

Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis Android

Joko S Dwi Raharjo¹, Damdan Damiyana², Lioe Steven³

^{1,2}Dosen STMIK Bina Sarana Global, Mahasiswa STMIK Bina Sarana Global³

Email : joko.sdr07@gmail.com¹, dmyana@gmail.com², lioesteven@gmail.com³

Abstrak— Jantung merupakan organ paling penting dalam tubuh manusia. Organ ini berfungsi sebagai pemompa darah ke seluruh tubuh agar manusia dapat melakukan berbagai macam aktivitas setiap harinya. Tetapi, pada kenyataannya, masih banyak masyarakat yang kurang pengetahuan mengenai jantung dan pentingnya menjaga jantung. Di era globalisasi ini hampir semua masyarakat menggunakan telepon seluler. Oleh karena itu, penulis membuat penelitian tentang mendiagnosa penyakit jantung dengan membangun sebuah sistem pakar yang dapat menganalisa gejala-gejala penyakit menjadi sebuah keputusan berupa jenis-jenis penyakit beserta solusinya dengan menggunakan metode *Forward Chaining* sebagai metode untuk menghitung nilai kepercayaan atas gejala yang diberikan oleh pasien.

Kata kunci— Sistem Pakar, *Forward Chaining*, Penyakit Jantung.

I. PENDAHULUAN

Komputer Jantung merupakan salah satu organ terpenting dalam tubuh. Organ berukuran sebesar kepala tangan ini berfungsi memompa dan menyebarkan darah yang mengandung oksigen ke seluruh tubuh.

Di kehidupan sehari-hari masyarakat bukan hanya faktor pendidikan, ekonomi, dan budaya saja yang menjadi masalah besar saat ini. Ternyata faktor sosial yang menyangkut taraf kesejahteraan dan kesehatan masyarakat merupakan masalah yang jauh lebih penting untuk diperhatikan sebab kesejahteraan hidup sangat berdampak pada tingkat kesehatan dari masyarakat itu sendiri. Bagi mereka yang hidup dengan taraf kesejahteraan baik, pola hidup serta kesehatan mereka cenderung lebih terjaga, sedangkan bagi mereka yang hidup dengan taraf kesejahteraan kurang, mereka biasanya kurang peduli atau bahkan tidak menjaga pola hidup dan kesehatan mereka. Mereka sering meremehkan penyakit yang dideritanya, yang cukup aman diatasi sendiri tanpa harus periksa ke dokter.

Teknologi yang semakin berkembang pesat membuat proses dalam membantu pendeteksian dini untuk penyakit jantung kini dapat dipermudah. Kemampuan komputer untuk mengolah informasi dan pengetahuan pada saat ini sudah tidak dapat diragukan lagi, hal ini terlihat dengan banyak munculnya program kecerdasan buatan atau disebut *Artificial Intelligence* yang merupakan salah satu bentuk dari perkembangan komputer yang dapat berpikir dan menyelesaikan masalah seperti layaknya manusia. Salah satu bentuk dari kecerdasan

buatan yang banyak digunakan pada saat ini antara lain adalah sistem pakar.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Sistem

“Sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen, atau variabel yang terorganisir, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain, dan terpadu” [1].

Teori sistem mengatakan bahwa setiap unsur pembentuk organisasi adalah penting dan harus mendapat perhatian yang utuh supaya manajer dapat bertindak lebih efektif. Yang dimaksud unsur atau komponen pembentuk organisasi disini bukan hanya bagian-bagian yang tampak secara fisik, tetapi juga hal-hal yang mungkin bersifat abstrak atau konseptual seperti misi, pekerjaan, kegiatan, kelompok informal, dan lain-lain sebagainya.

Suatu sistem tidak bisa lepas dari lingkungan sekitarnya maka umpan balik (*feedback*) dapat berasal dari lingkungan sistem yang dimaksud. Organisasi dipandang sebagai suatu sistem yang tentunya akan memiliki unsur ini. Istilah sistem sekarang ini banyak dipakai. Banyak orang berbicara mengenai sistem perbankan, sistem akuntansi, sistem inventori, sistem persediaan, sistem pemasaran, sistem pendidikan, sistem perangkat lunak, sistem tata surya, sistem teknologi, dan masih banyak lagi.

