

# SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT HIPERTENSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING DAN TOERI PROBABILITAS

**Emma Rosinta Simarmata**

Program Studi Komputerisasi Akuntansi  
Universitas Methodist Indonesia

emros2016@gmail.com

## ABSTRACT

At this time hypertension is a disease that endangers the community a lot because people often ignore it because this disease does not quickly affect the body but will slowly damage health. Hypertension is not contagious but can trigger other diseases, such as stroke and heart disease. The habit of people who will check their health after experiencing problems causes delays in their help. Symptoms of hypertension can be detected early so that people can prevent the seriousness of the disease. The expert system is one of the fields of science that can help the public to check whether a person has hypertension and the type of hypertension and the percentage of possible diseases he suffers because the expert system can be designed how to work like an expert. The expert system designed uses several stages, namely (1) system requirements analysis, (2) input and output design, (3) coding and (4) testing. This expert system will be represented in the form of rules, the method of reasoning using the forward chaining method and probability theory in calculating the percentage of rules that are fulfilled. The form of output (results) from the expert system is in the form of diagnostic results based on the symptoms given and suggestions that are in accordance with the diagnosis used are forward chaining, namely drawing conclusions from several types of hypertension obtained from symptoms. The output of the system is the type of hypertension diagnosed and the solution for the diagnosis. Keyword : Sistem Pakar, Forward Chaining, Hipertensi, Diagnosa

**Keyword : Sistem Pakar, Forward Chaining, Hipertensi, Diagnosa**

## I. PENDAHULUAN

Penyakit Hipertensi (Tekanan Darah Tinggi) sering kali disebut the silent killer (pembunuh senyap) karena sebagian besar penderitanya tidak mengalami tanda-tanda atau gejala, sehingga tidak menyadari bahwa tubuhnya telah terkena hipertensi. Dalam beberapa kasus, penderita baru mengetahuinya setelah terjadi komplikasi.[1]. Penyakit ini tidak menular namun bisa terbentuk karena sifat genetik serta pola hidup yang tidak seimbang. Untuk mengetahui apakah seseorang sudah terkena penyakit hipertensi dapat diketahui dengan gejala-gejala yang dirasakan didalam tubuh dan kehidupan sehari-hari.

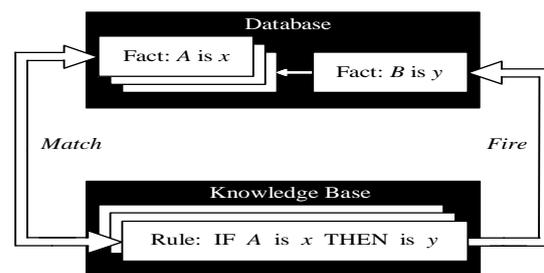
Dengan mengetahui secara dini penyakit hipertensi ini maka semakin besar peluang kesembuhannya. Untuk mengetahui apakah seseorang sudah terkena hipertensi maka dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat diakses setiap waktu tanpa harus menunggu waktu untuk konsultasi ke dokter namun aplikasi itu dapat bekerja layaknya seperti dokter (ahli) sehingga sistem pakar merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah diatas.

Dalam penelitian ini penulis membangun Aplikasi sistem pakar berbasis web dengan menggunakan metode Forward Chaining sebagai teknik untuk penelusuran dalam penarikan kesimpulan sesuai dengan fakta yang diberikan user dan menggunakan teknik probabilitas untuk menentukan nilai kepastian dari setiap aturan dikarenakan bebarapa gejala yang mungkin tidak terpenuhi oleh sistem. Teknik probabilitas ini diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975 yang bertujuan untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran seorang pakar.

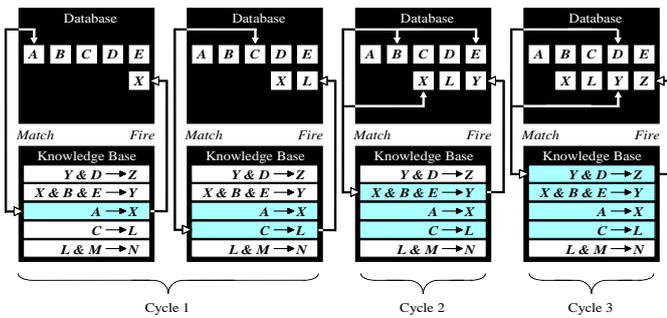
## II. KAJIAN TEORI

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang mengandung pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia mengenai suatu bidang spesifik. Jenis program ini pertama kali dikembangkan oleh periset kecerdasan buatan pada tahun 1960-an dan 1970-an dan diterapkan secara komersial selama 1980-an. Bentuk umum sistem pakar adalah suatu program yang dibuat berdasarkan suatu set aturan yang menganalisis informasi (biasanya diberikan oleh pengguna suatu sistem) mengenai suatu kelas masalah spesifik serta analisis matematis dari masalah tersebut. Tergantung dari desainnya, sistem pakar juga mampu merekomendasikan suatu rangkaian tindakan pengguna untuk dapat menerapkan koreksi. Sistem ini memanfaatkan kapabilitas penalaran untuk mencapai suatu simpulan.[3]

