

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan harta yang sangat mahal bagi manusia. Kurangnya menjaga kesehatan dapat berimbas fatal terutama kematian. Biaya melakukan *medical check up* yang cukup mahal juga membuat masyarakat enggan untuk memeriksakan kesehatan. Padahal apabila kita mengetahui gejala awal suatu penyakit, setidaknya kita dapat mengetahui penyebab dan cara menangani penyakit tersebut.

Penyakit jantung merupakan salah satu contoh penyakit yang sering menyerang manusia. Dalam Jurnal Kesehatan Indonesia (*The Indonesian Journal of Health*) edisi ke sepuluh nomor dua oleh (Purnama, 2020) penyakit jantung merupakan pembunuh nomor satu di dunia apabila tidak ditangani dengan benar. Kurangnya edukasi kepada masyarakat tentang kesehatan terutama kesehatan jantung menjadikan meningkatnya penyakit jantung. Berkurangnya fungsi jantung dapat berimbas pada organ tubuh lainnya (Suryono, 2016).

Hasil wawancara dengan dr. Yusak Alfarets Porotu'o, Sp.JP, FIHA mengatakan bahwa timbulnya penyakit jantung dapat diprediksi dengan melihat dan merasakan gejala awal yang timbul. Dokter akan melakukan diagnosa penyakit berdasarkan gejala fisik yang dirasakan pasien. Dalam beberapa kasus terdapat beberapa orang yang mengabaikan gejala fisik hingga berakibat fatal.

Selanjutnya di era *modern* ini perkembangan teknologi sangat pesat terutama di bidang *smartphone* dan komputer. *Smartphone* memungkinkan pengguna dalam melakukan segala aktifitas mulai dari belanja, berkomunikasi hingga pengecekan kesehatan. *Smartphone* yang digunakan yaitu *smartphone* dengan sistem operasi android. *Smartphone* tidak bisa terlepas dari kehidupan manusia seperti yang diungkapkan (Marpaung, 2018).

Pada bidang komputer salah satunya yaitu dengan adanya *Artificial intelligence* (AI). *Artificial intelligence* (AI) merupakan sebuah kecerdasan buatan yang meniru kerangka berfikir manusia dan salah satu bidangnya yaitu sistem pakar. (Hayadi, 2018) menyatakan sistem pakar merupakan bidang dari *Artificial intelligence* (AI) yang menggunakan kemampuan dan prosedur inferensi untuk

menyelesaikan masalah. Sistem pakar atau *expert system* harus memiliki seorang pakar atau ahli yang berperan sebagai seorang yang mempunyai keahlian dan pengetahuan khusus dimana tidak dimiliki oleh orang lain. Dalam pengembangannya sistem pakar memiliki beberapa kategori dan pengembangan yang terbesar terdapat pada bidang diagnosa awal penyakit dimana dokter akan berperan sebagai seorang pakar.

Penelitian Widhiarga, (2018) tentang rancang bangun sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit jantung berbasis web dengan metode *dempster shafer*, menghasilkan tingkat akurasi sebesar 93,33%. Selain itu Maskur, (2021) menyatakan tentang sistem pakar penyakit jantung dengan algoritma *naive bayes* dan menghasilkan tingkat akurasi sebesar 91.18%. Sedangkan Aji, (2017) menyatakan tentang implementasi sistem pakar dalam mengidentifikasi penyakit tanaman padi menggunakan metode *certainty factor* dan menghasilkan tingkat akurasi 94,7 %. Dari perbandingan penelitian terkait, metode *certainty factor* memiliki akurasi paling tinggi dibandingkan dengan metode lainya. Metode *certainty factor* menggabungkan nilai bobot pengguna dan nilai bobot pakar untuk mendapatkan nilai kepercayaan dari penyakit tersebut. Metode ini memiliki nilai keakuratan yang tinggi sehingga cocok digunakan pada sistem pakar.

