

Expert System untuk Mendeteksi Penyakit Gigi Menggunakan Shell e2gLite dari Expertise2go

Tuesday Saka Gustaf¹, Joan Santoso², Endang Setyati³

^{1,2,3} Program Studi Pasca Sarjana Teknologi Informasi
Sekolah Tinggi Teknik Surabaya

E-mail: ¹sakagustaf@gmail.com, ²joan@istts.ac.id, ³endang@stts.edu

Jumlah tenaga kerja kesehatan gigi di kalangan masyarakat dinilai kurang seimbang. Tujuan utama penelitian ini untuk mendeteksi penyakit pada gigi seseorang dengan menyediakan solusi berupa sistem pakar. Tahapan proses pada penelitian ini meliputi: Pembelajaran literatur mengenai Forward Chaining, Certainly Factor dan software expertise2Go yaitu E2glite dan Pemahaman penerapan metode Certainly Factor, Menentukan batasan-batasan permasalahan dari penelitian mengenai penyakit pada gigi serta merumuskan serangkaian solusi-solusi berupa informasi untuk mengatasi permasalahan penyakit pada gigi. Nilai akurasi dihitung dari tingkat keberhasilan sistem melakukan pelacakan dan pemberian informasi yang tepat tentang diagnosa penyakit gigi dengan tingkat nilai akurasi sebesar 70%. berdasarkan perbandingan data dan hasil kesimpulan sistem.

Kata kunci : sistem pakar, certainly factor, e2gLite, sistem pakar gigi.

The number of dental health workers in the community is considered to be less balanced. The main objective of this study is to detect diseases in a person's teeth by providing a solution in the form of an expert system.

The stages of the process in this study include: Learning literature on Forward Chaining, Certainly Factor and Expert2Go software, namely E2glite and understanding the application of the Certainly Factor method, Determining the boundaries of the problem of research on dental diseases and formulating a series of solutions in the form of information to overcome disease problems on the teeth. The accuracy value is calculated from the success rate of the system in tracking and providing accurate information about the diagnosis of dental disease with an accuracy value of 70%. based on data comparison and system conclusions.

Keyword: expert system, certainly factor, e2gLite, dental system.

I. PENDAHULUAN

Perawatan medis pada gigi mengalami peningkatan pesat bila ditinjau tiap tahunnya. Sementara itu perbandingan antara jumlah pasien yang mengalami permasalahan pada gigi dengan jumlah tenaga kerja kesehatan gigi di kalangan masyarakat dinilai kurang seimbang. Sistem pakar yang dirancang diharapkan dapat menjadi semacam jembatan perantara ketika dalam sebuah keadaan tertentu seorang merasa kesulitan untuk menemui seorang ahli, khususnya seorang pakar kesehatan gigi.

Tujuan utama penelitian ini untuk mendeteksi penyakit pada gigi seseorang dengan menyediakan solusi berupa informasi-informasi untuk penanganan. Sistem nantinya

dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi Mahasiswa Kedokteran Gigi serta media Promosi bagi klinik dokter gigi.

Tahapan proses pada penelitian ini meliputi: 1) Pembelajaran literatur mengenai Forward Chaining, Certainly Factor dan software expertise2Go yaitu E2glite 2) Pemahaman penerapan metode Certainly Factor, Menentukan batasan-batasan permasalahan dari penelitian mengenai penyakit pada gigi serta merumuskan serangkaian solusi-solusi berupa informasi untuk mengatasi permasalahan penyakit pada gigi.

II. BAHAN DAN METODE

A. Knowledge Base Management

KBS atau *Knowledge Base Management System* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1970 yang mana kemudian dikembangkan oleh beberapa peneliti yang pada tahun 1980. Disiplin ilmu sistem pakar ini mampu berkembang pesat dari waktu ke waktu. Konsep *knowledge base management system* dirancang agar mampu untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi pemakai dimana permasalahan cukup rumit dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mewakili aturan-aturan atau disebut dengan *rules* yang sudah ditetapkan sebelumnya. Proses tersebut diimplementasikan pada sebuah sistem komputer yang akhirnya dapat memberikan jawaban akan permasalahan yang sedang dihadapi oleh pemakai sistem (*user*) tersebut.

