

---

**PENERAPAN *FORWARD CHAINING* UNTUK MENDIAGNOSA  
PENYAKIT MALARIA DAN PENCEGAHANNYA  
BERBASIS WEB****Eka Lia Febrianti<sup>1</sup>, & Tika Christy<sup>2</sup>**<sup>1,2</sup>Sistem Informasi, STMIK Royalemail: <sup>1</sup>ekalia88@gmail.com, <sup>2</sup>tikaja18@gmail.com

**Abstract:** Along with the rapid progress of computer technology, all aspects related to life did not escape from the influence of this technological development, as well as the world of kemesehantan. The form of application of this technological development is an expert system devoted to the diagnosis of disease, one of which is malaria disease. The method used is forward chaining. This malaria diagnosis expert system is designed not only to diagnose symptoms of malaria but also how to prevent malaria. Expert system to diagnose malaria disease is built on the web.

**Keywords:** *expert system, forward chaining, malaria, web.*

**Abstrak:** Seiring kemajuan teknologi komputer yang semakin pesat, seluruh aspek-aspek yang berkaitan dengan kehidupan tak luput dari pengaruh perkembangan teknologi ini, begitu juga dengan dunia kesehatan. Bentuk penerapan dari perkembangan teknologi ini adalah sebuah sistem pakar yang ditujukan untuk diagnosa penyakit, salah satunya adalah penyakit malaria. Adapun metode yang digunakan adalah *forward chaining*. Pada sistem pakar diagnosa penyakit malaria ini dirancang tidak hanya dapat mendiagnosa gejala dari penyakit malaria saja tetapi juga bagaimana cara pencegahan dari penyakit malaria. Sistem pakar mendiagnosa penyakit malaria ini dibangun berbasis web.

**Kata kunci:** sistem pakar, *forward chaining*, malaria, web.

**PENDAHULUAN**

Perkembangan komputer dewasa ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat, seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks. Komputer yang pada awalnya hanya digunakan oleh para akademisi dan militer. Sekarang komputer digunakan secara luas di berbagai bidang, misalnya: Bisnis, Kesehatan, Pendidikan, Psikologi, Tata Ruang Bangunan dan sebagainya. Hal ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan kom-

puter agar dapat membantu kerja manusia atau bahkan melebihi kemampuan kerja manusia.

Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Berangkat dari hal tersebut sistem pakar diagnosa penyakit malaria ini diharapkan membantu masyarakat dan puskesmas dapat mendapatkan informasi baik secara langsung maupun secara tidak langsung dalam mendiagnosa penyakit malaria tersebut.

### Kecerdasan Buatan dan Kecerdasan Alami

Nilai potensial dari kecerdasan buatan dapat lebih dimengerti jika dibandingkan dengan kecerdasan alami (kecerdasan yang dimiliki oleh manusia). Dibandingkan dengan kecerdasan alami, kecerdasan buatan memiliki beberapa keuntungan, antara lain:

1. Kecerdasan buatan lebih bersifat permanen. Kecerdasan alami akan lebih cepat mengalami perubahan. Hal ini dimungkinkan karena sifat manusia yang mudah lupa. Kecerdasan buatan tidak akan berubah sepanjang sistem komputer dan program tidak mengubahnya.
2. Kecerdasan buatan lebih mudah diduplikasi dan disebarkan. Mengirim pengetahuan manusia dari satu orang ke orang lain membutuhkan proses yang sangat lama dan juga keahlian itu tidak akan pernah dapat diduplikasi dengan lengkap. Oleh karena itu, jika pengetahuan terletak pada suatu sistem komputer, pengetahuan tersebut dapat disalin dari komputer tersebut dan dapat dipindahkan dengan mudah ke komputer yang lain.
3. Kecerdasan buatan murah dibandingkan dengan kecerdasan alami menyediakan layanan komputer akan lebih mudah dan lebih murah dibandingkan dengan harus mendatangkan seseorang untuk mengerjakan sejumlah pekerjaan dalam jangka waktu yang sangat lama.
4. Kecerdasan buatan lebih bersifat konsisten. Hal ini disebabkan karena kecerdasan buatan adalah bagian teknologi komputer, sedangkan kecerdasan alami akan senantiasa berubah-ubah.
5. Kecerdasan buatan dapat didokumentasi. Keputusan yang dibuat komputer dapat didokumentasi dengan mudah dengan cara melacak setiap aktivitas dari sistem tersebut. Kecerdasan alami sangat sulit untuk diproduksi.

6. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih cepat dibandingkan dengan kecerdasan alami
7. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih baik dibandingkan dengan kecerdasan alami.

Sedangkan keuntungan kecerdasan alamiah dibandingkan dengan kecerdasan buatan antara lain:

1. Kecerdasan alami bersifat kreatif.
2. Kecerdasan alami memungkinkan manusia untuk menggunakan pengalaman secara langsung.
3. Manusia dapat memanfaatkan kecerdasannya secara luas, tanpa batas.

### Sistem Pakar (*Expert System*)

Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya mencari informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya. Sistem pakar ini juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan.

### Penyakit Malaria

Penyakit Malaria adalah penyakit menular yang disebabkan oleh parasit yang dikenal dengan *Plasmodium*, dimana ia menginfeksi sel-sel darah merah. Malaria merupakan penyakit yang sangat dikenal oleh masyarakat dengan jumlah kasus yang cukup banyak. Malaria ini ditandai dengan siklus menggigil, demam, sakit, dan berkeringat.

### Jenis-Jenis Penyakit Malaria

Jenis-jenis penyakit malaria dan penyebab dari masing-masing jenis tersebut antara lain:

1. Malaria *Tertiana*  
Disebabkan oleh *Plasmodium vivax*, dimana penderita merasakan demam muncul setiap hari ketiga. Merupakan penyebab kira-kira 43% kasus malaria pada manusia.
2. Malaria *Quartana*  
Disebabkan oleh *Plasmodium malariae*, penderita merasakan demam setiap hari keempat. Menyebabkan kira-kira 7% malaria di dunia.
3. Malaria *Tropica*  
Disebabkan oleh *Plasmodium falciparum*, merupakan malaria yang paling *patogenik* dan seringkali berakibat fatal. Jenis penyakit malaria ini adalah yang terberat, karena dapat menyebabkan berbagai komplikasi berat seperti *cerebral* malaria (malaria otak), anemia berat, syok, gagal ginjal akut, perdarahan, sesak nafas, dan lain-lain. Penderita Malaria jenis ini mengalami demam tidak teratur dengan disertai gejala terserangnya bagian otak, bahkan memasuki *fase* koma dan kematian yang mendadak.
4. Malaria *Pernisiosa*  
Disebabkan oleh *Plasmodium ovale*. Malaria jenis ini jarang sekali dijumpai, umumnya banyak di Afrika dan Pasifik Barat. Seorang penderita dapat dihindangi oleh lebih dari satu jenis *plasmodium*. Infeksi demikian disebut infeksi campuran (*mixed infection*). Biasanya campuran *Plasmodium falciparum* dengan *Plasmodium Vivax* atau *Plasmodium Malariae*. Infeksi campuran tiga jenis sekaligus jarang sekali terjadi.

## METODOLOGI

1. Anamnesia  
Anamnesia adalah tahap konsultasi dan merupakan tahap awal dalam pendiagnosaan penyakit yang dilakukan oleh dokter. Pada tahap ini dokter akan mendapatkan informasi dari pasien antara lain keluhan utama

yang diderita oleh pasien, keluhan lain yang menyertai keluhan utama serta riwayat kesehatan pasien sehingga jika terdapat hal yang ingin disampaikan dari dokter kepada pasien dapat mudah untuk menghubungi pasien dan keluarga pasien. Informasi-informasi yang diperoleh ini akan bermanfaat bagi dokter dalam mendiagnosa penyakit yang diderita oleh pasien.

2. Pemeriksaan medis secara fisik  
Pemeriksaan secara fisik dapat dibagi menjadi beberapa tahap berikut:

- a. *Inpeksi*

Merupakan tahapan pemeriksaan dalam melihat kelainan kulit yang diderita oleh pasien. Dilihat apakah kulit pasien timbul bercak-bercak atau bintik-bintik merah.

- b. *Palpasi*

Merupakan tahapan pemeriksaan yang meraba permukaan kulit pasien.

- c. *Perkusi*

Merupakan tahapan pemeriksaan yang melakukan pengetukan pada bagian tubuh dari pasien. Untuk mengetahui respon dari tubuh yang diketuk.

- d. *Auskultasi*

Tahapan ini merupakan tahapan mendengar dan mengukut denyut jantung pasien.