Sesuai dengan hasil penelitian terkait maka dibuat sebuah sistem pakar untuk mendeteksi dini penyakit jantung. Sistem dikembangkan dengan menggunakan algoritma *certainty factor* untuk mencari nilai kepercayaan penyakit yang dideteksi, kemudian sistem diaplikasikan ke dalam pemrograman android. Dengan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk menjadikan sebuah judul penelitian tugas akhir : “ **Sistem Pakar Pendeteksi Dini Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma *Certainty Factor* Berbasis Android** “. Diharapkan hasil penelitian dapat berguna bagi penulis ataupun bagi pembaca dan hasil penelitian dapat dijadikan referensi penelitian lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana menerapkan aplikasi sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* untuk mendeteksi penyakit jantung pada pemrograman android.
2. Bagaimana akurasi aplikasi sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* untuk mendeteksi penyakit jantung pada pemrograman android.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukanya penelitian ini adalah :

1. Menerapkan aplikasi sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* untuk mendeteksi penyakit jantung ke dalam pemrograman android.
2. Mengetahui akurasi aplikasi sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* untuk mendeteksi penyakit jantung pada pemrograman android.

1.4 Manfaat

1. Bagi pengembang.
Menerapkan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit jantung menggunakan metode *certainty factor* yang diaplikasikan dalam pemrograman android.
2. Bagi pengguna.
 - a. Memudahkan pengguna dalam melakukan pemeriksaan awal penyakit jantung melalui aplikasi android sistem pakar dan dapat mengetahui tindakan yang seharusnya dilakukan.
 - b. Memberikan informasi kepada pengguna tentang penyakit jantung dan metode penangananya.

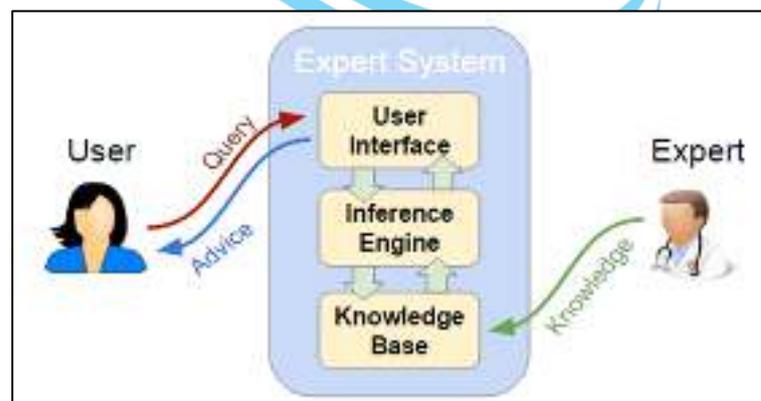
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar atau *expert system* merupakan sebuah program komputer yang pintar (*intelligent computer program*) yang memanfaatkan pengetahuan (*knowledge*) dan prosedur inferensi (*inference procedure*) untuk memecahkan masalah yang cukup sulit hingga membutuhkan keahlian manusia yang khusus.

Sistem pakar mempunyai dua bagian pokok yaitu yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan berfungsi sebagai pembentuk sistem pakar, basis pengetahuan dan pembangunan komponen. Lingkungan konsultasi berfungsi untuk wadah konsultasi seseorang yang bukan pakar. Komponen sistem pakar terdiri dari *user interface*, *inference engine* dan *knowledge base*. *User interface* berfungsi sebagai media berkomunikasi antara pengguna dan sistem pakar. *Inference engine* merupakan sebuah komponen yang terdapat pola pikir yang digunakan oleh pakar untuk menyelesaikan masalah. *Knowledge base* berisi pengetahuan dan formula untuk menyelesaikan sebuah masalah (Irawan, 2017).

