

# Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Malaria dengan Certainty Factor dan Forward Chaining

Veronika H<sup>1</sup>, Aditya Lapu Kalua<sup>2\*</sup>, Deiby Tineke Salaki<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Sistem Informasi - FMIPA, Universitas Sam Ratulangi, Indonesia

<sup>1</sup>[vehutabalian@gmail.com](mailto:vehutabalian@gmail.com), <sup>2\*</sup>[adityalapu.kalua@unsrat.ac.id](mailto:adityalapu.kalua@unsrat.ac.id), <sup>3</sup>[deibyts.mat@unsrat.ac.id](mailto:deibyts.mat@unsrat.ac.id)

**Abstrak:** Malaria merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh parasit (plasmodium) yang ditularkan dari satu manusia ke yang lain dengan nyamuk malaria (anopheles). Malaria terdiri dari 4 jenis yaitu, Malaria Tertiana, Malaria Tropika, Malaria Ovale, dan Malaria Quartana. Malaria biasanya ditandai dengan gejala demam, menggigil, sakit kepala, mual, muntah, dan flu. Gejala malaria biasanya muncul 10-15 hari setelah parasit masuk ke tubuh manusia. Kurangnya fasilitas dan pengetahuan masyarakat dapat memperlambat diagnosa gejala malaria sehingga terlambat untuk ditangani. Maka diperlukan sistem pakar yang berguna untuk memudahkan dalam mendiagnosa penyakit malaria. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem pakar pendiagnosa penyakit malaria dengan metode Certainty Factor. Aplikasi ini dapat mendiagnosa penyakit dengan melakukan penelusuran gejala-gejala yang ada berdasarkan forward chaining. Penelitian ini menghasilkan sistem pakar pendiagnosa penyakit Malaria Tertiana, Tropika, Ovale, dan Quartana mempunyai tingkat akurasi diagnosa masing-masing sebesar 83,2%, 91,6%, 80,1% dan 87,9% yang dimanfaatkan untuk membantu tenaga kesehatan dan masyarakat umum dalam mendiagnosa penyakit malaria.

**Kata Kunci:** Certainty Factor; Forward Chaining; Malaria; Diagnosa; Sistem Pakar;

**Abstract:** Malaria is an infectious disease caused by a parasite (plasmodium) that is transmitted from one human to another by malaria mosquitoes (anopheles). Malaria consists of 4 types namely, Tertiana Malaria, Tropical Malaria, Ovale Malaria, and Quartana Malaria. Malaria is usually characterized by symptoms of fever, chills, headache, nausea, vomiting and flu. Symptoms of malaria usually appear 10-15 days after the parasite enters the human body. Lack of facilities and community knowledge can delay the diagnosis of malaria symptoms so that it is too late to be treated. So we need an expert system that is useful to facilitate the diagnosis of malaria. The purpose of this research is to build an expert system for diagnosing malaria with the Certainty Factor method. This application can diagnose disease by tracing existing symptoms based on forward chaining. This research resulted in an expert system for diagnosing Malaria Tertiana, Tropika, Ovale, and Quartana with a diagnostic accuracy rate of 83.2%, 91.6%, 80.1%

and 87.9%, respectively, which are used to assist health workers and the general public in diagnosing malaria

**Keywords:** Certainty Factor; Forward Chaining; Malaria; Diagnosis; Expert system;

## 1. PENDAHULUAN

Penyakit malaria adalah penyakit yang saat ini masih banyak didapati pada daerah bagian timur[1]. Masalah yang terjadi pada saat ini adalah sebagian besar dari masyarakat enggan untuk pergi ke dokter, sehingga saat mengalami gejala penyakit belum tentu langsung periksa ke dokter dan akhirnya terlambat ditangani[2]. Keterlambatan penanganan dapat memperparah gejala yang ditimbulkan[3]. Penyebab lainnya juga ialah lambatnya proses untuk mendapatkan pengobatan secara langsung, banyaknya antrian serta jarak rumah sakit yang jauh. Pasien harus terlebih dahulu ke rumah sakit dan mendapatkan pengobatan secepatnya[4].

Sistem pakar akan bertindak seperti seorang pakar[5]. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan mempunyai kemampuan dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu[6]. Sistem pakar akan memberikan daftar gejala-gejala sampai bisa mengidentifikasi suatu objek berdasarkan jawaban yang diterimanya[7].

Salah satu bidang yang dinilai amat kompleks adalah proses mendiagnosa suatu penyakit dalam bidang kedokteran. Hal ini disebabkan oleh ketidakpastian yang ditemukan pada proses diagnosa penyakit[8]. Timbulnya ketidakpastian ini dapat disebabkan oleh kurangnya informasi yang diberikan pasien. Ketidakpastian ini bisa terletak pada data atau informasi fisik dan dapat juga terletak pada penyampaian preferensi yang diberikan oleh dokter. Sehingga dapat digunakan certainty factor yang berperan untuk penanganan gejala yang mengandung unsur ketidakpastian[9].

Berdasarkan penelitian terdahulu ada beberapa hasil yang dijadikan sebagai acuan, yang pertama dilakukan oleh Nurhidayat dengan judul sistem pakar simulasi penentuan penyakit akibat gigitan nyamuk dengan metode forward chaining, menyimpulkan bahwa sistem pakar dapat diimplementasikan untuk menentukan gejala penyakit yang diakibatkan gigitan nyamuk dan dalam mendeteksi gejala cukup akurat[10]. Penelitian yang kedua dilakukan oleh Alvin, dkk (2019) dengan penggunaan metode forward chaining dan certainty factor untuk sistem pakar diagnosa penyakit kanker darah (leukimia), menyimpulkan bahwa sistem yang dibangun dapat menampilkan hasil diagnosa dan presentase nilai dengan tepat berdasarkan gejala-gejala yang di masukkan oleh pasien[11]. Penelitian yang ketiga dilakukan oleh Anthony et al dengan judul sistem pakar diagnosis penyakit ayam broiler menggunakan forward chaining dan certainty factor, menyimpulkan bahwa purwarupa sistem pakar yang telah dibuat dengan menerapkan metode forward chaining serta certainty factor dapat mendiagnosa jenis penyakit ayam broiler berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh pengguna, diagnosis yang dihasilkan menunjukkan kesesuaian 100% dengan perhitungan manual[12].

