

Penerapan Metode *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut

Anzas Ibezato Zalukhu, Irwan Syahputra, Suhardiansyah, Zulham Sitorus, Khairul

Pascasarjana, Magister Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Pancabudi, Medan, Indonesia

Email: ^{1,*}anzaszalukhu@gmail.com, ²irwansyahputra92@gmail.com, ³suhardiansyah16@gmail.com,

⁴zulhamsitorus@dosen.pancabudi.ac.id, ⁵khairul@dosen.pancabudi.ac.id

Email Penulis Korenspondensi: anzaszalukhu@gmail.com

Abstrak- Gigi dan mulut merupakan organ vital yang memainkan peran penting dalam menjaga kesehatan manusia. Kelainan pada gigi dan mulut dapat menjadi pemicu penyakit lain dalam tubuh. Pentingnya menjaga kesehatan gigi dan mulut ditekankan, terutama mengingat fungsinya yang esensial dalam berbicara, menjaga bentuk wajah, dan mengunyah makanan. Sayangnya, dengan perkembangan zaman, pola makan yang tidak sehat, seperti konsumsi makanan siap saji tinggi gula, garam, dan lemak, dapat menyebabkan masalah kesehatan gigi dan mulut. Penyakit gigi dan mulut sering disebabkan oleh mikroorganisme, dan pengetahuan terbatas tentang gejala-gejala penyakit ini dapat menjadi hambatan untuk diagnosis dini. Sebagai solusi, penelitian ini mengusulkan penerapan metode *certainty factor* dalam sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit gigi dan mulut. Metode ini memungkinkan evaluasi tingkat keyakinan pakar terhadap data yang dianalisis, memberikan solusi atau rekomendasi dalam situasi kompleks. Penelitian ini mengacu pada pandangan pakar dokter gigi dan mulut, yang dianggap memiliki pengetahuan dan pengalaman yang mencukupi. Sistem pakar yang diusulkan bertujuan untuk meniru proses penalaran seorang pakar dalam memecahkan masalah spesifik dalam bidang gigi dan mulut. Dengan memanfaatkan *certainty factor*, sistem ini dapat menyediakan solusi yang lebih dapat diandalkan dan memberikan kontribusi pada upaya pencegahan serta penanganan dini penyakit gigi dan mulut.

Kata kunci: Sistem Pakar; Penyakit Gigi dan Mulut; Metode *Certainty Factor*.

Abstract- Teeth and mouth are vital organs that play a crucial role in maintaining human health. Abnormalities in teeth and mouth can trigger other diseases in the body. The importance of maintaining dental health is emphasized, especially considering its essential functions in speech, facial structure preservation, and food chewing. Unfortunately, with the advancement of time, unhealthy eating patterns, such as the consumption of ready-made foods high in sugar, salt, and fat, can lead to dental and oral health problems. Diseases of the teeth and mouth are often caused by microorganisms, and limited knowledge of the symptoms of these diseases can hinder early diagnosis. As a solution, this research proposes the implementation of the *certainty factor* method in an expert system for diagnosing dental and oral diseases. This method allows the evaluation of the expert's confidence level in the analyzed data, providing solutions or recommendations in complex situations.

This study refers to the perspectives of dental experts, who are considered to have sufficient knowledge and experience. The proposed expert system aims to mimic the reasoning process of a dental expert in solving specific problems in the field of teeth and mouth. By utilizing the certainty factor, this system can provide more reliable solutions and contribute to efforts in preventing and early treating dental and oral diseases.

