



Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Menganalisis Penyakit Karies Gigi pada Manusia

Fajri Ilhami Andrean^{1✉}, Yuhandri Yunus²

¹Independent Researcher

²Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

thelittleilham@gmail.com

Abstract

Caries is a dental disease that is often found, which is a disease of the hard tissues of the teeth in the form of continuous loss of mineral ions on the surface of tooth enamel, which is mostly caused by bacterial metabolism. A low level of awareness in caring for teeth causes a bad impact on dental health and on body health. At present time, people generally do not have knowledge of analyzing dental caries disease, which can later cause severe damage to teeth, such as the death of the dental pulp. This study aims to analyze caries disease using the Certainty Factor method. In this study, 50 data sets were processed, obtained from interviews with experts at the Rahmatan Lil Alamin Clinic, Padang, Indonesia. They found several factors that cause dental caries disease in humans. The data was obtained from the medical records of patients who had undergone an examination at the clinic. The data is used to analyze the type of caries disease based on the guidance of the expert. The processing steps carried out are solving the rule, determining the weight value of each symptom and calculating the Certainty Factor value. The results obtained after testing this method show that there are 94% of people who suffer from caries disease, the type most often suffered by patients with superficial caries. The test results can analyze caries disease specifically, thus the expert system used can be recommended to help dentists analyze dental caries disease in humans.

Keywords: Dental Karies, Analisis, Expert System, Certainty Factor Method, Dental Health.

Abstrak

Karies adalah penyakit gigi yang kerap ditemukan, yaitu suatu penyakit pada jaringan keras gigi berupa hilangnya ion – ion mineral secara terus menerus pada permukaan enamel gigi yang sebagian besar disebabkan oleh metabolisme bakteri. Tingkat kesadaran yang rendah dalam merawat gigi menyebabkan dampak buruk pada kesehatan gigi dan terhadap kesehatan tubuh. Pada saat sekarang ini umumnya masyarakat belum memiliki pengetahuan dalam menganalisis tentang penyakit karies gigi yang nantinya dapat mengakibatkan kerusakan yang parah terhadap gigi seperti matinya pulpa gigi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyakit karies dengan menggunakan metode Certainty Factor. Dalam penelitian ini diolah data sebanyak 50 data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar pada Klinik Rahmatan Lil Alamin Padang Indonesia. Ditemukan beberapa faktor yang menyebabkan penyakit karies gigi pada manusia. Data tersebut diperoleh dari catatan medis pasien yang telah melakukan pemeriksaan di klinik. Data tersebut digunakan untuk menganalisis jenis penyakit karies berdasarkan bimbingan dari pakar tersebut. Tahapan pengolahan yang dilakukan adalah pemecahan rule, menentukan nilai bobot setiap gejala dan menghitung nilai Certainty Factor. Hasil yang didapatkan setelah dilakukan pengujian terhadap metode ini adalah terdapat 94% yang mengidap penyakit karies dengan jenis yang paling sering diderita pasien karies superfisial. Hasil pengujian dapat menganalisis penyakit karies secara spesifik, dengan demikian sistem pakar yang digunakan telah dapat direkomendasikan untuk membantu dokter gigi menganalisis penyakit karies gigi pada manusia.

Kata kunci: Karies Gigi, Analisis, Sistem Pakar, Certainty Factor, Kesehatan Gigi.

© 2021 JSisfotek

1. Pendahuluan

Sistem Pakar bisa diartikan sebagai sistem yang dapat membantu dalam menuntun seseorang menyelesaikan masalah dengan menggabungkan pengetahuan *base* dengan mesin inferensi yang dapat meniru cara kerja dari seorang pakar. Pengetahuan pakar yang terdapat dalam *database* Sistem Pakar dapat dimanfaatkan sebagai landasan dalam menyelesaikan masalah yang sering terjadi. Sistem Pakar adalah sebuah sistem yang dibangun pada komputer dengan cara menirukan proses pemikiran pakar yang memiliki pengetahuan untuk mengatasi masalah tertentu yang umumnya memerlukan keahlian seorang pakar [1].

