

Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Abses Gigi Pada Anak

Duma Yuliani Br Batubara¹, Beni Andika², Rendy Syahputra³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹dumabatubara99@gmail.com, ²beniandika2010@gmail.com, ³rendy25051992@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: dumabatubara99@gmail.com

Abstrak

Gigi adalah organ yang sangat penting keberadaannya sehingga perlu dijaga. Kerusakan gigi pada anak merupakan masalah yang banyak terjadi di seluruh bagian dunia. Salah satu infeksi gigi yang diderita pada anak adalah abses gigi. Abses gigi merupakan terbentuknya kantung atau benjolan berisi nanah pada gigi. Dalam menentukan penyakit abses gigi pada anak beserta pengobatannya, ketidakhadiran seorang dokter gigi mengakibatkan proses penyembuhan menjadi lama atau fatal bagi pasien. Tidak hanya itu, untuk melakukan pemeriksaan ke dokter gigi memerlukan biaya, karena keterbatasan biaya banyak orangtua yang lebih memilih merawat anak mereka dirumah.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dibuatla suatu program yang dapat membantu, yaitu Sistem Pakar (*Expert System*) dengan menggunakan metode Certainty Factor. Program ini dibuat untuk membantu mendiagnosa gejala penyakit abses gigi pada anak beserta memberikan saran atau solusi bagi pengguna aplikasi.

Hasil dari penelitian ini yaitu dapat mempermudah pengguna untuk melakukan analisis terhadap jenis penyakit abses gigi pada anak menggunakan metode Certainty Factor sehingga dapat memberikan hasil informasi dan mengetahui diagnosa awal penyakit, sehingga masyarakat mendapat solusi untuk mengatasi penyakit tersebut.

Kata Kunci: Abses Gigi Pada Anak, Sistem Pakar, Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

Gigi adalah organ yang sangat penting keberadaannya sehingga perlu dijaga. Kerusakan gigi pada anak merupakan masalah yang banyak terjadi di seluruh bagian dunia. Kerusakan gigi yang tidak diatasi dengan cepat akan berakibat fatal bagi pasien serta akan memberikan pengaruh ke organ lainnya [1]. Banyak faktor yang menyebabkan kerusakan gigi di antaranya adalah karena kurangnya pengetahuan orangtua terhadap penyakit gigi yang dialami oleh anak dan kurangnya antusias untuk mencegah kerusakan gigi itu terjadi. Salah satu penyakit infeksi gigi yang diderita oleh anak-anak adalah abses gigi. Abses gigi merupakan penumpukan pus (nanah) dalam gigi, dimana ini terjadi secara akurat ataupun kronis. Dinding abses terdiri dari jaringan granulasi yang sebagian besar ditempati oleh mikroorganisme untuk penyebaran yang lebih lanjut. Bakteri yang berperan dalam proses pembentukan abses ini yaitu *staphylococcus aureus* [2]. Terdapat 2 stadium abses gigi pada anak yaitu abses periapikal merupakan suatu infeksi tulang aveloar kronis paradikular yang berjalan lama dan bertingkat rendah, dan sumber infeksi terdapat pada saluran akar [3]. Abses gingiva merupakan keadaan inflamasi akut, terlokalisir yang dapat berasal dari berbagai sumber, diantaranya infeksi bakteri plak, taruma dan infeksi benda asing [4].

Dalam menentukan penyakit abses gigi pada anak beserta pengobatannya, ketidakhadiran seorang dokter gigi mengakibatkan proses penyembuhan menjadi lama. Tidak hanya itu, untuk melakukan pemeriksaan ke dokter gigi memerlukan biaya, untuk sebagian orangtua biaya memeriksakan kondisi anak tidaklah murah sehingga banyak orangtua yang lebih memilih merawat anak mereka di rumah. Oleh karena itu agar tidak ada kesalahan diagnosa serta mempermudah orangtua mengetahui secara dini penyakit yang di alami oleh anak, maka salah satu solusi untuk masalah tersebut adalah pembuatan Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit abses gigi pada anak berbasis website.

Istilah Sistem Pakar yaitu *knowledge based expert system*. Sistem Pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer[5]. Seorang yang bukan pakar menggunakan Sistem Pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan Sistem Pakar untuk *knowledge assistant* [6].

