

## **Aplikasi Pendeteksi Penyakit Lambung Dan Jantung Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR)**

Teuku Abdurrahman<sup>1</sup>, Mochamad Ari Saptari <sup>2</sup>, Rahma Fitria

<sup>1,2,3</sup> Sistem Informasi Universitas Malikussaleh

Correponding author : teuku.190180065@mhs.unimal.ac.id

### **Abstrak**

Keterbatasan sumber daya medis terutama kurangnya dokter spesialis jantung, menjadi kendala serius. Sayangnya, di beberapa rumah sakit di Kabupaten Aceh Utara belum memiliki dokter spesialis jantung, sehingga hal ini menjadi kendala serius bagi pasien yang membutuhkan perawatan jantung berkualitas. Penyakit jantung umumnya terkait dengan penyempitan atau pemblokiran pembuluh darah, dapat menyebabkan serangan jantung yang serius. Mendiagnosis penyakit lambung dan jantung memerlukan pemahaman gejala dan faktor risiko yang dialami oleh pasien. Metode Case Based Reasoning (CBR) digunakan dalam sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit ini dengan memanfaatkan pengetahuan dari kasus-kasus sebelumnya. Kesadaran masyarakat mengenai gejala-gejala serangan jantung dan kecepatan mendapatkan pertolongan menjadi kunci untuk meminimalisir angka kematian dan kecacatan akibat penyakit jantung. Aplikasi ini menggunakan pengalaman dari kasus-kasus penyakit jantung yang telah terdiagnosis sebelumnya sebagai basis referensi. Dengan adanya aplikasi pendeteksi penyakit jantung dan lambung ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam mendukung pelayanan kesehatan di daerah dengan sumber daya terbatas. Aplikasi ini dirancang untuk memberikan kemudahan kepada dokter spesialis dan masyarakat dalam mendiagnosis pasien dengan memberikan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan.

**Kata kunci** : Penyakit jantung, penyakit lambung, CBR

### **Abstract**

especially the lack of heart specialists, are a serious obstacle. Unfortunately, several hospitals in North Aceh Regency do not yet have heart specialists, so this is a serious obstacle for patients who need quality heart care. Heart disease is generally associated with narrowing or blockage of blood vessels, which can cause serious heart attacks. Diagnosing stomach and heart disease requires an understanding of the symptoms and risk factors experienced by the patient. The Case Based Reasoning (CBR) method is used in an expert system to diagnose this disease by utilizing knowledge from previous cases. Public awareness of the symptoms of a heart attack and the speed of getting help are key to minimizing the number of deaths and disabilities due to heart disease. This application uses experience from previously diagnosed heart disease cases as a reference base. This application can help the public recognize early symptoms of stomach and heart disease earlier. For doctors, this system functions as an experienced assistant, helping to lighten the workload by analyzing symptoms reported by patients. This application is designed to provide convenience to specialist doctors and the public in diagnosing patients by providing consistent and reliable results.

**Keywords**: Heart disease, gastric disease, CBR

## 1. PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular, atau yang sering disebut penyakit jantung, umumnya merujuk pada kondisi di mana pembuluh darah mengalami penyempitan atau pemblokiran, yang dapat menyebabkan serangan jantung, angina (nyeri dada), atau stroke. Penyakit jantung menduduki peringkat sebagai penyakit pembunuh utama di berbagai negara, termasuk Indonesia, Inggris, Australia, Kanada, AS, dan beberapa negara lainnya (Dona et al., 2021).

Di beberapa daerah, terutama di wilayah yang kurang berkembang seperti Kabupaten Aceh Utara, terdapat keterbatasan sumber daya medis, termasuk kekurangan dokter spesialis.

Sayangnya, rumah sakit di daerah tersebut masih kekurangan dokter spesialis jantung, menyebabkan kendala serius bagi pasien yang memerlukan perawatan jantung berkualitas. Hal ini menyulitkan pasien di wilayah tersebut untuk mendapatkan akses yang memadai terhadap layanan perawatan jantung yang mereka butuhkan.