Penelitian terdahulu Sistem Pakar dimanfaatkan dalam hal mengidentifikasi penyakit gingivitis. Gingivitis merupakan penyakit radang gigi yang berasal dari bakteri yang berkembang di dalam mulut yang mengakibatkan rusaknya sel – sel jaringan penghubung yang terdapat dalam gigi. Maka dalam penelitian ini dilakukan pengolahan data dengan memilih menerapkan metode *certainty factor* (CF). Hasil yang didapatkan dari pengujian terhadap metode *certainty factor* ini adalah terdapat 96% pasien yang mengidap penyakit gingivitis, dengan jenis yang paling sering diderita pasien adalah gingivitis marginal [2].

Penelitian terdahulu Sistem Pakar juga digunakan dalam menganalisis penyakit hepatitis. Hepatitis adalah

salah satu penyakit menular dengan jumlah pasien yang cukup banyak. Pada umumnya hepatitis dapat dideteksi hanya dengan mengunjungi dokter, namun hal ini biasanya hanya dilakukan pada kalangan menengah ke atas. Bagi kalangan menengah ke bawah alasan *financial* dan ketidaktahuan tentang hepatitis menjadikan masyarakat untuk tidak mengunjungi dokter untuk memeriksa kesehatan. Maka dari itu, penelitian ini menggunakan metode *certainty factor* untuk pengolahan datanya. Metode ini memungkinkan suatu kesimpulan atau diagnosis, meskipun ada ketidakpastian kondisi pasien atau ketidakpastian aturan yang digunakan untuk mendapatkan kesimpulan. Hasilnya menunjukkan bahwa tingkat kesalahan dalam proses diagnosis berada di bawah 36% [3].

Sistem Pakar juga dapat diterapkan dalam mendeteksi kerusakan keyboard. Keyboard adalah alat musik tekan yang menghasilkan suara untuk beberapa jenis nada dan suara. Kerusakan akan berdampak pada kualitas suara, oleh karena itu untuk memainkan dan melakukan perawatan keyboard dibutuhkan pengetahuan khusus tentang keyboard. Sistem Pakar ini digunakan untuk membantu orang yang tidak mengerti keyboard agar dapat menganalisis, mengidentifikasi dan memperbaiki kerusakan keyboard berdasarkan fakta – fakta yang ada yang kemudian disusun untuk dijadikan sebuah rule untuk menemukan solusi memperbaiki kerusakan keyboard [4].

Penerapan Sistem Pakar menggunakan metode *certainty factor* lumayan banyak digunakan dalam menyelesaikan banyak masalah di berbagai bidang kehidupan. Salah satunya masalah pada bidang kecantikan seperti Sistem Pakar untuk mengidentifikasi jenis kulit wajah dengan metode *certainty factor*. Didapatkan hasil penilaian sistem oleh responden menyatakan bahwa 91% dari sistem sangat mudah untuk digunakan [5].

Di Indonesia, penyakit gigi telah menjadi salah satu masalah yang cukup banyak dijumpai dan kerap menjadi gangguan dalam melakukan aktivitas harian. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007 dan 2013 berubah dari 23,2% meningkat menjadi 25,9%. Sebab permasalahan tersebut persentase penduduk yang memperoleh perawatan medis berubah dari 29,7% tahun 2007 meningkat menjadi 31,1% pada tahun 2013. Penanganan yang terlambat menyebabkan kondisi gigi yang sakit menjadi lebih parah. Ada beberapa faktor yang menyebabkan timbulnya gangguan gigi dan mulut yakni rendahnya tingkat kesadaran masyarakat dalam menjaga kesehatan rongga mulut. Faktor yang menjadi penyebab tidak teraturnya pemeriksaan kepada dokter gigi adalah jaranganya diperhatikan kesehatan gigi dan mulut, konsultasi yang memerlukan biaya untuk melakukannya, dan antrean yang panjang adalah penyebab masyarakat jarang melakukan konsultasi [6].