Sistem pakar ini menggunakan teknik pelacakan forward chaining dalam mendiagnosa[13]. Metode ini digunakan untuk menentukan aturan yang mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan, proses diulang hingga ditemukan suatu hasil[14] dan Certainty factor untuk menunjukkan nilai kepastian terhadap suatu diganosa [8]. Dengan sistem yang akan dibuat dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP[15] ini diharapkan dapat membantu dalam mendiagnosa penyakit malaria, dengan melihat ciri- ciri dan gejala-gejala yang dialami masyarakat dan nantinya sistem pakar ini dapat menjelaskan dan mendiagnosa masyarakat tersebut terkena jenis penyakit malaria apa.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini, setiap peneliti diharapkan mampu memberikan kontribusi terkini terkait solusi dari permasalahan yang ada. Peneliti juga dapat menggunakan gambar, diagram, dan diagram alur untuk menjelaskan solusi untuk masalah ini.

### 2.1 Data Penelitian dan Pengumpulan Data

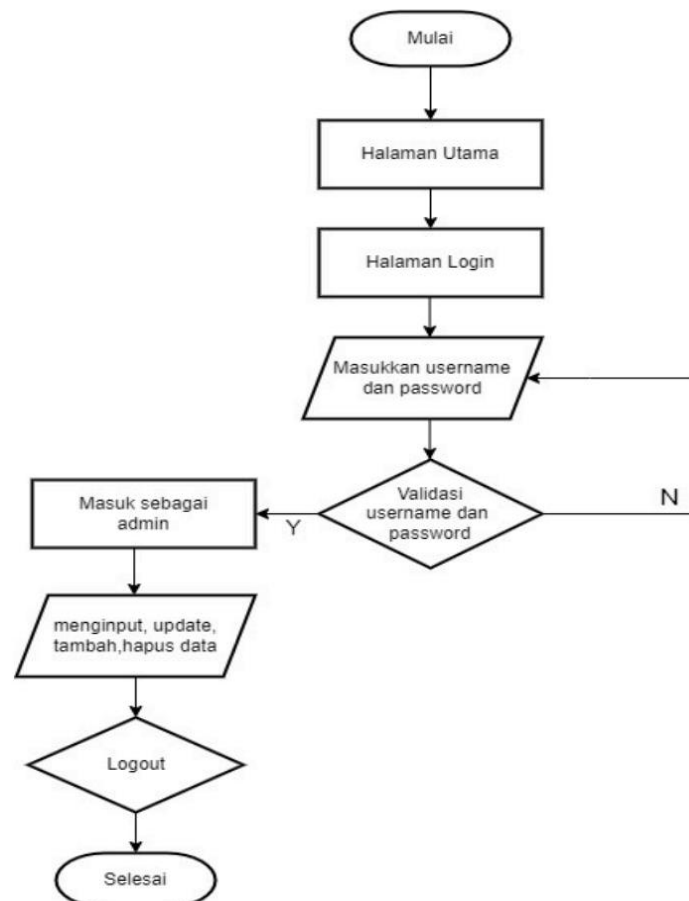
Penelitian ini menggunakan data primer, yaitu kriteria dan gejala -gejala yang akan di dapatkan melalui proses wawancara langsung dengan seorang dokter umum. Metode ini dilakukan untuk memperoleh data-data yang diperlukan seperti gejala-gejala yang menyebabkan penyakit malaria. Pada penelitian ini memiliki 20 data gejala dan 4 jenis penyakit malaria.

### 2.2 Perancangan Sistem

Tahapan perancangan sistem meliputi perancangan Flowchart, dan Data Flow Diagram (DFD).

#### 1. Flowchart

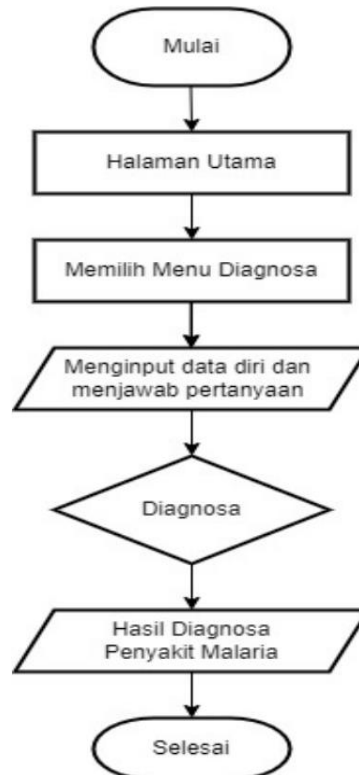
Flowchart yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sebuah gambaran yang menyatakan arah alur program yang dirancang.



Gambar 1. Flowchart Admin

Gambar 1 merupakan alur tahapan untuk admin pada sistem, dimana dapat dijelaskan bahwa untuk memulai dan membuka website harus melakukan login terlebih dahulu dengan memasukkan username dan password, jika username dan password sesuai maka akan diarahkan ke halaman dashboard, jika username dan password tidak sesuai maka akan kembali ke halaman login. Setelah masuk ke dashboard admin dapat memilih menu yang ada di sistem dan admin dapat menginput data, menambah data, menghapus data, dan mengubah data yang ada pada sistem. Setelah semua selesai admin melakukan logout pada sistem.