Keberhasilan pertolongan penyakit jantung sangat bergantung kecepatan pertolongan pertama baik di tingkat masyarakat maupun petugas kesehatan. Kesadaran masyarakat mengenai gejala-gejala serangan dan kecepatan mendapat pertolongan sangat dibutuhkan sehingga mampu meminimalisir angka kematian dan kecacatan yang diakibatkan oleh penyakit jantung (Rosjidi, 2020).

Pengetahuan masyarakat tentang penyakit pencernaan terbatas. Mereka biasanya hanya sadar akan rasa sakit pada perut dan baru mencari bantuan medis. Tanda-tanda awal penyakit pencernaan dapat terdeteksi melalui gejala yang muncul, namun banyak yang kurang memperhatikan gejala penyakit lambung. Akibatnya, masalah lambung menjadi parah dan sulit diobati karena kurangnya kesadaran mengenali gejala awal (Kartika & Junaidi, 2018).

Untuk mendiagnosis pasien yang menderita penyakit lambung dan jantung dapat diketahui dari gejala-gejala yang muncul atau dialami oleh pasien dan faktor resiko yang dirasakan pasien. Penanganan pada pasien penyakit jantung dilakukan oleh tenaga ahli yaitu dokter spesialis penyakit jantung, namun karena keterbatasan tenaga ahli mengakibatkan lambatnya penanganan pasien, sehingga dibutuhkan suatu alat yang dapat membantu untuk diagnosis pasien penyakit jantung secara cepat (Wahyudi & Pradasari, 2018).

Metode Case Based Reasoning (CBR) digunakan dalam sistem pakar diagnosa penyakit lambung dan jantung dengan memanfaatkan pengetahuan dan pengalaman dari kasus-kasus penyakit jantung yang telah terdiagnosis sebelumnya dan dijadikan sebagai basis kasus yang akan digunakan sebagai referensi atau acuan dalam menyelesaikan kasus yang sedang dievaluasi. Dengan demikian, CBR memungkinkan sistem pakar untuk menggunakan pengetahuan dan pengalaman dari kasus-kasus sebelumnya untuk memperoleh rekomendasi diagnosa yang lebih akurat dan efektif (Sidabutar, 2019).

Penelitian Rernita Meliana Sidabutar, pada tahun 2019 Menghasilkan sebuah sistem pakar yang dapat melakukan proses mendiagnosa penyakit sistem kardiovaskuler. Metode case based reasoning digunakan dalam sistem pakar mendiagnosa penyakit sistem kardiovaskuler

dan dapat memberikan perhitungan penyelesaian seberapa pasti mengalami penyakit sistem kardiovaskuler. Pada penelitian Arfian Jumintar Sitorus, Dkk, pada tahun 2022 menghasilkan sebuah sistem pakar dengan menggunakan metode Case Based Reasoning sehingga dapat mendeteksi penyakit pencernaan yang diderita pasien, memberikan informasi berupa gejala-gejala dan jenis penyakit yang terdapat pada pasien serta penanganannya berdasarkan penalaran para pakar dengan menggunakan aplikasi berbasis web.

Penelitian selanjutnya dalam Metode Case-Based Reasoning Dalam Diagnosa Penyakit Stunting Pada Balita. Pada penelitian ini, menghasilkan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit stunting pada balita serta menggunakan nilai yang terdapat pada setiap gejala dan menggunakan langkah dan rumus dengan menggunakan metode Case-Based Reasoning untuk mendiagnosa penyakit Kardiomiopati Stunting.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Penyakit Jantung**

Penyakit jantung adalah istilah umum yang dikaitkan dengan gangguan fungsi jantung dan tidak termasuk pada gangguan pembuluh darah yang menyebabkan penyakit jantung. Banyak orang mengistilahkan penyakit jantung ini adalah penyakit Kardiovaskuler. Letak perbedaannya disini adalah jika penyakit kardiovaskular mengacu pada gangguan pembuluh darah dan jantung, sedangkan penyakit jantung hanya mengacu pada jantung saja. Menurut data dari WHO (World Health Organization) penyakit jantung adalah penyakit pembunuh nomor satu di berbagai negara termasuk Indonesia, Inggris, Australia, Kanada, AS, dan pada beberapa negara lainnya (Gale, 2019).