3. Diagnosa Penyakit

Setelah dokter mendengar dan memeriksa keadaan, maka dokter akan menarik suatu kesimpulan data atau hasil pemikirannya. Kesimpulan atau hasil pemikiran dokter (seorang pakar) ini disebut juga dengan diagnosa penyakit.

4. Test Laboratorium

Salah satu hal yang penting dalam mendiagnosa penyakit pada pasien adalah melakukan test laboratorium. Salah satu yang terpenting dalam test laboratorium dalam dermatologi adalah mengambil spesimen sampel

darah pasien untuk menentukan secara pasti apakah pasien tersebut terkena penyakit malaria. Test laboratorium yang dilakukan adalah pemeriksaan:

- a. Trombosit
- b. Hematokrit
- c. Dengeue Blot: IgM Dengue dan IgM anti Dengue

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Gejala

Dalam menganalisa data gejala penyakit malaria ini dilakukan perbandingan-perbandingan dari informasi yang diperoleh dari para pakar. Untuk membantu pengembangan *prototype* sistem pakar ini, maka pengetahuan yang diperoleh dalam bentuk tabel keputusan yang selanjutnya direpresentasikan menjadi bentuk diagram pohon keputusan.

Tabel 1. Gejala-Gejala Penyakit Malaria

No	Penyakit	Gejala
1	Malaria Tertiana	Demam ringan yang hilang timbul
		Sakit kepala biasa
		Sakit otot dan menggigil
		Perasaan tidak enak badan ( <i>malaise</i> )
		Nafsu makan berkurang
		Sakit pada persendian
2	Malaria Quartana	Demam ringan yang hilang timbul
		Sakit otot dan menggigil
		Perasaan tidak enak badan ( <i>malaise</i> )
		Mengantuk
		Mengigau ( <i>delirium</i> )
		Nafsu makan berkurang
3	Malaria Tropica	Lelah disertai menggigil dan demam
		Sakit kepala hebat
		Mengigau ( <i>delirium</i> )
		Linglung
		Demam tinggi
		Nafsu makan berkurang
4	Malaria Pernisiosa	Lelah disertai menggigil dan demam
		Sakit kepala hebat
		Sakit pada persendian
		Muntah
		Anemia
		Mengigau ( <i>delirium</i> )
		Linglung
		Demam tinggi
		Jumlah sel darah putih lebih sedikit
		Sakit kepala hebat
		Sakit pada persendian
		Muntah
		Anemia

Tabel 2. Tabel Pencegahan Terhadap Penyakit Malaria

No	Penyakit	Pengobatan Penyakit Malaria
1	Malaria Tertriana	Memberikan kuinin
		Memberikan klorokuin dan primakuin
		Memberikan vaksin fase-darah
		Memberikan vaksin demam typhoid
		Memberikan vaksin penghambat penularan
2	Malarian Quartana	Memberikan vaksin demam typhoid
		Memberikan vaksin penghambat penularan
		Memberikan vaksin pra-eritrosit
		Memberikan meflokuin dan doksisisiklin
		Memberikan vaksin pneumonia
3	Malarian Tropica	Memberikan vaksin meningitis
		Memberikan vaksin human papiloma virus
		Memberikan meflokuin dan doksisisiklin
		Memberikan vaksin pneumonia
		Memberikan vaksin penghambat penularan
4	Malarian Pernisiosa	Memberikan profilaksis
		Memberikan mefloquine
		Memberikan meflokuin dan doksisisiklin
		Memberikan vaksin Pneumonia
		Memberikan vaksin penghambat penularan