Sistem ini dibuat dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. *Certainty Factor* merupakan suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk matrik [7] [8].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian merupakan sebuah proses atau cara ilmiah dalam mendapatkan data yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan mendapatkan data yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan mengadakan studi langsung kelapangan untuk mengumpulkan data [9]. Berikut metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Pengamatan (observasi)
Metode pengumpulan data ini digunakan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan penyakit abses gigi pada anak dengan melakukan peninjauan langsung ke Praktek Drg.Enni Mulianingsih.
2. Wawancara (*interview*)
Dalam melakukan wawancara, maka dilakukan tanya jawab langsung dengan narasumber untuk memperoleh informasi yang tepat dan lengkap tentang data gejala penyakit abses gigi pada anak.
3. Studi Pustaka
Studi pustaka merupakan salah satu elemen yang mendukung sebagai landasan teoritis dalam mengkaji masalah yang dibahas.

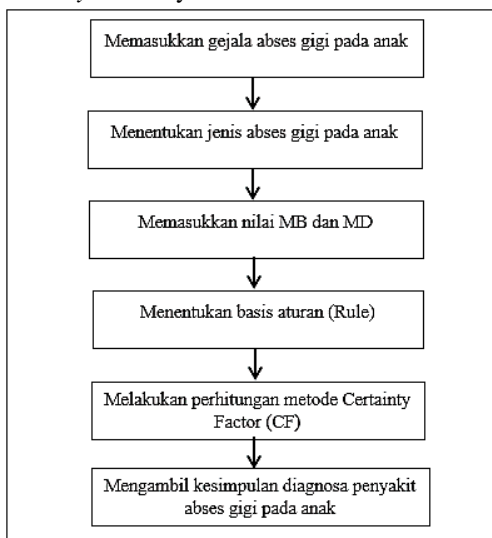
2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang dibangun dengan berbasis komputer yang menggunakan beberapa pengetahuan, fakta dan teknik penalaran maupun penelusuran masalah yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan yang hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu [10]. Penalaran berbasis pengetahuan adalah konsep ilmu komputer yang dapat menganalisis perhitungan probabilitas untuk menghasilkan kesimpulan. Hal ini terlihat dari beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan konsep penalaran berbasis pengetahuan dalam memprediksi hasil diagnosis penyakit [11].

2.3 Penerapan Metode Certainty Factor

Certainty Factor merupakan faktor kepastian. Suatu metode yang digunakan untuk menyatakan keapstian dalam sebuah *insident* (hipotesis atau fakta) berdasarkan penilaian pakar atau bukti yang ada [12]. *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seseorang pakar terhadap suatu nilai menggunakan perhitungan berdasarkan kemiripan yang dibagi dengan bobot yang telah ditentukan [13]. *Certainty Factor* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan oleh pakar untuk menunjukkan besarnya kepercayaan [14].

Adapun kerangka kerja metode *Certainty Factor* yaitu :



Gambar 1 Kerangka Kerja Metode *Certainty Factor*

2.3.1 Memasukkan Nilai MB dan MD

Sebelum melakukan proses perhitungan dengan metode *Certainty Factor* terlebih dahulu memasukkan nilai MB dan MD yang telah diperoleh dari tingkat keyakinan pakar tentang penyakit abses gigi pada anak. Berikut merupakan rumus *Certainty Factor* :

Berikut adalah rumus dari *Certainty Factor* [12] :

$$CF(\text{Rule}) = MB(H,E) - MD(H, E) \dots \dots \dots (1)$$

$$MB(H, E) = \begin{cases} 1 & P(H) = 1 \\ \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)} & \end{cases}$$

$$MD(H, E) = \begin{cases} 1 & P(H) = 0 \\ \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)} & \end{cases}$$

$$CF_{combine}CF[H,E]1,2 = CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * [1 - CF[H,E]1] \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

- CF : *Certainty Factor* (faktor kepastian).
- MB (H, E) : *Measure Of Belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).
- MD (H, E) : *Measure Of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).
- P (H) : *Probability* (probabilitas kebenaran hipotesis H).
- P (H | E) : Probabilitas bawah H benar karena fakta E.

a. Menentukan nilai P(H) untuk setiap penyakit.