Knowledge Base Management System menurut penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain yaitu Mahmoud J. Abu Ghali, Mohammed N. Mukhaimer, Mohammed K. Abu Yousef, Samy S. Abu Naser (*Expert System for Problems of Teeth and Gums*) berpendapat bahwa *knowledge base management system* merupakan salah satu bentuk implementasi dunia *artificial intelligence*.

Pada penelitian ini mendefinisikan istilah *knowledge base management system* sebagai sebuah sistem komputer yang mempunyai kemampuan yang dapat mengambil sebuah keputusan. Di dalam sistem pakar tersebut diberikan sebuah proses pembelajaran (*learning*) yang terkait dengan aturan-aturan (*rules*) sistem pakar. Aturan-aturan tersebut merupakan pengetahuan hasil wawancara dari seorang pakar. Sehingga memudahkan pemakai dalam memecahkan masalah yang sedang dihadapi dengan kecepatan dimana tidak terhalang oleh faktor waktu dan jarak. Serta memberikan solusi serta jawaban yang terukur dan teruji sebelumnya.

B. Certainty Factor

Metode *Certainty Factor* merupakan perpaduan asumsi

kepercayaan dan ketidakpercayaan terhadap data yang disajikan dimana melakukan perbandingan antara asumsi sang pakar (expert system) dan asumsi pemakai (user) . ketika terjadi perpaduan asumsi tersebut diharapkan penelitian ini memberikan pemecahan yang *valid* terhadap permasalahan yang ada. Cara kerja penelitian ini adalah *expert system* akan menampilkan berbagai varian penyakit yang sesuai dengan gejala – gejala yang di berikan oleh pemakai, berupa jawaban atas pertanyaan – pertanyaan yang ditampilkan oleh sistem dimana masing masing pertanyaan juga diwajibkan untuk menjawab tingkat keyakinan user terhadap jawaban tersebut. karakter certainty factor dianggap cocok ketika memecahkan masalah yang mengandung ketidak pastian.

Ketika user diminta untuk memasukkan nilai keyakinan atas jawabannya maka akan membentuk suatu kombinasi nilai yang akan dihitung menggunakan metode *certainty factor*. Hasil dari penghitungan akan membentuk suatu ukuran kepastian terhadap fakta dan aturan yang sebelumnya telah ditampilkan dan di rumuskan dalam bentuk basis pengetahuan (*knowledge base*).

Beberapa peneliti bernama Shotliffe dan Buchanan ditahun 1975 membuat suatu rumusan mengenai ketidakpastian pemikiran atau *inexact reasoning* yang sering terjadi terhadap seorang pakar.

Sering dalam banyak kasus para pakar dalam penelitian ini adalah dokter gigi dimana sesuai kaitannya dengan obyek penelitian yaitu penyakit gigi selalu memberikan informasi terhadap pasiennya dengan kata – kata “kemungkinan” karena ketidakmutlakan akan analisa yang sedang diberikannya.

Metode certainty factor merupakan metode yang digunakan untuk memberikan informasi keyakinan sang pakar akan penyakit gigi yang sedang didiagnosa. Dua model yang selalu digunakan untuk mendapatkan tingkat keyakinan (CF) menurut sutojo tahun 2011 terdiri atas :

E.H. Shortliffe dan B. G. Buchanan merumuskan Metode ‘Net Belief’. Rumusan tersebut menghasilkan persamaan:

$$CF(\text{Rule yang dibuat}) = MB(H, E) - MD(H, E)$$

Keterangan :

CF(Rule yang dibuat) : Faktor kepastian

MB(H, E) : Jika evidence E (bernilai 0 hingga 1) maka simbol tersebut berarti Measure of Belief terhadap hipotesis H

MD(H, E) : Jika diberikan evidence E(bernilai 0 hingga

1)

maka simbol tersebut berarti Measure of Disbelief terhadap evidence H

- 1) Wawancara terhadap pakar dipakai sebagai bahan referensi dalam mendapatkan informasi. Dimana informasi yang didapat diolah dalam bentuk interpretasi, mendefinisikan hasil jawaban dalam bentuk nilai CF sehingga dapat di hitung dengan persamaan *certainty factor*.