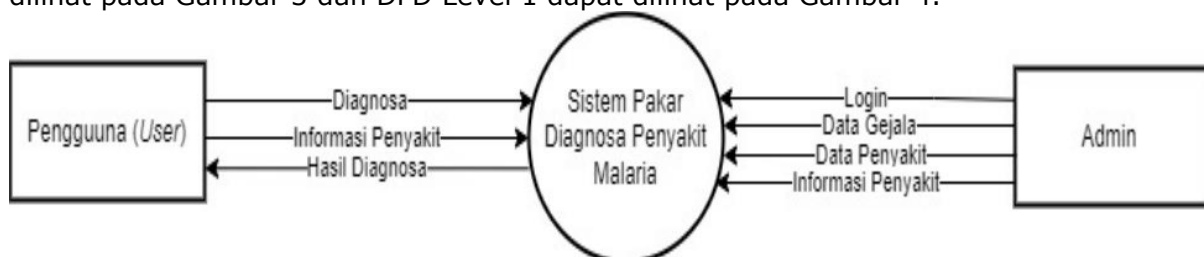
Gambar 2 merupakan alur tahapan untuk user, dapat dijelaskan bahwa user dapat membuka website tanpa melakukan login terlebih dahulu kemudian tampil halaman utama (dashboard), lalu user memilih menu konsultasi. Pada menu konsultasi user akan menginput data diri dan menjawab semua pertanyaan yang akan ditampilkan pada sistem dan akan di lakukan diagnosa. Setelah itu user bisa melihat hasil konsultasi.



Gambar 2. Flowchart User

## 2. Data Flow Diagram (DFD)

Terdapat DFD Level 0 dan DFD Level 1 pada sistem pakar ini. Untuk DFD Level 0 dapat dilihat pada Gambar 3 dan DFD Level 1 dapat dilihat pada Gambar 4.

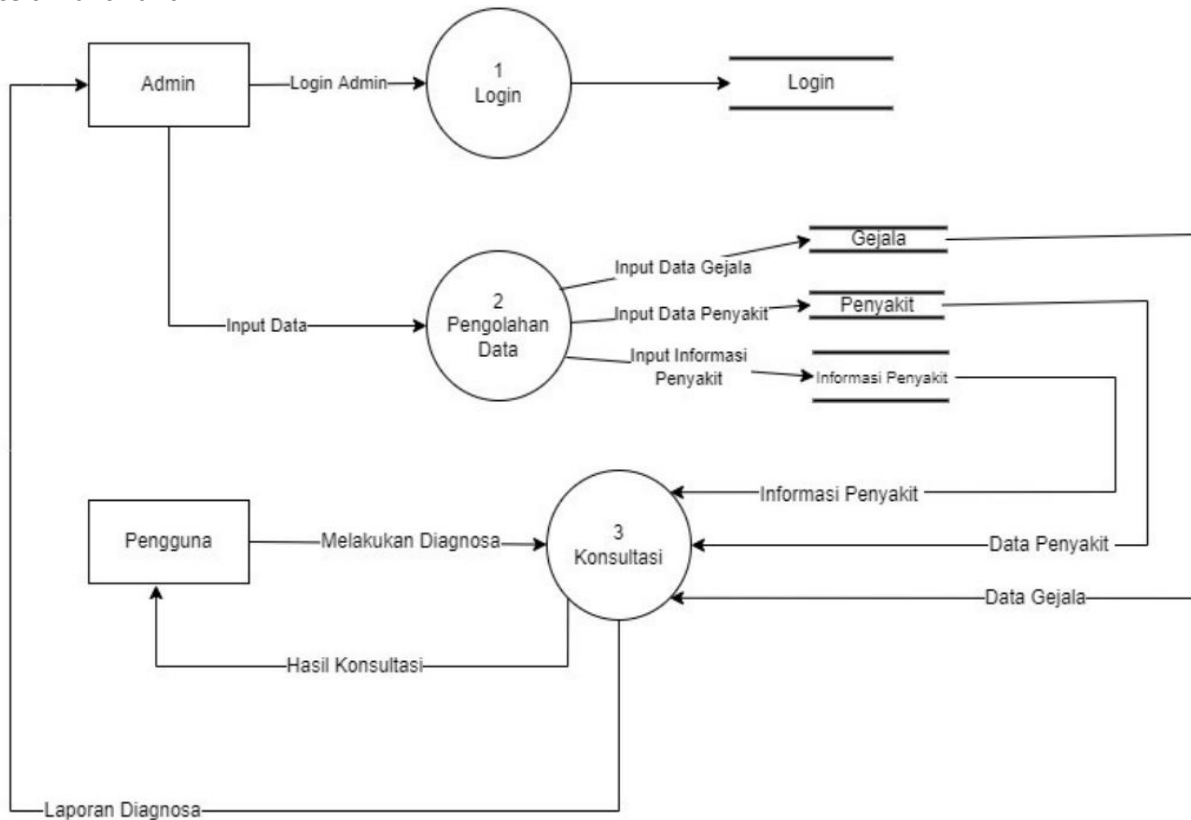


Gambar 3. DFD Level 0

Pada Gambar 3 terlihat bahwa dalam diagram konteks terdapat dua entitas yang menunjang proses sistem pakar ini yaitu pengguna dan admin. Pengguna (user) dapat menggunakan sistem ini untuk melakukan diagnosa, melihat informasi tentang penyakit malaria, dan kemudian mendapatkan hasil diagnosa penyakit malaria dan cara penanganannya. Sedangkan admin dapat memberikan input ke sistem berupa data gejala, data nama penyakit serta solusi penyakit, dan informasi tentang penyakit malaria, dengan melakukan login terlebih dahulu.