### **2.2. Penyakit Lambung**

Penyakit lambung adalah peradangan pada lapisan lambung yang disebabkan oleh mikroorganisme, penyakit ini lebih disebabkan oleh bakteri *Helicobacter pylori*, selain disebabkan oleh bakteri penyakit pada lambung juga dapat diakibatkan karena pola hidup dan pola makan yang tidak teratur. Ada banyak macamnya penyakit yang menyerang lambung seperti Maag, Asam Lambung (GERD), Tukak Lambung, Infeksi Lambung dan Kanker Lambung (Kartika & Junaidi, 2018).

### **2.3. Sistem Pakar**

Sistem pakar adalah bagian dari Artificial Intelligence (AI) yang berperan sebagai konsultan cerdas dalam suatu bidang. Pengguna dapat berkonsultasi dengan komputer seolah-olah berbicara dengan seorang ahli. Sistem Pakar merupakan sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi sebuah permasalahan dengan menggunakan keahlian seorang pakar yang telah ditanamkan ke dalam sebuah sistem atau program komputer yang dibangun dengan menggunakan algoritma tertentu (Sagala et al., 2021). Sistem pakar banyak diimplementasikan dalam dunia kesehatan untuk mendiagnosa berbagai penyakit (Sitorus et al., 2022).

#### 2.4. Case Based Reasoning (CBR)

Case based reasoning (CBR) merupakan salah satu metode yang menggunakan pendekatan kecerdasan buatan (artificial intelegent) yang menitik beratkan pemecahan masalah pada pengetahuan dari kasus-kasus sebelumnya. *Case Based Reasoning* (CBR) adalah suatu pendekatan untuk menyelesaikan suatu permasalahan (problem solving) berdasarkan solusi dari permasalahan sebelumnya (Nugraha & Siddik, 2020). Penalaran berbasis kasus atau Case Based Reasoning adalah salah satu metode penyelesaian masalah berbasis pengetahuan untuk mempelajari dan memecahkan masalah berdasarkan pengalaman masa lalu. Untuk menghasilkan solusi suatu masalah, harus melakukan beberapa tahap proses dimana proses CBR harus mencari kemiripan kasus baru dengan kasus yang tersimpan, atau ketika ada perubahan terhadap solusi suatu kasus (Amriana et al., 2020).

#### 2.6. Analisis Kasus Penyakit Lambung dan Jantung Menggunakan CBR

Dalam menentukan bobot tiap gejala penyakit yang diderita pasien dengan pembobotan rentang nilai 0,4-1. Pada penelitian ini berfokus pada lima penyakit yang menyerang Lambung dan Jantung. Untuk jenis penyakit jantung diantaranya:

**Tabel 1. Jenis Penyakit Jantung**

Kode	Penyakit
P001	Gagal Jantung
P002	Heart Valve Discase
P003	Aritmia
P004	Perikarditis
P005	Penyakit Jantung Koroner

Di dalam masing-masing penyakit terdapat banyak gejala yang dirasakan oleh pasien. Adapun gejala-gejala di masing-masing penyakit adalah sebagai berikut :

**Tabel 2. Gejala Penyakit Jantung**

Kode	Gejala Penyakit
G001	Dada terasa penuh
G002	Detak jantung cepat ( <i>tachycardia</i> )
G003	Detak jantung lambat ( <i>bradycardia</i> )
G004	Nyeri pada dada
G005	Panas