Keywords: Expert System, Dental and Oral Diseases, *Certainty Factor Method*

1. PENDAHULUAN

Gigi dan Mulut adalah salah satu organ vital yang sangat berguna bagi kesehatan manusia yang patut diperhatikan perawatannya [1]. Oleh sebab itu menjaga kesehatan gigi dan mulut adalah hal yang sangat wajib bagi setiap manusia. Kelainan pada gigi dan mulut dapat menjadi salah satu pemicu munculnya penyakit yang lain pada tubuh manusia. Gigi merupakan bagian organ-organ tubuh yang ada pada wajah. Gigi adalah jaringan tubuh yang paling keras dibanding yang lainnya [2],[3]. Gigi berfungsi sangat penting kegunaannya terutama untuk berbicara, mempertahankan bentuk muka, merobek dan mengunyah makanan pada sistem pencernaan [4],[5],[6]. Mengingat fungsinya sangat penting, maka dianjurkan untuk menjaga kesehatan gigi sedini mungkin supaya dapat bertahan lama dalam rongga mulut. Semakin berkembangnya zaman berbagai penyakit semakin mudah mengahapiri tubuh manusia, hal ini terjadi karena kurangnya memperhatikan makanan dan minuman yang dikonsumsi sehingga dampaknya terhadap kesehatan gigi dan mulut. Makanan siap saji mengandung kadar gula, garam dan lemak yang tinggi dan rendah vitamin dan mineral yang dapat menyebabkan gigi berlubang dan kanker mulut [7]. Penyakit gigi dan mulut adalah penyakit yang sering terjadi di rongga mulut yang disebabkan oleh mikroorganisme. Pada dasarnya gigi berasal dari mesoderm dan sisanya dari ectoderm. Gigi tertanam didalam tulang rahang bawah dan atas serta tersusun dalam dua lengkung-lengkung rahang atas lebih besar daripada lengkung rahang bawah. pada penelitian Nurzaman juga menjelaskan bentuk gigi manusia berbeda-beda sesuai dengan kegunaannya. Gigi seri (latera, tengah) untuk memotong, menghaluskan makanan sehingga mempunyai beberapa tonjolan. Gigi seri dan taring mempunyai dua akar dan molar atas mempunyai tiga akar [8].

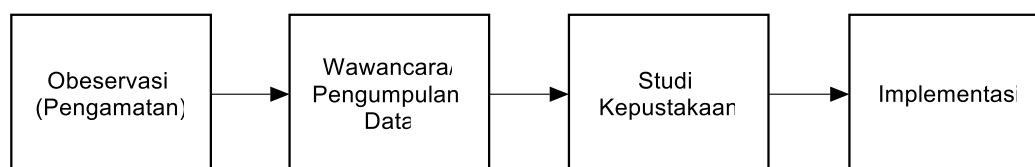
Sesuai dengan penelitian dan wawancara, penulis menemukan banyaknya kasus permasalahan pasien keterbatasan pengetahuan untuk identifikasi gejala-gejala penyakit gigi dan mulut. Dalam keterbatasan pengetahuan ini tidak lepas dari peran pakar dan ahli dibidangnya terutama dari seorang dokter gigi dan mulut. Pakar utama dalam hal ini adalah seorang

dokter gigi dan mulut yang cukup memiliki pengalaman yang cukup banyak. Sistem pakar adalah program komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan manusia dalam mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman dibidangnya tertentu [9],[10]. Penelitian sebelumnya juga menjelaskan sistem pakar adalah program komputer atau sistem informasi yang berisi beberapa pengetahuan dari satu atau lebih manusia ahli yang berkaitan dengan suatu bidang yang cenderung spesifik. Pakar yang dimaksud adalah seseorang yang memiliki keahlian khusus di bidangnya masing masing, misalnya dokter, psikolog, mekanik, dan sebagainya. Perangkat lunak ini pertama kali dikembangkan oleh para peneliti dalam program kecerdasan buatan (AI) pada 1960-an dan 1970-an, dan baru diimplementasikan pada 1980-an. Sistem pakar akan membantu dokter dan paramedis dalam melakukan diagnosa penyakit, diantaranya pada maag dan usus buntu [11]. Sistem ini menggunakan aturan logika untuk memberikan solusi atau rekomendasi dalam situasi kompleks. Sistem pakar adalah program atau aplikasi komputer yang sering dipakai untuk memecahkan suatu masalah berdasarkan fakta-fakta yang kumpulan yang sama dengan pemikiran para ahli atau pakar [12],[13],[14]. Sistem pakar menjadi alat yang dapat membantu keterbatasan pengetahuan seseorang dengan memanfaatkan pengetahuan pakar yang telah dimasukan kedalam komputer. Pada penelitian sumiati dkk. menjelaskan bahwa Sistem pakar merupakan suatu program aplikasi komputerisasi yang berusaha menirukan proses penalaran dari seorang ahlinya dalam memecahkan masalah spesifikasi atau bisa dikatakan merupakan duplikat dari seorang pakar karena pengetahuannya disimpan didalam basis pengetahuan untuk diproses pemecahan masalahn [15].

