

Implementasi Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Karies Gigi

Arysespajayadi¹⁾, Muh. Nurtanzis Sutoyo²⁾, Qammaddin³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Jl. Pemuda No. 339, Kolaka Sulawesi Tenggara

¹⁾ ary.fti@usn.ac.id

²⁾ mns.usn21@gmail.com

³⁾ didinusn@gmail.com

Abstrak

Penyakit karies gigi merupakan gejala awal pada gigi berlubang yang menjadi masalah serius bila tidak ditangani dengan baik. Ada beberapa bagian penyakit karies gigi diantaranya karies pulpitis, karies kalkulus, karies media, karies liken planus, dan lain-lain. Agar menghasilkan sebuah nilai kepastian maka diperlukan suatu kaidah penyakit. Penelitian ini menggunakan 10 kaidah penyakit. Dari 10 kaidah penyakit tersebut selanjutnya digunakan metode *certainty factor* (CF) untuk menangani nilai ketidakpastian. Pada penelitian ini nilai faktor kepastian diperoleh dari paramedis dan pakar. Nilai CF dari paramedis diberikan saat melakukan diagnosa terhadap suatu gejala dan nilai CF terhadap penyakit diberikan oleh pakar. Dari contoh kasus yang diberikan, proses perhitungan dengan *certainty factor* pada kaidah pertama *user* yang mengalami penyakit Pulpitis Akut menghasilkan nilai 0.98, sedangkan pada kaidah ketiga *user* dengan penyakit Karies Media menghasilkan nilai 0.97. Dari hasil kedua penyakit tersebut dapat disimpulkan bahwa penyakit Pulpitis Akut memiliki nilai kepastian yang lebih tinggi dibandingkan dengan penyakit Karies Media. Sebagai kesimpulan bahwa sistem pakar diagnosa karies gigi menggunakan metode CF mampu mengambil keputusan dengan memberikan solusi dan berfungsi sebagai alternatif saat konsultasi gigi.

Kata kunci: Karies Gigi, Diagnosa, Sistem Pakar.

Abstract

Dental caries is an early symptom of cavities which is a serious problem if not treated properly. There are several parts of dental caries including pulpitis caries, calculus caries, media caries, lichen planus caries, and others. To produce a certainty value, we need the rule of disease. This study uses 10 rules of disease. Of the 10 rules of the disease, a certainty factor (CF) method is then used to handle the uncertainty value. In this study, the value of certainty factors was obtained from paramedics and experts. The CF value from the paramedics is given when diagnosing a symptom while the CF value for the disease is given by an expert. From the case given, the calculation process with certainty factor in the first rule the user who has Acute Pulpitis produces a value of 0.98, while in the third rule the user with Media Caries disease produces a value of 0.97. From the results of these two diseases, it can be concluded that Acute Pulpitis has a higher certainty value compared to Media Caries disease. In conclusion, the expert system of dental caries diagnosis using the CF method can make decisions by providing solutions and be utilized as an alternative when consulting teeth.

Keywords: Dental Caries, Diagnosis, Expert System.

1. PENDAHULUAN

Widayati (2014) menjelaskan bahwa karies gigi adalah salah satu gangguan kesehatan gigi. Karies gigi terbentuk karena ada sisa makanan yang menempel pada gigi, yang pada akhirnya menyebabkan pengapuran gigi. Dampaknya, gigi menjadi keropos, berlubang, bahkan patah. Walaupun potensi penyakit ini tidak membahayakan nyawa, namun konsekuensi perkembangannya besar dan membutuhkan biaya serta mempengaruhi kesehatan secara umum. Karies gigi merupakan penyakit pada jaringan keras gigi yang disebabkan oleh aktivitas suatu jasad renik dalam lingkungan karbohidrat yang mengalami proses peragian yang ditandai dengan adanya demineralisasi jaringan keras gigi yang diikuti oleh kerusakan bahan organiknya. Proses kerusakan jaringan keras gigi tersebut bersifat kronis, progresif yang dimulai dengan larutnya mineral email sebagai akibat terganggunya keseimbangan antara email dengan lingkungan sekelilingnya, yang disebabkan oleh pembentukan asam mikrobial dan substrat (medium makanan bagi bakteri), yang menimbulkan destruksi komponen-komponen organik dan pada akhirnya terjadi kavitas.

