

# SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT TELINGA HIDUNG DAN TENGGOROKAN (THT) DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB

I Gede Ferdika Jayusman<sup>1</sup>, I Ketut Adi Purnawan, ST, M.Eng.<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Univeritas Udayana

Email: [gede\\_ferdika@yahoo.com](mailto:gede_ferdika@yahoo.com), [dosenadi@yahoo.com](mailto:dosenadi@yahoo.com)

## ABSTRAK

Perkembangan komputer dewasa ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat, seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks. Hal ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat membantu kerja manusia atau bahkan melebihi kemampuan kerja manusia. sistem pakar (Expert System) merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu.. Tujuan pengembangan sistem pakar adalah sebagai media informasi bagi masyarakat terutama penderita penyakit untuk mengetahui jenis penyakit yang diderita sebagai diagnosa awal, juga sebagai alat bantu bagi dokter untuk dapat mengambil keputusan secara cepat dan lebih akurat. Metode sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah certainty factor berbasis web. Aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit telinga hidung dan tenggorokan (THT) Dengan Metode certainty factor (CF) berbasis web dapat menyelesaikan masalah yaitu bisa menampilkan hasil diagnosa dengan cepat dan tepat berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh user. Aplikasi sistem pakar THT ini, terdapat 24 gejala penyakit. Gejala-gejala tersebut akan dijadikan pertanyaan-pertanyaan yang nantinya dijawab oleh user. Hasil diagnosa penyakit THT pada aplikasi ini nantinya akan muncul 3 jenis penyakit. Sistem akan mengambil satu keputusan yaitu jenis penyakit yang memiliki persentase tertinggi dari 3 persentase teratas sebagai hasil diagnosa.

**Kata kunci :** Sistem Pakar, THT, Certanty Factor, Berbasis Web

## ABSTRACT

The development of computers have undergone many changes very rapidly, along with the human needs of an increasingly numerous and complex. This prompted experts to further develop the computer to help the working man or even exceed the capabilities of human labor. Expert system is a computer program that follow the process of thinking and expert knowledge in solving a particular problem. The purpose of the development of expert systems is as a medium of information for the community, especially people with the disease to determine the type of the illness as early diagnosis, as well as a tool for doctors to be able to take decisions quickly and more accurately. System method used in this study is a web-based certainty factor. Application of expert systems for diagnosing diseases ear nose and throat (ENT) with method certainty factor (CF) web-based can solve problems that can show results quickly and accurately diagnosis based on symptoms entered by the user. ENT expert system application, there are 24 symptoms of the disease. These symptoms will be questions that will be answered by the user. ENT disease diagnosis on this application will appear 3 types of the disease. The system will take a decision which is a type of disease that has the highest percentage of top 3 percentage as a result of the diagnosis.

**Keywords :** Expert System, ENT, Certainty Factor, Web Based

## 1. PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan adalah ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti yang dilakukan oleh manusia. Sistem cerdas adalah sistem yang dibangun dengan menggunakan teknik-teknik artificial intelligence. Salah satu yang dipelajari pada kecerdasan buatan adalah teori kepastian dengan menggunakan metode certainty factor (CF) [1].

Sistem pakar adalah program komputer yang meniru pengetahuan dan proses pemikiran para pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu. Implementasi sistem pakar yang dapat diterapkan dalam dunia kesehatan yaitu sebagai media informasi bagi masyarakat terutama penderita penyakit untuk mengetahui jenis penyakit yang diderita sebagai diagnosa awal, dan juga sebagai alat

alat bantu untuk mengambil keputusan secara cepat dan lebih akurat [2].

Salah satu implementasi sistem pakar yang dapat diterapkan dalam bidang kesehatan yaitu sistem pakar untuk diagnosa penyakit telinga, hidung, dan tenggorokan (THT). Karena penyakit THT sangat beragam jenis dan gejalanya, maka seorang pakar atau dokter perlu mengkaji lebih dalam gejala yang dialami pasien untuk dapat menentukan penyakit yang diderita.

Dari latar belakang di atas perlu dibangun sistem pakar untuk memberikan informasi tentang penyakit THT dan untuk memberikan solusi dan cara pencegahan penyakit THT tersebut secara cepat dan tepat.