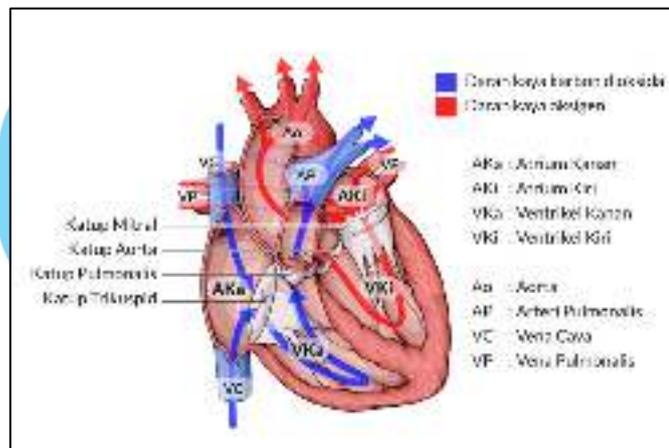


Gambar 2. 1 Skema Komponen Sistem Pakar

(Sumber : Fairuzelsaid, 2017)

2.2. Jantung

Jantung adalah organ otot yang berongga. Ukuran jantung sebesar kepalan tangan orang dewasa. Jantung berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh manusia melalui pembuluh darah. Kondisi jantung normal terdiri dari empat ruang yaitu ruang jantung atas yang disebut dengan atrium sebanyak dua ruang. Ruang bagian bawah yang disebut dengan ventrikel yang berjumlah dua ruang. Ruang jantung bagian kiri dan kanan terpisahkan oleh dinding yang disebut septum (Suryono, 2016).



Gambar 2. 2 Anatomi jantung.

(Sumber : www.alodokter.com)

Gangguan jantung manusia dapat menyebabkan berbagai macam penyakit seperti : gagal jantung, Aritmia, perikarditis, jantung koroner dan konstipasi. Berikut merupakan penjelasan mengenai macam penyakit jantung :

1. Gagal jantung merupakan kondisi dimana pompa jantung melemah sehingga proses pengaliran darah menjadi tidak stabil. Gagal jantung memiliki gejala seperti sesak napas, cepat lelah dan terdapat pembengkakan di pergelangan tangan atau kaki.
2. Aritmia adalah penyakit jantung yang disebabkan karena *impuls* elektrik yang berguna untuk mengatur detak jantung terganggu. Gejala aritmia meliputi detak jantung tidak teratur, jantung berdetak cepat ketika kondisi istirahat.

3. Jantung koroner merupakan penyakit gangguan jantung yang disebabkan karena tersumbatnya pembuluh darah jantung arteri oleh lemak yang timbul. Gejala yang ditimbulkan meliputi nyeri pada dada, keringat dingin, mual, mudah lelah dan denyut jantung tidak stabil.



Gambar 2. 3 Ilustrasi Penyakit Jantung
(Sumber : Kompashealth, 2020)

2.3. Android

Android merupakan sebuah sistem operasi dan *platform* yang dikembangkan oleh perusahaan google yang disematkan pada *smartphone* dan perangkat seluler lainnya. Android juga merupakan *platform* yang paling populer didunia dan mampu mendukung ratusan juta perangkat seluler di seluruh dunia. Android menggunakan antar muka layar sentuh untuk berinteraksi dengan aplikasi yang tersedia. Dalam pengembanganya android menggunakan *android software development kit* (SDK). Android terdiri dari *debugger* dan alat *development* yang menyeluruh. Android memiliki beberapa versi, mulai dari android 1.0 (alpha) hingga yang terbaru yaitu android 10 (Nurhidayat, 2018).

Pemrograman android merupakan sebuah pemrograman untuk membuat aplikasi *device smartphone* yang berbasis android menggunakan pemrograman berbasis java. Dalam pemrograman android dapat menggunakan aplikasi Eclips, Android studio, android ADT dan Java SDK. *Open platform* merupakan sifat yang dimiliki oleh android, yang berarti perangkat android bisa dibuat ataupun diperjualbelikan oleh perusahaan dalam bidang *hardware* dan provider.

