

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Berbasis Web Dengan Metode *Certainty Factor* Pada Klinik Medika Kramat Jati Jakarta Timur

Apsoh^{1*}, Samsoni¹, Aprinia Handayani¹

¹Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: ^{1*}apsoh1234@gmail.com, ²dosen00388@unpam.ac.id, ³dosen02719@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak– Di daerah Jakarta Timur khususnya di Klinik Medika ini masyarakat dapat memeriksa gejala awal dari penyakit THT. Dengan pemeriksaan awal yang harus mengantre, dapat menyebabkan waktu yang cukup lama. Akibatnya, banyak masyarakat yang tidak mengetahui secara jelas jenis penyakit yang diderita serta cara pengobatannya. Karena penyakit THT ini sangat berhubungan dengan organ dimana jika tidak diobati segera, maka akan sulit beraktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, perlunya diagnosa keluhan dari pasien. Pasien tersebut dapat langsung melakukan akses ke situs sebuah website dimana pasien bisa mendiagnosa tanpa harus ke Rumah Sakit ataupun Klinik. Dengan membandingkan penelitian atau tinjauan pustaka sebelumnya, pada masalah yang akan dibahas ini adalah menambahkan lebih banyak gejala serta penyakit yang ada, kemudian adanya solusi untuk penyakit tersebut. Sehingga website yang akan dibuat ini menjadi lebih terperinci dan jelas. Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah website sistem pakar yang dapat dengan mudah memeriksa gejala-gejala pasien dan memberikan penyakit yang diderita pasien dan solusi untuk menanggulangi penyakit tersebut.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Certainty Factor, THT.

Abstract– In the area of East Jakarta, especially in the Medika Clinic, the public can examine the initial symptoms of ENT. With the initial inspection that must be queued, can cause a long time. As a result, many people who do not know clearly the type of illness suffered and how to treat it. Because ENT disease is very related to organs where if not treated immediately, it will be difficult to move daily, therefore, the need for diagnosis of complaints from patients. These patients can directly access the website of a website where patients can diagnose without having to go to a hospital or clinic. By comparing previous studies or literature reviews, the problem to be discussed is to add more symptoms and diseases, then a solution for the disease. So that the website to be made is more detailed and clear, the results of this research is to produce an expert system website that can easily examine the symptoms of the patient and provide the patient's illness and solutions to overcome the disease.

Keywords : Expert System, Certainty Factor, THT.

1. PENDAHULUAN

Manusia pastinya pernah mengalami sakit. Setiap dari penyakit yang diderita juga berbeda-beda. Sakit merupakan kondisi manusia sedang tidak normal dan disebabkan oleh banyak faktor dari dalam maupun luar tubuh. Ada 2 jenis karakteristik penyakit, yaitu penyakit menular dan penyakit tidak menular. Penyakit menular disebabkan oleh bakteri, virus atau parasit yang dapat ditularkan melalui media tertentu. Sedangkan penyakit tidak menular yaitu penyakit yang disebabkan oleh kuman dikarenakan masalah biologis. Salah satu penyakit menular maupun tidak menular adalah penyakit THT (Telinga Hidung dan Tenggorokan) (Anggraini, 2016)

Penyakit THT merupakan penyakit yang terjadi di sekitaran telinga, hidung serta tenggorokan yang tidak mengenal musim dan bisa menyerang berbagai usia. Kurangnya penanganan yang kurang tepat dapat menyebabkan berbagai jenis penyakit yang cukup banyak diderita. Pada tahun 2016, menurut data Riset Kesehatan Dinas (Kemenkes, 2016) diperoleh data bahwa pada usia 75 tahun kebawah rentan terserang resiko gangguan pendengaran disebabkan adanya infeksi pada telinga, yaitu mencapai 36,6%. Sedangkan untuk umur 5-24 tahun mempunyai resiko terkecil yaitu sekitar 0,04%.

Di daerah Jakarta Timur khususnya di Klinik Medika yang beralamatkan di Jl. Batu Ampar III No.55 RT 004/04 Jakarta Timur, pada Klinik Medika masyarakat dapat memeriksa gejala awal

dari penyakit THT. Dengan pemeriksaan awal yang harus mengikuti antrian, dapat menyebabkan waktu yang cukup lama. Dan juga pasien harus membayar mahal untuk sekedar mengetahui gejala awal dari penyakit yang diderita. Dokter spesialis THT di beberapa daerah juga sangat terbatas. Jarak menuju rumah sakit menjadi kendala dalam pemeriksaan awal. Akibatnya, banyak masyarakat yang tidak mengetahui secara jelas jenis penyakit yang diderita serta cara pengobatannya. Karena penyakit THT ini sangat berhubungan dengan organ dimana jika tidak diobati segera, maka akan sulit beraktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, perlunya diagnosa keluhan dari pasien. Pasien tersebut dapat langsung melakukan akses ke situs sebuah website dimana pasien bisa mendiagnosa awal tanpa harus ke Rumah Sakit ataupun Klinik. Dengan membandingkan penelitian atau tinjauan pustaka sebelumnya, pada masalah yang akan dibahas ini adalah menambahkan lebih banyak gejala serta penyakit yang ada, kemudian adanya solusi untuk penyakit tersebut. Sehingga website yang akan dibuat ini menjadi lebih terperinci dan jelas.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Setyaputri & Fadlil, 2018) yang berjudul Analisa Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT, hasil dari penelitian ini yaitu telah berhasil dan tepat menerapkan metode certainty factor sebagai alat pengambilan keputusan pada sistem pakar penyakit THT. Sistem ini berbasis web, sehingga user dapat dengan mudah mengakses dan memilih gejala yang dirasakan serta mencari informasi mengenai penyakit THT.