Penelitian sistem pakar ini dilakukan untuk mendiagnosa penyakit THT dengan menggunakan metode *certainty factor* guna menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Secara konsep *certainty factor* merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Terdapat 10 penyakit dan 24 gejala dalam penelitian ini.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Dalam kajian pustaka ini memaparkan tentang teori dasar dalam proses pembuatan aplikasi.

### 2.1 Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligent) Secara Umum

Kecerdasan buatan adalah bidang ilmu komputer yang mendayagunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia [1].

### 2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu teknik kecerdasan buatan yang menirukan proses penalaran manusia [2].

Sistem pakar dibuat hanya pada pengetahuan tertentu untuk kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang saja [2].

Pengetahuan pada sistem pakar diperoleh dari orang yang mempunyai pengetahuan pada suatu bidang (pakar bidang tertentu), buku-buku, jurnal ilmiah, majalah, maupun dokumentasi cetak lainnya [2].

### 2.3 Faktor Kepastian (*Certainty Factor*)

*Certainty factor* adalah suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian

pakar. Secara konsep *certainty factor* merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan [3].

Pada konsep *certainty factor* sering juga dikenal dengan *believe* dan *disbelieve*. *Believe* merupakan keyakinan sedangkan *disbelieve* merupakan ketidakpercayaan [3].

Rumus dasar faktor kepastian (*Certainty Factor*) dapat dilihat pada Persamaan 1 [3].

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

Keterangan:

1. CF(H,E) adalah *certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.
2. MB(H,E) adalah ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.
3. MD(H,E) adalah ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E

## 2.4 Penyakit Telinga, Hidung, Dan Tenggorokan (THT)

Terdapat 10 jenis penyakit THT dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut [4].

1. Abses Peritonsiler
2. Barotitis Media
3. Faringitis
4. Laryngitis
5. Otitis Media Akut
6. Meniere
7. Tonsilitis
8. Sinusitis Maksilarasis
9. Sinusitis Frontalis
10. Sinusitis Etmoidalis

## 3 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian memaparkan alur analisis, gambaran umum sistem, DFD diagram konteks, relasi antar tabel, basis pengetahuan, dan pembahasan metode *certainty factor*.

### 3.1 Alur Analisis

Alur analisis dari penelitian memaparkan tentang bagaimana proses analisis masalah sampai sistem yang direncanakan berjalan dengan baik. Berikut adalah proses-prosesnya.

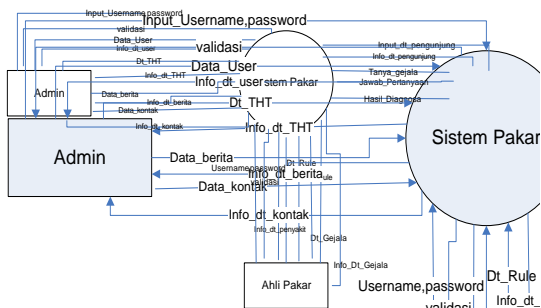
1. Pendefinisian permasalahan dari aplikasi yang ingin dibuat untuk menambah pemahaman mengenai hal tersebut. Dari pendefinisian ini didapat beberapa rumusan masalah.
2. Pengumpulan data yang berhubungan dengan perancangan dan pembuatan sistem : melalui observasi, wawancara, dan studi literatur.
3. Pemahaman terhadap proses-proses yang terjadi, sehingga dapat dilakukan suatu pemodelan data.
4. Pembuatan perangkat lunak. Pembuatan perangkat lunak dibagi menjadi dua bagian yaitu pembuatan server database dan web.
5. Pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dibuat dengan cara memasukkan beberapa contoh data.
6. Pengambilan kesimpulan untuk mengetahui hasil dari penelitian dan dapat memberikan saran atas pengembangan aplikasi selanjutnya.

### 3.2 Gambaran Umum Sistem

Sistem pakar yang akan dibuat menggunakan sistem pakar berbasis web dan akan difungsikan bagi pengguna internet yang memerlukan informasi tentang cara mendiagnosa penyakit dari THT. Untuk membuat aplikasi ini, diperlukan beberapa aplikasi antara lain : PHP editor, CSS, HTML untuk mengetikkan syntax, Macromedia Dreamweaver untuk pendesainan web, tempat penyimpanan data akan memanfaatkan database MySQL, dan XAMPP sebagai local-hostnya.