Irfandi et al. (2015) mendefinisikan karies gigi secara sederhana sebagai dekomposisi gigi yang terjadi perlahan-lahan akibat hilangnya kristal hidroksi apatit dari email, sementum dan dentin terbentuk kavitas. Hal ini bertitik tolak dari teori kemoparasiter yang diungkapkan oleh Miller.

Faktor utama yang menyebabkan karies gigi sebagaimana yang ditegaskan oleh Martawiansyah (2008) terdiri dari 3 (tiga) komponen yang saling bekerja sama. Pertama adalah gigi dan ludah sebagai tuan rumah bagi mikroorganisme yang ada dalam mulut. Bakteri dan makanan sebagai komponen kedua dan ketiga. Keadaan ini masih diperparah lagi dengan adanya faktor waktu, sehingga bila keempat faktor tersebut saling tumpang tindih, maka terjadilah karies gigi.

Mereka yang mengidap penyakit karies dapat diselamatkan bila lebih awal memeriksakan gigi dan selanjutnya melakukan upaya untuk mengendalikannya. Setelah terdiagnosa, penderita karies gigi perlu melakukan pemeriksaan gigi secara rutin sedikitnya tiga bulan sekali. Kemudian berusaha mengurangi asupan gula dan penggunaan fluor yang berlebihan (Kidd & Joyston-Bechal, 2014).

Oleh karena itu, penting diketahui bagaimana hal tersebut bisa terjadi. Seandainya telah terjadi, apa yang dapat dilakukan untuk mengatasinya dengan mengefisienkan waktu dan biaya. Dari beberapa ahli mengatakan bahwa setiap pengambilan keputusan dapat menangkap dan menggunakan pengetahuan serta metode pengambilan keputusan berdasarkan informasi yang diperoleh (Silvia, Leonita, Virginia, Candra, & Sevani, 2015). Namun terkadang seorang pakar biasanya tidak yakin dalam hal menganalisa informasi dengan ungkapan seperti mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti. maka permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan sistem pakar metode *certainty factor* (CF) guna untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap permasalahan yang sedang dihadapi serta mengambil keputusan atau kesimpulan dari sekumpulan kaidah yang dibuat.

Pengetahuan seorang pakar dapat digunakan kepakarannya walau pakar tersebut tidak berada ditempat dengan menggunakan atau membuat sebuah sistem yang didalam dapat menangani masalah yang kompleks serta memberikan sebuah solusi yang lebih cepat dan efisien (Nurzaman, Fatimah, & Damiri, 2012).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dianggap perlu untuk melakukan pengumpulan data mengenai seluk beluk untuk memahami penyakit karies gigi secara menyeluruh sehingga dapat dibuat atau dikembangkan sebuah sistem berbasis pengetahuan atau sistem pakar yang nantinya dapat membantu mendiagnosa gejala penyakit tersebut lebih dini.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karies Gigi

Ramayanti dan Purnakarya (2013) menjelaskan bahwa Karies gigi atau gigi berlubang adalah suatu penyakit pada jaringan keras gigi yang ditandai oleh rusaknya email dan dentin disebabkan oleh aktivitas metabolisme bakteri dalam plak yang menyebabkan terjadinya demineralisasi akibat interaksi antar produk-produk mikroorganisme, ludah dan bagian-bagian yang berasal dari makanan dan email. Adapun Faktor Penyebab Karies Gigi yaitu suatu proses terjadinya karies pada gigi melibatkan beberapa faktor yang tidak berdiri sendiri tetapi saling bekerjasama. Ada 4

faktor penting yang saling berinteraksi dalam pembentukan karies gigi, yaitu: mikroorganisme, gigi (host), makanan dan waktu.

Mekanisme terjadinya karies terdiri dari 3 teori, yaitu teori protheolysis, proteolitic-chelation dan chemoparasitic atau disebut juga dengan teori asidogenik. Teori asidogenik menjelaskan bahwa pembentukan karies gigi disebabkan oleh asam yang dihasilkan oleh aksi mikroorganisme terhadap karbohidrat. Reaksi ini ditandai dengan dekalsifikasi komponen inorganik dilanjutkan oleh disintegrasi substansi organik yang berasal dari gigi.