Berdasarkan Gambar 4, sistem pakar ini memiliki 3 proses yaitu proses login, proses pengolahan data, dan proses konsultasi. Proses login ditujukan untuk seorang admin yang memiliki data nama dan password yang sesuai dengan yang ada di database sehingga seorang admin dapat mengakses sistem. Pada proses pengolahan data dimana admin akan melakukan proses penginputan data yang berupa data gejala, data penyakit, dan data

informasi penyakit. Proses ini akan di simpan di masing-masing tabel yaitu tabel gejala, tabel penyakit, dan tabel informasi penyakit. Pada proses konsultasi di mana user melakukan diagnosa dan user dapat melihat hasil diagnosa tersebut, hasil diagnosa tersebut akan dikirimkan juga ke admin sehingga admin dapat melihat hasil diagnosa yang telah dilakukan.



Gambar 4. DFD Level 1

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Basis Pengetahuan

Gejala penyakit malaria yang dirasakan oleh pasien ditunjukkan pada Tabel 1. Terdapat 4 jenis penyakit malaria, yaitu Malaria Tertiana, Malaria Tropika, Malaria Quartana, dan Malaria Ovale. Jenis penyakit ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Gejala Penyakit

Kode Gejala	Gejala Penyakit
G001	Demam
G002	Menggigil
G003	Berkeringan
G004	Sakit Kepala
G005	Hilang kesadaran / Pingsan
G006	Animea
G007	Denyut Nadi Melambat
G008	Muncul bitnik-bintik merah
G009	Badan lesu / lemah
G010	Muka merah
G011	Muntah-muntah
G012	Diare
G013	Pegal-pegal

G014	Kejang-kejang
G015	Dehidrasi
G016	Sesak nafas
G017	Mual
G018	Gagal ginjal
G019	Nyeri otot
G020	Kurang nafsu makan

Untuk jenis penyakit malaria yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

**Tabel 2.** Jenis Penyakit

Kode Jenis Penyakit	Nama
P001	Malaria Tertiana
P002	Malaria Tropika
P003	Malaria Quartana
P004	Malaria Ovale

### 3.2 Aturan *Certainty Factor* yang digunakan (Rules CF)

Penerapan metode CF pada sistem pakar memerlukan beberapa rule dan nilai bobot yang diberikan oleh pakar. Nilai bobot dibutuhkan untuk setiap gejala pada setiap penyakit. Ada dua jenis sumber nilai bobot, yaitu nilai bobot dari seorang pakar dan nilai bobot dari user. Untuk rule yang berisi gejala dan nilai bobot dari pakar dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini:

**Tabel 3.** Rules

Nomor	Nama
1	IF G001 (0,8) AND G002 (0,6) AND G003 (0,7) AND G010 (0,3) AND G013 (0,4) AND G020 (0,5) THEN P001
2	IF G001 (0,8) AND G002 (0,6) AND G005 (0,6) AND G006 (0,7) AND G007 (0,4) AND G011 (0,8) AND G012 (0,6) AND G013 (0,4) AND G014 (0,8) AND G015 (0,4) AND G017 (0,8) AND G018 (0,3) AND G020 (0,5) THEN P002
3	IF G001 (0,8) AND G002 (0,6) AND G004 (0,8) AND G005 (0,6) AND G009 (0,7) AND G013 (0,4) AND G014 (0,8) AND G016 (0,4) AND G019 (0,3) AND G020 (0,5) THEN P003
4	IF G001 (0,8) AND G003 (0,7) AND G005 (0,6) AND G006 (0,7) AND G008 (0,6) AND G013 (0,4) AND G016 (0,4) AND G020 (0,5) THEN P004

Untuk nilai bobot yang digunakan pada *Certainty Factor* User dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini:

**Tabel 2.** CF User

CF User	Keterangan
0	Tidak
0,2	Tidak Tahu
0,4	Sedikit Yakin

0,6	Cukup Yakin
0,8	Yakin
1,0	Sangat Yakin

### 3.3 Perhitungan CF dan Penerapan FC

Metode forward chainig digunakan dalam mesin inferensi. Mesin inferensi bertugas menarik suatu kesimpulan jenis penyakit dengan menganalisis gejala-gejala yang diberikan oleh pengguna berdasarkan aturan yang ada. Proses dimulai dengan mengumpulkan informasi yang ada, kemudian melakukan pencocokan sampai menghasilkan kesimpulan, lalu dilanjutkan dengan perhitungan certainty factor yaitu menghitung niali CF gejala.

