

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG PADA MASYARAKAT MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS ANDROID

(HEART DISEASE DIAGNOSIS EXPERT SYSTEM IN COMMUNITY USING ANDROID-BASED FORWARD CHAINING METHOD)

FIKRI RAMDANI REHALAT
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI
UNIVERSITAS SEMARANG
Fikriramdani905@gmail.com

ABSTRAK

Jantung merupakan organ terpenting dalam tubuh manusia. Organ ini berperan sebagai pemompa darah ke seluruh tubuh, sehingga memungkinkan manusia melakukan berbagai aktivitas setiap hari. Kebanyakan masyarakat awam sangat kurang memperhatikan kesehatan, mereka enggan memeriksakan kesehatan jantungnya karena kurangnya pelayanan terhadap pasien, kurangnya tenaga medis khususnya dokter spesialis jantung serta jam kerja dokter yang terbatas. Sehingga perlunya suatu teknologi yang mampu mengadopsi cara berfikir manusia yaitu teknologi kecerdasan buatan. Sistem pakar merupakan ilmu komputer salah satu dari teknologi kecerdasan buatan. Sistem pakar ini dibuat sebagai sarana untuk membantu dokter dalam mendiagnosa dan penatalaksanaan terhadap pasien. Aplikasi sistem pakar ini dirancang dan dibuat menggunakan metode inferensi *Forward Chaining* dengan bahasa pemrograman Java dan *sqlite* sebagai basis datanya. Penelitian ini akan menghasilkan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit jantung yang mempunyai keluaran berupa kemungkinan hasil diagnose penyakit. Diharapkan dengan dibuatnya sistem pakar ini akan membantu dan mempercepat kerja dokter jantung

Kata Kunci : Penyakit Jantung, Sistem Pakar, Diagnosa, *Inference Engine*, *Forward Chaining*

ABSTRACT

*The heart is the most important organ in the human body. This organ acts as a blood pump throughout the body, allowing humans to perform various activities every day. Most ordinary people pay very little attention to health. Due to the lack of services for patients, the lack of medical personnel, especially cardiologists, and the limited working hours of doctors, they are unwilling to monitor the health of their heart. Therefore, you need a technology that can adopt the human way of thinking, that is, artificial intelligence technology. Expert System is one of computer technology and artificial intelligence. The expert system was created to help doctors diagnose and treat patients. The expert system application is designed and created using the Java programming language and *sqlite* for the database using the forward chain reasoning method. This research will produce an expert system application to diagnose heart disease which has an output in the form of possible disease diagnosis results. It is hoped that the creation of this expert system will help and speed up the work of heart doctors*

Keywords : Heart Disease, Expert System, Diagnosis, *Inference Engine*, *Forward Chaining*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia teknologi telah membuka mata dunia akan sebuah dunia baru. Hal ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat membantu kerja manusia atau bahkan melebihi kemampuan kerja manusia. Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu.

Sistem pakar adalah sebuah system yang menggunakan pengetahuan manusia. pengetahuan tersebut dimasukan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia (Sutojo, 2010). Sistem pakar dapat menarik kesimpulan dalam waktu yang konstan dan bahkan dalam beberapa kasus dapat menarik kesimpulan lebih cepat daripada pakar. Hampir semua daerah terkena dampak perkembangan ini, salah satunya adalah dinas kesehatan, sehingga dibuatlah program untuk mendeteksi berbagai penyakit, salah satunya penyakit jantung. Penyakit jantung, seperti stroke, kanker paru-paru, kanker payudara, dan AIDS, adalah salah satu penyebab utama kematian. Kebanyakan orang awam kurang memperhatikan kesehatan, terutama kesehatan jantung. Akibat minimnya pelayanan kepada pasien, minimnya tenaga medis khususnya ahli jantung, dan terbatasnya jam kerja dokter, mereka tidak bersedia menjalani pemeriksaan kesehatan jantung. Dengan bantuan teknologi yang membantu mendiagnosis penyakit, akan membantu pasien menemukan penyakitnya tanpa harus ke dokter.

Berdasarkan uraian diatas dapat di rumuskan permasalahan yang ditimbulkannya, yaitu bagaimana membuat atau membangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit jantung. Maka dari itu peneliti merancang alat yang akan direalisasikan dalam judul penelitian “**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Pada Masyarakat Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android**” Diharapkan dapat mempermudah masyarakat dalam mendeteksi dini penyakit jantung. Dengan beberapa batasan masalah seperti, Sistem Pakar hanya untuk mendeteksi dini penyakit Jantung, Penerapan sistem menggunakan metode penelitian *Forward Chaining*, Sistem yang digunakan berbasis Android, Metode pengembangan sistem yang digunakan oleh penulis adalah metode pengembangan *system waterfall*.