2.2 Metode Certainty Factor

Di tahun 1975 seorang yang bernama Shorliffe Buchanan membuat tim dengan nama tim MYCIN. Pada tim MYCIN tersebut melihat dokter kadang mengambil suatu informasi dengan mengatakan mungkin, kemungkinan besar, hamper pasti. Sehingga tim MYCIN menyelesaikan masalah tersebut dengan metode certainty factor (CF) agar nilai tingkat keyakinan pakar dapat teratasi terhadap masalah yang dihadapi dan mengakomodasi ketidakpastian seorang pakar. Penelitian pakar berdasarkan bukti atau fakta suatu kejadian dapat digunakan dengan faktor kepastian (Arhami, 2006).

Untuk mengukur kepastian fakta dan aturan berdasarkan faktor kepastian dengan CF dapat didefinisikan berikut ini:

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

Pada aturan jika E maka H terdapat rumus dasar CF pada persamaan 2 berikut ini :

$$CF(H, e) = CF(E, e) * CF(H, e) \quad (2)$$

Bila Evidence pada Antecedent diketahui pasti, maka persamaanya dapat dilihat sebagai berikut :

$$CF(E, e) = CF(H, E) \quad (3)$$

Keterangan:

$CF(H, E)$ = CF dari hipotesis H dipengaruhi gejala. Nilai CF -1 mengartikan ketidakpercayaan, nilai CF 1 mengartikan kepercayaan mutlak ketika $CF(E, e) = 1$.

$MB(H, E)$ = Hipotesis H dipengaruhi gejala E untuk ukuran kepercayaan.

$MD(H, E)$ = Hipotesis H dipengaruhi gejala E untuk ukuran ketidakpercayaan.

Didalam sebuah kaidah atau aturan yang ada di tim MYCIN dapat digabungkan dengan Evidence Antecedent, terlihat pada table berikut ini :

Tabel 1 Evidence antecedent

Evidence E	Antecedent Ketidakpastian
E1 and E2	Min [CF (H,E1), CF (H,E2)]
E1 or E2	Max [CF (H,E1), CF (H,E2)]
Not E	-CF (H,E)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa teknik yaitu:

1. Wawancara (*interview*)
Wawancara (*interview*) merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melontarkan atau memberikan beberapa pertanyaan.
2. Studi Pustaka (*Literature*)
Dilakukan dengan cara membaca berbagai literatur, bahan-bahan terbitan dan publikasi yang diterbitkan oleh berbagai pihak yang ada hubungannya dengan penelitian ini.

3.2 Metode Analisis Data

Dalam membangun mekanisme inferensi perlu dipertimbangkan metode penelusuran data yang digunakan antara lain metode penalaran maju dan metode penalaran mundur.

Dalam penelitian ini digunakan metode penalaran maju, dimana aturan berupa urutan pemasukan data yang dibutuhkan, kemudian diuji satu per satu, kemudian sistem akan menguji masukan untuk mencari solusi dari hasil rekaman masukan.

Metode analisis adalah suatu bentuk penganalisaan didalam menguraikan informasi kedalam bagian komponen-komponen dengan maksud mengidentifikasi atau mengevaluasi setiap permasalahan-permasalahan yang timbul yang menjadi kebutuhan seorang peneliti untuk mencari sebuah kebenaran.

4. PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Sistem

Tahap analisis merupakan tahap yang kritis dan sangat penting, karena kesalahan di dalam tahap ini akan menyebabkan juga kesalahan di tahap selanjutnya.

Dalam tahap membangun sistem terdapat langkah-langkah analisis yaitu sistem sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Tugas-tugas yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi penyebab masalah, mengidentifikasi titik keputusan, dan mengidentifikasi personil-personil kunci.
2. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk membangun sistem, yaitu berupa informasi tentang pengertian penyakit, gejala, jenis penyakit dan cara penanganannya melalui wawancara, studi pustaka, studi literatur dan observasi yang digunakan sebagai *base knowledge*.