Langkah perhitungan dari data pada Table 1 adalah sebagai berikut:

- Nilai CF user untuk masing-masing gejala, yaitu G001(0,6), G002(0,6), G003(0,4), G004(0,6), G008 (0,4), G011(0,8), G020 (0,6).
- Rule gejala yang terpilih adalah :  
G001, G002, G003, G020, pada rule P001  
G001, G002, G011, G020, pada rule P002  
G001, G003, G008, G020, pada rule P003  
G001, G002, G006, G020, pada rule P004

Kemudian dilakukan pengumpulan data sampel yang diambil dari Pasien A yang dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini:

**Tabel 2.** CF User

Nama	Umur	Jenis Kelamin	Gejala	
Pasien A	20	Perempuan	Demam	G001
			Menggigil	G002
			Berkeringat	G003
			Sakit Kepala	G004
			Muncul bitnik merah	G008
			Muntah-muntah	G011
			Kurang Nafsu Makan	G020

Perhitungan *Certainty Factor*

#### 1. Malaria Tertiana

G001, G002, G003, G020. Pada rule P001

#### Menghitung CF gejala

$CF(H|E)_{\text{paralel}} = CF(E)_{\text{user}} \times CF(E)_{\text{pakar}}$

$$CF_1(G001) = 0,6 \times 0,8 = 0,48$$

$$CF_2(G002) = 0,6 \times 0,6 = 0,36$$

$$CF_3(G003) = 0,4 \times 0,7 = 0,28$$

$$CF_4(G020) = 0,6 \times 0,5 = 0,30$$

#### Menghitung CF kombinasi

$CF(H|CF_1, CF_2)_{\text{kombinasi}} = CF_1 + CF_2 (1 - CF_1)$

$$\begin{aligned} CF_{\text{kombinasi1}} &= CF_1 + CF_2(1 - CF_1) \\ &= 0,48 + 0,36 (1 - 0,48) \\ &= 0,667 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{kombinasi2}} &= CF_{\text{kombinasi1}} + CF_3(1 - CF_{\text{kombinasi1}}) \\ &= 0,667 + 0,28 (1 - 0,667) \\ &= 0,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{kombinasi3}} &= CF_{\text{kombinasi2}} + CF_4(1 - CF_{\text{kombinasi2}}) \\ &= 0,76 + 0,30 (1 - 0,76) \\ &= 0,832 \end{aligned}$$



Maka dari gejala yang di input pengguna untuk penyakit malaria tertiana kemungkinan sebesar 0,832 atau 83,2%

## 2. Malaria Tropika

G001, G002, G011, G020, pada rule P002

### Menghitung CF gejala

$CF(H|E)_{\text{paralel}} = CF(E)_{\text{user}} \times CF(E)_{\text{pakar}}$

$$CF1(G001) = 0,6 \times 0,8 = 0,48$$

$$CF2(G002) = 0,6 \times 0,6 = 0,36$$

$$CF3(G011) = 0,8 \times 0,8 = 0,64$$

$$CF4(G020) = 0,6 \times 0,5 = 0,30$$

### Menghitung CF kombinasi

$CF(H|CF1, CF2)_{\text{kombinasi}} = CF1 + CF2(1 - CF1)$

$$\begin{aligned} CF_{\text{kombinasi1}} &= CF1 + CF2(1 - CF1) \\ &= 0,48 + 0,36(1 - 0,48) \\ &= 0,667 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{kombinasi2}} &= CF_{\text{kombinasi1}} + CF3(1 - CF_{\text{kombinasi1}}) \\ &= 0,667 + 0,64(1 - 0,667) \\ &= 0,88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{kombinasi3}} &= CF_{\text{kombinasi2}} + CF4(1 - CF_{\text{kombinasi2}}) \\ &= 0,88 + 0,30(1 - 0,88) \\ &= 0,916 \end{aligned}$$

Maka dari gejala yang di input pengguna untuk penyakit malaria tropika kemungkinan sebesar 0,916 atau 91,6%.

## 3. Malaria Ovale

G001, G003, G008, G020, pada rule P003

### Menghitung CF gejala

$CF(H|E)_{\text{paralel}} = CF(E)_{\text{user}} \times CF(E)_{\text{pakar}}$

$$CF1(G001) = 0,6 \times 0,8 = 0,48$$

$$CF2(G003) = 0,4 \times 0,7 = 0,28$$

$$CF3(G008) = 0,4 \times 0,6 = 0,24$$

$$CF4(G020) = 0,6 \times 0,5 = 0,30$$

### Menghitung CF kombinasi

$CF(H|CF1, CF2)_{\text{kombinasi}} = CF1 + CF2(1 - CF1)$

$$\begin{aligned} CF_{\text{kombinasi1}} &= CF1 + CF2(1 - CF1) \\ &= 0,48 + 0,28(1 - 0,48) \\ &= 0,626 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{kombinasi2}} &= CF_{\text{kombinasi1}} + CF3(1 - CF_{\text{kombinasi1}}) \\ &= 0,626 + 0,24(1 - 0,626) \\ &= 0,716 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{kombinasi3}} &= CF_{\text{kombinasi2}} + CF4(1 - CF_{\text{kombinasi2}}) \\ &= 0,716 + 0,30(1 - 0,716) \\ &= 0,801 \end{aligned}$$

Maka dari gejala yang di input pengguna untuk penyakit malaria ovale kemungkinan sebesar 0,801 atau 80,1%.

## 4. Malaria Quartana

G001, G002, G006, G020, pada rule P004

### Menghitung CF gejala

$CF(H|E)_{\text{paralel}} = CF(E)_{\text{user}} \times CF(E)_{\text{pakar}}$

$$CF1(G001) = 0,6 \times 0,8 = 0,48$$

$$CF2(G002) = 0,6 \times 0,6 = 0,36$$

$$CF3(G011) = 0,6 \times 0,8 = 0,48$$

Aditya Lapu Kalua : \* Penulis Korespondensi



Copyright © 2023 Veronika H, Aditya Lapu Kalua, Deiby Tineke Salaki.



$$CF4(G020) = 0,6 \times 0,5 = 0,30$$

Menghitung CF kombinasi

$$CF(H|CF1, CF2)_{\text{kombinasi}} = CF1 + CF2 (1 - CF1)$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{kombinasi1}} &= CF1 + CF2(1 - CF1) \\ &= 0,48 + 0,36 (1 - 0,48) \\ &= 0,667 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{kombinasi2}} &= CF_{\text{kombinasi1}} + CF3(1 - CF_{\text{kombinasi1}}) \\ &= 0,667 + 0,48 (1 - 0,667) \\ &= 0,827 \end{aligned}$$