Metode Forward Chaining, Runut maju berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan kemudian aturan tersebut dijalankan. Ilustrasi dari metode Forward Chaining dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2



Gambar 1. Prosedur Siklus Mesin Inferensi Melalui Match-fire



Gambar 2. Penelusuran Inference Chain dengan Metode Forward Chaining

**Hipertensi**

Hipertensi atau yang biasa disebut tekanan darah tinggi merupakan peningkatan tekanan darah sistolik di atas batas normal yaitu lebih dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari 90 mmHg [2].

**Hipertensi Primer (Esensial)**

Hipertensi primer tidak bisa disembuhkan, akan tetapi bisa dikontrol dengan terapi yang tepat. Dalam hal ini, faktor genetik mungkin berperan penting untuk pengembangan hipertensi primer dan bentuk tekanan darah tinggi yang cenderung berkembang secara bertahun-tahun.[3] Hipertensi primer atau esensial umumnya terjadi karena faktor keturunan atau gaya hidup yang tidak sehat, seperti merokok, terlalu banyak mengonsumsi natrium (garam), stres, malas bergerak, mengonsumsi alkohol berlebihan, dan obesitas.

**Hipertensi Sekunder**

Penyebab hipertensi pada jenis ini, yaitu karena kondisi medis lain yang menyertainya. Beberapa kondisi medis yang bisa menyebabkan darah tinggi, yaitu sleep apnea, masalah pada ginjal, tumor pada kelenjar adrenal, masalah pada tiroid, atau diabetes.[4]. Hipertensi sekunder memiliki ciri dengan peningkatan tekanan darah dan disertai penyebab yang spesifik, seperti penyempitan arteri renalis, kehamilan, medikasi tertentu, dan penyebab lainnya. Hipertensi sekunder juga bisa bersifat menjadi akut, yang menandakan bahwa adanya perubahan pada curah jantung[5]. Hipertensi sekunder jarang menimbulkan gejala. Gejala yang muncul umumnya berasal dari penyakit yang mendasari hipertensi sekunder dan bisa baru diketahui saat penderita melakukan pemeriksaan untuk penyakit tersebut.[6]

**Teori Probabilitas**

Definisi probabilitas, misalkan sebuah peristiwa E dapat terjadi sebanyak n kali di antara N peristiwa yang saling eksklusif (saling asing/terjadinya peristiwa yang satu mencegah terjadinya peristiwa yang lain) dan masing-masing terjadi dengan kesempatan yang sama. Maka probabilitas terjadinya peristiwa E adalah  $P(E)=n/N$ , dengan batas-batas:  $0 \leq P(E) \leq 1$ .... (1)

Jika  $P(E)=0$ , maka diartikan peristiwa E pasti tidak terjadi, sedangkan jika  $P(E)=1$ , maka diartikan peristiwa E pasti terjadi. Apabila  $\bar{E}$  menyatakan bukan peristiwa E, maka diperoleh  $P(\bar{E})= 1 - P(E)$ ....(2) atau berlaku hubungan:  $P(E) + P(\bar{E})=1$ .... (3)

Probabilitas Bersyarat, Jika  $P(A)$  menyatakan probabilitas kejadian A,  $P(B)$  menyatakan probabilitas kejadian B dan probabilitas A dan B terjadi bersama-sama disimbolkan oleh  $P(A \cap B)$  atau  $P(B \cap A)$ , Probabilitas bahwa kejadian A terjadi jika kejadian B terjadi terlebih dahulu disebut probabilitas bersyarat  $P(A|B)$ , dan besarnya adalah:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \dots\dots(4)$$

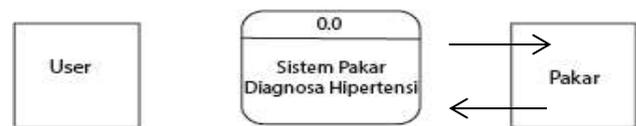
Dengan cara yang sama, probabilitas bahwa kejadian B terjadi jika kejadian A terjadi lebih dahulu adalah :  $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ , karena

$$P(B \cap A) = P(A \cap B), \text{ maka diperoleh : } P(A|B) = \frac{P(B | A) \times P(A)}{P(B)} \dots\dots\dots (5)$$