B. Pengertian Pakar

“Pemecahan masalah-masalah yang kompleks biasanya hanya dapat dilakukan oleh sejumlah orang yang sangat terlatih, yaitu Pakar. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosa penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit tersebut. Tidak semua orang dapat mengambil keputusan mengenai diagnosis dan memberikan penatalaksanaan suatu penyakit” [2].

III. ANALISA SISTEM BERJALAN

A. Hasil Kajian dan Pengamatan

Sebelum pengembangan proses aplikasi, penulis melakukan wawancara. Wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab dengan pihak terkait (dalam hal ini dokter umum) untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan mengenai permasalahan dan hal – hal yang dibutuhkan dalam proses pembuatan dan pengembangan aplikasi. Daftar pertanyaan dan jawaban wawancara dapat di baca di lampiran. Dokter umum

yang menjadi rujukan adalah dr. Ie Irwan Idris yang berpraktek di Jalan Kebon Jeruk 3 No 41, Jakarta Barat.

Tahapan pengumpulan data selanjutnya pada penelitian ini yaitu melalui studi pustaka dengan mengumpulkan data dan informasi dari buku, *website* dan jurnal yang terkait dengan pokok bahasan penelitian ini. Sumber yang penulis gunakan dapat di lihat pada halaman daftar pustaka.

Berdasarkan hasil kajian, analisis dan pengamatan serta hasil pencarian dengan sumber terpercaya yang dilakukan penulis tentang penyakit jantung maka didapatkan indikasi gejala jantung antara lain:

Tabel 1. Tabel Gejala

KODE GEJALA	NAMA GEJALA
KG001	Sulit tidur
KG002	Gelisah
KG003	Pingsan
KG004	Mual
KG005	Muntah
KG006	Nyeri dada kiri bertambah sakit bila batuk atau menelan
KG007	Nyeri dada kiri pada saat menghirup nafas
KG008	Nyeri dada kiri seperti diremas
KG009	Kaku pada leher
KG010	Lemas
KG011	Nyeri dada kiri menjalar ke punggung
KG012	Nyeri dada kiri seperti terbakar
KG013	Nyeri dada kiri terasa pegal
KG014	Keringat dingin
KG015	Nyeri dada kiri menjalar ke dagu/leher
KG016	Nyeri dada kiri tertekan kurang dari 15 menit
KG017	Nyeri dada kiri tertekan/tertindih membaik setelah minum obat
KG018	Nyeri kepala
KG019	Pembengkakan kaki
KG020	Stress
KG021	Kelemahan otot (massa otot berkurang)
KG022	Mudah lelah karena aktivitas berat seperti mengangkat beban berat
KG023	Mudah lelah karena aktivitas ringan seperti mengetik
KG024	Mudah lelah karena aktivitas sedang seperti belajar untuk ujian
KG025	Nyeri sendi
KG026	Perasaan sering berdebar
KG027	Sesak nafas di malam hari
KG028	Sesak nafas saat beraktivitas

KG029	Sesak nafas saat perubahan posisi
KG030	Impotensi
KG031	Mimisan
KG032	Nyeri dada kanan tertusuk
KG033	Nyeri dada kiri tertusuk
KG034	Nyeri otot
KG035	Penglihatan kabur
KG036	Tersedak
KG037	Batuk
KG038	Demam
KG039	Kencing berdarah
KG040	Kesemutan
KG041	Nyeri dada kanan tertekan
KG042	Nyeri dada kiri tertekan/tertindih membaik setelah istirahat
KG043	Nyeri dada kiri tertekan/tertindih terus menerus
KG044	Nyeri di ulu hati (tengah)
KG045	Penurunan berat badan