Nilai probabilitas setiap penyakit diambil dari nilai kasus yang terjadi terhadap *sample* rumusan sebagai berikut:

$$P(H, E1) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{12}{20} = 0.6$$

$$P(H, E2) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{8}{20} = 0.4$$

b. Menentukan nilai P(H) untuk setiap gejala

Nilai probabilitas pada setiap gejala diambil dari banyaknya penderita yang mengalami gejala tersebut dibagi dengan jumlah pasien yang mengalami penyakit.

$$P(H,E1) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{10}{12} = 0.83$$

$$P(H,E2) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{9}{12} = 0.75$$

$$P(H,E3) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{8}{12} = 0.66$$

$$P(H,E4) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{9}{12} = 0.75$$

$$P(H,E5) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{10}{12} = 0.83$$

$$P(H,E6) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{8}{12} = 0.66$$

$$P(H,E7) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{9}{12} = 0.75$$

$$P(H,E8) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{8}{12} = 0.66$$

$$P(H,E9) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{9}{12} = 0.75$$

$$P(H,E10) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{11}{12} = 0.92$$

$$P(H,E11) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{8}{12} = 0.66$$

$$P(H,E12) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{9}{12} = 0.75$$

$$P(H,E1) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{7}{8} = 0.87$$

$$P(H,E2) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{6}{8} = 0.75$$

$$P(H,E9) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{7}{8} = 0.87$$

$$P(H,E13) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{5}{8} = 0.62$$

$$P(H,E14) = \frac{P(H)}{P(E)} = \frac{6}{8} = 0.75$$

c. Menentukan nilai MB[H,E]

Setelah diketahui nilai P(H) untuk penyakit dan semua gejala, maka di implementasikan rumus sebagai berikut :

$$MB(H, E) = \begin{cases} 1 & P(H) = 1 \\ \frac{\max[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)} & \end{cases}$$

$$MB(H, E1) = \frac{\max[0.83,0.6] - 0.6}{\max[1,0] - 0.6} = 0.57$$

$$MB(H, E2) = \frac{\max[0.75,0.6] - 0.6}{\max[1,0] - 0.6} = 0.37$$

$$MB(H, E3) = \frac{\max[0.66,0.6] - 0.6}{\max[1,0] - 0.6} = 0.15$$

$$MB(H, E4) = \frac{\max[0.75,0.6] - 0.6}{\max[1,0] - 0.6} = 0.37$$

$$MB(H, E5) = \frac{\max[0.83,0.6] - 0.6}{\max[1,0] - 0.6} = 0.57$$

$$MB(H, E6) = \frac{\max[0.66,0.6] - 0.6}{\max[1,0] - 0.6} = 0.15$$

$$MB(H, E7) = \frac{\max[0.75,0.6] - 0.6}{\max[1,0] - 0.6} = 0.37$$

$$MB(H, E8) = \frac{\max[0.66,0.6] - 0.6}{\max[1,0] - 0.6} = 0.15$$

$$MB(H, E9) = \frac{\max[0.75,0.6] - 0.6}{\max[1,0] - 0.6} = 0.37$$

$$MB(H, E10) = \frac{\max[0.92,0.6] - 0.6}{\max[1,0] - 0.6} = 0.8$$

$$MB(H, E11) = \frac{\max[0.66,0.6] - 0.6}{\max[1,0] - 0.6} = 0.15$$

$$MB(H, E12) = \frac{\max[0.75,0.6] - 0.6}{\max[1,0] - 0.6} = 0.37$$

$$MB(H, E1) = \frac{\max[0.87,0.4] - 0.4}{\max[1,0] - 0.4} = 0.78$$

$$MB(H, E2) = \frac{\max[0.75,0.4] - 0.4}{\max[1,0] - 0.4} = 0.58$$

$$MB(H, E9) = \frac{\max[0.87,0.4] - 0.4}{\max[1,0] - 0.4} = 0.78$$

$$MB(H, E13) = \frac{\max[0.62,0.4] - 0.4}{\max[1,0] - 0.4} = 0.36$$

$$MB(H, E14) = \frac{\max[0.75,0.4] - 0.4}{\max[1,0] - 0.4} = 0.6$$

d. Menentukan Nilai MD[H,E]