**III. METODE PENELITIAN**

Rancangan *Data Flow Diagram* terdiri dari 3 level sistem yaitu *Data Flow Diagram* level 0, level 1, level 3, dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

1. *Data Flow Diagram* Level 0

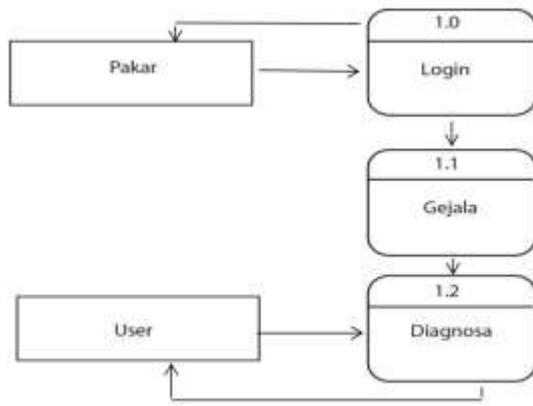


Gambar 3 *Data Flow Diagram* Level 0

Pada Gambar 3 menerangkan bahwa sistem berinteraksi dengan dua sumber data, yaitu pakar dan user. Tanda panah menunjukkan masukan dan keluaran sistem. Seorang pakar memasukan basis pengetahuan ke dalam sistem yang berupa gejala ,basis aturan maupun saran untuk penyakit yang diderita oleh user, setelah diinput oleh pakar maka keluaran berupa hasil output yang di-input. Sedangkan user akan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh program, dan sistem akan memberikan hasil analisis(output) berdasarkan gejala yang diderita oleh user. Output yang dihasilkan atau hasil analisis dari sistem tersebut berupa jenis penyakit yang diderita, seberapa persen keyakinan dari penyakit yang dialami, dan solusi simple oleh pakar untuk penyakit yang diderita.

2. *Data Flow Diagram* Level 1

*Data Flow Diagram* Level 1 merupakan turunan dari *Data Flow Diagram* Level 0 yang menggambarkan aliran data dan detail proses-proses yang akan diuraikan lebih rinci dari Level 0.

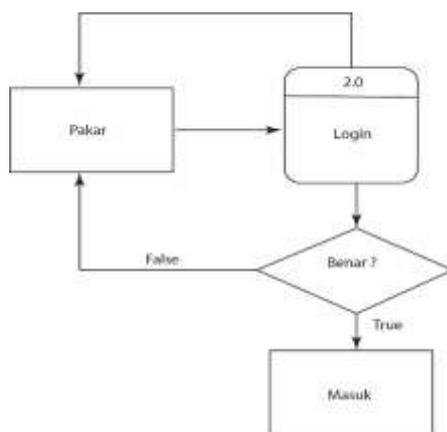


Gambar 4 Data Flow Diagram Level 1

Pada Gambar 4, seorang pakar masuk ke dalam sistem pakar melalui login, bagi pakar akan mengisi email dan password, untuk mengakses form pakar, dan jika pakar belum terdaftar maka pakar bisa mendaftarkan untuk pakar baru. Dari login, seseorang pakar dapat menginput (memasukan) gejala dan basis aturan, dan pakar juga bisa mengedit maupun menghapus gejala, penyakit, dan basis aturan agar program lebih update (memperbaharui sistem yang ada). Dari data yang diinput maka program akan memasukan ataupun mengupdate data yang diinput ke dalam database untuk keperluan output.

3. Data Flow Diagram Level 2

Data Flow Diagram Level 2 lebih diuraikan lagi dari Data Flow Diagram Level 1, pada Gambar 5 diuraikan diagram login.



Gambar 5 Data Flow Diagram Level 2

Pada Gambar 5, seorang pakar harus login terlebih dahulu, jika email dan password yang dimasukan benar maka pakar bisa mengakses form pakar dan mengakses kedalam database, lalu database akan menampilkan output (hasil) yang terdapat didalam database ke form pakar, jika email dan password yang dimasukan salah maka akan ada pemberitahuan error yang terjadi dan akan diminta memasukan kembali email dan password.

**IV. HASIL PENELITIAN**

Hasil dari penelitian ini akan memberikan rancangan data base dari sistem pakar, mengenai penerapan aplikasi dari hasil analisis dan perancangan sistem yang telah dipaparkan, serta perangkat yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi ini.