### 3.3 DFD Diagram Konteks

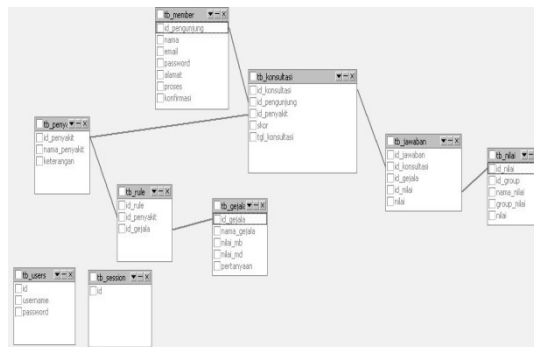
Context diagram menggambarkan tentang gambaran secara umum bagaimana aliran data yang terjadi dalam sistem, dapat dilihat pada Gambar 1 [5].



Gambar 1. Diagram konteks

### 3.4 Relasi Antar Tabel

Relasi antar tabel merupakan hubungan antar tabel dalam database sistem pakar THT, dapat dilihat pada Gambar 2 [5].



Gambar 2. Relasi antar tabel

Relasi antar tabel di atas menggambarkan suatu media penyimpanan yang digunakan untuk menyimpan data penunjang sebagai inputan sistem dan kemudian diolah menjadi data output sistem.

### 3.5 Basis Pengetahuan

Keberhasilan suatu aplikasi sistem pakar terletak pada pengetahuan dan bagaimana mengolah pengetahuan tersebut agar dapat ditarik suatu kesimpulan. Tabel jenis penyakit dan gejala ini digunakan sebagai pola pencocokan informasi yang dimasukkan oleh pemakai dan basis pengetahuan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Gejala Dan Jenis Penyakit THT

Gejala	Penyakit									
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10
G01			√	√						
G02	√									
G03				√						
G04	√		√	√	√		√	√	√	√
G05	√	√						√	√	√
G06	√		√				√			
G07	√		√							
G08	√									
G09		√			√	√				
G10								√	√	√
G11			√							
G12							√	√	√	√
G13				√						
G14					√	√				
G15						√				
G16						√				
G17								√	√	√
G18								√	√	√
G19								√		
G20								√		
G21										√
G22									√	
G23										√
G24				√						

Keterangan gejala dan penyakit

Gejala [4].

- [G01] Nyeri saat bicara atau menelan.
- [G02] Suara serak.
- [G03] Leher bengkak.
- [G04] Demam.
- [G05] Sakit kepala.
- [G06] Nyeri tenggorokan.
- [G07] Pembengkakan kelenjar getah bening.
- [G08] Air liur menetes.
- [G09] Nyeri telinga.
- [G10] Hidung tersumbat.
- [G11] Nyeri leher.
- [G12] Batuk.
- [G13] Tenggorokan gatal.
- [G14] Mual dan muntah.
- [G15] Serangan vertigo.
- [G16] Telinga terasa penuh.
- [G17] Hidung meler.
- [G18] Selaput lendir merah dan bengkak.
- [G19] Nyeri pipi di bawah mata.
- [G20] Sakit gigi.
- [G21] Dahi sakit.
- [G22] Nyeri antara mata.
- [G23] Nyeri pinggir hidung.
- [G24] Suara serak/parau/suara hilang.

Penyakit [4].

- [P01] Abses Peritonsiler.
- [P02] Barotitis Media.
- [P03] Faringitis.
- [P04] Laringitis.
- [P05] Otitis Media Akut.
- [P06] Meniere.
- [P07] Tonsilitis.
- [P08] Sinusitis Maksilarasis.
- [P09] Sinusitis Frontalis.
- [P10] Sinusitis Etmoidalis.

### 3.6 Pembahasan Metode Certainty Factor

Misalkan gejala yang dipilih adalah [G02] Suara serak dengan pilihan jawaban yakin dengan nilai 0.8, [G04] Demam dengan pilihan jawaban sedikit dengan nilai 0.5, [G05] Sakit kepala dengan pilihan jawaban sedikit dengan nilai 0.5, [G06] Nyeri tenggorokan dengan pilihan jawaban yakin dengan nilai 0.8, [G07] Pembengkakan kelenjar getah bening dengan pilihan jawaban yakin dengan nilai 0.8, [G08] Air liur menetes dengan pilihan jawaban yakin dengan nilai 0.8. Berikut adalah tabel gejala berdasarkan nilai MB dan MD, dapat dilihat pada Tabel 2.