G006	Sesak napas
G007	Katup jantung tidak bekerja dengan baik
G008	Bunyi jantung abnormal
G009	Kebocoran, penyempitan
G010	Badan lesu atau lemah
G011	Pusing
G012	Pingsan ( <i>syncope</i> )
G013	Katup jantung tanpa lubang
G014	Sulit tidur karena gangguan rasa sakit pada daerah perut sebelah atas (ulu hati)
G015	Denyut nadi yang lemah dan cepat

Tabel 2.3 adalah Tabel basis pengetahuan yang merelasikan antara gejala dengan penyakit jantung terkait. Relasi ini didasarkan pada anotasi bobot oleh tenaga medis (dokter klinik tempat penelitian).

**Tabel 3. Basis Pengetahuan Relasi Gejala dan Penyakit Jantung serta Nilai Bobot**

Gejala			Penyakit	
Kode	Gejala	Bobot	Kode	Penyakit
G015	Denyut nadi yang lemah dan cepat	1	P001	Gagal Jantung
G011	Pusing	0,6		
G008	Bunyi jantung abnormal	0,8		
G013	Katup jantung tanpa lubang	1	P002	Heart Valve Disease
G009	Kebocoran, penyempitan	0,8		
G007	Katup jantung tidak bekerja dengan baik	1		
G012	Pingsan ( <i>syncope</i> )	1	P003	Aritmia
G011	Pusing	0,6		
G006	Sesak napas	0,4		
G004	Nyeri pada dada	1		

G003	Detak jantung lambat ( <i>bradycardia</i> )	1		
G002	Detak jantung cepat ( <i>tachycardia</i> )	0,4		
G001	Dada terasa penuh	0,4		
G008	Bunyi jantung abnormal	0,4	P004	Perikarditis
G006	Sesak napas	1		
G005	Panas	0,4		
G013	Pusing	0,4	P005	Penyakit Jantung Korener
G011	Badan lesu atau lemah	0,4		

Dalam menentukan bobot tiap gejala penyakit yang diderita pasien dengan pembobotan rentang nilai 1,3 dan 5. Lima Penyakit yang menyerang Lambung diantaranya:

**Tabel 4 Jenis Penyakit Lambung**

Kode	Penyakit
P001	Gastritis
P002	Maag
P003	Kanker Lambung
P004	Tumor Lambung/Polip Lambung
P005	GERD ( <i>Gastroesophageal Reflux</i> )

Dalam hal ini, setiap penyakit memiliki gejala-gejala yang berbeda. Namun juga ada yang sama dengan penyakit lainnya. Oleh karena itu dilakukan pengelompokan gejala-gejala tiap penyakit.

**Tabel 5. Gejala Penyakit Lambung**

Kode	Gejala Penyakit
G001	Mual
G002	Muntah
G003	Muntah agak asam
G004	Muntah darah
G005	Panas

G006	Sakit perut
G007	Buang air besar terus menerus
G008	Mulut luka
G009	Demam
G010	Bibir pecah-pecah
G011	Badan lesu atau lemah
G012	Perut terasa nyeri, pedih, kembung, dan sesak (sebak) pada bagian atas perut
G013	Mulut kering
G014	Sering sendawa terutama bila dalam keadaan lapar
G015	Sulit tidur karena gangguan rasa sakit pada daerah perut sebelah atas (ulu hati)
G016	Bengkak di kedua rahang/pipi
G017	Bau nafas tidak sedap
G018	Darah dan lendir dalam kotoran
G019	Tidak buang air besar lebih dari 3 hari

Tabel 2.6 adalah Tabel basis pengetahuan yang merelasikan antara gejala dengan penyakit lambung. Relasi ini didasarkan pada anotasi bobot oleh tenaga medis (dokter klinik tempat penelitian).