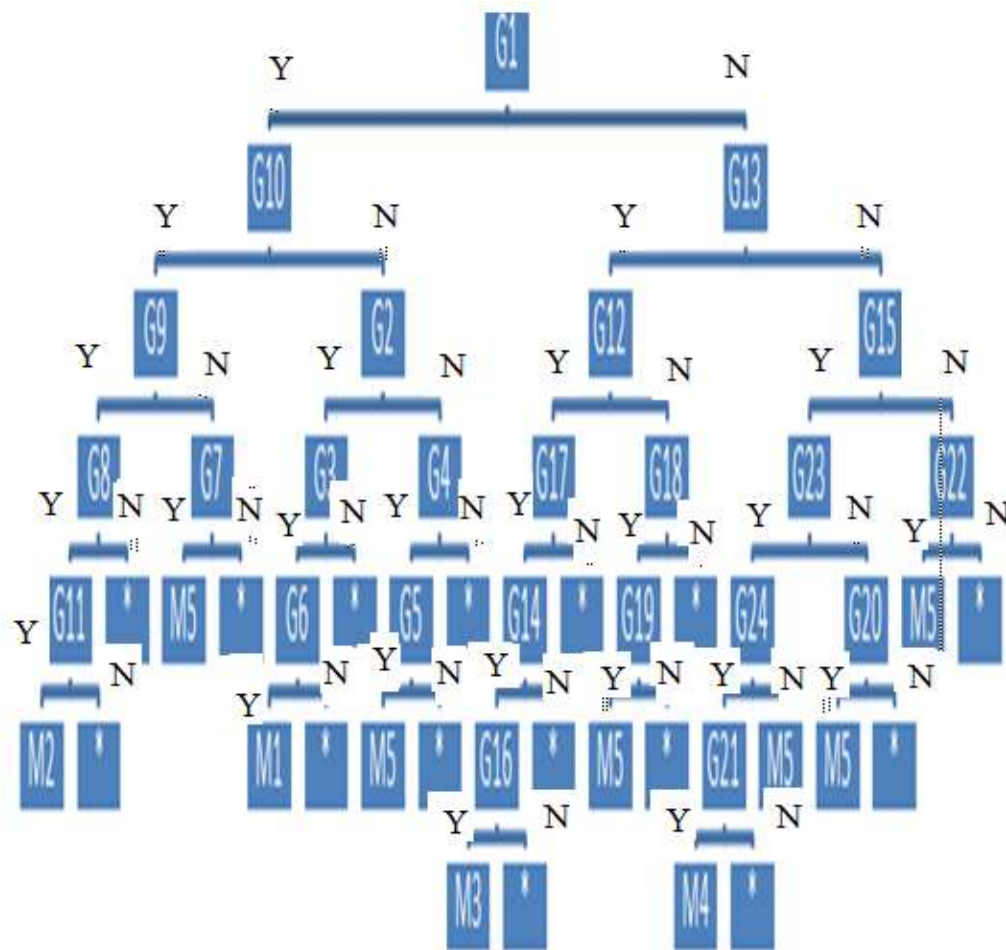
**Data Pencegahan**

Dalam menganalisa data gejala penyakit malaria ini dapat dilakukan pencegahan atau pengobatan dari penyakit malaria tersebut. Untuk membantu masyarakat dalam pencegahan terhadap penyakit malaria ini maka dapat dibuat tabel pencegahannya.

**Analisa Proses**

Dalam tahap analisa proses ini dilakukan dengan menggunakan metode

*forward chaining* (runut maju). *Forward chaining* dilakukan mulai dari kalimat-kalimat yang ada dalam *knowledge base* dan membangkitkan kesimpulan-kesimpulan baru sehingga dapat digunakan untuk melakukan inferensi yang lebih jauh. *Forward chaining* biasanya digunakan ketika suatu fakta baru ditambahkan ke *knowledge base* dan kita ingin membangkitkan konsekuensi logisnya.

Gambar 1. Pohon Keputusan Aturan (*Rule*)

### Pohon Keputusan

Perancangan pohon keputusan dapat membantu dalam mengklasifikasikan penyakit berdasarkan ciri-cirinya dan juga dapat membantu dalam pembuatan aturan (*Rule*). Berikut ini adalah pohon keputusan yang dirancang berdasarkan tabel gejala yang telah dibuat.

Adapun bentuk pernyataannya dari relasi yang dapat ditulis dari gejala dan penyakit adalah sebagai berikut :

1. IF demam ringan yang hilang timbul, AND sakit otot dan menggigil, AND perasaan tidak enak badan, AND sakit pada persendian THEN Malaria Tertiana
2. IF demam ringan yang hilang timbul, AND sakit kepala ringan, AND sakit pada persendian THEN Malaria Tertiana.