Metode *certainty factor* (CF) adalah pendekatan yang menggambarkan tingkat keyakinan terhadap suatu informasi atau peraturan. *Certainty factor* adalah indikator numerik yang digunakan MYCIN untuk mewakili tingkat keyakinan dalam konteks klinis [16],[17]. Untuk menentukan tingkat keyakinan atau kepercayaan, perhitungan dilakukan menggunakan metode CFcombine dengan merujuk pada tabel aturan [8], Faktor kepastian (*certainty factor*) adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metrik yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti [18]. Dalam mengekspresikan derajat keyakinan digunakan suatu nilai yang disebut *certainty factor* (CF) untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data [19]. Pada penelitian A. Yusuf juga menjelaskan faktor kepastian (*certainty factor*) adalah suatu metode yang digunakan untuk membuktikan suatu fakta apakah pasti atau tidak pasti atau hipotesis berdasarkan bukti atau penilaian pakar yang sering dipakai dalam sistem pakar [20],[14]. Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut: bagaimana penerapan metode *certainty factor* untuk mendiagnosis penyakit gigi dan mulut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian



Gambar 1 Langkah-Langkah Tahapan Penelitian

Keterangan tahapan penelitian:

- a. Observasi (Pengamatan)
Tahapan ini dilakukan dengan cara mengamati sistem dan faktor-faktor yang berkaitan dengan objek penelitian ini.
- b. Pengumpulan Data/Wawancara
Tahapan ini dilakukan dengan dua cara yaitu pengumpulan data primer dan sekunder:
 1. Pengumpulan data primer yaitu dilakukan dengan melakukan wawancara langsung dengan kepada seorang ahli atau objek pakar yaitu dokter gigi dan mulut.
 2. Pengumpulan data sekunder yaitu mengumpulkan data dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku dan jurnal yang berkaitan dengan topik yang sedang diteliti.
- c. Studi Kepustakaan
Tahapan ini dilakukan dengan menggunakan buku-buku, penelitian sebelumnya dan jurnal yang berhubungan dengan judul dan masalah yang diteliti.
- d. Implementasi

Dalam tahapan ini akan dilakukan implementasi dengan sistem yang akan dirancang bangun. Sistem ini akan diterapkan atau diimplementasikan dalam bahasa pemrograman php dan database mysql.

2.2 Objek Pakar

Penulis melakukan wawancara kepada dua dokter, pengolahan data diperoleh dari jawaban langsung dan kuesioner yang diberikan kepada pakar, berikut ini biodata pakar tersebut:

- a. Nama : drg. Cornelia Alhusni
 Umur : 26 Tahun
 STR : 1122100123260330
 Jabatan : Dokter Gigi
 Tempat Kerja : Permata Bunda
 Pengalaman Kerja : 1 tahun
- b. Nama : drg. Poeja Asdini
 Umur : 26 Tahun
 STR : 1122100123263483
 Jabatan : Dokter Gigi
 Tempat Kerja : Klinik Grandwis Medika
 Pengalaman Kerja : 1 tahun

2.3 Pengujian Metode Algoritma Sistem Pakar

Faktor kepastian (*Certainty Factor*) adalah suatu metode yang digunakan untuk membuktikan suatu fakta apakah pasti atau tidak pasti yang sering dipakai dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok dalam pembuatan sistem pakar pendiagnosa penyakit dalam dunia kesehatan yang membuktikan sesuatu yang belum pasti.