**Tabel 6. Basis Pengetahuan Relasi Gejala dan Penyakit Lambung serta Nilai Bobot**

Gejala			Penyakit	
Kode	Gejala	Bobot	Kode	Penyakit
G018	Bengkak di kedua rahang/pipi	5	P001	Gastritis
G013	Kehilangan nafsu makan	1		
G009	Demam			

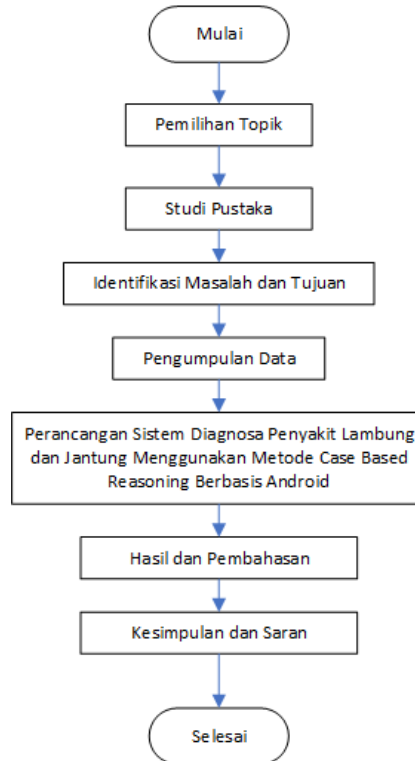
G008	Mulut luka	3		
G010	Bibir pecah-pecah	5		
G015	Mulut kering		P002	Maag
G019	Bau nafas tidak sedap	3		
G001	Mual			
G002	Muntah	5		
G003	Muntah agak asam			
G004	Muntah darah	1	P003	Kanker Lambung
G006	Sakit perut	1		
G013	Kehilangan nafsu makan	3		
G014	Perut terasa nyeri, pedih, kembung, dan sesak (sebak) pada bagian atas perut	5		
G016	Sering sendawa terutama bila dalam keadaan lapar	5		
G017	Sulit tidur karena gangguan rasa sakit pada daerah perut sebelah atas (ulu hati)	5		
G019	Bau nafas tidak sedap	1		
G005	Panas	1		
G006	Sakit Perut	5	P004	Tumor Lambung/Polip Lambung
G009	Demam	1		
G007	Buang air besar terus-menerus	5		
G020	Darah dan lendir dalam kotoran	5		
G019	Tidak buang air besar lebih dari 3 hari	5	P005	GERD



### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Alur Penelitian

Alur penelitian ini ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



**Gambar 1. Alur Penelitian**

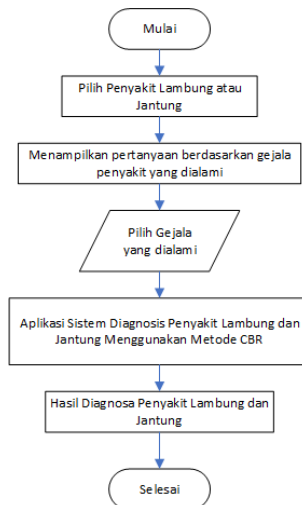
Berikut ini penjelasan mengenai tahapan-tahapan alur penelitian di atas yaitu:

1. Pemilihan Topik yaitu menentukan topik penelitian dimana topik yang dipilih pada penelitian ini adalah Aplikasi Penanganan Dini Penyakit Lambung Dan Jantung Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR) Berbasis Android.
2. Studi Pustaka yaitu membuat studi pustaka yang menjadi latar belakang dipilihnya topik tersebut.
3. Identifikasi masalah dan tujuan yaitu melakukan identifikasi masalah yang akan di teliti seperti variabel yang akan di teliti serta mencari informasi untuk menyelesaikan masalah tersebut.
4. Pengumpulan Data yaitu mengumpulkan data yang akan diteliti.
5. Perancangan Sistem Diagnosa Penyakit Lambung dan Jantung Menggunakan Metode Case Based Reasoning Berbasis Android yaitu Sebuah sistem yang dibuat dengan penerapan metode CBR

untuk mendiagnosis penyakit lambung dan jantung, menyajikan data informasi dan pengolahan data untuk diagnosis penyakit lambung dan jantung.