TABEL NILAI CERTAINTY FACTOR (RULE)

DALAM BENTUK NILAI

JAWABAN	NILAI
Pasti Tidak	0
Tidak tahu	0.2
Kemungkinan kecil	0.4
Cukup yakin	0.6
Yakin	0.8
Sangat yakin	1

C. Menghitung CF Pararel

Bila beberapa premis dari aturan yang ada di rumuskan pada metode *certainty factor* maka disebut CF paralel. Pada *certainty factor* rumus untuk masing-masing operator dapat dilihat pada persamaan :

$$CF(a \text{ dan } b) \text{ maka } \min(CF(a), CF(b))$$

$$CF(a \text{ atau } b) \text{ maka } \max(CF(a), CF(b))$$

$$CF(\text{tidak } a) \text{ maka } \sim CF(a)$$

Keterangan:

CF(a), CF(b) merupakan nilai CF paralel terhadap premis yang disajikan dalam bentuk knowledge base.

D. Menghitung CF Sekuensial

Dalam menghitung CF Sekuensial pada sebuah rule di hitung dengan menggunakan rumus :

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

Keterangan :

CF (E,e): Certainty Factor evidence E bergantung terhadap evidence e

CF (H,e): Certainty Factor hipotesis dimana evidence sudah diketahui terlebih dahulu dengan syarat CF (E,e) = 1.

CF(H,E): Certainty Factor yang bergantung kepada evidence e

Pada rumus CF Sekuensial didapatkan dari hasil menghitung CF paralel dari premis – premis yang berada pada satu aturan yang sebelumnya telah diberikan oleh pakar.

Berikut rumus dari CF sekuensial:

$$CF(a, b) = CF(a) * (CF(b))$$

Keterangan :

CF(a, b) : CF paralel

CF(a) : CF sekuensial yang dapat dari premis

CF(b) : Nilai CF yang didapatkan dari informasi pakar

E. Menghitung CF Gabungan

Certainty Factor gabungan didapatkan dari nilai CF paralel yang dimiliki oleh masing masing aturan pada premis tersebut. Hal ini terjadi pada kasus dimana hasil konklusi

menunjukkan penyakit yang sama tetapi dengan gejala yang berbeda –beda. Contoh kasus pertama pada penyakit Q1 memiliki gejala R1,R2,R3 dan sedangkan kasus kedua dimana pada gejala S1,S2 dan S3 malah menghasilkan konklusi berupa penyakit yang sama yaitu Q1, dari pernyataan diatas bisa diambil persamaan CF1(Q1,R) dan CF2(Q1,S), sehingga bisa diambil kesimpulan bahwa nilai *certainty factor* gabungan merupakan sebuah konklusi akhir. Berikut persamaan yang menggambarkan kasus pada CF Gabungan :

$$CF(CF1, CF2) = \begin{cases} CF1 + CF2(1 - CF1) & \text{jika } CF1 > 0 \text{ dan } CF2 > 0 \\ \frac{CF1 + CF2}{1 - \min[|CF1|, |CF2|]} & \text{jika } CF1 > 0 \text{ dan } CF2 > 0 \\ CF1 + CF2 \times (1 + CF1) & \text{jika } CF1 > 0 \text{ dan } CF2 < 0 \end{cases}$$

Peran aktif seorang pakar merupakan domain knowledge yang dibutuhkan oleh sistem pakar namun pada kenyataannya hal ini memerlukan waktu dan tenaga yang harus dimaksimalkan agar mendapatkan hasil yang maksimal. Ketika dilakukan proses perhitungan CF gabungan tiap gejala diberikan nilai *certainty factor* oleh pakar dan pasien sehingga hasil akhirnya akan mendapatkan diagnosis yang tepat.