Rumusan Dasar (*Certainty Faktor*):

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

Keterangan:

CF [H,E] : *Certainty Factor* hipotesa yang dipengaruhi oleh *evidence* e diketahui dengan pasti

MB[H,E] : *Measure of belief* terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

MD : *Measure Of Disbelief* (Nilai Ketidakpastian)

P : *Probability*

E : *Evidence* (Peristiwa/Fakta)

Certainty Factor Gejala Tunggal:

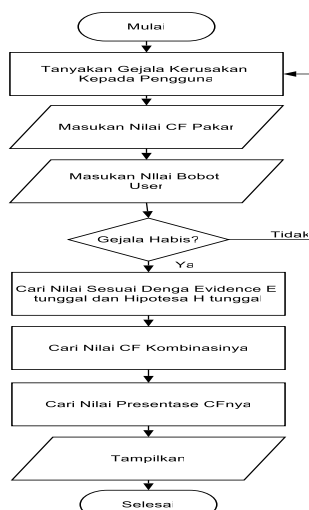
$$CF_{\text{gejala}} = CF[\text{user}] * CF[\text{pakar}]$$

Certainty Factor untuk lebih dari satu gejala:

$$CF_{\text{combine}} = CF_{\text{old}} + CF_{\text{gejala}} * (1 - CF_{\text{old}})$$

Menghitung Presentase:

$$CF_{\text{presentase}} = CF_{\text{combine}} * 100$$



Gambar 2. Flowchart Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Gigi dan Mulut

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tabel Diagnosa Penyakit

Tabel diagnosa adalah suatu tabel yang berisikan proses pendeteksian terhadap suatu tabel dalam menemukan faktor-faktor penyebab penyakit dari 10 penyakit dan 32 gejala penyakit gigi dan mulut.

Tabel 1. Tabel Diagnosa

KODE	NAMA PENYAKIT	GEJALA
PT01	Karies Gigi	Nyeri gigi yang dapat meningkat saat makan atau minum, Sensitivitas terhadap makanan atau minuman panas, dingin, atau manis, Lubang atau perubahan warna pada gigi
PT02	Gingivitis	Gusi merah, bengkak, atau berdarah saat menyikat gigi, Bau mulut yang tidak sedap, Perubahan warna pada gusi
PT03	Periodontitis	Pembengkakan dan kemerahan pada gusi, Pendarahan gusi, Gigi terasa longgar, Pemisahan gigi dari gusi
PT04	Abses Gigi	Nyeri gigi yang parah, Pembengkakan pada wajah atau pipi, Demam dan mungkin rasa pahit dalam mulut
PT05	Gigi Sensitif	Sensitivitas terhadap makanan atau minuman panas, dingin, atau asam Nyeri saat menyikat gigi atau mengunyah Retraksi gusi
PT06	Gigi Anomali	Gigi tumbuh tidak sejajar atau terlalu rapat, Kesulitan mengunyah atau membersihkan gigi dengan baik, Gangguan bicara
PT07	Lekoplakia	Bercak putih yang tidak bisa dihapus pada lidah, gusi, atau dalam mulut, Lesi yang mungkin tidak menimbulkan rasa sakit, Perubahan warna jaringan mulut
PT08	Stomatitis Aftosa	Luka kecil atau ulkus di dalam mulut, Nyeri saat makan atau minum, Pembengkakan atau peradangan di sekitar luka
PT09	Gigi Tergeser Atau Hilang Akibat Kecelakaan	Gigi yang patah atau hilang setelah kecelakaan , Nyeri pada area gigi yang terkena, Perubahan bentuk gigi
PT10	Tumor / Kanker Mulut	Luka yang tidak sembuh atau borok pada mulut, Pembengkakan atau benjolan di mulut atau leher, Kesulitan menelan atau berbicara, Nyeri atau kelemahan pada area wajah atau leher

3.2 Tabel Matriks

Tabel matriks adalah tabel penghubung antara gejala dan penyakit yang ada pada tabel diagnosa yang dapat membantu dalam mengelompokkan pengetahuan tentang penyakit dan gejala.