Karies merupakan salah satu penyakit gigi yang kerap ditemukan, yaitu suatu penyakit pada jaringan keras gigi berupa hilangnya ion – ion mineral secara terus menerus pada permukaan enamel gigi yang sebagian besar disebabkan oleh metabolisme bakteri [7]. Penyakit karies gigi pada umumnya akan diderita oleh orang yang jarang melakukan perawatan gigi atau membiarkan kotoran pada gigi tetap menempel pada gigi. Rendahnya tingkat pengetahuan tentang penyakit gigi ini nantinya akan berakibat pada kerusakan yang parah terhadap gigi [8].

Metode *certainty factor* merupakan salah satu metode dari mesin inferensi yang digunakan dalam hal menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar pada masalah yang cukup banyak dijumpai serta membantu dalam pengambilan keputusan atau kesimpulan dari beberapa kaidah yang telah dibentuk [9]. Kombinasi yang ada pada *certainty factor* dapat digunakan untuk mengambil dua kesimpulan hipotesis dari suatu kasus [10]. Berdasarkan uraian keseluruhan yang disebutkan di atas maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul yaitu Sistem Pakar Menggunakan Metode *Certainty Factor* dalam Menganalisis Penyakit Karies Gigi pada Manusia.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Subjek Penelitian

Subjek yang ada pada penelitian ini adalah implementasi sistem pakar untuk menganalisis penyakit karies gigi pada manusia dengan memanfaatkan *Certainty Factor* sebagai metode yang digunakan. Masalah yang terdapa pada penlitian ini adalah kurangnya pengetahuan masyarakat dalam menganalisis penyakit karies sehingga bisa menyebabkan kerusakan yang lebih parah pada gigi jika selalu dibiarkan.

2.2. Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah bagian dari *artificial intelligence* yang membuat komputer menyimpulkan pengetahuan pakar domain. Sistem Pakar dikembangkan dengan meniru pemikiran pakar. Sistem Pakar sebagai suatu program komputer yang cerdas dalam memanfaatkan pengetahuan dan kesimpulan penalaran untuk memecahkan suatu persoalan yang cukup rumit, sehingga dibutuhkan seorang pakar untuk menangani masalah tersebut [11].

2.3. Metode Certainty Factor

Metode *Certainty Factor* digunakan untuk menghadapi permasalahan yang tidak memiliki jawaban pasti. Ketidakpastian bisa menjadi probabilitas. *Certainty Factor* adalah teknik yang digunakan dalam pembuktian sebuah fakta pasti atau tidak pasti dalam bentuk metrik yang biasa dimanfaatkan sebuah Sistem Pakar. Namun dalam faktor kepastian, setiap aturan memiliki nilai bukan hanya premis. Faktor kepastian

menunjukkan ukuran yang sesuai dari fakta atau aturan [12].

Pengolahan data dengan metode Certainty Factor dibutuhkan Tabel 1 uncertainty term yang dimanfaatkan untuk interpretasi “term” dari pakar ke dalam nilai IL.

Tabel 1. Tabel Nilai Certainty Factor

No	Uncertainty Term	Nilai CF
1.	Tidak	0
2.	Tidak Tahu	0.2
3.	Sedikit Yakin	0.4
4.	Cukup Yakin	0.6
5.	Yakin	0.8
6.	Sangat Yakin	1

Rumus yang biasa digunakan dalam pencarian nilai Certainty Factor dibuatkan pada Persamaan (1).

$$IL[W, z] = \text{Min}(IL(R, z)) \times IL(W, R) \quad (1)$$

Dimana IL adalah nilai Certainty Factor, $IL(R, z)$ adalah Certainty Factor evidence E yang dipengaruhi evidence z, $IL(W, R)$ adalah Certainty Factor jawaban yang diketahui evidence diketahui dengan pasti, $IL(W, z)$ adalah Certainty Factor jawaban yang terpengaruh oleh evidence z, z adalah fakta dan W adalah hipotesis.