6. Hasil dan Pembahasan yaitu pengimplementasian, pengujian aplikasi serta pemeliharaan aplikasi untuk diagnosa penyakit jantung
7. Kesimpulan dan Saran yaitu membuat kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh.

### 3.2. Skema sistem



Gambar 2. Skema Sistem

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

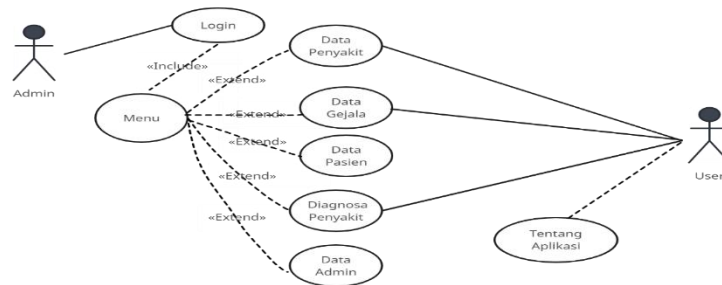
Sistem Pakar Aplikasi Pendeteksi Penyakit Lambung dan Jantung untuk mendiagnosa penyakit yang dialami oleh pasien. Sistem pakar ini dirancang dengan menggunakan basis pengetahuan para pakar dokter, yang mencakup Basis penyakit-penyakit yang berkaitan dengan jantung dan lambung serta gejala-gejala yang mungkin muncul ketika seseorang mengalami penyakit tersebut.

Pengguna dapat mengoperasikan secara langsung aplikasi dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang gejala yang diajukan. Apabila jawaban sesuai dengan basis pengetahuan, sistem akan memberikan informasi mengenai penyakit dan diagnosis nya. Sebelumnya, proses mendiagnosa penyakit jantung hanya melibatkan para dokter spesialis tanpa menggunakan perangkat lunak komputer. Pasien harus langsung mendatangi rumah sakit atau poliklinik untuk melakukan diagnosa, yang memerlukan biaya yang cukup besar.

#### 4.1 Perancangan Sistem

##### A. Use Case

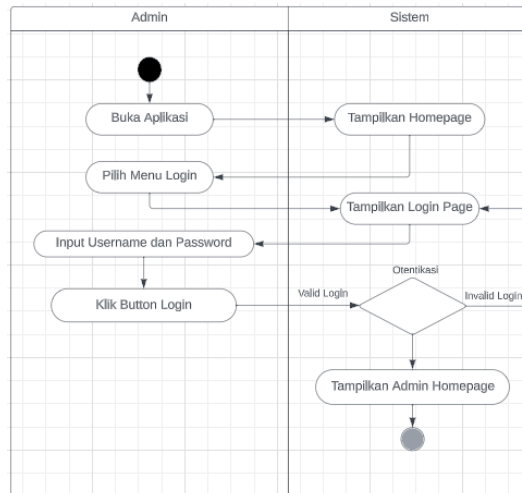
Use Case Diagram merupakan rangkaian tindakan yang dilakukan oleh sistem, aktor mewakili user atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang dimodelkan.



Gambar 3. Use Case Aplikasi Pendeteksi Penyakit Jantung dan Lambung

Pada Gambar diatas dijelaskan desain Aplikasi Pendeteksi Penyakit Lambung Dan Jantung Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR) diusulkan. Dalam diagram tersebut dapat digambarkan bahwa terdapat dua aktor utama dalam aplikasi yang diusulkan. Dua aktor tersebut adalah admin atau tenaga medis dan user atau pasien.