Adapun rumus dalam mencari nilai MD yaitu :

$$MD(H, E) = \begin{cases} 1 & P(H) = 0 \\ \frac{\min[P(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)} & \end{cases}$$

$$MD(H, E1) = \frac{\min[0.75,0.6] - 0.6}{\min[1,0] - 0.6} = 0$$

$$MD(H, E2) = \frac{\min[1,0.6] - 0.6}{\min[1,0] - 0.6} = 0$$

$$MD(H, E3) = \frac{\min[0.66,0.6] - 0.6}{\min[1,0] - 0.6} = 0$$

$$MD(H, E4) = \frac{\min[0.75,0.6] - 0.6}{\min[1,0] - 0.6} = 0$$

$$MD(H, E5) = \frac{\min[0.83, 0.6] - 0.6}{\min[1, 0] - 0.6} = 0$$

$$MD(H, E6) = \frac{\min[0.66, 0.6] - 0.6}{\min[1, 0] - 0.6} = 0$$

$$MD(H, E7) = \frac{\min[0.75, 0.6] - 0.6}{\min[1, 0] - 0.6} = 0$$

$$MD(H, E8) = \frac{\min[0.66, 0.6] - 0.6}{\min[1, 0] - 0.6} = 0$$

$$MD(H, E9) = \frac{\min[0.75, 0.6] - 0.6}{\min[1, 0] - 0.6} = 0$$

$$MD(H, E10) = \frac{\min[0.92, 0.6] - 0.6}{\min[1, 0] - 0.6} = 0$$

$$MD(H, E11) = \frac{\min[0.66, 0.6] - 0.6}{\min[1, 0] - 0.6} = 0$$

$$MD(H, E12) = \frac{\min[0.75, 0.6] - 0.6}{\min[1, 0] - 0.6} = 0$$

$$MD(H, E1) = \frac{\min[0.87, 0.4] - 0.4}{\min[1, 0] - 0.4} = 0$$

$$MD(H, E2) = \frac{\min[0.75, 0.4] - 0.4}{\min[1, 0] - 0.4} = 0$$

$$MD(H, E9) = \frac{\min[0.87, 0.4] - 0.4}{\min[1, 0] - 0.4} = 0$$

$$MD(H, E13) = \frac{\min[0.62, 0.4] - 0.4}{\min[1, 0] - 0.4} = 0$$

$$MD(H, E14) = \frac{\min[0.75, 0.4] - 0.4}{\min[1, 0] - 0.4} = 0$$

e. Menentukan Nilai CF

Rumus mencari nilai pakar yaitu dengan mengurangkan nilai MB dan MD yang telah di dapatkan sebelumnya.
 $CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E]$

Tabel 1. Nilai CF

No	Nama Penyakit	Kode Gejala	Gejala	MB	MD	CF
1	Abses Periapikal	G1	Demam	0.57	0	0.57
		G2	Terdapat nanah pada gigi anak	0.37	0	0.37
		G3	Terjadi perubahan warna pada gigi (berwarna gelap)	0.15	0	0.15
		G4	Sensitif pada tekanan saat mengunyah dan menggigit	0.37	0	0.37
		G5	Sensitif pada suhu panas dan dingin	0.57	0	0.57
		G6	Terjadi pembengkakan pada wajah dan pipi	0.15	0	0.15
		G7	Gigi anak terasa nyeri dan berdenyut yang dapat menyebar ke tulang rahang, leher dan telinga	0.37	0	0.37

		G8	Pembengkakan kelenjar getah bening di bawah rahang	0.15	0	0.15
		G9	Bau mulut	0.37	0	0.37
		G10	Anak sulit menelan	0.8	0	0.8
		G11	Gigi berlubang	0.15	0	0.15
		G12	Gigi pada anak terasa goyang	0.37	0	0.37
2	Abses Gingiva	G1	Demam	0.78	0	0.78
		G2	Terdapat nanah pada gigi anak	0.58	0	0.58
		G9	Bau mulut	0.78	0	0.78
		G13	Gusi mengkilat, bengkak dan merah	0.36	0	0.36
		G14	Tumbuhnya akar di bagian bawah gusi	0.6	0	0.6

f. Melakukan Perhitungan *Certainty Factor*

Pada studi kasus ini anak diduga mengalami penyakit abses gigi. Berikut adalah gejala yang dialami pasien :