B. Representasi Pengetahuan

Tabel 2. Representasi Pengetahuan

KODEGEJALA	KODEPENYAKIT															
	KP0 01	KP00 2	KP00 3	KP0 04	KP00 5	KP00 6	KP00 7	KP0 8	KP0 09	KP0 10	KP0 11	KP0 12	KP0 13	KP0 14	KP0 15	
KG001	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG002	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG003	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG004	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG005	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG006	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG007	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG008	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG009	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG010	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG011	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG012	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG013	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG014	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG015	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG016	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG017	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG018	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG019	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG020	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG021	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG022	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG023	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG024	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG025	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG026	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG027	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG028	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG029	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG030	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG031	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG032	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG033	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG034	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG035	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG036	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG037	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG038	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG039	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG040	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG041	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG042	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG043	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG044	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
KG045	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	

C. Aturan (Rule)

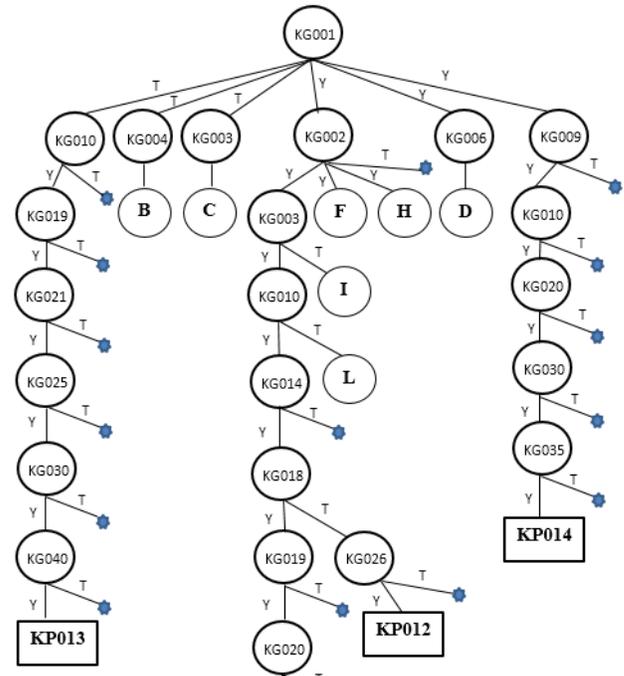
Untuk membangun sistem pakar, baik yang berskala kecil maupun besar diperlukan pemikiran yang seksama untuk membentuk sejumlah kaidah dari hasil akuisisi pengetahuan pada domain yang diminatinya. Kecepatan dan ketepatan sistem pakar melakukan penalaran untuk memberikan keluaran banyak tergantung pada aturan-aturan yang disimpan sebagai basis pengetahuan dan mekanisme inferensi yang memilih kaidah yang tepat untuk menghasilkan keluaran.