F. Penerapan Certainty Factor

Untuk mendapatkan nilai P(H) yang merupakan data penyakit dan gejala (H) peneliti menggunakan data dari rekam medik yang didapat dari rumah sakit. Data diambil dari penderita penyakit gigi berjumlah 600 orang, misal data ginggivitis menghasilkan nilai 0,125 didapatkan dari 25 penderita ginggivitis di bandingkan dengan data awal yaitu 600 pasien.

$$P[\text{Ginggivitis}] = 25 / 600 = 0,041$$

$$P[\text{Ludwig angina}] = 20 / 600 = 0,033$$

$$P[\text{tak terinci}] = 145 / 600 = 0,241$$

Berikut ini adalah data mengenai jumlah pasien yang mengalami permasalahan terhadap giginya yang dapat diuraikan sebagai berikut :

Sedangkan nilai probabilitas P[H] misal P[Ginggivitis] nantinya akan dimasukkan dalam persamaan yang diolah untuk dikalikan dengan nilai *Measure of Believe* (MB) dan *Measure of Disbelieve* (MD) setiap gejala pada penyakit yang akan dituju untuk mendapatkan tingkat kepastian penyakit terhadap gejala tersebut.

Berikut variabel yang akan digunakan :

- H : Ginggivitis
- G1 : Gusi bengkak
- G3 : Rasa ngilu ketika gusi tersentuh
- G7 : Gigi nyeri
- G10 : Mulut mengeluarkan bau tidak sedap
- G13 : Gigi terasa goyang

Maka nilai probabilitas terhadap gejalanya adalah nilai ini didapatkan dari inputan user misal inputan user terhadap gejala:

$$P(\text{Ginggivitis} / G1) = 0,6$$

$$P(\text{Ginggivitis} / G3) = 0,8$$

$$P(\text{Ginggivitis} / G7) = 0,4$$

$$P(\text{Ginggivitis} / G10) = 1$$

$$P(\text{Ginggivitis} / G13) = 1$$

Selanjutnya sistem menghitung nilai probabilitas penyakit erosi gigi terhadap gejalanya dibandingkan dengan jumlah tipe penyakit gigi dan gejala yang telah diinputkan oleh pemakai sistem. Nilai tingkat keyakinan bahwa penyakit gigi berupa ginggivitis diindikasikan dengan penghitungan probabilitas penyakit menggunakan rumus diatas.

TABEL GEJALA PENYAKIT GIGI

No	Gejala-Gejala Penyakit Gigi
1	Gusi bengkak
2	Gusi berdarah
3	Gusi sakit jika disentuh
4	Radang gusi
5	Gusi mengkilat
6	Gigi berlubang
7	Gigi nyeri
8	Gigi ngilu
9	Gigi patah
10	Mulut mengeluarkan bau tidak sedap
11	Terasa ngilu pada gigi saat makan atau minum panas dan dingin
12	Terasa pahit pada mulut pasien
13	Terjadi penurunan kekuatan gigi merasa gigi goyang
14	Terasa nyeri saat menggigit objek
15	Gusi terdapat benjolan
16	Bagian persendian rahang mengalami rasa sakit
17	Bagian telinga terasa sakit
18	Menelan makanan terasa sulit
19	Bagian wajah mengalami rasa sakit
20	Terdengar suara click ketika proses mengunyah makanan
21	Mengalami kesulitan membuka dan menutup rahang
22	Bagian kepala mengalami rasa sakit
23	Ketika menggigit merasa tidak nyaman
24	Bagian leher mengalami rasa sakit dan bengkak
25	Terdapat tanda merah di bagian leher
26	Mengalami demam
27	Tubuh terasa lemah
28	Mengalami rasa lesu pada tubuh
29	Rasa capek yang berlebihan
30	Mengalami rasa linglung pada saat berpikir
31	Mengalami kesulitan nafas dan terjadi perubahan mental
32	Bagian gusi terdapat warna merah terang dan keunguan
33	Pada bagian gusi marasa tebal saat terjadi sentuhan
34	Pada bagian gusi terdorong maju sehingga gigi terlihat panjang
35	Terdapat jarak diantara satu gigi dan yang lain
36	Mengalami rasa yang tidak enak pada bagian mulut