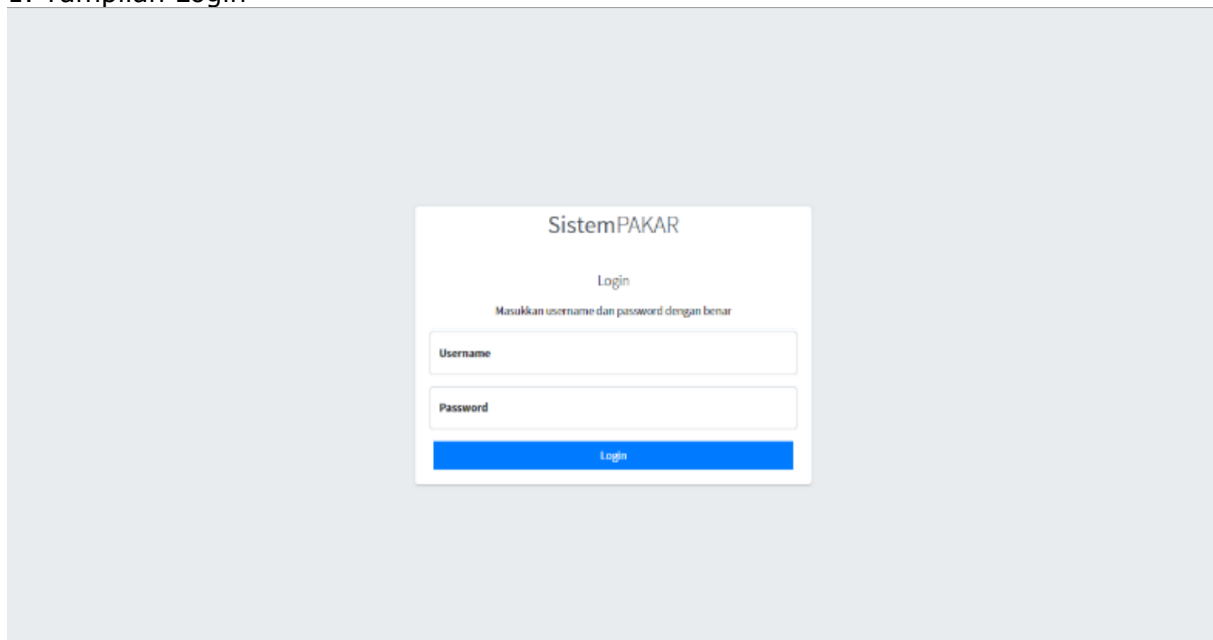
$$\begin{aligned} CF_{\text{kombinasi3}} &= CF_{\text{kombinasi2}} + CF4(1 - CF_{\text{kombinasi2}}) \\ &= 0,827 + 0,30 (1 - 0,827) \\ &= 0,879 \end{aligned}$$

Maka dari gejala yang di input pengguna untuk penyakit malaria quartana kemungkinan sebesar 0,879 atau 87,9%.

Dari perhitungan CF masing-masing penyakit malaria diperoleh nilai CF terbesar yaitu 0,916 atau 91,6% dimiliki oleh penyakit malaria tropika, sehingga dapat diduga bahwa diagnosa inputan pengguna adalah malaria tropica.

### 3.4 Implementasi Sistem

#### 1. Tampilan Login



Gambar 5. Tampilan Login

Gambar 5 merupakan tampilan login, dimana pada halaman login ini adalah halaman untuk masuk ke dalam website dan hanya berlaku untuk admin yang memiliki data login berupa username dan password, sehingga admin dapat masuk untuk melihat data yang ada di website.

#### 2. Tampilan Data Gejala

No	Id	Kode	Nama	Aksi
1	1	G001	Demam	Ubah Hapus
2	2	G002	Menggigil	Ubah Hapus
3	3	G003	Berkeingot	Ubah Hapus
4	4	G004	Sakit Kepala	Ubah Hapus
5	5	G005	Hilang Kesadaran (Pingsan)	Ubah Hapus
6	6	G006	Anemia	Ubah Hapus
7	7	G007	Denyut nadi melambat	Ubah Hapus
8	8	G008	Muncul bintik-bintik merah	Ubah Hapus
9	9	G009	Badan lesu / lemah	Ubah Hapus
10	10	G010	Muka Merah	Ubah Hapus

Gambar 6. Tampilan Data Gejala

Gambar 6 merupakan tampilan data gejala yang berupa id gejala, kode gejala dan nama gejala dan ada juga tombol aksi yang untuk pengolahan data berupa menambah, mengubah, dan menghapus data

