

IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DETEKSI PENYAKIT GIGI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB

Muhammad Inzanul Huda, Febriana Santi Wahyuni, Ahmad Fahrudi Setiawan

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1818014@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Dengan berjalannya waktu, kepedulian warga Indonesia tentang kondisi kesehatan mengalami penurunan. Penyebabnya adalah aktivitas yang berlebihan yang diemban oleh individu, karenanya kesehatan sering kali menjadi hal yang terabaikan. Khususnya, perawatan gigi yang sering diabaikan, pada akhirnya dapat menyebabkan penyakit gigi. Dalam era digital saat ini, teknologi informasi dapat digunakan secara efektif untuk mengembangkan sistem yang bisa digunakan untuk deteksi penyakit gigi, diantaranya adalah sistem pakar. Dalam konteks pengembangan sistem pakar, terdapat berbagai strategi yang dapat digunakan untuk mendukung penyelesaian masalah. Salah satunya adalah dengan metode *certainty factor*. *Certainty Factor* ialah metode penggabungan tingkat kepercayaan yang melahirkan nilai satu tunggal. Angka yang dikatakan "keyakinan" dimanfaatkan guna mengindikasikan sejauh mana (dalam bentuk *certainty factor* - *cf*) seorang ahli mempercayai data tertentu yang dapat disimpulkan bahwa sistem pakar memiliki potensi besar dalam mendukung deteksi penyakit gigi. Oleh karena itu, peneliti melakukan inovasi dengan melakukan penelitian tentang penerapan Sistem Pakar untuk mendeteksi penyakit gigi menggunakan metodologi *certainty factor*. tujuannya adalah memberikan kenyamanan bagi user untuk mengakses situs web dan juga membantu mereka dalam melakukan deteksi penyakit gigi dengan lebih tepat dan akurat. Berdasarkan *black box testing*, semua fitur dapat berjalan lancar di ketiga browser yaitu, *Opera Mini*, *Mozilla Firefox*, dan *Google Chrome*. Dari hasil pengujian 15 user menunjukkan bahwa 75% menyatakan sangat setuju, 20% merasa kurang setuju, dan 3% tidak setuju, dan Berdasarkan hasil Pengujian pakar yang ditunjukkan pada tabel 13 dapat disimpulkan bahwa *website* telah berhasil melakukan deteksi penyakit gigi sesuai dengan hasil wawancara dengan pakar dengan tingkat keakuratan mencapai 75%.

Kata kunci : *Certainty factor, penyakit gigi, sistem pakar.*

1. PENDAHULUAN

Dengan berjalannya waktu, kepedulian warga Indonesia tentang kondisi kesehatan mengalami penurunan. Penyebabnya adalah aktivitas yang berlebihan dan komitmen yang diemban oleh individu, karenanya kesehatan sering kali menjadi hal yang terabaikan. Khususnya, perawatan gigi dan mulut sering diabaikan setelah makan, yang akhirnya dapat menyebabkan penyakit gigi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit gigi memegang posisi teratas dalam direktori sepuluh gangguan kesehatan yang paling sering dipermasalahkan warga Indonesia. Penyebabnya adalah persepsi dan perilaku masyarakat yang masih kurang merawat kondisi gigi dan mulut mereka. (Nurzaman, 2012).[1]

Diagnosis gangguan kesehatan daerah *kavitas oral* biasanya ditanggulangi oleh dokter gigi yang menganalisis gejala terkait, serta kondisi permasalahan gigi dan mulut yang dapat dilihat. Makarios A, (2012). Sayangnya, kebanyakan masyarakat cenderung mengobati gangguan kesehatan gigi dan mulut dengan cara mereka sendiri, sebagaimana mengonsumsi obat antibiotik, karena mereka jarang berkonsultasi dengan profesional medis. Penyebabnya adalah kurangnya kesadaran masyarakat untuk berkonsultasi mengenai masalah kesehatan gigi dan mulut yang mereka alami. Selain itu, keterbatasan waktu dan padatnya jadwal dokter

spesialis juga menjadi kendala dalam memberikan konsultasi kepada masyarakat. [2]

Dalam era digital saat ini, teknologi informasi dapat digunakan secara efektif untuk mengembangkan sistem yang bisa berguna pada diagnosis penyakit gigi. Diantaranya adalah sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem kecerdasan buatan yang dirancang untuk menyimpan, mengorganisasi, dan menerapkan pengetahuan eksplisit dari seorang ahli manusia dalam suatu domain tertentu. Tujuannya adalah untuk memberikan solusi atau rekomendasi yang cerdas dalam menangani masalah atau pengambilan keputusan, mirip dengan cara seorang ahli atau pakar melakukannya.