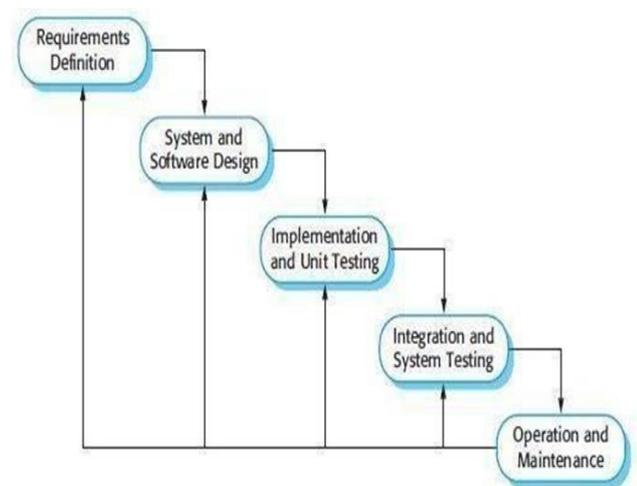
2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode, seperti metode pengumpulan yang terbagi menjadi data primer dan

sekunder. Data primer dikumpulkan untuk mengetahui secara langsung dari sumber objek penelitian melalui masyarakat tentang penyakit jantung.

Sedangkan untuk data sekunder biasA dikumpulkan dari berbagai literatur, buku –buku, jurnal maupun referensi dari internet yang berhubungan dengan analisa dan perancangan. Untuk metode pengumpulan data peneliti menggunakan beberapa metode seperti Wawancara , Observasi dan Studi Pustaka .

Adapun metode pengembangan system yang digunakan untuk mengembangkan sistem tersebut guna mendapatkan sistem yang handal dan sesuai dengan yang diharapkan yaitu metode *Waterfall*. Metode *Waterfall* menurut Ian Sommerville (2011), Metode *waterfall* memiliki tahapan utama dari yang mencerminkan aktifitas pengembangan dasar. Terdapat lima tahapan pada metode *Waterfall*, yaitu *requirement analysis and definition, system and software design, implementation and unit testing, integration and system testing, and then operation and maintenance*.



Gambar 1. Metode Waterfall

Penjelasan pada gambar sebagai berikut :

- a. **Requirement Analysis and Definition**
Pada tahap ini penulis melakukan pengumpulan data wawancara dan mengumpulkan data lokasi pencucian mobil (meliputi gambar dan tempat lokasi pencucian mobil), Akses menuju ke lokasi pencucian mobil.
- b. **System and Software Design**
Dalam tahapan ini akan dibentuk suatu arsitektur sistem berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan. Dan juga mengidentifikasi dan menggambarkan abstraksi dasar sistem perangkat lunak dan hubungan-hubungannya.
- c. **Implementation and Unit Testing**
Dalam tahapan ini, hasil desain perangkat lunak akan direalisasikan sebagai satu set program atau

unit program. Setiap unit akan diuji apakah sudah memenuhi spesifikasinya.

d. Integration and Sistem Testing

Dalam tahapan ini, setiap unit program akan diintegrasikan satu sama lain dan diuji sebagai satu sistem yang utuh untuk memastikan sistem sudah memenuhi persyaratan yang ada.

e. Operation and Maintenance

Pada tahap pembuatan dan juga dilakukan perawatan sistem seperti penambahan fitur dan backup data Dalam tahapan ini, sistem diinstal dan mulai digunakan. Selain itu juga memperbaiki error yang tidak ditemukan .

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kombinasi antarp prosedur kerja, informasi, orang dan teknologi informasi yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi (Mulyanto ,2009). Kemudian menurut Arifani (2016). Selanjutnya sistem informasi merupakan senjata ampuh untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam proses bisnis menurut Arifani (2016).