Jika ditemukan kaidah yang memiliki kesimpulan yang sama atau memiliki beberapa gejala, maka rumus IL yang digunakan adalah yang disajikan pada Persamaan (2).

$$IL_{combine} = IL_{old} + IL_{gejala} \times (1 - IL_{old}) \quad (2)$$

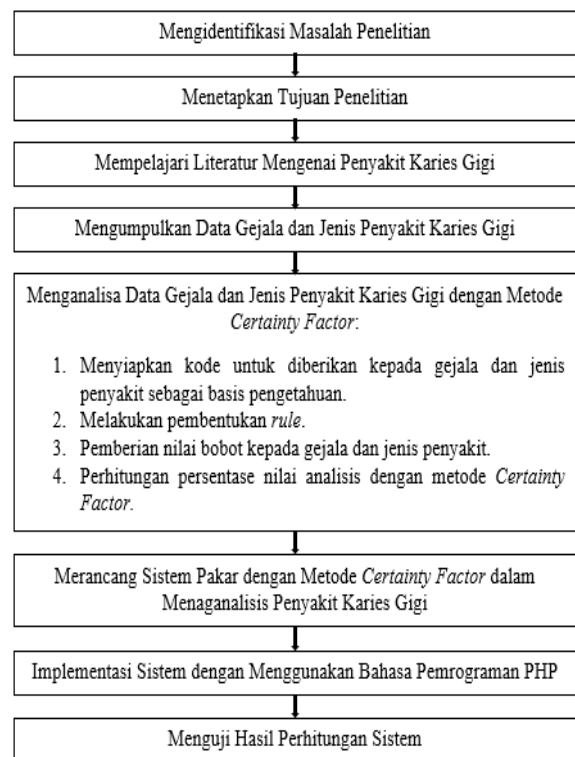
Dimana $IL_{combine}$ adalah nilai Certainty Factor gabungan, IL_{old} adalah nilai Certainty Faktor yang digunakan pertama, dan IL_{Gejala} adalah nilai Certainty Factor yang digunakan kedua.

2.4. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini menggunakan dua metode yakni studi pustaka (membaca buku dan referensi lainnya) yang berkaitan dengan penelitian dan melakukan wawancara dengan pakar yang relevan pada objek penelitian. Wawancara yang dilakukan adalah wawancara langsung ke tempat praktek pakar yang juga menjadi objek dalam penelitian ini.

2.5. Kerangka Kerja

Kerangka kerja dalam suatu penelitian dibutuhkan agar setiap tahapan penelitian dapat diselesaikan dengan tepat. Disajikan kerangka kerja yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja merupakan penggambaran terperinci yang didasari dengan cara yang terorganisir sehingga penelitian dapat mencapai tujuannya dan memiliki penilaian yang semestinya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisa Data

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini merupakan data jenis penyakit karies, gejala dari karies, penanggulangan sera data pasien yang digunakan untuk pengujian sistem pakar ini, data-data ini didapatkan dari hasil wawancara yang telah dilakukan dengan pakar.

Tabel 2. Tabel Jenis Penyakit Karies

No	Kode Penyakit	Jenis Penyakit
1.	P01	Karies Superfisialis
2.	P02	Karies Media
3.	P03	Karies Profunda

Didapatkan 3 jenis penyakit karies yang umum diderita masyarakat, setiap jenis penyakit tersebut ditandai dengan kode penyakit dari kode P01 sampai P03 yang bisa dilihat pada Tabel 2. Data berikutnya merupakan data gejala dari penyakit karies yang diperoleh dari pakar pada objek dalam penelitian.

Tabel 3. Tabel Data Gejala

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1.	G01	Gigi berlubang
2.	G02	Adanya lubang (ukuran 1-2 mm)
3.	G03	Adanya lubang (ukuran 3-5 mm)
4.	G04	Adanya lubang (masuk 2 butir nasi)
5.	G05	Nyeri ketika ada ransangan
6.	G06	Tidak sakit pada saat diketuk
7.	G07	Adanya lubang hitam dipermukaan gigi
8.	G08	Nyeri secara spontan
9.	G09	Sakit saat diketuk
10.	G10	Pembusukkan dalam lubang
11.	G11	Ada lubang berwarna coklat
12.	G12	Terjadi pembengkakkan gusi
13.	G13	Hancurnya lapisan dentin
14.	G14	Gigi ngilu berdenyut - denyut

Diperoleh 14 gejala dimana gejala-gejala tersebut yang menjadi penyebab dari 3 jenis penyakit karies gigi yang telah dibuat pada tabel 2. Setiap jenis gejala diberi kode dari G01 sampai dengan G14 yang telah dipaparkan pada Table 3. Berikutnya adalah pembuatan rule dan memberikan nilai IL dari pakar.