Gejala	MB	MD
[G02] <u>Suara serak</u>	0.9	0.1
[G04] <u>Demam</u>	0.8	0.2
[G05] <u>Sakit kepala</u>	0.8	0.2
[G06] <u>Nyeri tenggorokan</u>	0.9	0.1
[G07] <u>Pembengkakan kelenjar getah bening</u>	0.7	0.3
[G08] <u>Air liur menetes</u>	0.9	0.1

Perhitungan dengan metode CF adalah sebagai berikut.

Langkah pertama, ahli menentukan nilai CF dari setiap bukti sebagai berikut.

CFexpert (suara serak)

$$= Mb - Md$$

$$= 0.9 - 0.1 = 0.8$$

CFexpert (demam)

$$= Mb - Md$$

$$= 0.8 - 0.2 = 0.6$$

CFexpert (sakit kepala)

$$= Mb - Md$$

$$= 0.8 - 0.2 = 0.6$$

CFexpert (nyeri tenggorokan)

$$= Mb - Md$$

$$= 0.9 - 0.1 = 0.8$$

CFexpert (pembengkakan kelenjar getah bening)

$$= Mb - Md$$

$$= 0.7 - 0.3 = 0.4$$

CFexpert (air liur menetes)

$$= Mb - Md$$

$$= 0.9 - 0.1 = 0.8$$

Kemudian nilai CF dihitung dengan menggunakan persamaan di bawah ini.

$$CF(H,E) = CF(E) * CF(rule)$$

$$= CF(user) * CF(ahli)$$

$$CF 1.1 = 0.8 * 0.8 = 0.64$$

$$CF 1.2 = 0.5 * 0.6 = 0.30$$

$$CF 1.3 = 0.5 * 0.6 = 0.30$$

$$CF 1.4 = 0.8 * 0.8 = 0.64$$

$$CF 1.5 = 0.8 * 0.4 = 0.32$$

$$CF 1.6 = 0.8 * 0.8 = 0.64$$

Kombinasikan nilai CF 1.1 untuk menghargai nilai CF 1.2 dengan menggunakan rumus di bawah ini.

$$CF COMBINE (CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1) sehingga menjadi :$$

$$CF COMBINE (CF1.1, CF1.2) = 0.64 + 0.30 * (1 - 0.64) = 0.75 = Cfold$$

Menggabungkan Cfold dengan CF1.3 sebagai berikut :

$$CF COMBINE (Cfold, CF1.3) = 0.75 + 0.30 * (1 - 0.75) = 0.83 = Cfold$$

Tabel 2. Tabel Gejala THT

Menggabungkan Cfold dengan CF1.4 sebagai berikut :

$$CF \text{ COMBINE (Cfold, CF1.4)} = 0.83 + 0.64 * (1 - 0.83) = 0.94 = Cfold$$

Menggabungkan Cfold dengan CF1.5 sebagai berikut :

$$CF \text{ COMBINE (Cfold, CF1.5)} = 0.94 + 0.32 * (1 - 0.94) = 0.96 = Cfold$$

Menggabungkan Cfold dengan CF1.6 sebagai berikut :

$$CF \text{ COMBINE (Cfold, CF1.6)} = 0.96 + 0.64 * (1 - 0.96) = 0.99 = Cfold$$

Persentase kepercayaan  
 = CF COMBINE \* 100%  
 = 0.99 \* 100%  
 = 99%

Jadi persentase kepercayaan sistem terhadap penyakit Abses Peritonsiler adalah 99% sesuai dengan jawaban yang diberikan oleh pengguna.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan memaparkan mengenai tampilan dan hasil uji coba perangkat lunak pembangunan sistem pakar mendeteksi penyakit THT berbasis web dengan menggunakan metode *certainty factor*.

##### 4.1 Halaman Utama/Index

Halaman utama atau halaman index ini merupakan halaman pembuka dari sistem pakar THT, dapat dilihat pada Gambar 4.