4.2 Penerapan *Certainty Factor*

Kaidah-kaidah sebanyak 10 sebagai berikut:

Kaidah 1

IF gigi berlubang (G06)
AND gigi keluar darah (G07)
AND Gigi nyeri saat terkena rangsangan (G08)
AND Lubang sangat besar pada gigi (G29)
AND Nyeri saat berbaring (G15)
AND Pulpa terinfeksi (G20)
AND Terasa nyeri saat makan dan minum (G22)
THEN Pulpitis akut

Kaidah 2

IF Bau mulut tak sedap (G01)
AND Gusi mudah berdarah (G12)
AND Gelembung pada mukosa mulut (G25)
AND Perkembangan penyakit cepat (G26)
THEN Kalkulus

Kaidah 3

IF Dentim terlihat (G04)
AND Gigi berlubang (G16)
AND Gigi nyeri saat terkena rangsangan (G08)
THEN Karies Media

Kaidah 4

IF Dentim terlihat (G04)
AND Gigi berlubang (G06)
AND Gigi nyeri saat terkena rangsangan (G08)
AND Pulpa terinfeksi (G20)

AND Terasa nyeri saat makan dan minum (G22)
THEN Karies profunda

Kaidah 5

IF Bintik putih pada gigi (G02)
AND Gigi berlubang (G06)
THEN Karies superfisial

Kaidah 6

IF Bintik-bintik merah bersisik pada daerah mulut (G03)
AND Disertai rasa gatal (G05)
AND Luka terbuka berwarna biru keputihan (G13)
AND Terdapat benjolan ungu dengan tonjolan bersiku pada daerah mulut (G24)
AND Luka atau benjolan yang muncul berulang (G28)
THEN Liken planus

Kaidah 7

IF Gigi berlubang (G06)
AND Pembusukan gigi (G18)
AND Pulpa mati ras (G19)
AND Ruang pulpa terbuka (G27)
AND Lubang sangat besar pada gigi (G29)
THEN Nekrosis Pulpa

Kaidah 8

IF Bau mulut tak sedap (G01)
AND Gusi bengkak (G09)
AND Gusi licin dan mengkilap (G10)
AND Gusi merah muda (G11)
AND Gusi mudah berdarah (G12)
AND Resesi gusi (G21)
AND Terbentuk kantong antara gigi dan gusi (G23)
AND Gelembung pada mukosa mulut (G25)
AND Perkembangan penyakit cepat (G26)
THEN Periodontitis

Kaidah 9

IF Gusi bengkak (G09)
AND Gusi licin dan mengkilap (G10)
AND Gusi merah muda (G11)
AND Gusi mudah berdarah (G12)
AND Gelembung pada mukosa mulut (G25)
AND Perkembangan penyakit cepat (G26)
THEN Gingivitis

Kaidah 10

IF Gigi keluar darah (G07)
AND Lubang sangat besar pada gigi (G29)
AND Muncul benjolan kemerahan pada lubang gigi (G14)
AND Nyeri saat berbaring (G15)
AND Nyeri saat gigi tertekan makan (G16)
AND Nyeri saat mengunyah (G17)
AND Pulpa terinfeksi (G20)

AND Ruang pulpa terbuka (G27)
THEN Pulpitis kronis

Dalam penggunaan metode *certainty factor* untuk menangani ketidakpastian, nilai faktor kepastian diperoleh dari paramedis dan pakar. Nilai CF dari paramedis diberikan saat melakukan diagnosa terhadap suatu gejala. Sedangkan nilai CF dari pakar diberikan terhadap penyakit dalam sebuah aturan dimana digunakan operator AND pada setiap aturan yang ada. Berikut diberikan contoh perhitungan menggunakan CF.

Tabel 2 Penggunaan CF

Gejala	Nilai CF User
G 01	-1
G 02	-1
G 03	-1
G 04	0.7
G 05	-1
G 06	-1
G 07	-1
G 08	-1
G 09	-1
G 10	-1
G 11	-1
G 12	-1
G 13	-1
G 14	-1
G 15	0.8
G 16	-1
G 17	-1
G 18	-1
G 19	-1
G 20	-1
G 21	-1
G 22	-1
G 23	-1
G 24	-1
G 25	-1
G 26	-1
G 27	-1
G 28	-1
G 29	-1

Dari jawaban *user*, maka diperoleh kaidah-kaidah yang terpenuhi sebagai berikut.