Tabel 3. Tabel Aturan

KODE ATURAN	KODE GEJALA	KODE PENYAKIT	PENYAKIT	KODE SOLUSI	SOLUSI
KA001	KG001, KG002, KG003, KG010, KG014, KG018, KG019, KG020, KG021, KG022, KG023, KG024, KG027, KG028, KG029, KG045	KP001	Gagal Jantung	KS001	1. Diet rendah garam sebanyak 2 gram / setengah sendok teh
	2. Kurangi asupan air putih, maksimal hanya 1 liter/hari				
	3. Pola hidup sehat, seperti tidak merokok dan mengkonsumsi alkohol				
KA002	KG001, KG006, KG007, KG008, KG014, KG016, KG021, KG025, KG026, KG031, KG032, KG033, KG034, KG036, KG039, KG041	KP002	Miokarditis	KS002	1. Terapi dengan pemberian obat seperti Diuretik
	2. Rujuk ke dokter spesialis jantung paru untuk tindakan lebih lanjut				
KA003	KG001, KG002, KG003, KG004, KG005, KG006, KG007, KG008, KG009, KG011, KG012, KG013, KG015, KG016, KG017, KG042	KP003	Stable Angina Pectoris	KS003	1. Segera melakukan pendeteksian dini melalui elektrokardiografi
	2. Berhenti merokok dan mengkonsumsi alkohol				
	3. Menjaga kadar kolesterol				
	4. Dianjurkan untuk mengkonsumsi obat penahan nyeri seperti Nitroglycerin apabila terasa nyeri				
	5. Olahraga teratur				
KA004	KG001, KG002, KG003, KG004, KG005, KG006, KG007, KG008, KG009, KG011, KG012, KG013, KG015, KG016, KG017, KG043	KP004	Unstable Angina Pectoris	KS004	1. Segera melakukan pendeteksian dini melalui elektrokardiografi
	2. Berhenti merokok dan mengkonsumsi alkohol				
	3. Menjaga kadar kolesterol				
	4. Dianjurkan untuk mengkonsumsi obat penahan nyeri seperti Nitroglycerin apabila terasa nyeri				
	5. Olahraga teratur				
KA005	KG001, KG002, KG003, KG004, KG005, KG006, KG007, KG008, KG009, KG010, KG011, KG012, KG013, KG015, KG016, KG017, KG017	KP005	Akut Miocard Syndrome	KS005	1. Segera melakukan pendeteksian dini melalui elektrokardiografi
	2. Berhenti merokok dan mengkonsumsi alkohol				
	3. Menjalani konsultasi ke dokter sebelum terjadi komplikasi				
	2. Disarankan untuk mengkonsumsi obat penahan nyeri jika gejala berlanjut seperti Nitroglycerin				
	3. Stop merokok dan deteksi kadar kolesterol dini				
KA006	KG001, KG002, KG003, KG004, KG005, KG006, KG007, KG008, KG009, KG011, KG012, KG013, KG015, KG016, KG017	KP006	Non ST Elevasi Miocard Invak	KS006	1. Segera melakukan pendeteksian dini melalui elektrokardiografi
	2. Berhenti merokok dan mengkonsumsi alkohol				
	3. Menjaga kadar kolesterol				
	4. Dianjurkan untuk mengkonsumsi obat penahan nyeri seperti Nitroglycerin apabila terasa nyeri				
	5. Olahraga teratur				
KA007	KG001, KG002, KG003, KG004, KG005, KG006, KG007, KG008, KG009, KG011, KG012, KG013, KG015, KG016, KG017	KP007	ST Elevasi Miocard Syndrome	KS007	1. Segera melakukan pendeteksian dini melalui elektrokardiografi
	2. Berhenti merokok dan mengkonsumsi alkohol				
	3. Menjaga kadar kolesterol				
	4. Dianjurkan untuk mengkonsumsi obat penahan nyeri seperti Nitroglycerin apabila terasa nyeri				
	5. Olahraga teratur				
KA008	KG001, KG002, KG004, KG005, KG006, KG007, KG008, KG011, KG012, KG013, KG026, KG032, KG033, KG044	KP008	Perikarditis	KS008	1. Disarankan untuk intervensi pembedahan
KA009	KG001, KG002, KG004, KG010, KG019, KG020, KG022, KG023, KG024, KG027, KG028, KG029, KG036	KP009	Katup Jantung	KS009	1. Batasi konsumsi air putih yaitu maksimal sebanyak 3 gelas / 1 liter per hari
	2. Berhenti merokok dan mengkonsumsi alkohol				
	3. Batasi beban kerja hingga 60%				
	4. Tirah baring				
	5. Posisi kepala lebih tinggi 30° pada saat tiduran				
KA010	KG001, KG002, KG010, KG019, KG020, KG022, KG023, KG024, KG027, KG028, KG029	KP010	Edema Paru	KS010	1. Kenali gejala untuk deteksi dini melalui lab dan lakukan pengobatan sesuai dengan hasil pemeriksaan laboratorium
KA011	KG004, KG005, KG014, KG018, KG025, KG031, KG034, KG037, KG038, KG001, KG002, KG003, KG010, KG014, KG018, KG026	KP011	Demam Jantung Reumatik	KS011	1. Mengurangi aktivitas - aktivitas yang berat
	2. Memperbaiki pola gaya hidup seperti makan yang cukup dan olahraga teratur				
	3. Memerlukan pendamping untuk menjaga dalam melakukan aktivitas - aktivitas				
	1. Perawatan kaki harus dijaga agar tetap bersih dan lembab dengan cara memberikan krim pelembab				
	2. Memakai sandal dan sepatu yang berukuran pas dengan bahan sintetis yang berventilasi				
KA013	KG001, KG009, KG010, KG020, KG030, KG035	KP014	Jantung Hipertensi	KS014	1. Kontrol tekanan darah dengan cara mengurangi asupan garam
	2. Hindari rokok dan alkohol				
	3. Periksa kadar kolesterol darah untuk deteksi dini				
	4. Dianjurkan untuk mengkonsumsi obat darah tinggi seperti Amlodipin				
	1. Penggunaan CPR segera				
KA015	KG003, KG014, KG018, KG035	KP015	Cardiac Arrest	KS015	2. Pemasangan oksigen dan IV Line