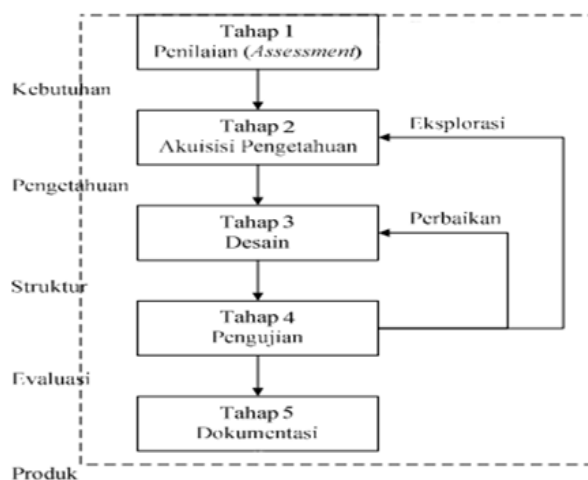
Sistem pakar (expert system) merupakan sistem yang berusaha mengadopsi kemampuan atau pengetahuan manusia ke dalam komputer untuk menyelesaikan masalah layaknya seorang pakar (Setyaputri & Fadlil, 2018). Sistem pakar ini dapat digunakan untuk diagnosa penyakit pada manusia, yaitu penyakit Telinga Hidung Tenggorokan, dengan metode penerapannya adalah metode certainty factor. Metode ini dapat digunakan sebagai metode dalam pengambilan keputusan pada bidang kesehatan untuk mendiagnosa suatu penyakit.

Dengan memanfaatkan metode certainty factor, penulis membuat sebuah penelitian yang diharapkan dapat memudahkan pasien dalam mendiagnosa suatu penyakit, khususnya penyakit THT dan juga untuk menghasilkan suatu aplikasi yang bisa digunakan oleh pasien khususnya pasien penderita. Hal ini tentunya bisa berguna bagi penderita penyakit THT untuk mengetahui secara langsung gejala yang sedang diderita serta pengenalan terhadap penyakit yang diderita.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Expert System Development Life Cycle merupakan konsep dasar dalam perancangan dan pengembangan sistem pakar yang sering digunakan (Sukamto & Salahudin, 2018). Gambar 1.1 berikut merupakan siklus pengembangan sistem pakar (Expert System Development Life Cycle - ESDLC).



Gambar 1. Ilustrasi model ESDLC

Secara umum tahapan dari Expert System Development Life Cycle adalah:

- 1. Penilaian Keadaan**
 - a. Mengidentifikasi masalah.
 - b. Mendefinisikan tujuan umum dan ruang lingkup sistem.
 - c. Memverifikasi kesesuaian sistem pakar dengan masalah.
- 2. Analisa dan Akusisi Pengetahuan**
 - a. Analisa kebutuhan data, kebutuhan fungsi identifikasi unjuk kerja sistem dari mulai Use Case Diagram, Sequence Diagram, dan Activity Diagram yang dilakukan perangkat, runtutan kondisi perangkat, serta pengembangan perangkat.
 - b. Menentukan sumber pengetahuan.
 - c. Mendapatkan pengetahuan yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.
 - d. Mempelajari, menambah, dan mengatur pengetahuan.
- 3. Perancangan dan Implementasi**
 - a. Mendefinisikan struktur sistem, pengaturan sistem, dan metode yang akan digunakan untuk pengambilan kesimpulan.
 - b. Memilih bahasa pemrograman yang digunakan.
 - c. Implementasi konsep rancangan sistem.
- 4. Pengujian**
 - a. Melakukan pengujian sistem yang telah dibangun.
 - b. Memodifikasi pengetahuan sistem.
- 5. Dokumentasi**
 - a. Membuat diagram dan user dictionary dalam sebuah dokumen teknis sebagai panduan bagi pengguna

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Sistem

Analisa sistem adalah suatu teknik pemecahan masalah dengan cara menguraikan sistem ke dalam suatu komponen untuk mengetahui bagaimana komponen tersebut dapat saling berinteraksi satu sama lain untuk dapat mencapai ke tujuan sistem.