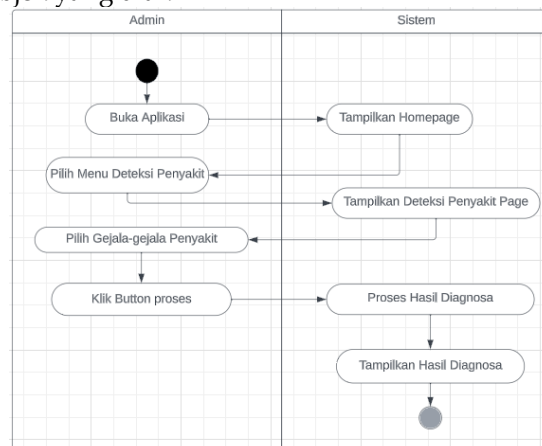
B. Activity Diagram



**Gambar 4. Activity Login**

Berdasarkan gambar 4.2 Activity diagram di atas terdapat:

1. 1 initial node, objek yang diawali
2. 8 action state dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3. 1 Activity final node, objek yang diakhiri



**Gambar 5. Activity Diagnosa Penyakit**

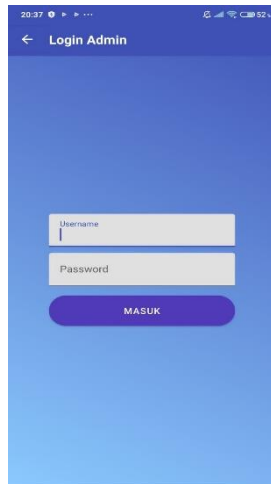
Berdasarkan gambar 4.3 Activity diagram di atas terdapat:

1. 1 initial node, objek yang diawali
2. 8 action state dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3. 1 Activity final node, objek yang diakhiri

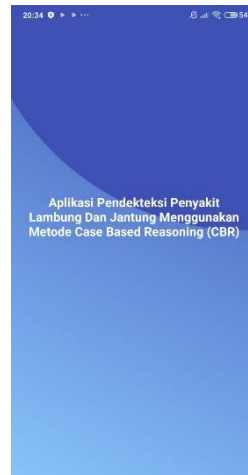
#### 4.2 Implementasi Sistem

1. Form Login

Untuk menggunakan aplikasi ini, pengguna perlu melakukan login dengan memasukkan username dan password yang sudah didaftarkan sebelumnya dalam sistem.