2.2 Teknologi Informasi

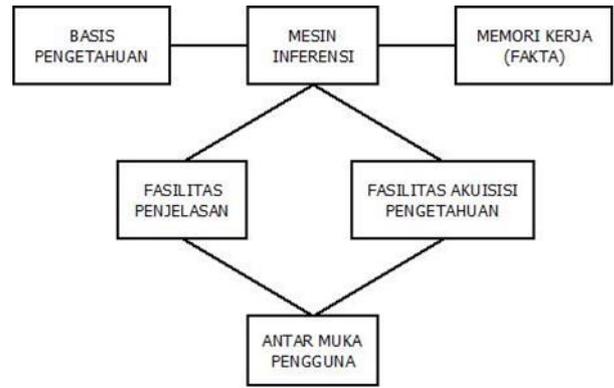
Teknologi informasi mencakup perangkat keras dan perangkat lunak untuk melaksanakan satu atau sejumlah tugas pemrosesan data seperti menangkap, mentransmisikan, menyimpan, mengambil, memanipulasi, atau menampilkan data. Secara garis besar, peranan teknologi informasi adalah menggantikan peran manusia, memperkuat peran manusia dan berperan dalam restrukturisasi terhadap peran manusia menurut Alter (1992).

2.3 Sistem Pakar

Sistem Pakar (Expert System) adalah suatu pada bidang komputer untuk memecahkan masalah yang kompleks dengan cara menirukan proses penalaran seorang manusia dengan keahlian pada pengetahuan yang dimiliki seorang pakar. Sistem pakar hanya dibuat pada domain pengetahuan tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang saja (Sri Hartati dan Sari Iswanti, 2008).

Tabel 1. Simbol Use Case Diagram (Adi Nugroho, 2010)

Simbol	Nama	Keterangan
	Actor	Seseorang atau siapa saja yang berhubungan dengan sistem yang sedang dibangun
	Use Case	Bagian fungsionalitastingkat tinggi yang disediakan olehsistem
	Relasi	Relasi digunakan untuk menunjukkan relasi antara actor dan use case



Gambar 2. Struktur Sistem Pakar

Basis pengetahuan merupakan bagian dari sistem pakar yang berisikan kumpulan pengetahuan dari bidang tertentu pada tingkat pakar dalam suatu format tertentu. Pengetahuan yang terdapat pada basis pengetahuan diperoleh dari akumulasi pengetahuan pakar dan sumber-sumber pengetahuan. Mesin inferensi merupakan suatu perangkat lunak yang menjadi otak dari sistem pakar, sebagai mesin pemikir (*Thinking machine*) yang melakukan inferensi penalaran untuk dapat menemukan solusi dari suatu permasalahan (Sri Hartati dan Sari Iswanti, 2008). Ada 2 cara untuk melakukan inferensi yaitu *Forward Chaining* (Runut Maju) dan *Backward Chaining* (Runut Balik).

2.4 Alat Bantu Perancangan Sistem

2.4.1 UML (Unified Modeling Language)

UML (*Unified Modeling Language*) adalah ‘bahasa’ pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma ‘berorientasi objek’. Pemodelan (*modeling*) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan- permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami, Menurut Adi Nugroho (2010).

2.4.2 Use case Diagram

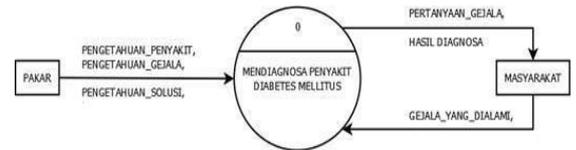
Use Case Diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. *Use case* merupakan konstruksi untuk mendeskripsikan bagaimana *system* akan terlihat di mata *user*.

2.4.3 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing aliran berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir (Adi Nugroho, 2010). Aktifitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara *use case* menggambarkan bagaimana *actor* menggunakan sistem untuk melakukan aktifitas.

Tabel 2. Simbol Activity Diagram (Adi Nugroho,2010)

Simbol	Na ma	Keterangan
●	<i>Start State</i>	Mendadak objek dibentuk atau memulai aktivitas
⦿	<i>End State</i>	Menyatakan berhentinya suatu aktivitas
⬭	<i>Action</i>	Menyatakan masing -masing Kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
→	<i>Transition</i>	Sebuah kejadian yang memicu sebuah <i>state</i> objek dengan cara memperbaharui nilai atributnya



Gambar 3.Diagram Konteks

Penjelasan dari diagram konteks diatas adalah sebagai berikut :

1. Entitas pakar yaitu dokter yang menginput pengetahuan-pengetahuan tentang penyakit jantung mellitus yaitu : jenis penyakit, deskripsi penyakit, gejala, dan solusi penanganan penyakit.
2. Entitas masyarakat mendapat pertanyaan gejala yang dialami, kemudian masyarakat akan mendapatkan hasil diagnosa yang diagnosa penyakit beserta solusi untuk penanganan penyakit.