1. Perancangan database yang terdiri dari beberapa tabel yaitu :
  - a. Tabel Penyakit
 

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan informasi mengenai jenis penyakit hipertensi yang ada serta saran yang diberikan sesuai dengan jenis penyakitnya

Tabel 1. Penyakit

Nama Data	Tipe Data	Length/Values
Kode	varchar	20
penyakit	varchar	50
Saran	varchar	5000

- b. Tabel Gejala
 

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan seluruh data gejala yang dialami penderita penyakit hipertensi

Tabel 2. Gejala\_penyakit

Nama Data	Tipe Data	Length/Values
no	int	11
kode	varchar	10
nama_gejala	varchar	50

- c. Tabel Rule
 

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan aturan yang mencocokkan gejala dengan jenis penyakitnya.

Tabel 3. Rule

Nama Data	Tipe Data	Length/Values
kode_penyakit	varchar	20
Kode_gejala	varchar	20

- d. Tabel dokter
 

Tabel ini berfungsi untuk merekam data dokter sehingga dokter dapat mengakses sistem pakar dalam mengolah data kepakaran sistem.

Tabel 4. Dokter

Nama Data	Tipe Data	Length/Values
username	varchar	50
nama_depan	varchar	50
nama_belakang	varchar	50
email	varchar	100
pass	varchar	50
salt	varchar	50

- e. Tabel relasi penyakit dengan gejala
 

Tabel ini berisi informasi dari gejala-gejala yang diderita dari setiap jenis penyakit dari hipertensi.

Tabel 5. Relasi Gejala Dan Penyakit

Kode gejala	Nama_gejala	P1	P2	P3	P4	P5
G1	Sakit Kepala	T	T			
G2	Pusing	T				
G3	Penglihatan Buram	T				
G4	Mual	T	T			
G5	Telinga Berdenging	T				
G6	Kebingungan	T				
G7	Detak Jantung Tidak Teratur	T				
G8	Sering Kelelahan	T				
G9	Rasa Nyeri Di Dada	T				
G10	Kesulitan Bernafas	T				
G11	Darah Dalam Urine	T				
G12	Sensasi Berdetak Di Dada, Leher, atau Telinga	T				
G13	Keringat Berlebihan		T			
G14	Jantung Berdebar		T			
G15	Cemas		T			
G16	Kejang		T			
G17	Sesak Nafas		T			
G18	Terbangun dari tidur akibat merasa tercekik					T
G19	Muntah		T			
G20	Lemas		T	T	T	
G21	Pertumbuhan rambut Abnormal			T		
G22	Muncul Garis Ungu Dutubuh			T		
G23	Benjolan Di leher Belakang			T		
G24	Kram Otot				T	
G25	Kesemutan				T	
G26	Nafsu Makan Menghilang				T	
G27	Mengantuk Di siang Hari					T
G28	Nafas Berhenti Saat Tidur					T

2. Hasil Implementasi sistem pakar di Lingkungan User adalah sebagai berikut:

a. Menu Utama

Di menu utama user bisa masuk ke dalam penjelasan untuk mengetahui semua tentang hipertensi dan pakar bisa masuk kedalam halaman login melalui halaman ini.



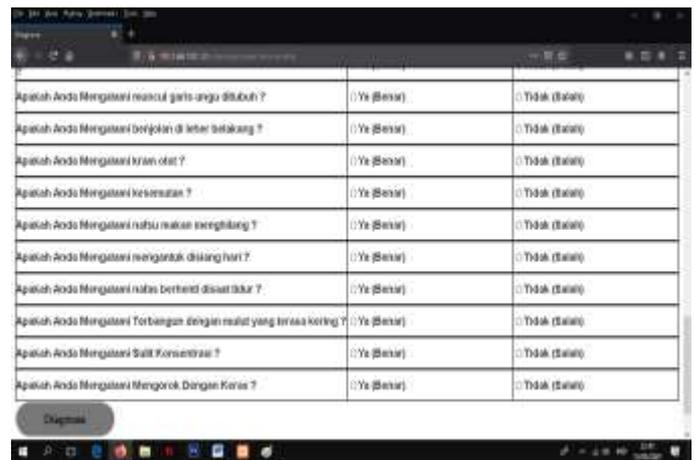
Gambar 6 Halaman Utama

b. Daftar Pertanyaan

Dihalaman ini user bisa memilih gejala yang diderita untuk mengetahui hasil diagnosa dari gejala yang ditemukan