Tabel 2. Contoh Kasus

No	Kode Gejala	Gejala	Keterangan (Dialami)
1	G1	Demam	
2	G2	Terdapat nanah pada gigi anak	√
3	G3	Terjadi perubahan warna pada gigi (berwarna gelap)	√
4	G4	Sensitif pada tekanan saat mengunyah dan menggigit	
5	G5	Sensitif pada suhu panas dan dingin	
6	G6	Terjadi pembengkakan pada wajah dan pipi	√
7	G7	Gigi anak terasa nyeri dan berdenyut yang dapat menyebat ke tulang rahang, leher dan telinga	
8	G8	Pembengkakan kelenjar getah bening di bawah rahang	
9	G9	Bau mulut	
10	G10	Anak sulit menelan	
11	G11	Gigi berlubang	√
12	G12	Gigi pada anak terasa goyang	
13	G13	Gusi mengkilat, bengkak dan merah	√
14	G14	Tumbuhnya akar di bagian bawah gusi	√

Jenis Penyakit Abses Periapikal

$$CF_{\text{Combine}}CF[H, E]_{2,3} = CF[H, E]_2 + CF[H, E]_3 * [1 - CF[H, E]_2]$$
$$CF_{\text{Combine}}CF[H, E]_{2,3} = 0.37 + 0.15 * [1 - 0.37] = 0.465 \text{ (old 1)}$$
$$CF_{\text{Combine}}CF[H, E]_{\text{old1},6} = 0.465 + 0.15 * [1 - 0.465] = 0.545 \text{ (old 2)}$$
$$CF_{\text{Combine}}CF[H, E]_{\text{old2},11} = 0.545 + 0.15 * [1 - 0.545] = 0.613$$

Maka nilai kepercayaan terhadap P2 adalah $0.613 \times 100\% = 61.3\%$.

Jenis Penyakit Abses Gingiva

$$CF_{\text{Combine}}CF[H, E]_{2,13} = CF[H, E]_2 + CF[H, E]_3 * [1 - CF[H, E]_2]$$
$$CF_{\text{Combine}}CF[H, E]_{2,13} = 0.58 + 0.36 * [1 - 0.58] = 0.731 \text{ (old 1)}$$
$$CF_{\text{Combine}}CF[H, E]_{\text{old1},14} = 0.731 + 0.6 * [1 - 0.731] = 0.892$$

Maka nilai kepercayaan terhadap P2 adalah $0.892 \times 100\% = 89.2\%$.

Berdasarkan hasil diagnosa yang didapat atas contoh kasus tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa anak kemungkinan besar menderita penyakit abses gigi dengan jenis abses gingiva dengan tingkat probabilitas terhadap penyakit tersebut adalah 0.892 atau dengan persentase 89.2%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

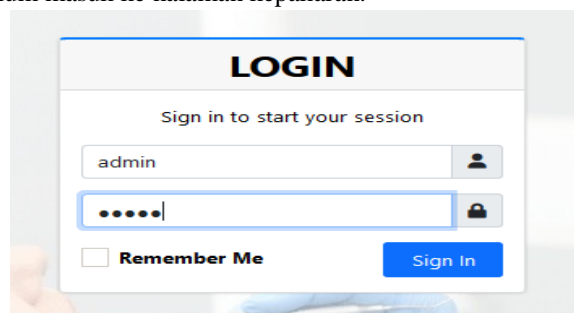
3.1 Hasil

Pada bagian ini akan ditunjukkan hasil perancangan sistem yang telah dibangun yaitu aplikasi Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit abses gigi pada anak. Implementasi Sistem Pakar yang digunakan dalam mendiagnosa penyakit abses gigi pada anak dirancanag berbasis website.

3.1.1 Hasil Tampilan Antarmuka

a. Tampilan *Form Login* Admin

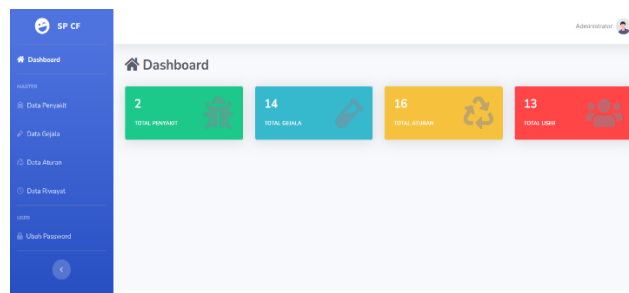
Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka dari *form login* yang berfungsi nntuk melakukan proses validasi *username* dan *password* sebelum masuk ke halaman kepakaran.