2.5 Pengujian Sistem

2.5.1 Pengujian Alpha

Pengujian alpha dibuat untuk dilakukan tes penerimaan sehingga memungkinkan pengguna untuk memvalidasi seluruh keperluan. Tes ini dilakukan karena memungkinkan pelanggan menemukan kesalahan yang lebih rinci. Pengujian alpha dilakukan disisi pengembang oleh sekelompok perwakilan dari pengguna akhir. Perangkat lunak ini digunakan dalam kondisi natural dimana pengembang “melihat dengan kaca mata” pengguna dan mencatat kesalahan-kesalahan dan masalah-masalah penggunaan. Pengujian alpha dilakukan dalam lingkungan yang dikendalikan (Pressman, 2012).

2.5.2 Pengujian Beta

Pengujian *beta* dilakukan pada satu atau lebih pengguna akhir. Pengujian *beta* adalah aplikasi hidup dari perangkat lunak dalam sebuah lingkungan yang tidak dapat dikendalikan oleh pengembang. Pelanggan mencatat semua masalah (nyata atau membayangkan) yang ditemui selama pengujian *beta* dan melaporkan secara berkala masalah masalah tersebut kepada pengembang. Saat hasil dari masalah dilaporkan selama pengujian *beta*, pengembang perangkat lunak membuat perubahan dan kemudian mempersiapkan diri untuk merilis produk perangkat lunak kepada seluruh pelanggan (Pressman, 2012). Metode pengujian yang digunakan dalam pengujian beta yaitu metode skala likert dengan skor 1,2 dan 3.

2.6 Analisis Sistem

Kebutuhan Fungsional diperlukan dalam pembuatan sistem pakar selain perangkat keras dan perangkat lunak, agar berjalan sesuai yang diharapkan. Persyaratan input sistem pakar yang akan dibangun adalah, gejala yang dialami, jenis penyakit, deskripsi penyakit, gejala. Peta konteks merupakan gambaran dari aliran data dari sistem, merupakan gambaran awal yang dibentuk oleh sistem, yang dijelaskan lebih detail dalam prosesnya. Dalam diagram konteks ada atribut entitas dan sistem proses tunggal.

2.6.1 Rancangan Unified Modelling Language

Pada rancangan ini terdapat beberapa pemodelan seperti :

- *Use Case Diagram* yang digunakan untuk dapat melihat beranda, melihat informasi dan *input diagnose* serta melihat hasil diagnosa.
- *Skenario Use Case* yang digunakan untuk melihat beranda, informasi, dan *input diagnose* dengan menggunakan beberapa scenario.
- *Activity Diagram* digunakan untuk melihat beranda, informasi, dan *input diagnose* dengan menggunakan perbandingan antara *user* dan *system*.
- *Squence Diagram* digunakan melihat beranda, informasi, dan *input diagnose* dengan komponen antara *user*, tampilan beranda, *control*, dan tabel informasi.
- *Class Diagram*, digunakan untuk mengidentifikasi melalui pertanyaan yang akan mengetahui terkait penyakit dan gejala yang dialami.

2.6.2 Rancangan Basis Data

Didalam basis data atau basis pengetahuan terdapat tabel yang digunakan untuk mengimplan pengetahuan seperti pengetahuan tentang penyakit, gejala, diagnosa penyakit dan solusi untuk menangani penyakit.

2.6.3 Rancangan Tampilan Antar Muka

Rancangan antar muka (interface) pada sistem pakar digunakan untuk menangani proses input dan output sistem. Berikut adalah rancangan untuk tampilan halaman awal pada sistem pakar :

1. Rancangan Tampilan Halaman Beranda
2. Rancangan Tampilan Kategori Penyakit

3. Rancangan Tampilan Kategori Detail Penyakit
4. Rancangan Tampilan Kategori Diagnosa Penyakit
5. Rancangan Tampilan Diagnosa Penyakit
6. Rancangan Tampilan Diagnosa

3. IMPLEMENTASI SISTEM

Pada tahap ini akan menjelaskan tentang sistem yang telah dibangun sesuai rancangan dan desain disertai cuplikan program dari sistem yang dibangun, berikut gambaran dari program :

a. Tampilan Halaman Splash



Gambar 4. Tampilan Halaman Splash

Menampilkan tampilan halaman splash sistem ketika pertama kali tampilan pada sistem yang berupa logo dan nama sistem

b. Tampilan Halaman Home



Gambar 5. Tampilan Halaman Home

Menampilkan tampilan halaman home ketika membuka sistem pakar yang diakses masyarakat maupun pakar dengan menampilkan nama sistem, pembuat sistem dan tahun pembuatan.