Selanjutnya *opensource* juga merupakan sifat dari android, yang memiliki maksud penggunaan dan modifikasi android dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan pengembang. Kemudian *cross compability* juga merupakan sifat android yakni android dapat berfungsi diberbagai perangkat dengan spesifikasi yang *compatible*. Android dapat dilakukan dengan dua buah bahasa pemrograman yaitu java dan kotlin (Gunawan dkk, 2021).

Java merupakan Bahasa pemrograman yang cukup populer. Java dibuat pada tahun 1995 oleh James Gosling. *Script* java diturunkan dari bahasa c dan c++. Java merupakan bahasa pemrograman yang berorientasi objek. Java merupakan bahasa tingkat tinggi yang artinya perintah-perintah mudah dimengerti oleh manusia. Java adalah Bahasa pemrograman yang *multiplatform* dan *universal* yang bisa diaplikasikan di berbagai *platform* (Karim dan Andrea, 2021).



Gambar 2. 4 Logo Android Studio
(sumber : www.codepolitan.com)

2.4. Basisdata

Basisdata adalah *server* yang didalamnya terdapat perangkat lunak yang melayani pengolahan basisdata pada suatu program. Basisdata pada umumnya diakses melalui mekanisme *client-server*. Basisdata atau biasa disebut *Database Management System (DBMS)* yang merupakan sebuah perangkat untuk mengontrol, memelihara dan membuat basisdata secara efisien dan praktis. Contoh perangkat lunak untuk mengolah basisdata seperti Oracle, MySQL, SQL *Server*, Mongo DB dan lainnya. Proses penggunaan perangkat lunak basisdata disesuaikan dengan kebutuhan program (Solichin, 2018).



Gambar 2. 5 Logo MySQL
(sumber : www.mysql.com)

2.5. *Certainty Factor*

Certainty factor merupakan sebuah metode *artificial intelligence* (AI) untuk mengambil keputusan berdasarkan kepercayaan dan penilaian dari pakar yang disebabkan oleh sebuah kejadian baik fakta atau hipotesis (Patera, 2017). *Certainty factor* secara konsep merupakan teknik pengambilan keputusan dari suatu kejadian dengan cara menambah kepercayaan suatu gejala. Dalam *certainty factor* terdapat dua faktor yaitu *believe* (kepercayaan) dan *disbelieve* (ketidakpercayaan). Faktor kepastian (*Certainty Factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty Factor* (CF) adalah nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty Factor* (CF) merupakan ukuran kepastian terhadap suatu fakta.

Berikut merupakan rumusan atau notasi dasar *certainty factor* :

$$CF [Rule] = MB[H, E] - MD[H, E] \quad (1)$$

$$MB [H, E] = \frac{\text{Max}[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\text{Max}[1, 0] - P(H)} \quad (2)$$

$$MD[H, E] = \frac{\text{Min}[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\text{Min}[1, 0] - P(H)} \quad (3)$$

Keterangan :

CF[Rule] = Faktor kepastian

MB[H,E] = *Measure of Believe*, merupakan nilai kepercayaan hipotesis h

dipengaruhi oleh fakta e.

$MD[H,E]$ = *Measure of Disbelieve*, merupakan nilai ketidakpercayaan hipotesis h dipengaruhi oleh fakta e.

$P(H)$ = Probabilitas kebenaran hipotesis H. $P(H|E)$ = Probabilitas bahwa H benar karena fakta E.

Dalam aplikasinya, $CF(H,E)$ adalah nilai kepastian yang diberikan oleh pakar, s $CF(E,e)$ adalah nilai kepercayaan yang diberikan oleh pengguna terhadap gejala yang dialaminya. Sebagai contoh, berikut ini adalah sebuah aturan dengan CF yang diberikan oleh seorang pakar:

JIKA batuk

DAN demam

DAN nyeri dada

DAN sesak napas

MAKA jantung koroner, CF: 0,7

Kaidah 2 untuk aturan premis tunggal.

$$CF [H, E] = CF[H] * CF [E] \quad (4)$$

Dimana :