D. Diagram Pohon (Tree Diagram)

Dengan di temukannya gejala-gejala penyakit pada lambung dan metode inferensi yang digunakan forward chaining yang timbul atau tampak maka akan mempermudah dalam pembuatan decision tree atau pohon keputusan tentang penentuan penyakit dibawah ini, merupakan penentuan penyakit berdasarkan gejala-gejala muncul.



Gambar 1. Diagram Pohon

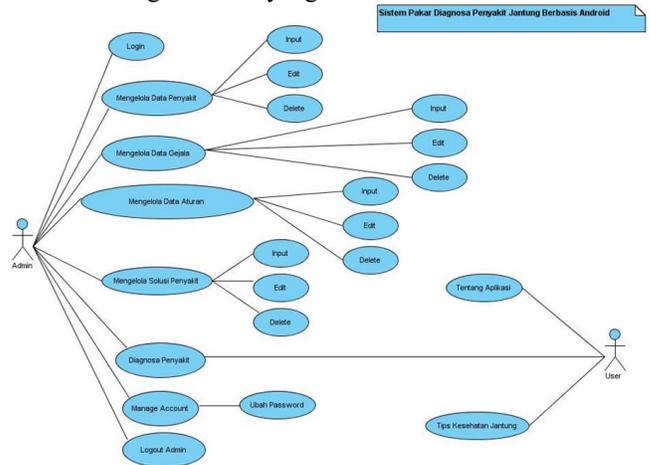
IV. PERANCANGAN SISTEM

A. UML

Unified Modelling Language (UML) adalah “suatu alat bantu yang sangat handal dalam bidang pengembangan yang berorientasi objek. Hal ini disebabkan karena uml menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan pengembang sistem untuk membuat cetak cetak biru atas visi mereka dalam bentuk baku”[3].

B. Use Case

“Use Case Diagram merupakan rangkaian tindakan yang dilakukan oleh sistem, aktor mewakili user atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang dimodelkan”[4].



Gambar 2. Use Case

1. Login

Tabel 4. Use case Scenario Login

Aktor	Sistem
1. Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	
2. Mengklik <i>Button Login</i>	
	3. Otentifikasi proses <i>login</i> dengan sistem yang tersimpan di <i>database</i>
	4. Jika tidak sesuai, tampil <i>login</i> gagal dan kembali ke No. 1
	5. Jika sesuai, tampil <i>login</i> sukses dan lanjut ke No. 6
	6. Menampilkan <i>Admin Homepage</i>

2. Mengelola Aturan

Tabel 5. Use case Scenario Mengelola Aturan

Aktor	Sistem
1. Membuka/mengakses <i>Admin Homepage</i>	
2. Memilih menu data Aturan	
	3. Menampilkan data Aturan dari <i>database</i>
4. Melakukan aktivitas (<i>Add, Edit, Delete</i>) Data Aturan	

3. Ubah *Password*

Tabel 6. Use case Scenario Ubah *Password*

Aktor	Sistem
1. Membuka/mengakses <i>Admin Homepage</i>	
2. Memilih menu ubah <i>password</i>	
	3. Menampilkan data <i>admin</i> dari <i>database</i>
4. Merubah <i>password</i>	