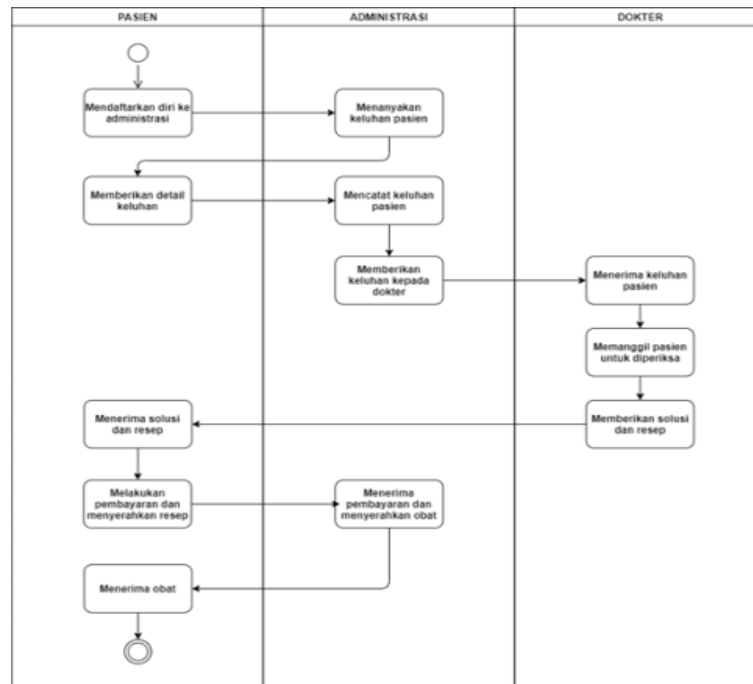
3.1.1 Analisa Sistem Berjalan

PT. Klinik Medika didirikan untuk memberi layanan kesehatan kerja paripurna, tidak semata menyediakan alat berkualitas dan terkalibrasi tetapi juga termasuk informasi teknologi yang terintegrasi. Klinik Medika mendukung persyaratan MCU khusus, seperti UKOOA/OGUK, AME-Petronas dan lain-lain. Klinik Medika memberikan pelayanan yang dilakukan di klinik atau di lokasi klien (onsite) dengan tetap menggunakan standar kesehatan kerja yang sama.

Klinik Medika mengutamakan kecepatan yang akurat dalam memberikan hasil dengan sistem database yang dikembangkan sendiri. Klinik Medika memiliki sumber daya manusia yang ditempatkan sesuai dengan kecakapan profesi yang mengacu pada disiplin kesehatan kerja. Klinik Medika menyediakan alat medik yang disesuaikan dengan kebutuhan kesehatan kerja dan terhubung ke jaringan database.

Pada tahapan ini penulis menguraikan sistem berjalan yang ada di Klinik Medika sesuai hasil observasi peneliti, sebagai berikut:

Pasien datang ke Klinik Medika lalu mendaftarkan diri ke administrasi, lalu administrasi menanyakan keluhan yang dialami pasien, lalu pasien memberikan detail keluhan kepada administrasi dan administrasi akan mencatat keluhan, lalu administrasi memberikan keluhan pasien kepada dokter, lalu dokter memanggil pasien untuk masuk keruangan pemeriksaan, lalu dokter memeriksa pasien, setelah diperiksa dokter akan memberikan solusi dan resep obat kepada pasien, lalu pasien menebus obat yang ada diadministrasi dan juga melakukan pembayaran, administrasi menerima uang dan memberikan obat kepada pasien.



Gambar 2. Analisa Sistem Berjalan

4. IMPLEMENTASI

4.1 Penilaian Algoritma Sistem Pakar

Metode yang digunakan adalah metode *Certainty Factor* atau mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti seperti mendiagnosis penyakit dan perhitungan dari metode ini hanya berlaku untuk sekali hitung, serta hanya dapat mengolah dua data sehingga keakuratannya terjaga.

4.1.1 Menentukan Nilai CF

Data nilai CF didapat dari pengurangan antara nilai MB dan nilai MD. Data nilai CF digunakan untuk proses perhitungan konsultasi yang digunakan oleh *user*. Tabel bobot untuk nilai MB dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 untuk bobot nilai MD dan tabel bobot MB, MD & CF untuk masing-masing gejala dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Tabel Bobot Nilai MB

No	Keterangan	Nilai MB
1	Sangat Yakin	1
2	Yakin	0,8
3	Cukup Yakin	0,6
4	Sedikit Yakin	0,4
5	Tidak Tahu	0,2
6	Tidak	0

Tabel 2. Tabel Bobot Nilai MD

No	Keterangan	Nilai MD
1	Sangat Tidak Yakin	0,11 – 0,15
2	Tidak Yakin	0,06 – 0,10
3	Sedikit Tidak Yakin	0 – 0,05

Tabel 3. Tabel Bobot Nilai CF

No	Gejala Terpilih	Nilai MB	Nilai MD	Nilai CF
1	Menurunnya kemampuan mendengar.	0,65	0,04	0,61
2	Pusing atau berkunang-kunang.	0,85	0,08	0,77
3	Rasa sakit pada telinga.	0,90	0,10	0,80
4	Merasa bagian telinga penuh atau	0,90	0,11	0,79
5	Telinga berdenging.	0,80	0,11	0,69
6	Rasa gatal atau timbulnya cairan	0,80	0,12	0,68
7	Kesulitan tidur.	0,40	0,02	0,38
8	Sakit kepala.	0,20	0,04	0,16
9	Kehilangan nafsu makan.	0,25	0,06	0,19
10	Pengeluaran cairan dari telinga.	1	0,15	0,85
11	Inflamasi.	0,80	0,12	0,68
12	Telinga bengkak.	0,90	0,14	0,76
13	Kemerahan pada saluran telinga luar.	0,75	0,12	0,63
14	Rongga sinus mengalami peradangan	0,70	0,11	0,59
15	Rinitis alergi.	0,65	0,10	0,55
16	Polip hidung.	0,75	0,10	0,65
17	Kelainan bentuk sekat hidung	0,85	0,14	0,71
18	Bersin-bersin.	0,60	0,10	0,50
19	Flu/Hidung tersumbat.	0,40	0,04	0,36
20	Hidung gatal dan berair.	0,50	0,14	0,36
21	Suara serak dan rasa sakit.	0,65	0,10	0,55
22	Tidak nyaman pada bagian depan	0,20	0,05	0,15
23	Sakit tenggorokan.	0,25	0,06	0,19
24	Benjolan di leher atau tenggorokan.	1	0,15	0,85
25	Sulit menelan.	0,30	0,04	0,26
26	Sulit berbicara, atau bernapas.	0,75	0,13	0,62
27	Mimisan.	0,70	0,10	0,60
28	Bengkak leher.	0,75	0,13	0,62
29	Demam.	0,20	0,05	0,15
30	Amandel membengkak dan memerah.	0,80	0,10	0,70
31	Bau mulut.	0,20	0,05	0,15
32	Batuk.	0,30	0,04	0,26