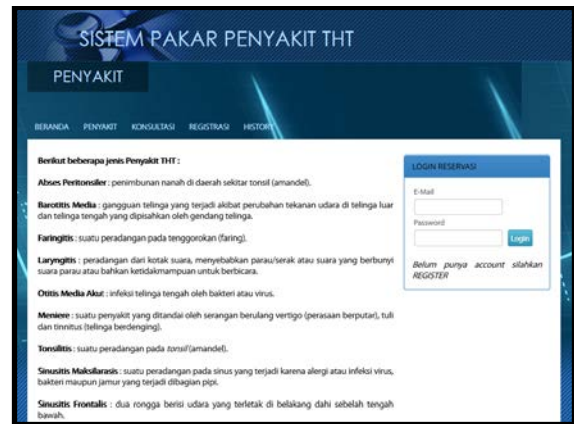


Gambar 4. Menu utama

Pada Gambar 4, user akan melihat sebuah teks paragraf yang berisi mengenai sekilas informasi mengenai THT beserta ucapan selamat datang sebagai standar tampilan index dari website ini.

##### 4.2 Halaman Penyakit THT

Halaman penyakit THT merupakan halaman yang memberikan informasi mengenai penyakit THT, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Penyakit THT

Pada Gambar 5, user akan ditampilkan sekilas informasi mengenai penyakit THT sehingga sedikit tidaknya dapat menambah wawasan user.

##### 4.3 Halaman Konsultasi

Pada halaman ini, user dapat melakukan konsultasi pada sistem pakar THT, dapat dilihat pada Gambar 6.

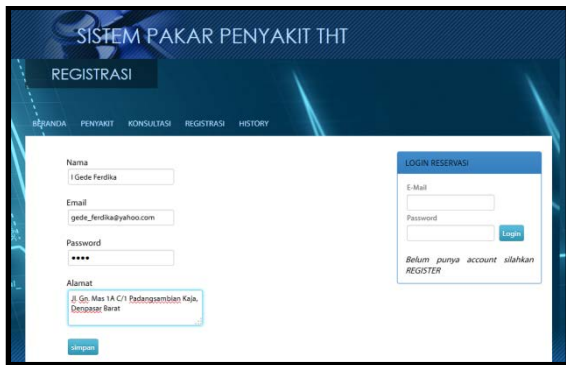


Gambar 6. Halaman Konsultasi

Pada Gambar 6, user dapat melakukan konsultasi pada sistem pakar ini, tetapi sebelum dapat melakukan konsultasi user terlebih dahulu harus melakukan proses registrasi. Registrasi dilakukan dengan cara melengkapi data diri yang sudah tertera di halaman registrasi.

##### 4.4 Halaman Registrasi

Halaman registrasi merupakan tampilan halaman dimana user harus melakukan proses registrasi, dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Registrasi

Pada Gambar 7, proses registrasi dilakukan dengan cara mengisi form-form yang telah disediakan seperti nama, email, password, dan alamat. Setelah registrasi selesai, user dapat melakukan konsultasi dengan cara memasukkan email dan passwordnya terlebih dahulu.

#### 4.5 Halaman Konsultasi Dengan Jawaban Detail

Berikut adalah halaman konsultasi dengan jawaban detail, dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Konsultasi Dengan Jawaban Detail

Para Gambar 8, user dapat melakukan konsultasi dengan cara memilih pilihan jawaban yang dianggap sesuai dengan keyakinan user terhadap keyakinan tentang pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh sistem.

#### 4.6 Halaman Hasil Konsultasi Dengan Jawaban Detail

Berikut adalah halaman hasil konsultasi dengan jawaban detail, dapat dilihat pada Gambar 9.