Tabel 3. Tabel Matriks Penyakit dan Gejala

KODE	GEJALA	PENYAKIT									
		Karies Gigi	Gingivitis	Periodontitis	Abses Gigi	Gigi Sensitif	Gigi Anomali	Lekoplakia	Stomatitis Aftosa	Gigi Tergeser Akibat Kecelakaan	Tumor / Kanker Mulut
G001	Nyeri gigi yang dapat meningkat saat makan atau minum	Y									

G002	Sensitivitas terhadap makanan atau minuman panas, dingin, atau manis	Y		
G003	Lubang atau perubahan warna pada gigi	Y		
G004	Gusi merah, bengkak, atau berdarah saat menyikat gigi		Y	
G005	Bau mulut yang tidak sedap		Y	
G006	Perubahan warna pada gusi		Y	
G007	Pembengkakan dan kemerahan pada gusi		Y	
G008	Pendarahan gusi		Y	
G009	Gigi terasa longgar		Y	
G010	Pemisahan gigi dari gusi		Y	
G011	Nyeri gigi yang parah		Y	
G012	Pembengkakan pada wajah atau pipi		Y	
G013	Demam dan mungkin rasa pahit dalam mulut		Y	
G014	Sensitivitas terhadap makanan atau minuman panas, dingin, atau asam			Y
G015	Nyeri saat menyikat gigi atau mengunyah			Y
G016	Retraksi gusi			Y
G017	Gigi tumbuh tidak sejajar atau terlalu rapat			Y
G018	Kesulitan mengunyah atau membersihkan gigi dengan baik			Y
G019	Gangguan bicara			Y
G020	Bercak putih yang tidak bisa dihapus pada lidah, gusi, atau dalam mulut			Y
G021	Lesi yang mungkin tidak menimbulkan rasa sakit			Y
G022	Perubahan warna jaringan mulut			Y
G023	Luka kecil atau ulkus di dalam mulut			Y
G024	Nyeri saat makan atau minum			Y
G025	Pembengkakan atau peradangan di sekitar luka			Y

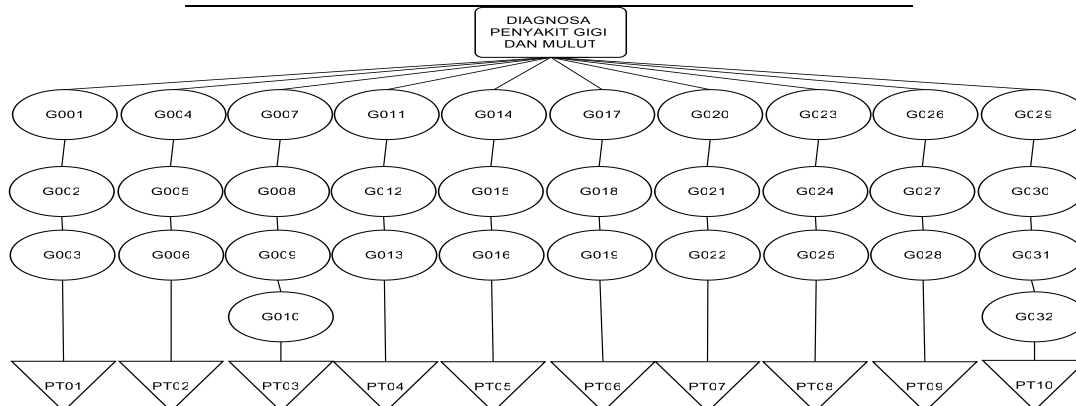
G026	Gigi yang patah atau hilang setelah kecelakaan	Y
G027	Nyeri pada area gigi yang terkena	Y
G028	Perubahan bentuk gigi	Y
G029	Luka yang tidak sembuh atau borok pada mulut	Y
G030	Pembengkakan atau benjolan di mulut atau leher	Y
G031	Kesulitan menelan atau berbicara	Y
G032	Nyeri atau kelemahan pada area wajah atau leher	Y

3.3 Tabel Penyakit dan Pohon Keputusan Pakar

Pohon keputusan adalah rancangan yang digunakan untuk membangun sistem pakar. Dalam diagram ini akan dicari solusi akhir setiap penelusuran. Fungsi diagram pohon keputusan adalah mempermudah untuk menyusun basis pengetahuan dan aturan (*rule*) dari setiap penelusuran penyakit gigi dan mulut berdasarkan gejala.