Untuk hasil nilai CF diatas, didapatkan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{MB} &= 0,30 \\
 \text{MD} &= 0,04 \\
 \text{CF} &= \text{MB}-\text{MD} = 0,30 - 0,04 \\
 &= 0,26
 \end{aligned}$$

Dan untuk perhitungan pada aplikasi akan dijelaskan menggunakan contoh kasus sebagai berikut:

Bapak Imran melakukan diagnosa pada website sistem pakar THT di klinik medika kramat jati sebagai berikut:

1. Menurunnya kemampuan mendengar = Cukup Yakin
2. Pusing dan berkunang-kunang = Cukup Yakin
3. Rasa Sakit Pada Telinga = Yakin

Pada kasus tersebut maka akan diperoleh diagnose berdasarkan basis pengetahuan dan data pada tabel bobot nilai CF yaitu:

1. Menurunnya kemampuan mendengar = 0,65
2. Pusing dan berkunang-kunang = 0,85.
3. Rasa Sakit Pada Telinga = 0,90

Berdasarkan kasus tersebut maka bapak Imran mendapatkan penyakit Earwax dan Otitis Interna dapat dilihat dari pohon keputusan atau tabel kesimpulan kuesioner pakar diatas, dan dengan rumus sebagai berikut:

1. Menurunnya kemampuan mendengar = $MB-MD = 0,65 - 0,04 = CF = 0,61$
2. Pusing dan Berkunang-kunang = $MB-MD = 0,85 - 0,08 = CF = 0,77$
3. Rasa Sakit Pada Telinga = $MB - MD = 0,90 - 0,10 = CF = 0,80$

Perhitungan untuk penyakit Earwax = $(0,61 + 0,77 + 0,80) / 3 = 0,73$ (73%)

Perhitungan untuk penyakit Otitis Interna = $0,80/3 = 0,27$ (27%)

Untuk angka pembagian 3 diambil dari jumlah gejala yang diinput dan, hasil total harus 100% tidak boleh kurang maupun lebih ($73% + 27% = 100%$).

4.2 Akusisi Pengetahuan

Isi dari basis pengetahuan adalah fakta-fakta dan aturan-aturan yang dipakai oleh beberapa pakar dengan dilandasi pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman pakar.

4.2.1 Tabel Pakar

Metode yang digunakan pada pengumpulan data dalam program aplikasi ini adalah sebagai berikut:

Berikut adalah tabel pakar yang didapat dari hasil kuesioner ketiga pakar.

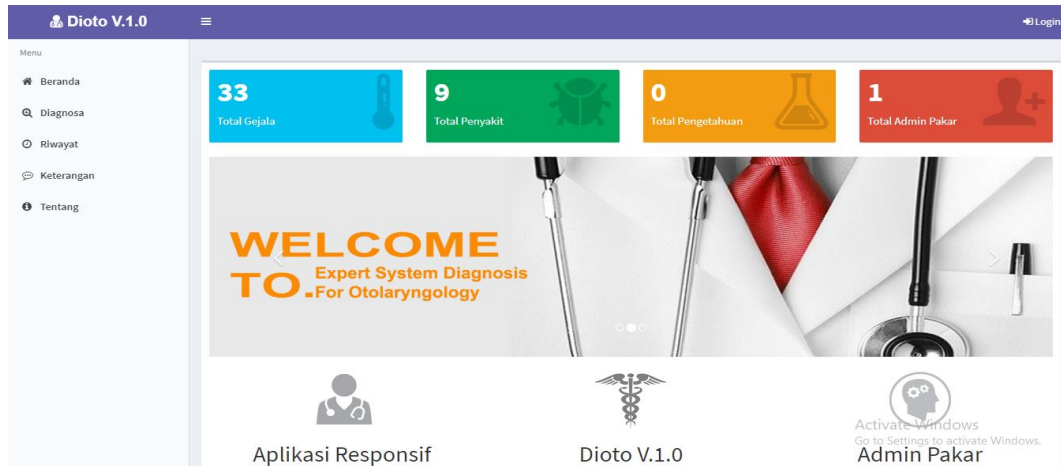
Tabel 4. Relasi Keputusan Pakar

Kode Gejala	Nama Gejala	Penyakit Telinga			Penyakit Hidung			Penyakit Tenggorokan		
		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09
G01	Menurunnya kemampuan mendengar.	X								
G02	Pusing atau berkunang-kunang.	X								
G03	Rasa sakit pada telinga.	X	X							
G04	Merasa bagian telinga penuh atau tersumbat.	X								
G05	Telinga berdenging.	X								
G06	Rasa gatal atau timbulnya cairan yang keluar dari lubang telinga.	X								