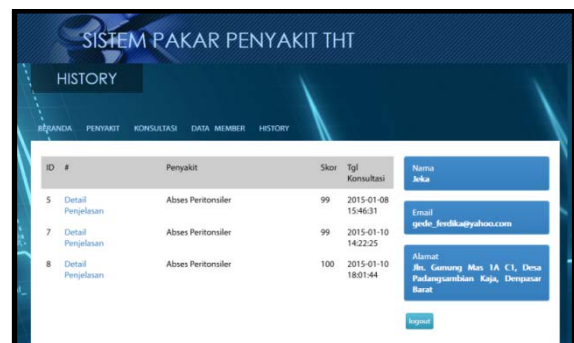


Gambar 9. Halaman Hasil Konsultasi Dengan Jawaban Detail

Pada Gambar 9, menampilkan hasil dari jawaban-jawaban user terhadap pertanyaan-pertanyaan yang telah diajukan oleh sistem. Hasil konsultasi yang diperoleh oleh user adalah berupa nama penyakit serta persentase keyakinan terhadap penyakit itu sendiri Misalkan gejala yang dipilih adalah [G02] Suara serak dengan pilihan jawaban yakin dengan nilai 0.8, [G04] Demam dengan pilihan jawaban sedikit dengan nilai 0.5, [G05] Sakit kepala dengan pilihan jawaban sedikit dengan nilai 0.5, [G06] Nyeri tenggorokan dengan pilihan jawaban yakin dengan nilai 0.8, [G07] Pembengkakan kelenjar getah bening dengan pilihan jawaban yakin dengan nilai 0.8, [G08] Air liur menetes dengan pilihan jawaban yakin dengan nilai 0.8. Jadi diagnosa yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan metode CF dari 24 pertanyaan yang dijawab oleh user adalah [P01] Abses Peritonsiler.

#### 4.7 Halaman History

Halaman history pada Gambar 10, menampilkan hasil konsultasi yang telah dilakukan oleh user yang berisikan nama penyakit, persentase keyakinan, detail dari pertanyaan yang telah diajukan sistem, serta berisi penjelasan tentang cara pencegahan terhadap penyakit yang telah ditemukan sistem, dan berisi tanggal saat user melakukan konsultasi.



Gambar 10. Halaman History

#### 4.8 Halaman History Detail

Berikut adalah halaman history detail, dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman History Detail

Pada Gambar 11, halaman history detail menampilkan perhitungan dari pertanyaan-pertanyaan yang dijawab oleh user dengan pilihan jawaban yang diajukan oleh sistem.

#### 4.9 Halaman History Penjelasan

Berikut adalah halaman history penjelasan, dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Halaman History Penjelasan

Pada Gambar 12, memberikan penjelasan terhadap user mengenai hasil dari konsultasi yang telah dilakukan. Penjelasan berisikan tentang sedikit mengenai penyakit yang ditemukan serta cara pengobatannya terhadap penyakit tersebut.

#### 5. KESIMPULAN

Penulisan Tugas Akhir yang berjudul "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Telinga Hidung Dan Tenggorokan (THT) Dengan Metode Certainty Factor (CF) Berbasis Web" dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut

1. Aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit telinga hidung dan tenggorokan (THT) dengan metode certainty factor (CF) berbasis web dapat

menyelesaikan masalah yaitu bisa menampilkan hasil diagnosa dengan cepat dan tepat berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh user.

2. Pada aplikasi sistem pakar THT ini, untuk membuat hasil diagnosa menjadi sangat valid, maka data gejala yang dimasukkan oleh seorang admin/pakar kedalam suatu data penyakit, harus lengkap artinya gejala-gejala yang bisa mengarah ke suatu penyakit tersebut harus dimasukkan secara lengkap, karena kesimpulan hasil diagnosa (persentase) yang ditampilkan dihitung secara otomatis oleh sistem aplikasi.
3. Aplikasi sistem pakar THT ini, terdapat 24 gejala. 24 gejala tersebut akan dijadikan pertanyaan-pertanyaan yang nantinya dijawab oleh user. User boleh menjawab semua pertanyaan yang diajukan oleh sistem, ataupun user boleh menjawab sebagian pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Jika user hanya menjawab sebagian pertanyaan yang diajukan oleh sistem, maka sisa dari pertanyaan yang tidak dijawab oleh user, akan diberikan nilai 0.
4. Hasil diagnosa penyakit THT pada aplikasi ini nantinya akan muncul 3 jenis penyakit dengan 3 persentase teratas. Untuk kesimpulan akhir dari diagnosa tersebut, maka sistem hanya akan mengambil satu keputusan yaitu jenis penyakit yang memiliki persentase tertinggi sebagai hasil diagnosa.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andri Kristanto, *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [2] Muhammad Arhami, *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi Publisher, 2006.
- [3] Kusrini, S.Kom., *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi Publisher, 2009.
- [4] Rukun Saputra, "Jenis-Jenis Penyakit THT," 2011. [Daring]. Tersedia pada: <http://rukunsaputra.blogspot.co.id/2011/05/jenis-jenis-penyakit-tht.html>.
- [5] Wahyu Prabowo, "Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Awal Penyakit THT," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Formasi 2008 SNATI 2008 Yogyakarta*, 2008.