3. IF demam ringan yang hilang timbul, AND demam ringan yang hilang timbul, AND sakit pada persendian, AND perasaan tidak enak badan THEN Malaria Tertiana.
4. IF demam ringan yang hilang timbul, AND sakit kepala ringan, AND perasaan tidak enak badan THEN Malaria Tertiana.
5. IF demam ringan yang hilang timbul, AND mengantuk, AND mengigau, AND nafsu makan berkurang, AND lelah disertai menggigil dan demam AND sakit kepala hebat THEN Malaria Quartana
6. IF demam ringan yang hilang timbul, AND mengigau, AND nafsu makan berkurang, AND

- sakit kepala hebat THEN Malaria Quartana.
7. IF demam ringan yang hilang timbul, AND mengantuk, AND lelah disertai menggigil dan demam, AND sakit kepala hebat THEN Malaria Quartana.
  8. IF demam ringan yang hilang timbul, AND sakit kepala hebat, AND mengantuk, AND mengigau, AND perasaan tidak enak badan THEN Malaria Quartana.
  9. IF demam ringan yang hilang timbul, AND mengigau, AND sakit kepala hebat, AND lelah disertai menggigil dan demam THEN Malaria Quartana.
  10. IF mengigau, AND demam tinggi, AND sakit kepala hebat, AND sakit pada persendian, AND muntah, THEN Malaria Tropica
  11. IF mengigau, AND demam tinggi, AND sakit pada persendian THEN Malaria Tropica.
  12. IF mengigau, AND sakit pada persendian, AND muntah, AND, sakit kepala hebat THEN Malaria Tropica.
  13. IF mengigau, AND demam tinggi, AND sakit pada persendian, AND muntah THEN Malaria Tropica.
  14. IF mengigau, AND demam tinggi, AND jumlah sel darah putih lebih sedikit, AND sakit kepala hebat, AND sakit pada persendian, AND muntah, AND anemia THEN Malaria Pernisiosa.
  15. IF mengigau, AND demam tinggi, AND jumlah sel darah putih lebih sedikit, AND sakit kepala hebat THEN Malaria Pernisiosa.
  16. IF mengigau, AND demam tinggi, AND sakit pada persendian, AND muntah, AND anemia THEN Malaria Pernisiosa.
  17. IF mengigau, AND jumlah seldarag putih lebih sedikit, AND sakit kepala hebat, AND muntah THEN Malaria Pernisiosa.

18. IF mengigau, AND sakit kepala hebat, AND demam tinggi, AND sakit pada persendian, AND anemia THEN Malaria Pernisiosa.

### Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk menemukan kesalahan yang mungkin terjadi dalam aplikasi dan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Tahapan pengujian ini berisikan hasil eksekusi program dan penjelasan program yang dibuat untuk mendukung sistem yang telah dirancang.



Gambar 2. Tampilan Halaman Home

Pada halaman home ini berisikan pengenalan tentang penyakit malaria.



Gambar 3. Tampilan Halaman Pencegahan

Tampilan halaman ini berisikan informasi pencegahan penyakit malaria.



Gambar 4. Tampilan Halaman Konsultasi

Fokus utama pada pengujian diagnosis yaitu menentukan kemungkinan penyakit yang diderita sesuai dengan inputan gejala yang dilakukan. Dalam hal ini inputan gejala mengacu pada aturan-aturan yang telah ditentukan pada kaidah untuk masing-masing penyakit.



Gambar 5. Tampilan Halaman Diagnosa

Tampilan ini berisikan informasi tentang hasil diagnosa yang telah dilakukan oleh pasien.

## SIMPULAN

Berdasarkan perumusan dari sistem yang telah dibuat, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Metode *Forward Chaining* dapat digunakan untuk melakukan penelusuran dalam menanggulangi penyakit malaria.
2. Sistem yang dirancang dapat memberikan informasi mengenai gejala serta solusi dari penyakit malaria yang didapat dari seorang pakar untuk menanggulangi penyakit malaria dan dapat digunakan kapan pun, serta tidak membutuhkan waktu yang lama dalam mendiagnosanya.
3. Sistem yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman php dan database mysql.
4. Sistem pakar ini dibuat untuk membantu kerja dokter dan memudahkan masyarakat untuk mendiagnosa penyakit malaria serta upaya pencegahannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Munawar. (2010). *Permodelan Visual Dengan UML*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rofiq, M. A. (2008) *Rekayasa Perangkat Lunak Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Rulianto, K. (2010). *Php dan Mysql Untuk Orang Awam*. Yogyakarta: Maxikom.
- Simarmata, Janner. (2009). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi.
- Suryanto. (2011). *Artificial Intelligent: Searching, Reasoning, Planning, and learning*. Bandung: Informatika.
- Kursini. (2006). *Sistem Pakar Sistem dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.



.