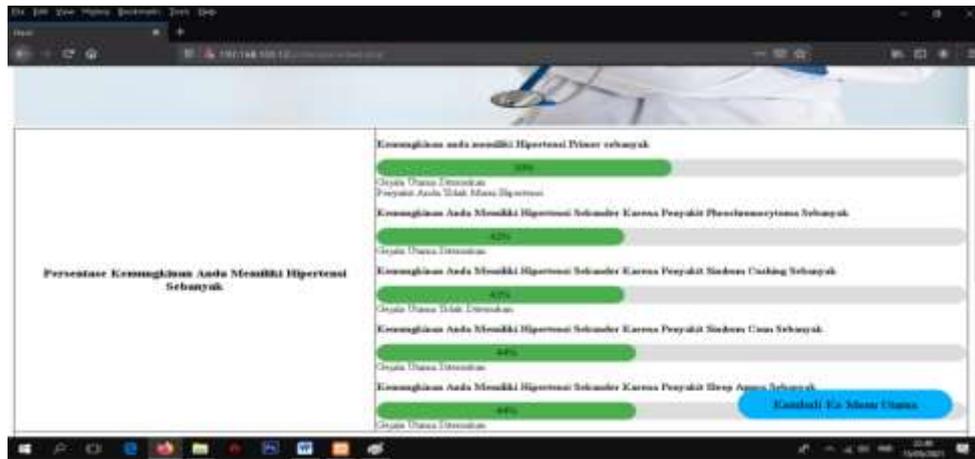
Gambar 7 Halaman Pertanyaan 1



Gambar 8 Halaman Pertanyaan 2

c. Hasil Diagnosa dan Saran

Halaman ini akan menampilkan hasil diagnosa user, didalam halaman ini user dapat melihat kemungkinan penyakit hipertensi apa yang dialami oleh user dan tingkat kepastian dari masing-masing penyakit yang ada didaftar dan saran dari penyakit yang diderita.



Gambar 9. Hasil Diagnosa



Gambar 10. Saran

3.Login Pakar

Dihalaman ini pakar bisa memasukkan *email* dan *password* untuk masuk ke halaman pakar



Gambar 11. Login Pakar

5.Register Pakar

Form ini digunakan untuk melakukan registrasi pakar baru



Gambar 12 Register Pakar

V. KESIMPULAN

Setelah melalui tahap analisis, perancangan, implementasi dan pengujian aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi dengan menggunakan Metode Forward Chaining, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi ini telah berhasil dibangun sehingga bisa menjadi suatu media informasi, pengetahuan dan sarana deteksi (berdasarkan gejala atau keluhan) bagi orang awan dalam mendeteksi kondisi awal dari penyakit hipertensi secara mandiri dengan bantuan teknologi, dan dengan aplikasi ini diharapkan dapat membantu dalam memberikan konsultasi bagi masyarakat Indonesia untuk mendapatkan informasi dan penanganan tentang hipertensi. Saran berdasarkan aplikasi yang

dirancang oleh penulis adalah aplikasi dikembangkan dengan meningkatkan kepastian untuk hipertensi sekunder dan aplikasi dapat dikembangkan dalam user interface yang dapat mensupport pada semua platform seperti Android, Mac, Tablet dan lain-lain.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. “Waspada! 5 Jenis Penyakit Penyebab Kematian Tertinggi di Indonesia”, siloamhospitals, 2 January 2020, [Online]. Tersedia: <https://www.siloamhospitals.com/Contents/News-Events/Advertorial/2020/01/27/12/22/5-Jenis-Penyakit-Penyebab-Kematian-Tertinggi>
- [2]. Ferri, Ferri's Clinical Advisor ,Books in 1, Philadelphia:Elsevier, 2017.
- [3]. "Sistem Pakar," 19 September 2020. [Online]. Tersedia: [https://id.wikipedia.org/wiki/Sistem\\_pakar](https://id.wikipedia.org/wiki/Sistem_pakar) [Diakses: 7 Desember 2020]. Licensed By Lisensi Creative Commons Atribusi-Berbagi Serupa 3.0.
- [4]. Irwan, Epidemiologi Penyakit Tidak Menular. Yogyakarta: Deepublish., 2016
- [5]. Ignatavicius, Workman, & Rebar, Medical Surgical Nursing: Concepts For Interprofessional Collaborative Care (9thed.), St. Louis : Elsevier ,2017
- [6]. Ihda Fadila, Hipertensi (Tekanan Darah Tinggi), 28 Januari 2021[Online]. Tersedia : <https://hellosehat.com/jantung/hipertensi/pengertian-hipertensi/>, Ditinjau Oleh dr. Tania Savitri - Dokter Umum [diakses: 5 Maret 2021]