G07	Kesulitan tidur.		X						
G08	Sakit kepala.		X						
G09	Kehilangan nafsu makan.		X						
G10	Pengeluaran cairan dari telinga.		X						
G11	Inflamasi.			X					
G12	Telinga bengkak.			X					
G13	Kemerahan pada saluran telinga luar.			X					
G14	Rongga sinus mengalami peradangan atau bengkak.			X					
G15	Rinitis alergi.				X				
G16	Polip hidung.				X				
G17	Kelainan bentuk sekat hidung (deviasi septum).				X				
G18	Bersin-bersin.					X			
G19	Flu/Hidung tersumbat.				X	X			
G20	Hidung gatal dan berair.					X			
G21	Suara serak dan rasa sakit.						X		
G22	Tidak nyaman pada bagian depan leher.						X		
G23	Sakit tenggorokan.							X	X
G24	Benjolan di leher atau tenggorokan.							X	
G25	Sulit menelan.							X	X
G26	Sulit berbicara, atau bernapas.							X	
G27	Mimisan.							X	
G28	Bengkak leher.								X
G29	Demam.		X	X			X		X
G30	Amandel membengkak dan memerah.								X
G31	Bau Mulut.								X
G32	Batuk.					X	X		

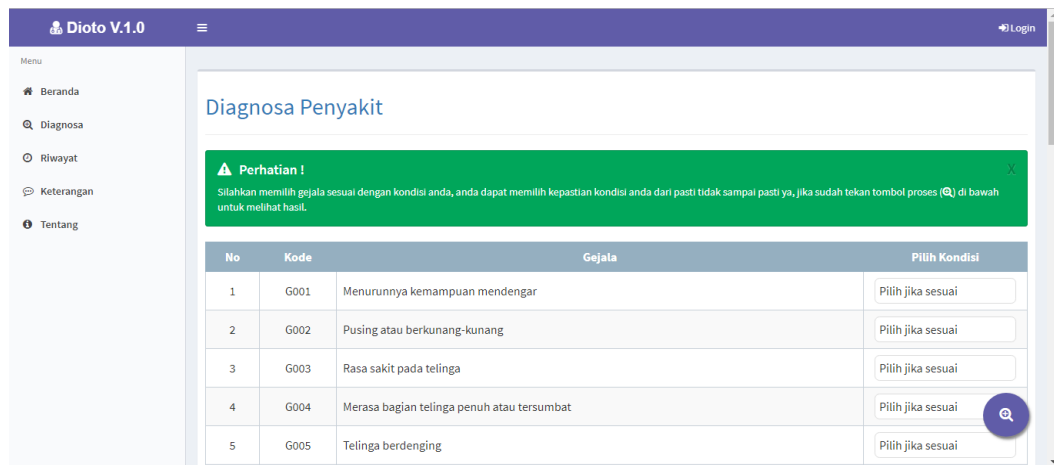
4.3 Desain User Interface

a. Tampilan Halaman Utama



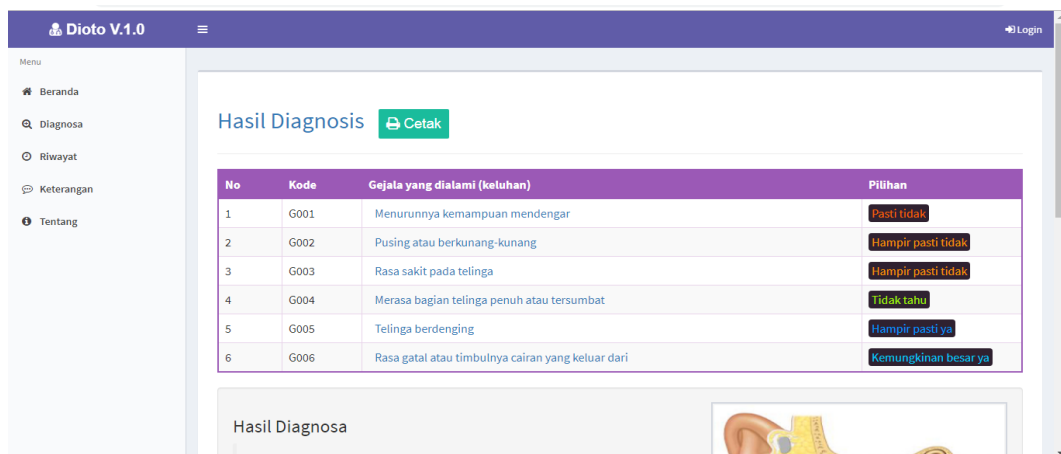
Gambar 3. Tampilan Halaman Utama

b. Tampilan Halaman Diagnosa



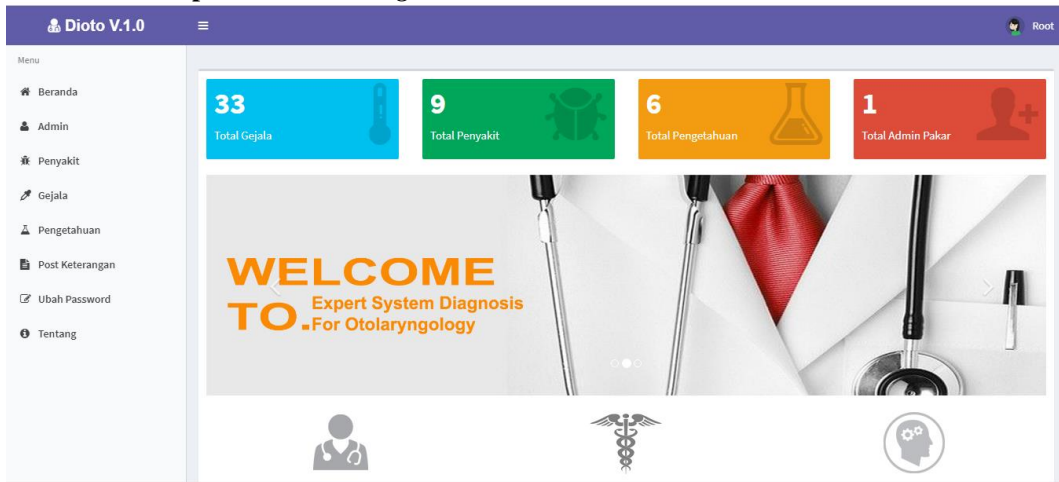
Gambar 4. Tampilan Halaman Daignnosa

c. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa



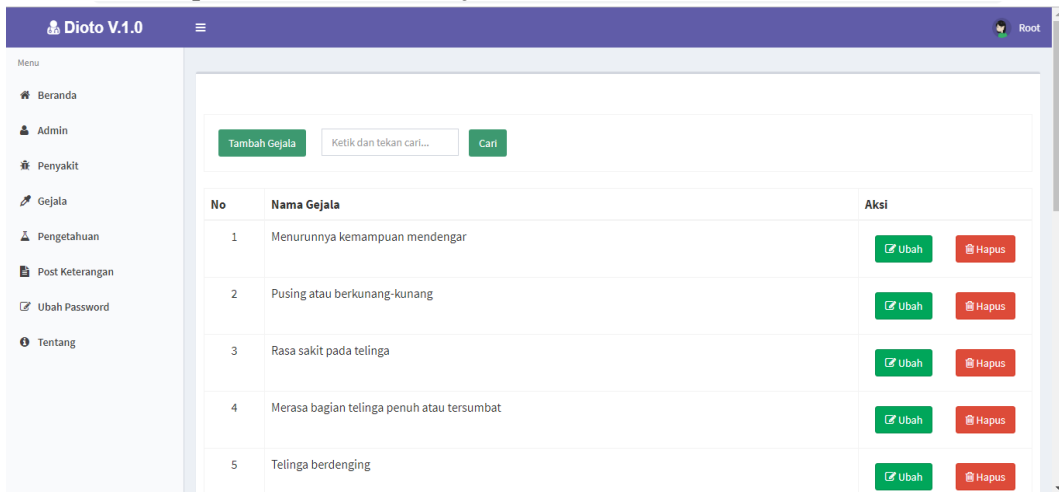
Gambar 5. Tampilan Halaman Hasil Daignnosa

d. Tampilan Halaman *Login Admin*



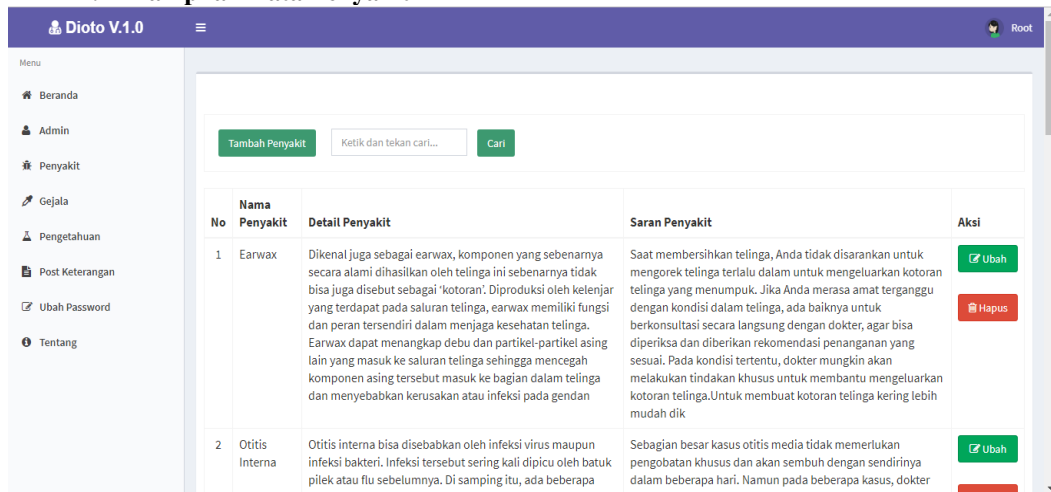
Gambar 6. Tampilan Halaman *Login Admin*