Tabel 4. Tabel Rule dan Nilai IL

No	Rule	Nilai IL
1.	IF G01 AND G02 AND G05 THEN P01	0.6
2.	IF G02 AND G06 AND G07 THEN P01	1.0
3.	IF G01 AND G08 AND G11 THEN P02	0.8
4.	IF G03 AND G09 AND G10 THEN P02	1.0
5.	IF G04 AND G12 AND G14 THEN P03	0.8
6.	IF G04 AND G08 AND G13 THEN P03	1.0

Setelah dilakukan proses pembentukan rule dan memberikan nilai IL oleh pakar, maka dilakukan proses pencarian metode Certainty Faktor dengan dilakukan pencarian nilai IL yang ada pada data 3 pasien yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Tabel Pemberian nilai IL Pasien

Pasien	Kode Gejala	Tingkat Kenyakinan	Nilai CF
Pasien 1	G01	Cukup Yakin	0.6
	G02	Yakin	0.8
	G05	Yakin	0.8
Pasien 2	G01	Cukup Yakin	0.6
	G08	Sangat Yakin	1.0
	G11	Sangat Yakin	1.0
Pasien 3	G05	Cukup Yakin	0.6
	G02	Yakin	0.8
	G06	Cukup Yakin	0.6
	G07	Sangat Yakin	1.0
	G01	Cukup Yakin	0.6

3.2. Validasi

Penelitian ini dimanfaatkan untuk menganalisis penyakit karies gigi pada manusia. Data yang digunakan 50 sample yang diuji. Tingkat akurasi yang diperoleh pada sistem dapat dicari dengan menggunakan Persamaan (3):

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data benar}}{\text{Jumlah data uji}} \times 100\% \quad (3)$$

Hasil validasi yang dilakukan terhadap 50 sample data disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel Validasi Data

No	Pasien	Hasil Validasi
1.	Pasien 1	Valid
2.	Pasien 2	Valid
3.	Pasien 3	Valid
4.	Pasien 4	Valid
5.	Pasien 5	Valid
6.	Pasien 6	Valid
7.	Pasien 7	Valid
8.	Pasien 8	Valid
9.	Pasien 9	Valid
10.	Pasien 10	Valid
11.	Pasien 11	Valid
12.	Pasien 12	Tidak Valid
13.	Pasien 13	Valid
14.	Pasien 14	Valid
15.	Pasien 15	Valid
16.	Pasien 16	Tidak Valid
17.	Pasien 17	Valid
18.	Pasien 18	Valid
19.	Pasien 19	Valid
20.	Pasien 20	Valid
21.	Pasien 21	Valid
22.	Pasien 22	Valid
23.	Pasien 23	Valid
24.	Pasien 24	Valid
25.	Pasien 25	Valid
26.	Pasien 26	Valid
27.	Pasien 27	Valid
28.	Pasien 28	Tidak Valid
29.	Pasien 29	Valid
30.	Pasien 30	Valid
31.	Pasien 31	Valid
32.	Pasien 32	Valid
33.	Pasien 33	Valid
34.	Pasien 34	Valid
35.	Pasien 35	Valid
36.	Pasien 36	Valid
37.	Pasien 37	Valid
38.	Pasien 38	Valid
39.	Pasien 39	Valid
40.	Pasien 40	Valid
41.	Pasien 41	Valid
42.	Pasien 42	Valid
43.	Pasien 43	Valid
44.	Pasien 44	Valid
45.	Pasien 45	Valid
46.	Pasien 46	Valid
47.	Pasien 47	Valid
48.	Pasien 48	Valid
49.	Pasien 49	Valid
50.	Pasien 50	Valid

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{47}{50} \times 100\% = 94\%$$

Denga menggunakan persamaan 3 didapatkan tingkat akurasi Sistem Pakar menganalisis penyakit karies gigi pada manusia sebesar 94% dengan menggunakan metode Certainty Factor.