Gambar 2 *Form Login*

b. Halaman Kepakaran

Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka dari halaman kepakaran yang telah selesai dibangun.



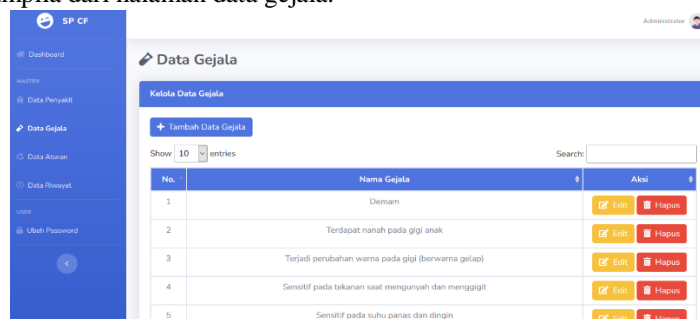
Gambar 3 Halaman Kepakaran

- c. Pengelolaan Data Penyakit
Berikut merupakan tampilan dari halaman pengelolaan data penyakit.



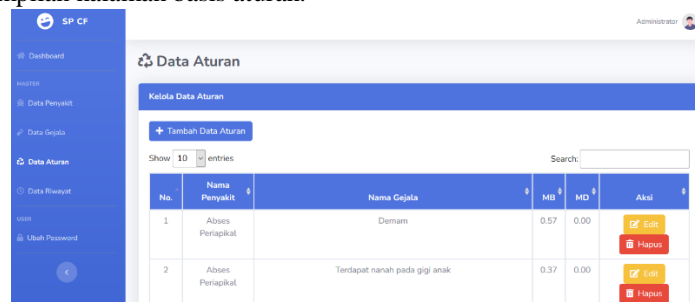
Gambar 4 Halaman Data Penyakit

- d. Pengelolaan Data Gejala
Berikut merupakan tampilan dari halaman data gejala.



Gambar 5 Halaman Data Gejala

- e. Pengelolaan Basis Aturan
Berikut merupakan tampilan halaman basis aturan.

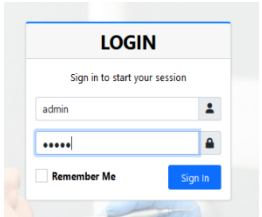


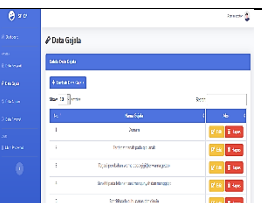



Gambar 6 Halaman Basis Aturan

3.1.2 Hasil Pengujian

Pengujian sistem ini akan dilakukan menggunakan teknik *black box testing*. Berikut merupakan hasil pengujian dengan menggunakan *black box testing*.

Tabel 3. *Black Box Testing*

No	Nama Pengujian	Test Case	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Halaman Login Admin		Pada <i>form login</i> digunakan untuk <i>input username</i> dan <i>password admin</i> ,ketika berhasil <i>login</i> maka admin dapat mengakses halaman kepakaran akan tetapi jika <i>password</i> atau <i>username</i> salah maka akan kembali ke halaman <i>login</i>	Valid
2	Halaman Kepakaran		Pada <i>form</i> kepakaran telah berhasil/dapat diakses oleh pakar yang telah memiliki hak akses	Valid
3	Halaman Data Penyakit		Pada <i>form</i> data penyakit telah dapat melakukan pengolahan data (simpan,edit dan hapus data)	Valid
4	Halaman Data Gejala		Pada <i>form</i> data gejala telah dapat melakukan pengolahan data (simpan,edit dan hapus data)	Valid
5	Halaman Basis Aturan		Pada <i>form</i> basis aturan telah dapat melakukan pengolahan data (simpan,edit dan hapus data)	Valid