e. Tampilan Halaman Data Gejala



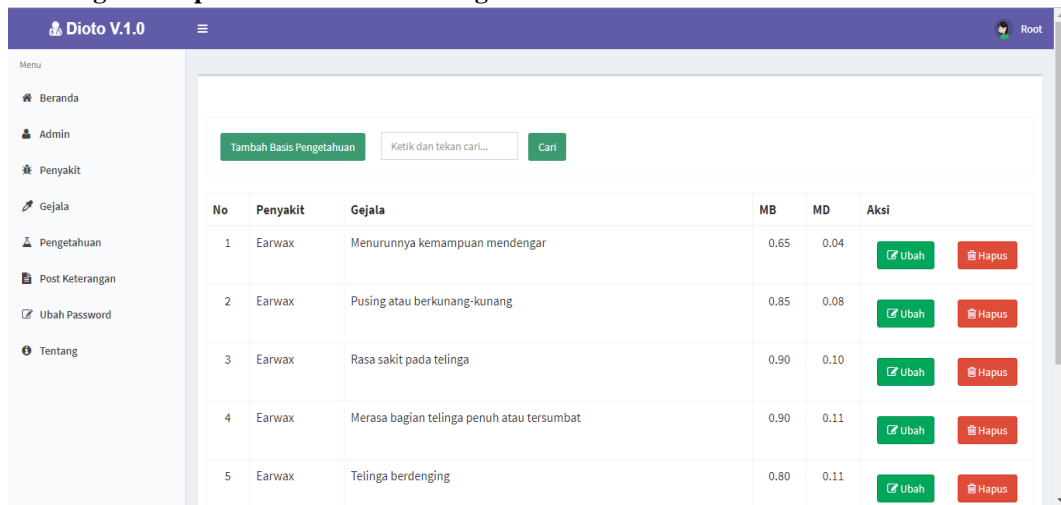
Gambar 7. Tampilan Halaman Data Gejala

f. Tampilan Data Penyakit



Gambar 8. Tampilan Halaman Data Penyakit

g. Tampilan Halaman Data Pengetahuan



Gambar 9. Tampilan Halaman Data Pengetahuan

4.4 Spesifikasi Hardware Dan Software

Menjelaskan tentang kebutuhan *hardware* dan *software standard* yang akan digunakan untuk dapat menjalankan sistem usulan. Kebutuhan *hardware* tersebut meliputi : *Processor, Memory, Monitor, Hard Disk, Keyboard, Mouse, dan Printer*. Kebutuhan *Software* tersebut meliputi: Sistem Operasi, *Software Aplikasi, & Software Database*.

Tabel 5. Spesifikasi *Hardware* dan *Software Server*

Kebutuhan	Keterangan
Sistem Operasi	Window 7 dan Selebihnya
<i>Processor</i>	Core i5 4450
RAM	8,00 GB
<i>Hard Disk</i>	2 TB
<i>CD-ROM</i>	Samsung
<i>Monitor</i>	LG 18"
<i>Keyboard</i>	Standard
<i>Printer</i>	Canon / HP
<i>Mouse</i>	Standard
<i>Browser</i>	Mozilla Firefox, Google Chrome
<i>Software</i>	Visual Studio Code, Apache2Triad, PHP MyAdmin

Tabel 6. Spesifikasi *Hardware* dan *Software Client*

Kebutuhan	Keterangan
Sistem Operasi	Window 7 dan Selebihnya
<i>Processor</i>	Intel® Core2Duo
RAM	1,00 GB
<i>Hard Disk</i>	250 GB
<i>CD-ROM</i>	Samsung
<i>Monitor</i>	LG 18"
<i>Keyboard</i>	Standard

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan sistem pakar untuk diagnosa penyakit THT dapat disimpulkan bahwa:

1. Dalam pembuatan sistem pakar ini menggunakan komponen-komponen dasar sistem pakar yaitu lingkungan konsultasi dan lingkungan pengembangan.
 - a) Lingkungan konsultasi yaitu pemakai, antar muka dan fakta kejadian.
 - b) Lingkungan pengembangan yaitu mesin inferensi, basis pengetahuan, fasilitas penjelasan, *workplace*, pakar dan *knowledge engginer*.
2. Aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit THT merupakan aplikasi untuk mendiagnosa penyakit THT yang sering terjadi berdasarkan pengetahuan dari para pakar dan studi pusaka.
3. Aplikasi sistem pakar ini menggunakan metode *certainty factor* dan menghasilkan suatu program untuk mengidentifikasi penyakit pada pasien THT dengan menggunakan *website*.
4. Aplikasi sistem pakar ini dapat menjadi sarana untuk menyimpan pengetahuan tentang penyakit pada pasien THT.