No	Gejala-Gejala Penyakit Gigi
37	Mengalami gigi gigi yang tiba tiba tanggal dengan sendirinya
38	Barisan gigi mengalami perubahan yang cukup signifikan
39	Mengalami kekeringan pada bagian mulut
40	Seperti terdapat lapisan pada bagian lidah

Penelitian ini peneliti mengambil data penyakit gigi dari rumah sakit di Surabaya. Data-data ini didapatkan dari hasil wawancara dengan nara sumber yaitu beberapa Dokter senior yang sedang bertugas di rumah sakit. Berikut ini disajikan data-data penyakit gigi antara lain yaitu :

TABLE
KODE PENYAKIT GIGI

Kode	KETERANGAN PENYAKIT
P1	Erosi Gigi
P2	Gingivitis
P3	Pulpitis
P4	Abses Gigi
P5	Periodon-titis
P6	Karies Gigi
P7	Halitosis
P8	Sindrom Gigi Retak
P9	Temporomandibular Joint
P10	Ludwig angina

RULES UNTUK METODE FORWARD CHAINING PENYAKIT GIGI

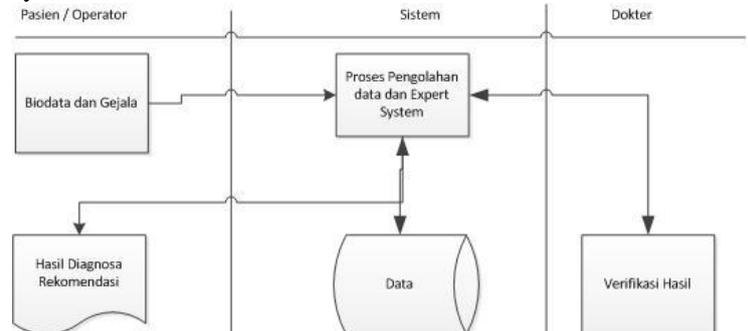
RULE	KODE
If G1 and G3 and G7 and G10 and G13	P1
If G1 and G2 and G3 and G4 and G5 and G7 and G10	P2
If G1 and G7 and G10 and G11	P3
If G1 and G7 and G10 and G11 and G12	P4
If G1 and G7 and G10 and G32 and G33 and G34 and G35 and G36 and G37 and G38	P5
If G6 and G7 and G9 and G10	P6
If G10 and G36 and G39 and G40	P7
If G8 and G14 and G15	P8
If G16 and G17 and G18 and G19 and G20 and G21 and G22 and G23	P9
If G24 and G25 and G26 and G27 and G28 and G29 and G30 and G31	P10

G. Workflow Sistem Pakar

Proses keseluruhan dari analisa dari keseluruhan sistem pakar nampak pada gambar di bawah ini.dalam perancangan tersebut terbagi menjadi 3 bagian utama yaitu blok pasien /operator , blok sistem dan blok dokter selaku pakar.

Masing masing blok berperan terhadap sistem sehingga

membentuk aliran data yang terintegrasi.User dalam system ini bisa operator rumah sakit , mahasiswa kedokteran atau pasien klinik . User menginput gejala yang dialami, maka secara otomatis biodata diambil dari data profil pasien pada system informasi rumah sakit gigi ,setelah diolah oleh system expert maka hasil rekomendasi diagnosis ditampilkan untuk melakukan verifikasi dan koreksi oleh pakar dalam hal ini adalah dokter yang telah terpilih .Menampilkan hasil diagnosis pada user sesuai dengan olahan hasil dari expert system.