Kaidah 1

IF [G15= 0.8]

THEN Pulpitis Akut (CF Pakar 0.9)

$$CF[H,E] = 0.8*0.9 - 0.8+0.9$$

$$= 0.72 - 1.7$$

$$= 0.98$$

Kaidah 3

IF [G04= 0.7]

THEN Karies Media (CF Pakar 0.9)

$$CF[H,E] = 0.7*0.9 - 0.7+0.9$$

$$= 0.63 - 1.6$$

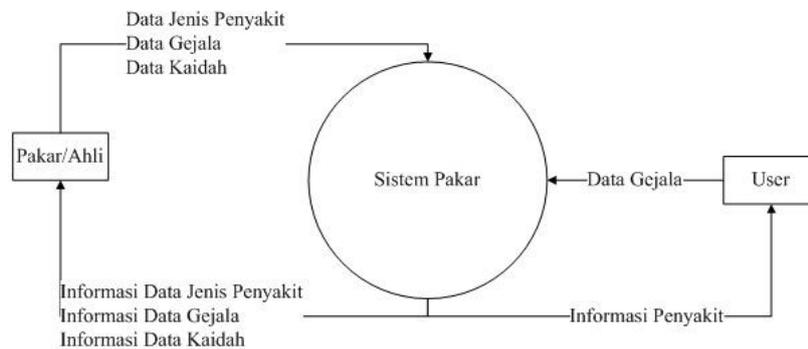
$$= 0.97$$

Jadi, kaidah pertama *user* yang mengalami penyakit Pulpitis Akut menghasilkan nilai 0.98, sedangkan pada kaidah ketiga *user* dengan penyakit Karies Media menghasilkan nilai 0.97, dari hasil kedua penyakit tersebut dapat disimpulkan bahwa penyakit Pulpitis Akut memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan penyakit Karies Media.

4.3 Pemodelan Sistem

Rancangan dari sistem informasi yang diusulkan berbentuk *logical model*. *Logical model* ini lebih menjelaskan kepada *user* bagaimana fungsi-fungsi di sistem. Informasi secara logika akan bekerja dapat menggunakan Diagram Arus Data (*Data Flow Diagram*) yang dilengkapi dengan kamus data akan menerangkan secara terinci mengenai data yang mengalir dalam Diagram Arus Data.

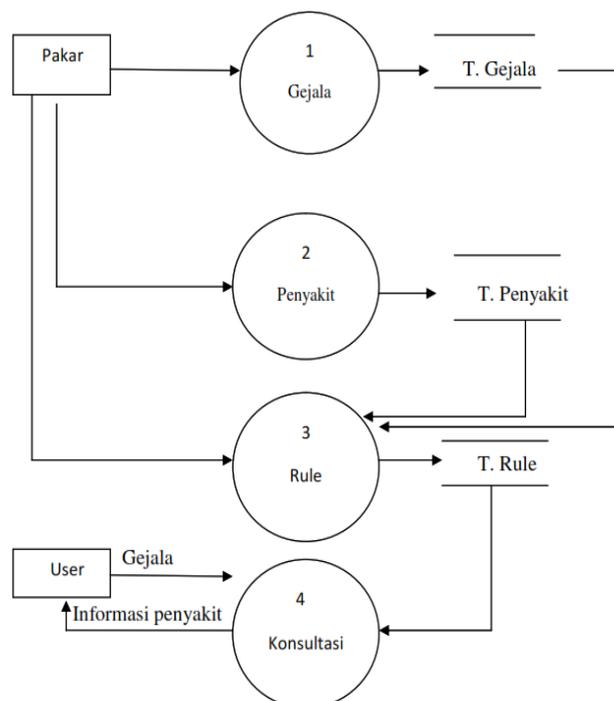
4.3.1 Diagram Konteks



Gambar 1 Diagram konteks

Pada gambar 1 berupa diagram konteks dimana pengguna sistem yaitu pakar dan *user*. Untuk mengelolah basis pengetahuan maka diperlukan seorang pakar. Adapun fungsi dari *user* sebagai pengguna pada sistem pakar untuk mengetahui data gejala.