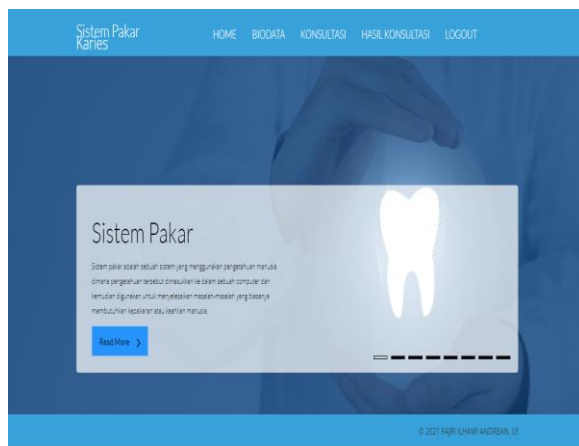
3.3. Hasil

Berdasarkan hasil pengolahan 10 contoh data dengan mengimplementasikan metode Certainty Factor, maka disajikan hasil pengolahan pada Tabel 7:

Tabel 7. Tabel Pengolahan 10 Data Pasien

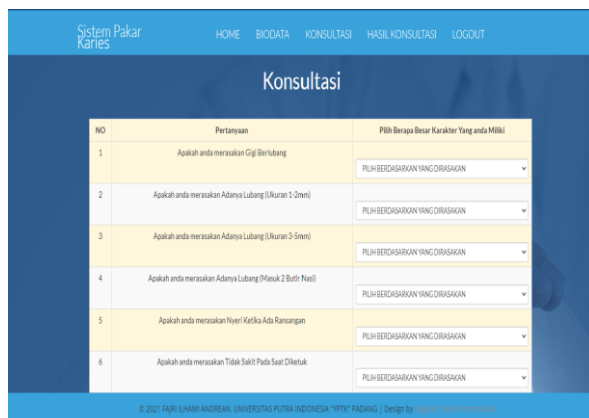
Nama Pasien	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Nilai CF
Pasien 01	P01	Karies Superfisialis	36%
Pasien 02	P02	Karies Media	48%
Pasien 03	P01	Karies Superfisialis	74%
Pasien 04	P01	Karies Superfisialis	40%
Pasien 05	P03	Karies Profunda	32%
Pasien 06	P01	Karies Superfisialis	24%
Pasien 07	P01	Karies Superfisialis	60%
Pasien 08	P01	Karies Superfisialis	12%
Pasien 09	P01	Karies Superfisialis	24%
Pasien 10	P02	Karies Media	59%

Hasil dari Sistem Pakar bisa diakses dengan menggunakan perangkat lunak yakni web browser. Dimana tampilan Sistem Pakar dalam menganalisis penyakit karies gigi pada manusia disajikan pada Gambar 2:



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama

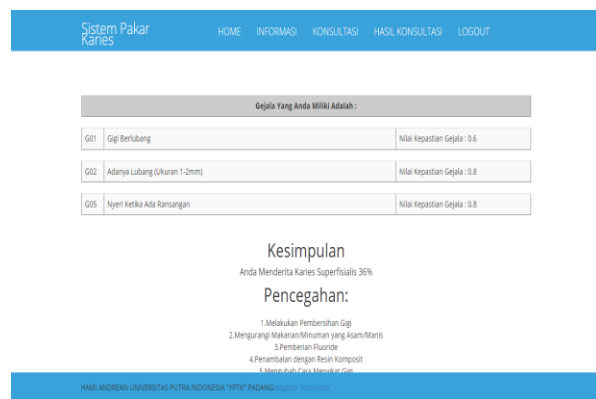
Sistem Pakar dibuat dengan user friendly dimana agar user tidak kesulitan dalam mengoperasikan sistem ini. User hanya perlu melakukan registrasi untuk dapat mengakses halaman konsultasi. Halaman konsultasi sistem disajikan pada Gambar 3:



Gambar 3. Tampilan Halaman Konsultasi

Pada halaman konsultasi yang dilakukan user hanya memilih beberapa gejala yang dirasakan oleh user, saat sudah selesai melakukan pemilihan gejala user bisa langsung menekan tombol periksa konsultasi. Sistem akan memunculkan hasil diagnosa berdasarkan kepada

gejala yang telah dipilih oleh user. Tampilan hasil konsultasi disajikan pada Gambar 4:



Gambar 4. Tampilan Halaman Hasil Konsultasi

Pada hasil konsultasi dapat dilihat bahwa user telah dapat mengoperasikan program dengan memasukkan gejala dan mendapatkan hasil diagnose yakni pasien terdiagnosa penyakit karies superfisialis dengan tingkat keyakinan sebesar 36%.

4. Kesimpulan

Sistem pakar dalam menganalisis penyakit karies gigi pada manusia berhasil diimplementasikan dengan telah dilakukannya pengujian terhadap 14 gejala dan 3 jenis penyakit karies gigi. Pengujian validasi sistem pun telah dilakukan dengan menggunakan 50 data sebagai sampel untuk pengujian dengan didapatkan hasil tingkat akurasi sebesar 94%.

Daftar Rujukan

- [1] Arfajsyah, H. S., Permana, I., & Salisah, F. N. (2018). Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 4(2), 110-117. DOI: <https://dx.doi.org/10.24014/rmsi.v4i2.5678>
- [2] Andesti, C. L., Sumijan, & Nurcahyo, G. W. (2020). Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Akurasi Mengidentifikasi Penyakit Gingivitis pada Manusia. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 2(3), 97-104. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i3.69>
- [3] Saputri, A. E., Sevani, N., Saputra, F., & Sali, R. K. (2020). Using Certainty Factor Method to Handle Uncertain Condition in Hepatitis Diagnosis. *Comtech (Computer, Mathematics and Engineering Applications)*, 11(1), 1-10. DOI: <https://doi.org/10.21512/comtech.v11i1.5903>
- [4] Fauzi, M. (2018). Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Keyboard Menggunakan Metode Forward Chaining. *JSIK (Jurnal Sistem Informasi Kaputama)*, 2(1), 96-100.
- [5] Santi, I. H., & Andari, B. (2019). Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 3(2), 159-177. DOI: <https://doi.org/10.29407/intensif.v3i2.12792>
- [6] Syawitri, A., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2018). Diagnosis Penyakit Gigi dan Mulut Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Sains dan Teknologi Industri*, 16(1), 24-29. DOI: <https://dx.doi.org/10.24014/sitekin.v16i1.6733>

- [7] Tugiono, Hafizah, Azlan, & Milala, J. S. (2021). Sistem Pakar Untuk Pendiagnosaan Karies Gigi Menggunakan Teorema Bayes. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD)*, 4(1), 103-111.
- [8] Yansyah, I. R., & Sumijan. (2021). Sistem Pakar Metode Forward Chaining untuk mengukur keparahan Penyakit Gigi Dan Mulut. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 3(2), 41-47. DOI: <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i2.103>
- [9] Arysespajayadi, Sutoyo, M. N., & Qammadin. (2019). Implementasi Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Karies Gigi. *Jurnal Sains dan Informatika*, 5(2), 167-176. DOI: <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.188>
- [10] Andriani, A., Meyliana, A., & Susanto, W. E. (2018, August). Certainty Factors in Expert System to Diagnose Disease of Chili Plants. In *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)* (pp. 1-6). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/CITSM.2018.8674264>
- [11] Aeni, K. (2018). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Padi. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 2(1), 79-86. DOI: [10.29407/intensif.v2i1.11841](https://doi.org/10.29407/intensif.v2i1.11841)
- [12] Widians, J. A., Puspitasari, N., & Ameilia, U. (2018). Expert System of Black Orchid Cultivation using Certainty Factor Method. In *2018 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIConCIT)* (pp. 35-40). IEEE. DOI: [10.1109/EIConCIT.2018.8878534](https://doi.org/10.1109/EIConCIT.2018.8878534)