4. Logout Admin

Tabel 7. Use case Scenario Logout Admin

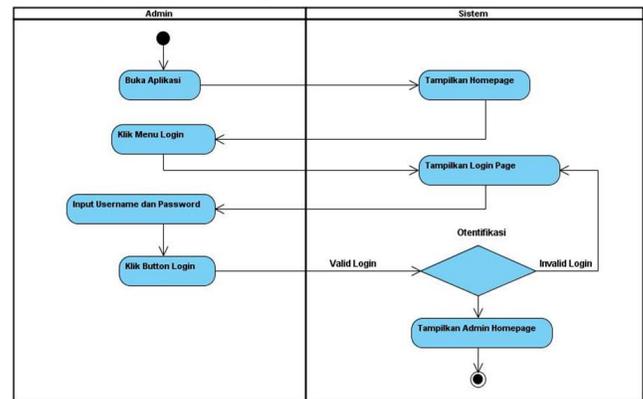
Aktor	Sistem
1. Membuka/mengakses <i>Admin Homepage</i>	
2. Memilih menu <i>Logout</i>	
	3. Melakukan Proses <i>Logout</i>
4. Keluar dari <i>Admin Homepage</i>	

5. Diagnosa Penyakit

Tabel 8. Use case Scenario Diagnosa Penyakit

Aktor	Sistem
1. Membuka/mengakses <i>Homepage</i>	
2. Memilih menu <i>Diagnosa</i>	
	3. Menampilkan <i>Diagnosa Page</i>
4. Memilih gejala yang di alami	
5. Mengklik <i>Button Diagnosa</i>	
	6. Memproses hasil diagnosa
	7. Menampilkan hasil diagnosa

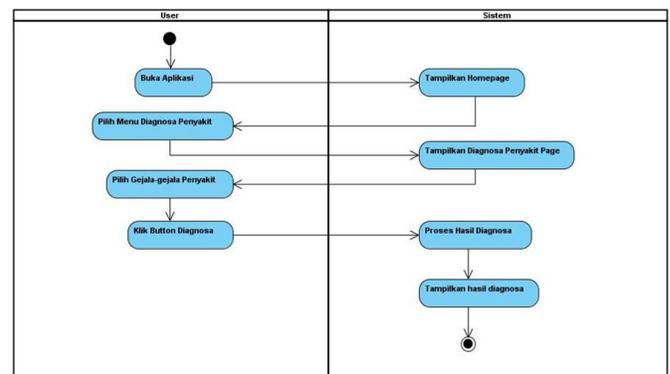
C. Activity Diagram (diagram aktivitas)



Gambar 3. Activity Login

Berdasarkan gambar 3 Activity diagram di atas terdapat:

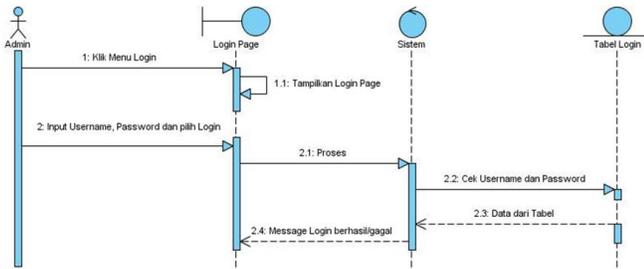
- 1 initial node, objek yang diawali
- 8 action state dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
- 1 Activity final node, objek yang diakhiri



Gambar 4. Activity Diagnosa Penyakit

Berdasarkan gambar 4 Activity diagram di atas terdapat:

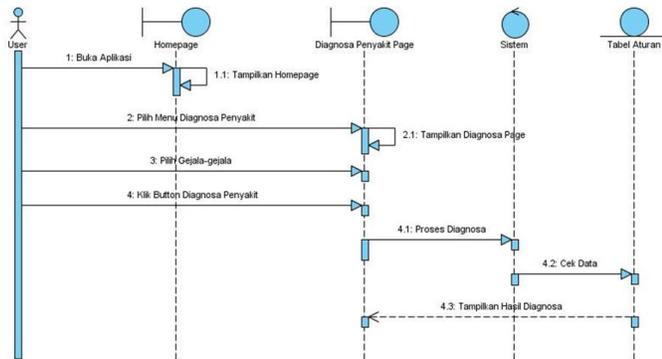
- 1 initial node, objek yang diawali
- 8 action state dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
- 1 Activity final node, objek yang diakhiri



Gambar 5. Sequence Login

Berdasarkan gambar 5 *sequence diagram* di atas sebagai berikut terdapat:

