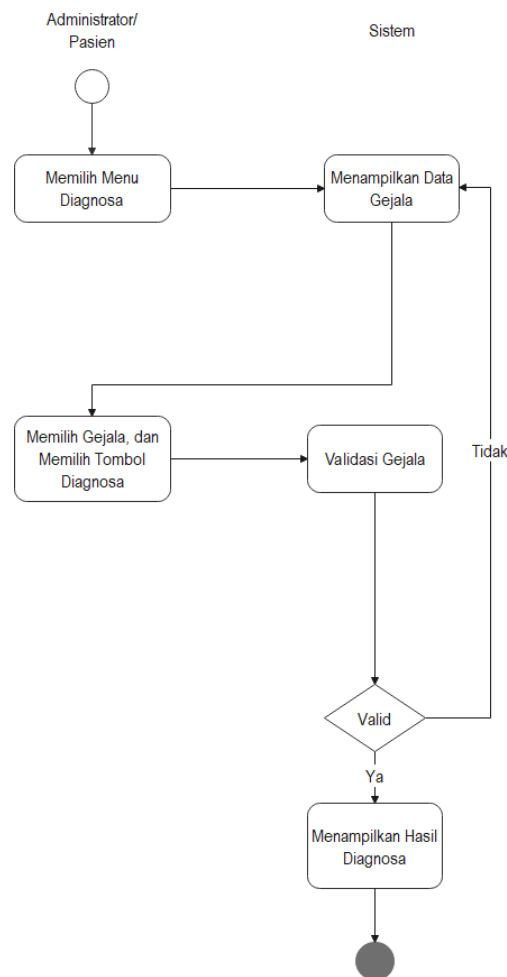
Gambar 3 Use Case Administrator



Gambar 4 Use Case Pasien



Gambar 5 Class Diagram



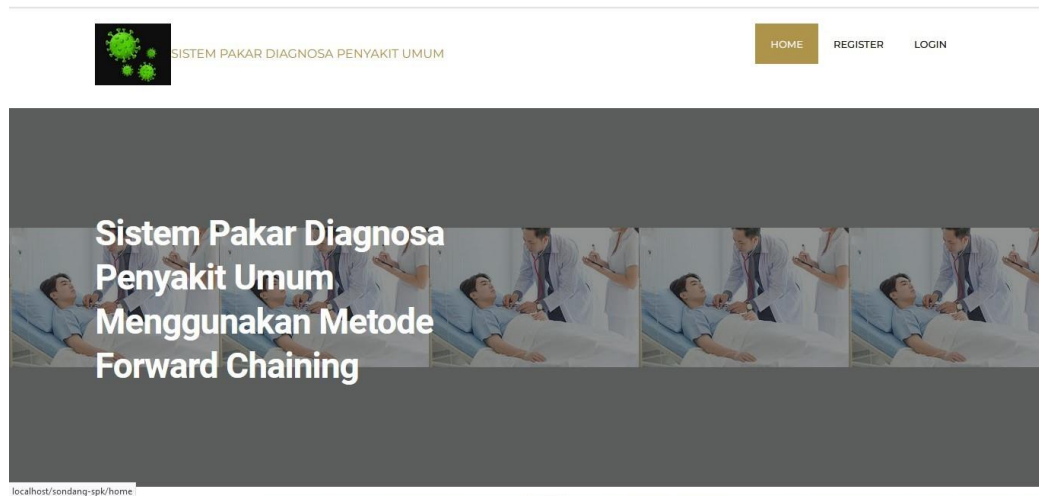
Gambar 5. Activity Diagram Diagnosa

Proses Pengembangan

Peneliti menggunakan PHP, Adminlte, dan MySQL untuk melakukan proses pengembangan sistem pakar penyakit umum berbasis web.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi merupakan tahap pengoperasian sistem untuk mengetahui sistem dapat berjalan sesuai rancangan berdasarkan tujuan untuk membantu diagnosis penyakit umum. Sistem pakar diagnosis penyakit umum dirancang menggunakan PHP, Adminlte, dan MySQL. Sistem pakar menyediakan gejala-gejala yang dapat dipilih, kemudian dilakukan penelusuran forward chaining dan membandingkan gejala yang dipilih dengan rule yang telah ditentukan, bila ada kesamaan maka akan memberikan informasi jenis penyakit. Berikut tampilan halaman awal sistem pakar, yaitu:



Gambar 6 Tampilan Awal Sistem

Show 10 entries

Search:

ID	Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
1	g001	Ada darah dalam urine	 
2	g002	Aritmia	 
3	g003	BAB berdarah	 
4	g004	Batuk	 
5	g005	Batuk kering	 
6	g006	Bau mulut	 
7	g007	Berat badan menurun	 
8	g008	Bercak-bercak hitam di sekitar leher, ketiak, dan selangkangan	 
9	g009	Bersin	 
10	g010	Demam	 

Showing 1 to 10 of 66 entries

Previous 1 2 3 4 5 6 7 Next

Gambar 7. Tampilan Data Gejala

Gambar 8 Tampilan Membuat Rule

Gambar 8 Tampilan Halaman Diagnosa

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengembangan dilakukan selama proses perancangan hingga implementasi sistem pakar diagnosa penyakit umum berbasis web dapat disimpulkan, yaitu:

1. Sistem pakar ini memudahkan pengguna untuk konsultasi. Perancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit umum mampu menghasilkan jawaban yang dibutuhkan oleh pengguna.
2. Sistem pakar diagnosa penyakit umum dapat berjalan dengan cepat, tepat, hemat waktu, dan biaya.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada semua rekan dosen dan staff di Politeknik Unggul LP3M yang sudah memberikan motivasi dan terima kepada rekan dosen di Politeknik Ganesha atas kontribusinya dalam penerbitan artikel.

VII. REFERENSI

- A. Al-Ajlan. (2015). The Comparison between Forward and Backward Chaining, *Int. J. Mach. Learn. Comput.*, vol. 5, no. 2, pp. 106–113.
- A. Altinors. (2015). A New Expert Toolbox System Based C # For Diagnosis Of Brain Diseases, vol. 2, no. 6, pp. 1383–1388.
- Abraham, Ajith. (2005). Rule-Based expert systems. Handbook of measuring system design. Arhami, Muhammad. (2005). Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi.
- Davis G B. (1986). Management Information System. London: Prentice Hall.
- F. Turban, (1992). Expert Systems and Applied Artificial Intelligence, Prentice Hall Professional Technical Reference
- J. Giarratano and G. Riley. (2005) Expert Systems : Principles and Programming, Boston: PWS Publishing Company.
- M. S. R. (2011). The Development of web based expert system for diagnose diabetes disease using forward chaining method, in Seminar on Electrical, informatics and its education, pp. 20–29.
- M. Sanchez-Marre, K. Gibert, and B. Sevilla. (2010). Evolving GESCONDA to an Intelligent Decision Support Tool, Model. Environ. Sake, pp. 2015–2024.
- Pressman R S. (1997). Software Engineering. Mc Graw Hill International.
- S. Suparman. (1991). Mengenal Artificial Intelligence, Yogyakarta: Andi Offset.
- Sarma, Shikhar Kr, Kh Robindro Singh, and Abhijeet Singh. (2010). An Expert System for diagnosis of diseases in Rice Plant. *International Journal of Artificial Intelligence* 1.1: 26–31.
- Yanuardi. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Diagnosa Penyakit Umum Berbasis Android Pada Klinik Citra Raya Medika. *Jurnal Teknik Informatika (JIKA)* Universitas Muhammadiyah Tangerang Februari 2019 ISSN : 2549-0710