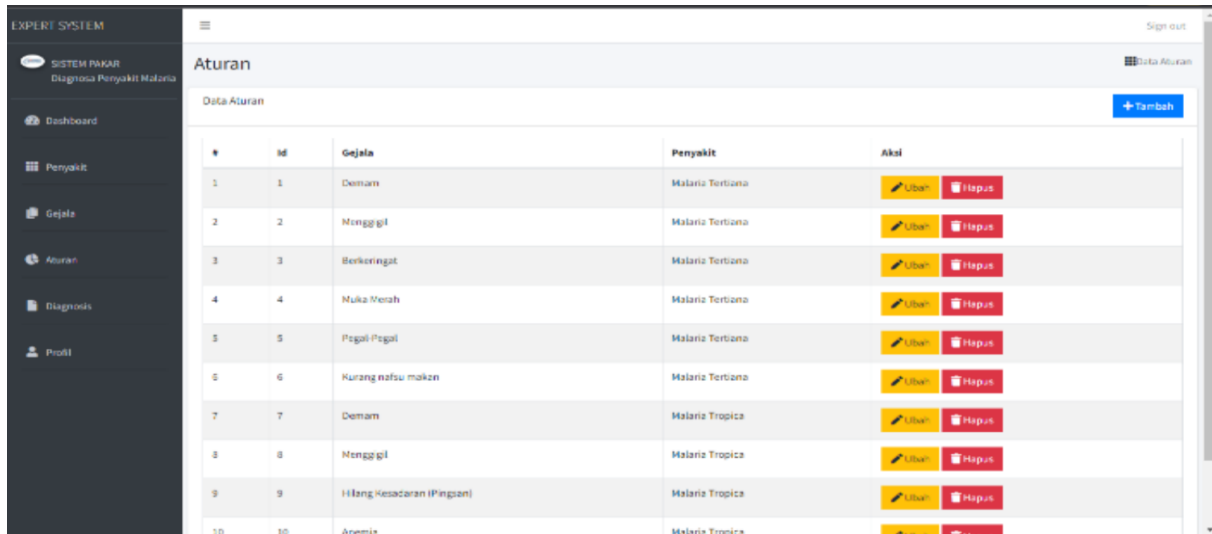
### 3. Tampilan Data Penyakit

No	Id	Kode	Nama	Deskripsi	Solusi	Aksi
1	1	P001	Malaria Tertiana	Malaria Tertiana disebabkan oleh parasit Plasmodium Vivax. Malaria ini paling sering di dapati namun, jenis malaria ini disebut malaria jenis ringan. Malaria Tertiana memiliki gejala demam yang terjadi setiap 48 jam atau dua hari sekali. Penyakit malaria jenis ini banyak merajangkit penduduk di wilayah tropis dan sub-tropis, termasuk di Indonesia. Gejala awal penyakit malaria tertiana adalah menggigil dan kemudian berkeingot, demam yang terjadi setiap 48 jam ini berlangsung selama 1-8 jam dan kemudian mereda.	Selalu menjaga kesehatan agar terhindar dari penyakit malaria tertiana yang bisa mengakibatkan sakit kepala, pegal-pegal, mual, dan lain-lain. maka dari itu dianjurkan selalu banyak minum air putih dan banyak beristirahat.	Ubah Hapus
2	2	P002	Malaria Tropica	Malaria Tropica merupakan jenis malaria yang berat, penyebab malaria ini adalah parasit Plasmodium Falciparum. Parasit malaria ini adalah yang paling ganas yang pernah menyerang manusia. Demam pada malaria ini berlangsung 24-48 jam sekali.	Disarankan harus dibawa ke rumah sakit untuk penanganan secepat mungkin karena penyakit malaria ini merupakan tingkat resikonya sangat bahaya bila tidak dapat penanganan secepat mungkin, jika tidak maka akan menyebabkan kematian	Ubah Hapus

Gambar 7. Tampilan Data Penyakit

Gambar 7 merupakan tampilan data penyakit yang terdiri dari id penyakit, kode penyakit, nama penyakit, deskripsi penyakit dan solusi penyakit dan ada juga tombol aksi yang untuk pengolahan data berupa menambah, mengubah, dan menghapus data.

### 4. Tampilan Data Aturan

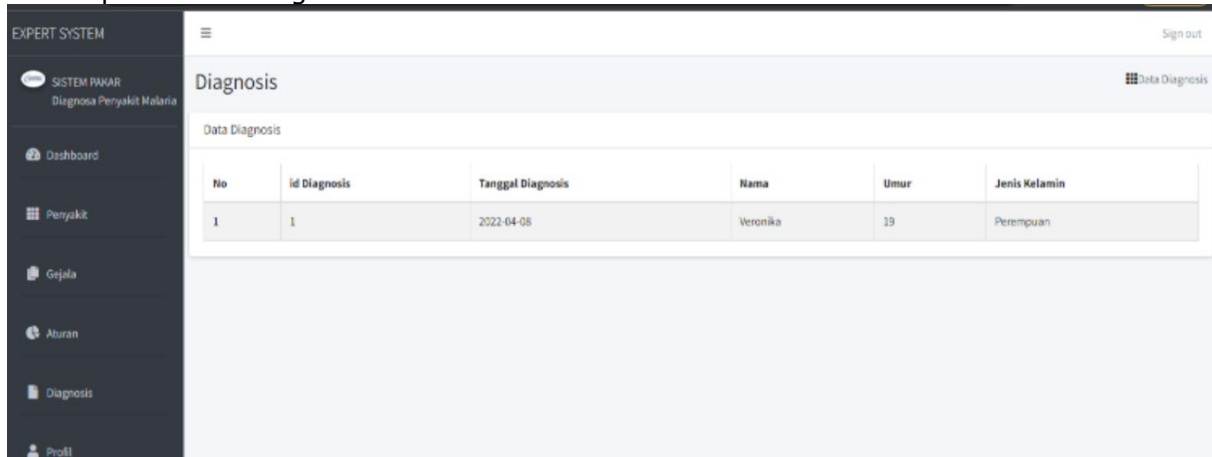


No	Id	Gejala	Penyakit	Aksi
1	1	Demam	Malaria Tertiana	<span>Ubah</span> <span>Hapus</span>
2	2	Menggigil	Malaria Tertiana	<span>Ubah</span> <span>Hapus</span>
3	3	Berkeringat	Malaria Tertiana	<span>Ubah</span> <span>Hapus</span>
4	4	Nuka Merah	Malaria Tertiana	<span>Ubah</span> <span>Hapus</span>
5	5	Pegali Pegali	Malaria Tertiana	<span>Ubah</span> <span>Hapus</span>
6	6	Kurang nafsu makan	Malaria Tertiana	<span>Ubah</span> <span>Hapus</span>
7	7	Demam	Malaria Tropica	<span>Ubah</span> <span>Hapus</span>
8	8	Menggigil	Malaria Tropica	<span>Ubah</span> <span>Hapus</span>
9	9	Hilang Kesadaran (Pinggan)	Malaria Tropica	<span>Ubah</span> <span>Hapus</span>
10	10	Anemia	Malaria Tropica	<span>Ubah</span> <span>Hapus</span>