H. Pseudocode Konsultasi Aplikasi Sistem Pakar

Tampilan Utama

Do Pilih Pilih = "Login" lakukan modul menu login konsultasi

Pilih = "Konsultasi" lakukan modul menu konsultasi

Pilih = "Cari Data Pasien" lakukan modul cari data pasien

Tampilkan Submenu Data Konsultasi

Pilih = "Konsultasi" masukkan modul menu sub Data Konsultasi pada tampilan menu User

Do Pilihan

Pilih = "Proses Konsultasi" lakukan modul Proses Konsultasi pada Data Konsultasi

Pilih = "Hitung Hasil" lakukan modul Hitung Hasil Certainly factor pada Data Konsultasi

Else if

pilih = "Solusi " lakukan modul Solusi pada Data Konsultasi hasil dari proses perhitungan hasil

Then jawab = "Solusi berhasil"

End if.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan dokumentasi dapat diambil kesimpulan yaitu :

- 1) Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi berbasis web menggunakan certainly factor berhasil membantu seorang yang bukan pakar untuk mengambil kesimpulan penyakit yang diderita berdasarkan gejala gejala yang diberikan.
- 2) Sistem Pakar gigi berhasil dibangun dengan menerapkan metode Certainty Factor (CF) sebagai metode perhitungan dan hasil diagnosa penyakit terbukti akurat.

Kedepannya pengembangan Sistem Pakar Penyakit Gigi ini yaitu dengan melengkapi rule-rule untuk penyakit-penyakit

gigi yang lain , dimana jumlahnya bisa mencapai puluhan bahkan ratusan penyakit , melengkapi sistem dengan data gambar gigi dengan lebih lengkap sehingga lebih memudahkan dan meyakinkan pemakai bahwa hasil kesimpulan akurat.

IV. KESIMPULAN

Dari pengujian pada penelitian yang telah dilakukan, dapat dihasilkan kesimpulan bahwa sistem pakar ini dapat membantu dokter gigi muda untuk melakukan diagnosa. sehingga mereka lebih pakar dalam mengalami kasus yang nantinya akan dihadapi dan mengurangi kemungkinan kesalahan diagnosa.

Penambahan penanganan atau terapi gigi bisa ditambahkan agar bisa memberikan edukasi pada para dokter muda agar tidak ragu atau tidak melakukan kesalahan dalam menentukan terapi yang akan dilakukan sehingga tidak terjadi masalah pada pasien akibat kesalahan penanganan terapi pada pasien.

REFERENSI

- [1] Whisnu Ulinuha Setiabudi , Endang Sugiharti , Florentina Yuni Arini(Expert System Diagnosis Dental Disease Using Certainty Factor Method)
- [2] Mahmoud J. Abu Ghali, Mohammed N. Mukhaimer, Mohammed K. Abu Yousef, Samy S. Abu Naser (Expert System for Problems of Teeth and Gums)
- [3] Sulindawaty, Muhammad Zarlis, Zakarias Situmorang, Hengki Tamando Sihotang(Expert System Diagnosis Corn Pests And Diseases Using Certainty Factor Method)
- [4] Mardi Turnip, *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Menggunakan Metode Backward Chaining*. Riau Journal Of Computer Science Vol.1/No.1/2015:1- 8
- [5] C P C Munaiseche*, D R Kaparang and P T D Rompas (An Expert System for Diagnosing Eye Diseases using Forward Chaining Method)
- [6] Aryu Hanifah Aji, M. Tanzil Furqon, Agus Wahyu Widodo (Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF))
- [7] Rina Miranda1, Nelly Astuti Hasibuan, Pristiwanto, Mesran (SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH (RIQIDOPORUS LIGNOSUS) PADA TANAMAN KARET (HAVEA BRASILIENSIS) DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR
- [8] Tutur Larasati, M. Rudyanto Arief (SISTEM PAKAR DIAGNOSA AWAL PENYAKIT KULIT KUCING BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR)
- [9] T Sutojo, S Si, M Kom,2011,(Kecerdasan Buatan, Yogyakarta)