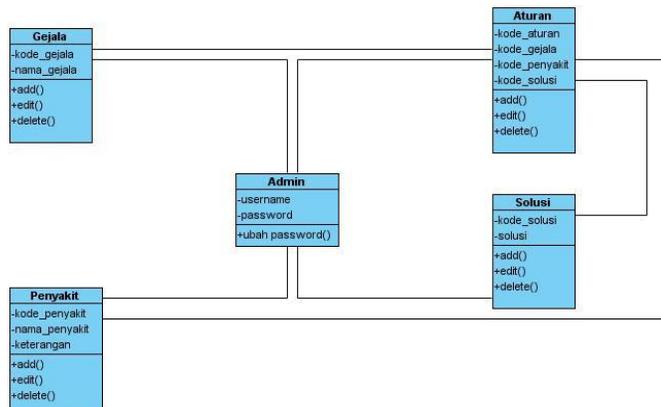
1. Lifeline antarmuka yang saling berinteraksi.
2. User yang menggunakannya adalah Admin
3. 7 message dari komunikasi antar objek yang memuat informasi tentang aktivitas yang terjadi



Gambar 6. Sequence Diagnosa Penyakit

Berdasarkan gambar 6 *sequence diagram* di atas sebagai berikut terdapat :

4. Lifeline antarmuka yang saling berinteraksi.
5. User yang menggunakannya adalah User
6. 9 message dari komunikasi antar objek yang memuat informasi tentang aktivitas yang terjadi



Gambar 7. Class Diagram

Berdasarkan gambar 7 *class diagram* adalah tabel yang ada pada di *database* yaitu :

1. Tabel Gejala
2. Tabel Solusi

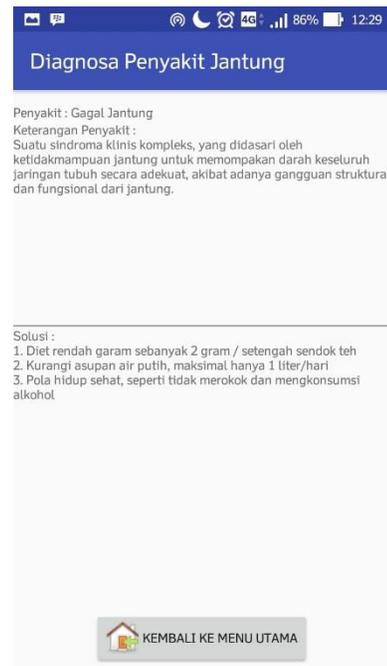
3. Tabel Admin
4. Tabel Aturan
5. Tabel Penyakit



Gambar 8. Tampilan *Diagnosa Penyakit Page*

Berdasarkan gambar 8 sebagai berikut:

Di halaman Tampilan Diagnosa Penyakit ini terdapat tombol *Diagnosa* yang berfungsi untuk memproses gejala-gejala yang sudah dipilih oleh user dan menampilkan hasilnya setelah *User* mengklik *Button Diagnosa* tersebut.



Gambar 9. Tampilan Hasil *Diagnosa Page*

Berdasarkan gambar 9 sebagai berikut:

Di halaman Tampilan Hasil Diagnosa ini terdapat informasi mengenai hasil dari diagnosa sistem. Informasi yang tersedia adalah nama penyakit, keterangan penyakit dan solusi atas penyakit tersebut.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya dan setelah melakukan analisis, perancangan, dan pengujian pada sistem pakar diagnosa penyakit jantung ini maka dapat disimpulkan:

- a. Pembuatan aplikasi dengan konsep sistem pakar diagnosa jantung yang berbasis android ini dapat membantu pendiagnosaan awal penyakit yang berkaitan dengan jantung.
- b. Sistem pakar ini merupakan suatu cara untuk mengefisiensikan dan mempermudah seseorang dalam mengetahui atau mendiagnosa sejak dini dari penyakit jantung dengan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] H. Sri dan S. Iswanti. Sistem Pakar dan Pengembangannya. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [2.] S. Rosa dan M. Shalahuddin. Rekayasa Perangkat Lunak. Bandung: Informatika Bandung, 2014
- [3.] P. Zamrony. Panduan Lengkap Pemrograman Android. Yogyakarta: Andi Offset, 2016.
- [4.] H. Irsyad. Aplikasi Android dalam 5 menit. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2016