5.1 Kesimpulan

Agar sistem informasi ini berjalan dengan baik, penulis memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Aspek Manajerial
 - a. Melakukan pelatihan pada pegawai klinik medika untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal untuk kinerja pegawai dan sistem.
2. Aspek Sistem
 - a. Agar aplikasi pengidentifikasian penyakit pada pasien THT ini, meyediakan lebih banyak lagi *attribute* mengenai penyakit pada pasien THT yang sering terjadi.
 - b. Untuk lebih menyempurnakan aplikasi sistem pakar ini diharapkan kedepannya program aplikasi ini di kembangkan dengan menambahkan beberapa fitur yang belum ada pada sistem yang sekarang, agar lebih optimal.
 - c. Mengikuti perkembangan zaman, ada baiknya aplikasi sistem pakar ini dibuat versi aplikasi *mobile* agar mempermudah pasien atau pakar bisa melakukan diagnosa melalui *smartphone* mereka.
 - d. Melakukan *backup/maintenance* secara berkala agar sistem berjalan dengan lancar tanpa ada gangguan atau kerusakan sistem.
3. Aspek Penelitian
 - a. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan adanya pengembangan sistem pakar berbasis aplikasi lainnya, sehingga masyarakat dapat mengetahui informasi tentang penyakit THT ini.
 - b. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya aplikasi sistem pakar yang telah dibuat ini agar dapat dikembangkan lebih lanjut lagi dengan mendesain metode *inferensi* lain seperti *backward chaining* atau *forward chaining* untuk data penyakit yang lebih kompleks sehingga sistem dapat dengan mudah menjelaskan secara tepat tujuan yang akan dipakai.

REFERENCES

- Anggraini, D. (2016). Diagnosa Penyakit Telinga Hidung Dan Tenggorokan (THT) Pada Anak Dengan Menggunakan Sistem Pakar Berbasis Mobile Android. *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*, 1, 8–14.
- Azmi, & Yasin. (2017). *Pengantar Sistem Pakar dan Metode*. Mitrawacanamedia.
- Dirgantara, B., & Hairani, H. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Menggunakan Inferensi Forward Chaining dan Metode Certainty Factor. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/10.30812/bite.v3i1.1241>
- Hakim, F., Nurul, H., & Dewi, R. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Telinga Hidung

- Tenggorokan (THT) Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(4), 1492–1500.
- Halim, S., & Hansun, S. (2016). Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis dan Osteoarthritis. *Jurnal ULTIMA Computing*, 7(2), 59–69. <https://doi.org/10.31937/sk.v7i2.233>
- Hardianto, W. (2016). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit THT Berbasis Web dengan Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jsika*, 5(4), 1–9.
- Hasibuan, M. (2018). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bumi Aksara.
- Jayusman, I. G. F., Purnawan, I. K. A., & Eng, M. (2016). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Telinga Hidung Dan Tenggorokan (Tht) Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Spektrum*, 3(1), 14–20.
- Kemenkes, R. (2016). *Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS*. Balitbang Kemenkes RI.
- Kunup, R., & Santosa. (2016). *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit THT*. 9(2), 33–38.
- Lisnawita, L., Van FC, L. L., & Lianda, E. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 1(2), 95. <https://doi.org/10.35314/isi.v1i2.120>
- Pratama, A. E. (2016). *Sistem Informasi dan Implementasinya*. Informatika Bandung.
- Pratama, H., Astuti, I. F., & Cahyadi, D. (2017). Sistem Pakar Berbasis Web Diagnosa Penyakit THT (Telinga, Hidung, Tenggorokan) Menggunakan Metode Certainty Factor. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(2), 1–8.
- Pratiwi, A., Ratnawati, D., & Widodo, A. (2018). Diagnosis Penyakit THT Menggunakan Metode Fuzzy K-NN. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(10), 2361–2365.
- Rohi, A. (2018). *7 in 1 Pemrograman Web untuk Pemula*. Elex Media Komputindo.
- Setyaputri, K. E., & Fadlil, A. (2018). Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 30–35. <https://doi.org/10.15294/jte.v10i1.14031>
- Sukanto, R., & Salahudin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak*. PT.Elex Media Komputindo.
- Suprpto, F. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Lentera Ilmu Cendekia.
- Tamba, L., & Yuliantoro, R. (2017). Pengenalan Jenis Penyakit Telinga Hidung dan Tenggorokan Dengan Menggunakan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit THT. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 55–60. <https://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/1703>
- Irnowati, Oky. 2018. Implementasi Metode Waterfall Pada Sistem Informasi Stock Opname. *IJSE – Indonesian Journal on Software Engineering Vol.4 No.1 – 2018* ijse.web.id. ISSN : 2461-0690. Universitas Bina Sarana Informatika.
- Kurnia, Jehan Saptia. 2020. *Rancang Bangun Penerapan Model Prototype Dalam perancangan Sistem Informasi pendataan Persediaan Barang Berbasis Web*. Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma.
- Pamungkas, D., Chumaidiyah, E., & Ariyani, S. (2021). Perancangan Bisnis Dan Kelayakan Pada Toko Sehati Frozen Food Di Kabupaten Subang. *e-Proceeding of Engineering: Vol.8, No.5 Oktober 2021*. ISSN : 2355-9365. Universitas Telkom, Bandung.
- Prasena, Rio Renaldo. 2020. Implementasi Aplikasi Stock Opname Berbasis Website App Pada Perubahan Proses Bisnis di PT Well Chois Apparel. Volume 1 Nomor 1 Edisi Agustus 2020 *Conference on Business, Social Sciences and Innovation Technology*. Universitas Internasional Batam.
- Putra, Andika Sutoro. 2019. *Android Pada Sistem Operasi Windows*. ISBN: 978-979-29-7064-7. Penerbit ANDI.
- Ramadhani, Amellia. (2020). Perancangan Sistem Persediaan Barang Stokis Nasa Bekasi. *Jurnal Shinta*, ISSN: 2355-6579. Universitas Bina Sarana Informatika.