Gambar 7. Form Login



Gambar 6. Splash Screen

2. Menu Utama



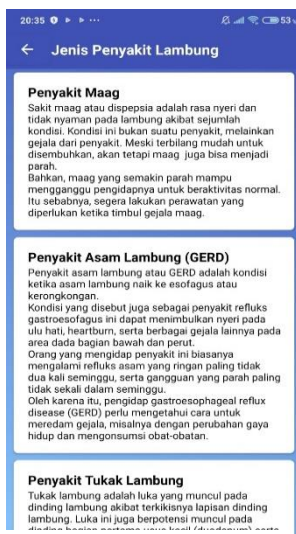
Gambar 10. Menu Utama



Gambar 9. Tentang Penyakit Lambung



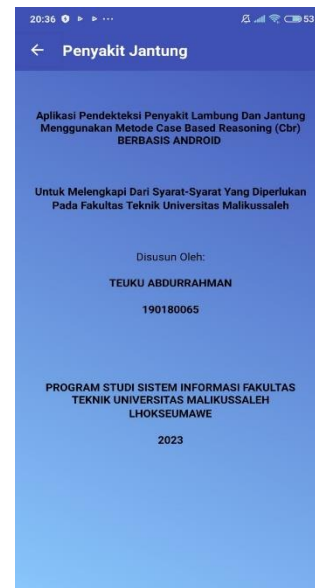
Gambar 8. Tentang Penyakit Jantung



Gambar 13. Jenis Penyakit Lambung



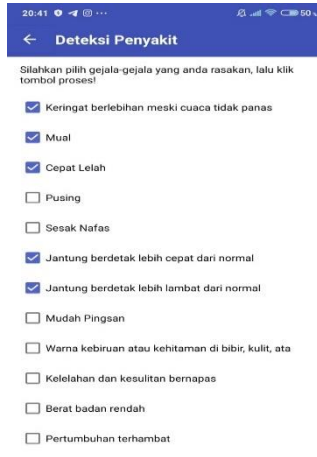
Gambar 12. Jenis Penyakit Jantung



Gambar 11. Tentang Aplikasi

3. Menu Deteksi Penyakit

Menu deteksi penyakit melibatkan serangkaian fitur atau fungsi yang didesain untuk membantu pengguna mengenali potensi penyakit atau kondisi kesehatan terkait jantung dan lambung. Awalnya, pasien memilih gejala yang mereka alami, yang kemudian diolah secara otomatis oleh aplikasi untuk menganalisis data yang dimasukkan oleh pasien. Diagnosis penyakit yang diderita pasien akan ditampilkan sebagai hasilnya. Berikut tampilan deteksi penyakit.



Gambar 15. Deteksi Penyakit



Gambar 14. Hasil Deteksi

### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada laporan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi pendeteksi penyakit jantung dan lambung memiliki dampak positif yang signifikan dalam dunia kesehatan. Aplikasi ini dirancang untuk memberikan kemudahan kepada dokter spesialis dan masyarakat.
2. Penerapan sistem pakar dalam aplikasi ini memberikan solusi efektif, terutama di poli jantung dan lambung, di mana petugas medis dapat melakukan konsultasi dengan pasien dan memberikan diagnosis bahkan ketika dokter spesialis tidak hadir. Keberhasilan aplikasi ini tidak hanya terletak pada akurasi hasil yang diberikan, tetapi juga pada kemudahan akses dan ketersediaan informasi kesehatan yang lebih cepat.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amriana, A., Nugraha, D. W., & Tanti, R. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Case Based Reasoning Berbasis Web. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 5(1), 114. <https://doi.org/10.24114/cess.v5i1.13596>
- Dona, D., Maradona, H., & Masdewi, M. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Dengan Metode Case Based Reasoning (Cbr). *ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi*, 3(1), 1-12. <https://doi.org/10.31849/zn.v3i1.6442>
- Gale, R. D. S. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tidak Menular Menggunakan Metode Case Based Reasoning. *Prosiding Semmau*, 894-902.
- Kartika, D., & Junaidi, A. (2018). Aplikasi Diagnosa Penyakit Lambung Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 4(2), 71-77. <https://doi.org/10.37012/jtik.v4i2.266>
- Nugraha, I., & Siddik, M. (2020). Penerapan Metode Case Based Reasoning (CBR) Dalam Sistem Pakar Untuk Menentukan Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Hidroponik. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 2(2), 91-96.
- Rosjidi, C. H. (2020). ORIGINAL ARTICLE Kesalahan Perawatan Di Rumah Dan Dampak Keterlambatan Di Rujuk Di Rumah Sakit Pada Pasien Penyakit Jantung Koroner *Early Home Care Errors and the Impact on Delay in Hospital for Patients with Coronary Heart Disease*. 11(1), 1-9.
- Sagala, E., Hutagalung, J., Kusnasari, S., & Lubis, Z. (2021). Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis penyakit Tanaman Carica Papaya di UPTD. Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Jurnal CyberTech*, 1(1), 95-103.



<https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/index>

- Sidabutar, R. M. (2019). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Sistem Kardiovaskuler Pada Lansia Dengan Menggunakan Metode Case Based Reasoning. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 6(1), 93-99.
- Sitorus, A. J., Hutagalung, J. E., & Dermawan, A. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR) Berbasis Web. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(4), 2214. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i4.4764>
- Wahyudi, E., & Pradasari, N. I. (2018). *Case-Based Reasoning Untuk Diagnosis Penyakit Jantung Menggunakan Metode Minkowski Distance Case-Based Reasoning For Heart Diseases Diagnosis Using Minkowski Distance Method*. 1(1).