Tabel 3.Tabel Daftar Penyakit

NO	KODE	NAMA PENYAKIT
1	PT01	Karies Gigi
2	PT02	Gingivitis
3	PT03	Periodontitis
4	PT04	Abses Gigi
5	PT05	Gigi Sensitif
6	PT06	Gigi Anomali
7	PT07	Lekoplakia
8	PT08	Stomatitis Aftosa
9	PT09	Gigi Tergeser Atau Hilang Akibat Kecelakaan
10	PT10	Tumor / Kanker Mulut



Gambar 2. Pohon Keputusan

3.4 Aturan (*rule*)

Rule merupakan pengetahuan untuk mengetahui jalannya gejala suatu penyakit yang telah diuraikan dalam pohon keputusan pakar untuk dijadikan kaidah aturan yang berfungsi mempermudah dalam membuat suatu program.

Tabel 4 Tabel Rule

ATURAN (RULE)	KAIDAH ATURAN	ATURAN (RULE)	KAIDAH ATURAN
Rule 1	IF G001 AND IF G002 AND IF G003 THEN PT01	Rule 6	IF G017 AND IF G018 AND IF G019 THEN PT06
Rule 2	IF G004 AND IF G005 AND IF G006 THEN PT02	Rule 7	IF G020 AND IF G021 AND IF G022 THEN PT07
Rule 3	IF G007 AND IF G008 AND IF G009 AND IF G010 THEN PT03	Rule 8	IF G023 AND IF G024 AND IF G025 THEN PT08
Rule 4	IF G011 AND IF G012 AND IF G013 THEN PT04	Rule 9	IF G026 AND IF G027 AND IF G028 THEN PT09
Rule 5	IF G014 AND IF G015 AND IF G016 THEN PT05	Rule 10	IF G029 AND IF G030 AND IF G031 AND IF G032 THEN PT10

3.5 Implementasi Certainty Factor

Dalam sistem pakar harus ada yang namanya basis pengetahuan. Basis pengetahuan merupakan kumpulan fakta-fakta beserta aturannya masing-masing yang akan menuju suatu kesimpulan. Dalam sistem yang dirancang, konsumen akan menjawab pertanyaan yang diajukan sesuai dengan gejala penyakit yang dialami. Pengguna hanya menjawab “Ya” atau “Tidak”. Jawaban ini akan disesuaikan dengan basis pengetahuan dan aturan yang ada sehingga diagnosa akan menghasilkan kesimpulan jenis penyakit yang dialami.

Berikut basis pengetahuan yang digunakan:

- Basis Pengetahuan gejala-gejala penyakit gigi dan mulut
- Basis Pengetahuan aturan (*rule*) penyakit gigi dan mulut
- Basis Pengetahuan nilai CF
- Basis Pengetahuan Nilai CF_{pakar}
- Basis Pengetahuan Presentasi Kesimpulan.

Tabel 5. Nilai Certainty Factor (CF)

UNCERTAINTY TERM	NILAI CF
Tidak Yakin	0.0
Kurang Yakin	0.2
Ragu-ragu	0.4
Cukup Yakin	0.6
Yakin	0.8
Sangat Yakin	1.0

Tabel 6. Nilai CF_{pakar}

PENYAKIT	CFPAKAR (GEJALA)	BOBOT PAKAR	PENYAKIT	CFPAKAR (GEJALA)	BOBOT PAKAR
Karies Gigi	Gejala 1	0.8	Gigi Anomali	Gejala 1	0.8
	Gejala 2	0.7		Gejala 2	0.7
	Gejala 3	0.9		Gejala 3	0.6

Gingivitis	Gejala 1	0.9	Lekoplakia	Gejala 1	0.8
	Gejala 2	0.7		Gejala 2	0.7
	Gejala 3	0.8		Gejala 3	0.6
Periodontitis	Gejala 1	0.9	Stomatitis	Gejala 1	0.7
	Gejala 2	0.8		Gejala 2	0.6
	Gejala 3	0.7		Gejala 3	0.5
	Gejala 4	0.8	Gigi Tergeser	Gejala 1	0.9
Abses Gigi	Gejala 1	0.9		Gejala 2	0.8
	Gejala 2	0.8		Gejala 3	0.7
	Gejala 3	0.7	Tumor / Kanker Mulut	Gejala 1	0.8
Gigi Sensitif	Gejala 1	0.8		Gejala 2	0.7
	Gejala 2	0.7		Gejala 3	0.8
	Gejala 3	0.6		Gejala 4	0.9