c. Tampilan Halaman Menu



Gambar 6. Tampilan Halaman Menu

Menampilkan tampilan menu ketika pengguna membuka menu menampilkan home, informasi, diagnose, keluar.

d. Tampilan Halaman Kategori Informasi



Gambar 7. Tampilan Halaman Kategori Informasi

Menampilkan tampilan halaman rancangan tampilan ketika pengguna membuka menu informasi dan akan langsung muncul kategori informasi penyakit jantung.

e. Tampilan Halaman Detail Informasi



Gambar 8. Tampilan Halaman Detail Informasi

Menampilkan details informasi berupa nama penyakit serta penjelasan atau keterangan tentang penyakit tersebut.

f. Tampilan Halaman Kategori Diagnosa



Gambar 9. Tampilan Halaman Kategori Diagnosa

Menampilkan tampilan halaman kategori diagnosa yang ditampilkan berupa kategori penyakit jantung.

g. Tampilan Halaman Diagnosa



Gambar 10. Tampilan Halaman Diagnosa

Pengguna diminta untuk menjawab pertanyaan dari sistem yaitu berupa pertanyaan gejala seperti menanyakan apakah pengguna mengalami gejala G01 dengan pesan “Nyeri dada”.

Jika pengguna memilih jawaban “Ya” pada pertanyaan gejala maka sistem akan menilai 1 dan apabila “Tidak” maka sistem akan menilai 0 melakukan proses konsultasi, jika pengguna memilih *button* Kembali maka akan kembali ke pertanyaan diagnosa sebelumnya dan apabila pengguna memilih *button* diagnosa maka pengguna akan dialihkan ke halaman kategori *diagnose*.

h. Tampilan Hasil Diagnosa



Gambar 11. Tampilan Hasil Diagnosa

Pada hasil diagnosa menyatakan bahwa pengguna atau masyarakat mengalami penyakit jantung akan mencari kaidah yang memiliki hipotesa yang sama atau penyakit yang sama, Pada tampilan ini telah dilakukan dengan proses konsultasi mengacu pada pelacakan kedepan yang telah dibuat dan semua kaidah yang terdapat didalam basis pengetahuan memiliki gejala tersebut. Dan nilai *Forward Chaining* pada gejala G01, G02, G03, G04, G06, G07, G15 merupakan gejala dari Jantung Koroner karena gejala tersebut menjadi syarat dan pengguna sudah dipastikan mengalami gejala tersebut.

3.1 Pengujian Sistem

Pada bagian uji coba sistem dan pembahasan akan menjelaskan mengenai tampilan-tampilan sistem yang sudah dirancang beserta pengujian inti sistem yang sudah dirancang Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung Pada Masyarakat Awam Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Android diharapkan dapat berjalan sesuai dengan fungsinya dan terbebas dari kesalahan atau *error*.

Pada uji coba sistem untuk konsultasi kali ini penulis akan mencoba dengan skenario diagnosa untuk penyakit Jantung Koroner memiliki gejala-gejala sebagai berikut :

- G01 : Nyeri dada
- G02 : Bahu kiri terasa tidak enak
- G03 : Keringat dingin
- G04 : Sesak nafas
- G06 : Mual-mual
- G07 : Detak jantung tidak teratur
- G15 : Punggung terasa tidak enak

Nilai *Forward Chaining* ini yang nantinya akan digunakan untuk menghitung seberapa besar nilai keyakinan bahwa pengguna mengalami penyakit Jantung Koroner.

3.1.1 Pengujian Alpha

Pengujian alpha dilakukan untuk mengetahui apakah alat sudah bekerja dengan normal sesuai dengan fungsinya, seperti menguji notifikasi, menguji gerakan *stepper*, serta menguji respon alat.