$CF[H]$ = ukuran kepercayaan pengguna

$CF[E]$ = ukuran kepercayaan pakar

Dan kaidah untuk kesimpulan yang sama yaitu:

$$CF_{kombinasi} CF[H, E]_1 = CF [H, E1] + CF [H, E2] * (1 - CF [H, E1]) \quad (5)$$

$$CF_{kombinasi} CF[H, E]_{old3} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_3 * (1 - CF[H, E]_{old})$$

(6)

2.6. Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terkait

No.	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1.	Perancangan sistem pakar diagnosa penyakit jantung dengan metode <i>forward chaining</i> berbasis android (Damiyana D, 2017)	<i>Certainty factor</i> . Sistem akan menghitung nilai <i>certainty factor</i> dengan cara mencari nilai kepercayaan (MB) dan nilai ketidakpercayaan (MD) kemudian hasil <i>certainty factor</i> (CF) yaitu (MB) dikurangi (MD).	Pengguna akan memilih gejala penyakit yang dialami sesuai dengan form yang tersedia di aplikasi sistem pakar, kemudian sistem akan menganalisa dan melakukan kalkulasi menggunakan metode <i>forward chaining</i> . Sistem akan menampilkan hasil perhitungan Analisa beserta diagnose penyakit dan cara penanganan.
2.	Implementasi Istem Pakar Dalam Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> . (Sahbana, 2017)	Metode yang digunakan yaitu metode <i>certainty factor</i> yang diaplikasikan ke dalam pemrograman android.	Hasil penelitian merupakan sebuah aplikasi android. Aplikasi berisi, diagnosis, daftar penyakit, riwayat diagnosis, tambah data, edit data, rekap diagnosis, serta panduan bagi user dan pakar. Presentase hasil pengujian yaitu 94,7%.

No.	Judul Penelitian	Metode	Hasil
3.	Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Jantung Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis android (Patera, 2017).	Metode yang digunakan yaitu metode <i>certainty factor</i> yang diaplikasikan ke dalam pemrograman android.	Hasil penelitian merupakan sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit jantung yang diklasifikasikan berdasarkan usia dan gejala yang tersedia. Sistem pakar dibuat menggunakan algoritma <i>certainty factor</i> dan diaplikasikan pada aplikasi berbasis android Kitkat. Proses pembuatan aplikasi dilakukan emnggunakan software eclipse. Teknik pengembangan program menggunakan metode agile.
4.	Penerapan Metode Certainty Factor pada Diagnosa Penyakit Syaraf Tulang Belakang (Sucipto, Fernando, Borman, & Mahmuda, 2018).	Metode yang digunakan yaitu metode <i>certainty factor</i> yang diaplikasikan ke dalam pemrograman java dan dilakukan menggunakan software netbeans.	Hasil pengujian merupakan sebuah aplikasi java untuk mendiagnosa penyakit syaraf tulang belakang. Terdapat lima jenis penyaki yang dapat dideteksi dengan total gejala sejumlah 24 gejala. Proses implementasi sistem menggunakan aturan <i>inference engine</i> dan menggunakan penalaran <i>forward chaining</i> . Akurasi sistem sebesar 90% dengan penjabaran 50 kali percobaan dan menghasilkan output sesuai sebanyak 45 kali.

No.	Judul Penelitian	Metode	Hasil
5.	Implementasi <i>Certainty Factor</i> Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Berbasis Web (Samawi, 2018).	Metode yang digunakan yaitu <i>certainty factor</i> yang diaplikasikan ke dalam pemrograman Web.	Hasil penelitian merupakan sebuah aplikasi sistem pakar yang berbasis website. Aplikasi ditujukan untuk masyarakat pencinta kucing, dikarenakan aplikasi ini dapat mendeteksi penyakit kucing menggunakan algoritma <i>certainty factor</i> . Didalam aplikasi juga dibahas cara penanganan penyakit yang diderita kucing. Terdapat tiga actor dalam sistem yang berjalan yaitu dokter, user, admin. Basisdata yang digunakan yaitu MySQL
6.	Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma <i>Certainty Factor</i> Berbasis Android.		