Tabel 7. Presentase Kesimpulan

UNCERTAINTY TERM	NILAI KEYAKINAN
0% - 50%	Sedikit Kemungkinan
50 % - 79%	Pasti
80% - 99%	Kemungkinan Besar
100%	Sangat Yakin

Perhitungan Manual:

Kaidah:

IF Pembengkakan dan kemerahan pada gusi

And Pendarahan gusi

And Gigi terasa longgar

And Pemisahan gigi dari gusi

Then Periodontitis

Gejala 1 = Yakin = 0.8

Gejala 2 = Yakin = 0.8

Gejala 3 = Cukup Yakin = 0.6

Gejala 4 = Sangat Yakin = 1.0

$$CF_{gejala\ 1} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.8 * 0.90$$

$$= \mathbf{0.72}$$

$$CF_{gejala\ 2} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.8 * 0.80$$

$$= \mathbf{0.64}$$

$$CF_{gejala\ 3} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.6 * 0.70$$

$$= \mathbf{0.42}$$

$$CF_{gejala\ 4} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 1 * 0.80$$

$$= \mathbf{0.8}$$

$$CF_{combine1}(CF_{gejala1}, CF_{gejala2})$$

$$= CF_{gejala1} + CF_{gejala2} * (1 - CF_{gejala1})$$

$$= 0.72 + 0.64 * (1 - 0.72)$$

$$CF_{old1} = \mathbf{0.3808}$$

$$CF_{combine2}(CF_{old1}, CF_{gejala3})$$

$$= CF_{old1} + CF_{gejala3} * (1 - CF_{old1})$$

$$= 0.3808 + 0.42 * (1 - 0.3808)$$

$$CF_{old2} = \mathbf{0.4958}$$

$$CF_{combine3}(CF_{old2}, CF_{gejala4})$$

$$\begin{aligned}
 &= CF_{old2} + CF_{gejala4} * (1 - CF_{old2}) \\
 &= 0,4958 + 0,8 * (1 - 0,4958) \\
 CF_{old3} &= \mathbf{0.6533}
 \end{aligned}$$

Presentase

$$\begin{aligned}
 &= CF_{pnyskit} * 100 \\
 &= 0.6533 * 100 \\
 &= \mathbf{65.33\%} \text{ (Pasti).}
 \end{aligned}$$

menjelaskan bahwa uji coba sistem berdasarkan keempat gejala diatas merujuk pada suatu penyakit yaitu **PERIODONTITIS** dengan nilai hasil *certainty factor* 0.653 dengan presentase keyakinan 65.3 % adalah Pasti. Sehingga kesimpulan dari diagnosa adalah pasien terkena penyakit **PERIODONTITIS** dengan nilai kepastian **0.653**.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian sebelumnya maka penulis dapat memberikan kesimpulan yaitu bahwa penerapan metode *Certainty Factor* pada sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit gigi dan mulut berhasil meningkatkan keakuratan diagnosis. Dengan memperhitungkan tingkat keyakinan (*certainty*) dalam pengambilan keputusan, sistem ini dapat memberikan dukungan yang lebih handal bagi praktisi kedokteran gigi dalam proses identifikasi dan pengobatan penyakit gigi serta mulut. Hasil penelitian berdasarkan perhitungan *certainty factor* dihasilkan sebuah nilai kepastian yang diambil dari perhitungan *Measure Believe* (MB) dan *Measure Disbelieve* (MD). MB dan MD ini didapat dari perhitungan nilai probabilitas kerusakan dan nilai *evidence* gejala. Nilai kepastian disesuaikan dengan nilai CF pada *uncertainty term*. Pada perhitungan manual dan implementasi sistem dihasilkan nilai kepastian 0.653 atau 65.3% artinya “pasti”. Penulis dalam penelitian ini masih ada kekurangan akan tetapi penulis memberikan saran yaitu dalam mendapatkan hasil perhitungan yang lebih maksimal dapat menggunakan metode-metode lain dan *certainty factor* ini sebaiknya dikembangkan aturannya-aturannya.