Tabel 3. Pengujian Alpha

Input/ pengujian	Fungsi	Output	Hasil Uji
Masuk ke sistem	Masuk ke sistem	Menampilkan Splash sistem	Berhasil
Masuk ke beranda	Mengetahui informasi beranda	Sistem menampilkan	Berhasil

		informasi beranda	
Masuk ke menu	Mengetahui menu sistem	Sistem menampilkan menu sistem	Berhasil
Memilih menu informasi	Menampilkan kategori informasi penyakit	Menampilkan kategori informasi penyakit	Berhasil
Memilih detail informasi penyakit	Menampilkan detail informasi penyakit	Menampilkan detail informasi penyakit	Berhasil
Memilih kategori diagnosa	Menampilkan kategori diagnosa penyakit	Menampilkan kategori penyakit	Berhasil
Memilih diagnosa	Menampilkan pertanyaan gejala penyakit	Menampilkan pertanyaan gejala penyakit	Berhasil
Mengamati hasil diagnosa	Mengetahui hasil diagnosa	Menampilkan hasil diagnosa penyakit	Berhasil

Dapat dilihat dari hasil pengujian yang sudah dilakukan, sudah tidak ada kesalahan fungsi baik dalam perintah aplikasi Telegram, Stepper, sensor maupun koneksi alat ke jaringan wifi semua pengujian menunjukkan keberhasilan dari setiap percobaan.

3.1.2 Pengujian Beta

Pengujian *beta* dilakukan secara objektif dimana diuji secara langsung kepada pengguna untuk melihat penilaian ataupun respon pengguna terhadap alat yang telah dibangun. Penilaian dilakukan dengan cara membagikan kuesioner mengenai cara kerja alat serta kepuasan pengguna terhadap alat. Dari beberapa pertanyaan yang diajukan penulis menggunakan skala likert untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap hasil alat yang telah dibuat.

Tabel 4. Skor Pernyataan

No.	Pernyataan	Skor Untuk Pernyataan
1	Setuju	3
2	Kurang Setuju	2
3	Tidak Setuju	1

Setelah dilakukan dengan skala likert dan dilakukan tabulasi atau tanggapan responden, maka hasil tabulasi data tersebut dilakukan perhitungan skor sebagai berikut :

- Jawaban Setuju (S) = 40 responden X 3 = 120
- Jawaban Kurang Setuju (KS) = 8 responden X 2 = 16
- Jawaban Tidak Setuju (TS) = 1 responden X 1 = 1
- Total Skor = 137
- Skor maksimum = 7 X 7 X 3 = 147 (jumlah responden X jumlah pertanyaan X skor tertinggi likert)
- Skor minimum = 7 X 7 X 1 = 49 (jumlah responden X Jumlah pertanyaan X skor terendah likert)
- Indeks (%) = (Total Skor / Skor Maksimum) X 100
- Indeks (%) = (137/ 147) X 100
- Indeks (%) = 93 %

Dari hasil perhitungan menggunakan skala likert diperoleh tingkat kepuasan responden terhadap sistem pakar jantung yang telah dibuat sebesar **93%**.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari pembahasan yang telah diuraikan dan hasil Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Jantung menggunakan metode *Forward Chaining* dalam diagnosa penyakit jantung ditarik kesimpulan bahwa berhasil membuat aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit jantung dan berhasil mendiagnosa penyakit jantung. Tingkat kepuasan responden terhadap sistem pakar jantung skala diperoleh sebesar 93%, sistem dapat mendukung masyarakat tentang penyakit jantung beserta penanganannya dan mengambil tindakan pengobatan atau pengendalian yang diperlukan melalui perubahan gaya hidup dan pola makan. Selain itu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit jantung menggunakan metode *Forward Chaining* merupakan pilihan yang tepat, karena prosesnya dimulai dengan fakta yang diterapkan di atas kertas untuk menemukan kesimpulan.

Berdasarkan penelitian mengenai Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Jantung menggunakan

metode Forward Chaining Berbasis Android yang telah dibangun dan diuji masih ada kekurangan dan kelemahan. Saran untuk pengembangan aplikasi sistem pakar selanjutnya adalah mempermudah proses penambahan pengetahuan kaidah yang dilakukan oleh pakar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bin Ladjamudin, Al-Bahra. 2013. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Nugroho, F.A. (2018). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3(2), 75. <https://doi.org/10.32493/informatika.v3i2.1431>
- Nugroho, Adi, 2010, *Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Objek dengan Metode USDP*, Andi, Yogyakarta.
- Safaat H Nazruddin. 2015. *Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung : Informatika
- Rismawan, Eko, dkk. 2012. "Rancang Bangun Prototype Penjemur Pakaian Otomatis Berbasis Santa Jota, dr. Sp.PD-KKV, Sp.JP. 2002. *Diagnosis Penyakit Jantung*. Widya Medika. Jakarta
- Sutabri, Tata. 2012. *Sistem Informasi Konsep & Aplikasi*. Yogyakarta : Pustaka Belajar
- Sommerville, Ian. 2011, *Software Engineering*, Pearson Education, Inc., USA.
- Syahwil, Mohammad. 2013. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta Andi.