4.3.2 Diagram Level 1



Gambar 2 Diagram level 1

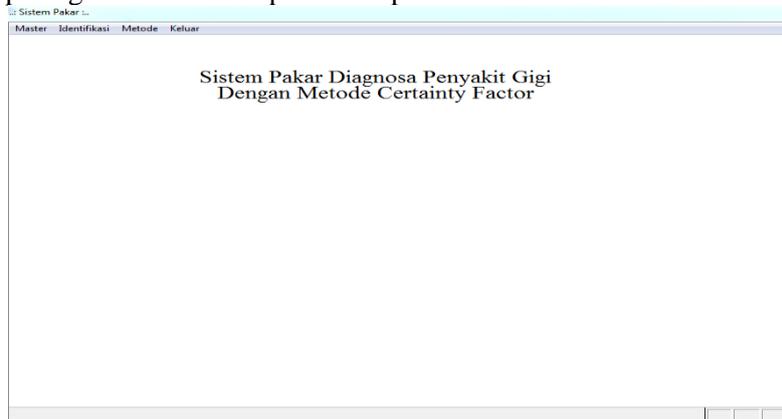
Diagram *level* satu pada Gambar 2, menggambarkan bahwa dalam sistem ini terdapat empat proses yaitu proses satu merupakan *input* data penyakit yang akan dimasukkan pada tabel penyakit, pada proses ini penyakit diinput oleh pakar begitupun pada proses dua merupakan *input data* gejala yang akan dimasukkan pada tabel gejala, begitu pula pada proses tiga adalah *rule* untuk memproses tabel penyakit dan tabel gejala sehingga menghasilkan tabel aturan, yang akan di gunakan untuk memproses sebuah jawaban informasi penyakit. ketiga proses tersebut diiput oleh seorang pakar, kemudian pada proses keempat adalah konsultasi, dimana *user* memilih jenis-jenis gejala yang dialami, apabila *user* telah memilih gejala maka *user* dapat mengetahui suatu jawaban informasi penyakit yang diderita.

4.4 Implementasi

Implementasi sistem adalah proses untuk menerapkan sistem aplikasi yang telah dibangun berdasarkan desain yang telah dibuat dengan menggunakan program Visual Foxpro 9.0.

4.4.1 Tampilan Halaman Utama

Berikut ini pada gambar 4.3 merupakan tampilan halaman utama

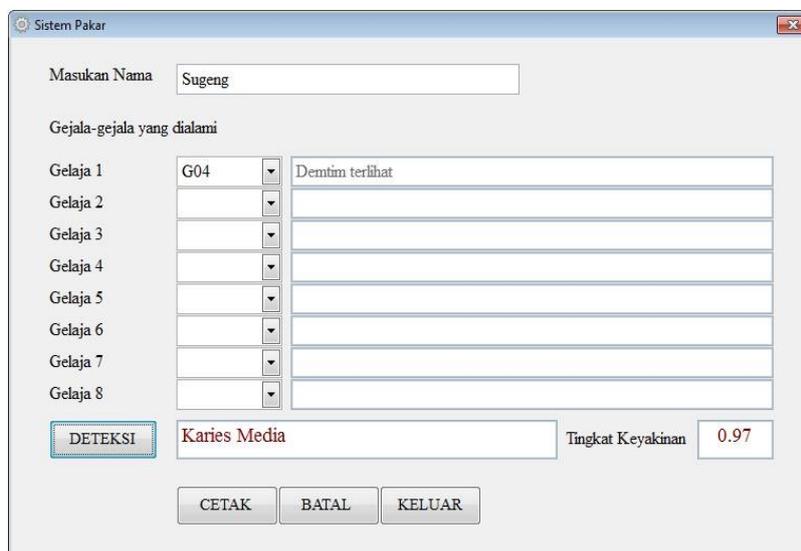


Gambar 3 Tampilan Halaman Utama

Di halaman tersebut terdapat menu master, identifikasi, menu metode, menu keluar. Pada menu master terdapat form input gejala, form inputan penyakit, sedangkan menu identifikasi terdapat form konsultasi, kemudian di menu metode hanya terdapat form kaidah.