REFERENCES

- [1] M. Kabu, E. Ngaga, and A. A. J. Sinlae, “Penerapan Certainty Factor dalam Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Berbasis Web di Puskesmas Halilulik,” *JUKI J. Komput. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 110–123, 2023, [Online]. Available: <https://www.ioinformatic.org/index.php/JUKI/article/view/184>
- [2] E. D. S. Mulyani and N. N. F. SM, “Aplikasi Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Mobile,” *Konf. Nas. Sist. Inform. 2017 STMIK*, pp. 119–124, 2017.
- [3] E. Rianti, F. Yenila, and H. Marfalino, “System Deteksi Gingivitis Gigi Menggunakan Certainty Factor,” *J. Teknol.*, vol. 11, pp. 50–56, 2021, doi: 10.35134/jitekin.v11i2.51.
- [4] Tuslaela and D. Permadi, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut,” *J. PROSISKO Vol.*, vol. 5, no. 1, pp. 17–26, 2018.
- [5] I. Made *et al.*, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Dengan Metode Dempster Shafer,” *Sist. Inf. dan Teknol.*, pp. 69–77, 2022.
- [6] H. S. Arfajsyah, I. Permana, and F. N. Salisah, “Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut,” *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, p. 110, 2018, doi: 10.24014/rmsi.v4i2.5678.
- [7] A. Zaelani and W. Winarti, “Implementasi Sistem Pakar Diagnosa Bau Mulut Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web Studi Kasus : Klinik Elon Abdulgani,” vol. 1, no. 4, pp. 676–685, 2023.
- [8] R. Sofa, D. D. S. Fatimah, and A. Susanto, “Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Tanaman Padi,” *J. Algoritma*, vol. 9, no. 1, pp. 21–28, 2012, doi: 10.33364/algoritma/v.9-1.21.
- [9] H. Leidiyana and R. D. Hariyanto, “Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Persendian Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Komtika (Komputasi dan Inform.)*, vol. 4, no. 1, pp. 27–34, 2020, doi: 10.31603/komtika.v4i1.3701.
- [10] Y. Sari, “Aplikasi Pengukuran Tingkat Stres Pada Mahasiswa Tingkat Akhir Dengan Metode Certainty Factor,” *J. Tek. Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 14–28, 2023, doi: 10.58860/jti.v2i1.8.
- [11] M. Mukmin, A. R. Sabirin, and M. E. R, “Sistem Pakar Pembagian Harta Warisan Dalam Islam Berbasis Android Inheritance Sharing Expert System In Islam based on android,” vol. 12, no. 1, pp. 31–40, 2023.
- [12] O. Nurdianwan and L. Pangestu, “Penerapan Sistem Pakar dalam Upaya Meminimalisir Resiko Penularan Penyakit Kucing,” *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 3, no. 1, pp. 65–73, 2018, doi: 10.30743/infotekjar.v3i1.532.
- [13] E. T. Marbun, K. Erwansyah, and J. Hutagalung, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, p. 549, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i4.5686.
- [14] L. E. Sabda Novita, Hari Aspriyono, “Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Komput. dan Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 2722–4368, 2023.
- [15] E. Marsinta, D. Suranti, and I. Kanedi, “Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Jenis Perawatan Kulit Wajah Menggunakan Metode Certainty Factor (Klinik House Of Ristra),” vol. 19, no. 2, pp. 367–376, 2023.
- [16] A. Mulyani, D. Kurniadi, and S. I. Multajam, “Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit



- Difteri Berbasis Web,” *Teknika*, vol. 12, no. 3, pp. 205–211, 2023, doi: 10.34148/teknika.v12i3.686.
- [17] I. L. Yuza and M. Sihombing, “THE CERTAINTY FACTOR METHOD,” vol. 2, no. November, pp. 193–205, 2023.
- [18] J. Informasi, D. P. Anggraeni, and H. Syafrullah, “Sistem Pakar Diagnosa Gejala Malnutrisi pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor,” vol. 5, no. 4, pp. 10–11, 2023, doi: 10.60083/jidt.v5i4.419.
- [19] Z. Azhar, “Pendeteksian Kerusakan Sepeda Motor Dengan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor,” *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 167–174, 2019, doi: 10.33330/jurteks.v5i2.340.
- [20] A. Yusuf, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, and U. M. Ponorogo, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Dengan Metode Forward Chaining,” vol. 2, no. 1, p. 15, 2016.