4. KESIMPULAN

Dengan menggunakan Sistem Pakar mendiagnosa penyakit abses gigi pada anak dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, pengguna dapat dengan cepat dan benar menampilkan hasil diagnosa penyakit abses gigi sesuai dengan perhitungan metode *Certainty Factor*, sehingga memudahkan pengguna. Berdasarkan hasil rancangan sistem pakat maka *Certainty Factor* dapat digunakan dalam mendiagnosa penyakit abses gigi pada anak. Dengan menggunakan sistem pakar

dapat memecahkan masalah yang di hadapi oleh banyak pengguna khususnya orangtua anak. Dengan diterapkannya sistem ini diharapkan segala kendala tentang ketidaktahuan terhadap penyakit abses gigi pada anak dapat diatasi dengan efektif dan efisien.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Beni Andika dan Bapak Rendy Syahputra, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Dian, S. Sumijan, dan Y. Yuhandri, "Sistem Pakar dalam Identifikasi Kerusakan Gigi pada Anak dengan Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 2, hal. 65–70, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i3.24.
- [2] Y. T. Risky, A. Agrijanti, dan N. Inayati, "Uji Screening Methicillin-resistant Staphylococcus Aureus (MRSA) Menggunakan Antibiotik Cefoxitin (fox) 30 µg Pada Pasien Penderita Abses Gigi di Klinik BPJS Mataram," *J. Anal. Med. Biosains*, vol. 6, no. 2, hal. 98, 2019, doi: 10.32807/jamb.v6i2.140.
- [3] L. A. Wijayanti, F. T. Elektro, U. T. Bandung, F. K. Gigi, dan U. P. Bandung, "Pengolahan Citra Radiograf Periapikal Pada Deteksi Penyakit Granuloma Menggunakan Metode Discrete Wavelet Transform & Principal Component Analysis Berbasis Android," vol. 4, no. 1, hal. 547–554, 2017.
- [4] B. Y. Nidha Tuhi Respati Karno, Dewi Muflikhah, "Laporan Kasus : Abses Gingiva Akibat Traumatik Oklusi pada Pasien Pasca Kehamilan (Case Report: Gingival Abscess Caused by Traumatic Occlusion in Post-Pregnancy Patient)," *Stomatognathic*, vol. 15, hal. 8–12, 2018.
- [5] M. Hutasuhut, T. Tugiono, dan A. H. Nasyuha, "Analisis Aritmia (Gangguan Irama Jantung) Menerapkan Metode Certainty Factor," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 4, hal. 1386, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i4.3289.
- [6] A. H. Aji, M. T. Furqon, dan A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, hal. 2127–2134, 2018.
- [7] M. H. Rifqo, D. A. Prabowo, dan M. Haura, "Perbandingan Metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut," *J. Inform. Ugris*, vol. 5, no. 2, 2019, doi: 10.26877/jiu.v5i2.4225.
- [8] M. Hutasuhut, E. F. Ginting, dan D. Nofriansyah, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteochondroma dengan Metode Certainty Factor," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, hal. 1401–1406, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4959.
- [9] D. Nana dan H. Elin, "Memilih Metode Penelitian Yang Tepat: Bagi Penelitian Bidang Ilmu Manajemen," *J. Ilmu Manaj.*, vol. 5, no. 1, hal. 288, 2018.
- [10] E. Sagala, J. Hutagalung, S. Kusnasari, Lubis, "Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis penyakit Tanaman Carica Papaya di UPTD. Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. CyberTech*, vol. 1, no. 1, pp. 95–103, 2021.
- [11] P. S. Ramadhan, J. Hutagalung, and Y. Syahra, "Comparison of Knowledge-Based Reasoning Methods to Measure the Effectiveness of Diagnostic Results Comparison of Knowledge-Based Reasoning Methods to Measure the Effectiveness of Diagnostic Results," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1783, no. Oct, pp. 1–8, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1783/1/012049.
- [12] R. Adinata, S. Muharni, dan M. A. Syaputra, "Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Singkong Pada Pt. Bw Tulang Bawang," *J. Comput. Sci. Inform. Syst. J-Cosys*, vol. 1, no. 1, hal. 53–57, 2021, doi: 10.53514/jc.v1i1.48
- [13] Z. Panjaitan, H. Hafizah, R. I. Ginting, dan A. Amrullah, "Perbandingan Metode Certainty Factor dan Theorema Bayes dalam Mendiagnosa Penyakit Kandidiasis pada Manusia Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 3, hal. 1097, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3078.
- [14] E. T. Marbun, K. Erwansyah, and J. Hutagalung, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Sist. Inf. TGD*, vol. 1, no. 4, pp. 549–556, 2022.