Gambar 4 Form Konsultasi User Pertama

Gambar 4 menunjukkan form konsultasi dimana gambar tersebut merupakan contoh ketika user pertama memilih gejala yang dialami, user memilih gejala yang pertama G15 yaitu gejala Nyeri saat berbaring, dimana penyakit tersebut merupakan penyakit Pulpitis Akut dengan tingkat keyakinan 0.98



Gambar 5 Form Konsultasi User Kedua

Gambar 5 merupakan form konsultasi, sebagai contoh ketika user kedua memilih gejala yang dialami, user tersebut memilih gejala yang pertama yaitu G04 Dentim terlihat. Gejala yang dipilih merupakan penyakit Karies Media dengan tingkat keyakinan 0.97.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan metode *certainty factor* untuk menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar sebagai pendukung serta mampu mengambil keputusan dengan memberikan solusi dan membantu diagnosa penyakit karies gigi yang diderita oleh manusia. Berdasarkan hal tersebut kaidah pertama *user* yang mengalami penyakit Pulpitis Akut menghasilkan nilai 0.98, sedangkan pada kaidah ketiga *user* dengan penyakit Karies Media menghasilkan nilai 0.97, dari hasil kedua penyakit tersebut dapat disimpulkan bahwa penyakit Pulpitis Akut memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan penyakit Karies Media. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan perbandingan antara metode *certainty factor* dengan metode lain agar menghasilkan sebuah perbandingan dengan ketepatan hasil diagnosa penyakit yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, M. (2006). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.
- Irfandi, M. A., Romadhony, A., & Saadah, S. (2015). Implementasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Hybrid case based dan Rule Base Reasoning. *Indonesia Symposium On Computing 2015*, 219–225.
- Kidd, E. A. M., & Joyston-Bechal, S. (2014). *Dasar-Dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Martariwansyah. (2008). *Gigiku Kuat, Mulutku Sehat*. Bandung: Hayati Qualita.
- Nurzaman, N., Fatimah, D. D. S., & Damiri, D. J. (2012). Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Gigi dan Mulut Pada Manusia. *Algoritma*, 9(1), 104–111.
- Ramayanti, S., & Purnakarya, I. (2013). Peran Makanan Terhadap Kejadian Karies Gigi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 7(2), 89–93. <https://doi.org/10.24893/jkma.v7i2.114>
- Silvia, S., Leonita, C., Virginia, V., Candra, Y. J., & Sevani, N. (2015). Aplikasi Diagnosis Karies pada Gigi Manusia Berbasis Web. *Ultimatics : Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), 43–49.

<https://doi.org/10.31937/ti.v7i1.348>

Widayati, N. (2014). Faktor Yang Berhubungan Dengan Karies Gigi Pada Anak Usia 4–6 Tahun. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 2(2), 196–205.

Biodata Penulis

Arysespajayadi, S.T., M.T., lahir di Dawi-dawi pada tanggal 31 Juli 1990. Penulis pertama memperoleh gelar S.T dalam bidang Teknik Informatika dari Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan Strata 2 di Jurusan Teknik Elektro, Konsentrasi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin dan memperoleh gelar M.T. pada tahun 2015. Setelah memperoleh gelar Magister, penulis bekerja menjadi Dosen di Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Sistem Informasi Universitas Sembilanbelas November Kolaka mulai tahun 2015.

Muh. Nurtanzis Sutoyo, S.Kom., M.Cs., lahir di Jember pada tanggal 21 Juni 1984. Penulis kedua memperoleh gelar S.Kom dalam bidang Sistem Komputer STMIK Bina Bangsa pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan S-2 Ilmu Kmputer Universitas Gadjah Mada Tahun 2015. Bidang Ilmu Sistem Cerdas.

Qammaddin, S.Kom., M.Kom., lahir di Raha pada tanggal 15 Maret 1979. Penulis ketiga memperoleh gelar S.Kom Jurusan Manajemen Informatika pada STMIK Dipanegara Makassar pada tahun 2003, kemudian melanjutkan pendidikan Strata 2 di Prodi Teknik Informatika Konsentrasi Sistem Informasi Enterprise, Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta dan memperoleh gelar M.Kom pada tahun 2012. Setelah memperoleh gelar Magister, penulis bekerja menjadi Dosen di Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Sistem Informasi Universitas Sembilanbelas November Kolaka mulai tahun 2006.