Gambar 8. Tampilan Data Aturan

Gambar 8 merupakan tampilan data aturan yang berisi id aturan, nama gejala dan nama penyakit dan ada juga tombol aksi yang untuk pengolahan data berupa menambah, mengubah, dan menghapus data.

## 5. Tampilan Data Diagnosis



No	Id Diagnosis	Tanggal Diagnosis	Nama	Umur	Jenis Kelamin
1	1	2022-04-08	Veronika	19	Perempuan

Gambar 9. Tampilan Data Diagnosis

Gambar 9 merupakan tampilan data diagnosis yang terdiri dari identitas pengguna yang telah melakukan konsultasi.

## 6. Tampilan Utama User



Gambar 10. Tampilan Utama User

Gambar 10 merupakan tampilan utama user, dimana pada halaman utama user ini berisi informasi-informasi terkait penyakit malaria dan tombol konsultasi untuk pengguna yang ingin melakukan konsultasi.

## 7. Tampilan Konsultasi

Gambar 11. Tampilan Konsultasi

Gambar 11 merupakan tampilan konsultasi, dimana pada halaman konsultasi ini untuk pengguna melakukan konsultasi, dengan mengisi identitas diri lalu akan mencentang gejala yang pengguna rasakan dan akan keluar hasil diagnosa nya.

## 4. KESIMPULAN

Telah dihasilkan sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa awal penyakit malaria berbasis web yang dibangun dengan menggunakan metode forward chaining dan teori Certainty Factor (CF). Sistem pakar bekerja berdasarkan gejala yang dipilih user, kemudian diproses oleh sistem sehingga menghasilkan output yaitu nama penyakit dan presentase keyakinan diagnosa. Sistem pakar pendiagnosa penyakit Malaria Tertiana,

Tropika, Ovale, dan Quartana mempunyai tingkat akurasi diagnosa masing-masing sebesar 83,2%, 91,6%, 80,1% dan 87,9%. Further work dalam penelitian ini adalah membuat perbandingan keberhasilan penentuan penyakit apabila membandingkan penggunaan Certainty Factor (CF) dan Forward Chaining dengan Certainty Factor (CF) dan metode lain. Ataupun melakukan komparasi metode lain yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan penentuan penyakit malaria.

## 5. REFERENCES

- [1] E. F. Wati, L. Hakim, and A. P. Sari, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Dengan Metode Forward Chaining," *J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.*, vol. 2, no. 4, pp. 29–38, 2018.
- [2] B. P. Sitorus, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Malaria Berbasis Web," 2017.
- [3] D. Darmawati, "Proses Pendiagnosaan Penyakit Menggunakan Logika Fuzzy Dengan Metode Mamdani," *Saintifik*, vol. 3, no. 2, pp. 161–170, 2017.
- [4] O. Nurdiawan and L. Pangestu, "Penerapan Sistem Pakar dalam Upaya Meminimalisir Resiko Penularan Penyakit Kucing," *InfoTekJar J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 3, no. 1, pp. 65–73, 2018.
- [5] D. P. Tarigan, A. Wantoro, and S. Setiawansyah, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Mobil Dengan Fuzzy Tsukamoto (Studi Kasus: Pt Clipan Finance)," *TELEFORTECH J. Telemat. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–37, 2020.
- [6] Y. Yulisman, "The SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB," *J. Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 34–46, 2019.
- [7] A. Surahman and N. Nursadi, "Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Gaji Karyawan Dengan Metode Topsis Berbasis Web," *JTKSI (Jurnal Teknol. Komput. Dan Sist. Informasi)*, vol. 2, no. 3, pp. 82–87, 2019.
- [8] I. MAHARANI, "PENENTUAN JENIS MALARIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING DAN NAIVE BAYES BERBASIS MOBILE," *Univ. Lampung. Diperoleh*, vol. 14, 2018.
- [9] P. S. Ramadhan and U. F. S. S. Pane, "Analisis Perbandingan Metode (Certainty Factor, Dempster Shafer dan Teorema Bayes) untuk Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun pada Anak," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 17, no. 2, pp. 151–157, 2018.
- [10] N. Nurhidayat, "Sistem Pakar Simulasi Penentuan Penyakit Akibat Gigitan Nyamuk Dengan Metode Forward Chaining," *J. Manaj. dan Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [11] A. Alvin, A. Doni, and S. Rio, "Penggunaan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kanker Darah (Leukemia)." STMIK Palcomtech, 2019.
- [12] A. Anggrawan, S. Satuang, and M. N. Abdillah, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ayam Broiler Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 1, pp. 97–108, 2020.
- [13] B. H. Hayadi, *Sistem pakar*. Deepublish, 2018.
- [14] S. Setiawansyah, Q. J. Adrian, and R. N. Devija, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web," *J. Manaj. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 24–36, 2021.
- [15] B. Elgamar, "AJAR KONSEP DASAR PEMROGRAMAN WEBSITE DENGAN PHP." Malang: CV. Multimedia Edukasi, 2020.