Dalam konteks pengembangan sistem pakar, terdapat berbagai strategi yang dapat digunakan untuk mendukung penyelesaian masalah. Salah satunya adalah dengan metode *certainty factor*, yang dimaksudkan untuk mengukur tingkat keyakinan seorang ahli.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, kita dapat menyimpulkan bahwa sistem pakar memiliki potensi besar dalam mendukung diagnosis penyakit gigi. Oleh karena itu, peneliti melakukan inovasi dengan mengusulkan penelitian tentang penerapan Sistem Pakar untuk mendeteksi penyakit gigi secara online menggunakan metodologi *certainty factor*. Dengan adanya sistem ini, tujuannya adalah memberikan kenyamanan bagi user untuk mengakses situs web dan

juga membantu mereka dalam melakukan diagnosis penyakit gigi dengan lebih tepat dan akurat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Dari hasil riset yang dilakukan Efendi dkk (2020) dengan judul riset "Diagnosa Penyakit Gangguan Jiwa Menggunakan Metode *Certainty Factor*," penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pakar dalam mendiagnosis gangguan jiwa sebagai langkah pencegahan sejak dini dalam menghadapi penyakit. Riset ini menciptakan sebuah situs web yang berguna untuk mendiagnosis gangguan jiwa mengacu pada gejala yang dirasakan oleh individu. Di dalam situs web ini, metodologi *Certainty Factor* digunakan untuk menilai tingkat keyakinan yang dimiliki oleh para ahli dalam menghadapi permasalahan. [3]

Berdasarkan penelitian R.S. Putra dan Y. Yunus pada tahun (2021) dengan judul penelitian "Sistem Pakar Analisis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode *Certainty Factor*," penelitian ini memiliki tujuan guna mengembangkan system pakar yang berguna untuk proses dalam mendiagnosis masalah kejiwaan. Hasil dari riset ini adalah sebuah situs web yang memungkinkan user untuk menentukan jenis masalah kejiwaan yang mungkin mereka alami sesuai dengan gejala yang mereka alami. dalam situs web ini, metodologi *Certainty Factor* dimanfaatkan sebagai syarat tingkat keyakinan untuk respons sehubungan dengan ketidakpastian dalam analisis informasi. [4]

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Z.A Faisal pada tahun (2019) pada jurnalnya "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Petelur Menggunakan Metode *Case Based Reasoning* Berbasis Web", sistem pakar adalah suatu sistem yang di susun dan diterapkan menggunakan bahasa pemrograman tertentu agar bisa menangani kendala sebagaimana yang biasanya dijalankan oleh para pakar. Menurut penelitian ini, metode *Case Based Reasoning* (CBR) adalah metode yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan cara menemukan solusi berdasarkan pada pengalaman sebelumnya atau kasus-kasus serupa yang telah dipecahkan. [5]

2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem kecerdasan buatan yang dirancang untuk menyimpan, mengorganisasi, dan menerapkan pengetahuan eksplisit dari seorang ahli manusia dalam suatu domain tertentu. Tujuannya adalah untuk memberikan solusi atau rekomendasi yang cerdas dalam menangani masalah atau pengambilan keputusan, mirip dengan cara seorang ahli atau pakar melakukannya. Kusriani, (2008). [6]

Harapannya sistem pakar ini akan memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam menyelesaikan masalah mereka, sesuai dengan cara yang biasa dilakukan pakar. Pada tahap ini menyertakan langkah-langkah berikut: akuisisi pengetahuan, representasi pemahaman, inferensi pemahaman, dan penyampaian pemahaman kepada user. T. Sutoyo, (2011).

2.3. Certainty Factor

Certainty Factor ialah metode penggabungan tingkat kepercayaan melahirkan nilai satu tunggal. Angka yang dikatakan "keyakinan" dimanfaatkan guna mengindikasikan sejauh mana (dalam bentuk *certainty factor* - cf) seorang ahli mempercayai data tertentu. (T. Sutoyo, M. Vincent, 2011). [7]

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

$$MB[h,e1^e2] = \{MB[h,e1] + MB[h,e2].[1-MB[h,e1]]\}$$

$$MD[h,e1^e2] = \{MD[h,e1] + MD[h,e2].[1-MD[h,e1]]\}$$

2.4. Penyakit Gigi

Penyakit merupakan suatu proses perusakan yang terjadi pada organ atau organisme tertentu, menyebabkan ketidaknyamanan yang dapat dirasakan baik secara fisik maupun mental. Sedangkan penyakit gigi dan mulut adalah proses perusakan yang khusus terjadi pada gigi dan mulut. Meskipun insiden penyakit gigi dan mulut jarang terjadi, namun bahayanya dapat menjadi sangat serius.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Basis Pengetahuan

Gejala yang terkait dengan penyakit gigi hanya pada penelitian ini diberikan fokus pada gejala umum yang sering dialami oleh penderita. Dalam konteks ini, data yang digunakan didapatkan melalui wawancara dengan seorang ahli, yaitu drg. Tamtowi Djauhari

a. Daftar Jenis Penyakit

Pada Tabel 1 merupakan daftar jenis Penyakit, yang berisi kode penyakit, dan nama penyakit.

Tabel 1. Jenis Penyakit

NO	Kode	Penyakit
1	PY001	Gigi Berlubang
2	PY002	Radang Gusi
3	PY003	Abses Gigi
4	PY004	Abrasi Gigi
5	PY005	Alveolar Osteitis
6	PY006	Maloklusi

b. Daftar Gejala

Pada Tabel 2 merupakan daftar Gejala, yang berisikan kode penyakit, dan nama gejala

Tabel 2. Daftar Gejala

NO	Kode	Gejala
1	GJ001	Gigi terasa ngilu
2	GJ002	Gigi terasa berdenyut
3	GJ003	Kepala terasa pusing
4	GJ004	Terdapat lubang pada gigi
5	GJ005	Sakit saat mengunyah
6	GJ006	Gusi bengkak
7	GJ007	Bau mulut
8	GJ008	Gusi berwarna merah
9	GJ009	Gusi rentan berdarah
10	GJ010	Adanya plak/karang gigi
11	GJ011	Demam diatas 38 derajat celcius
12	GJ012	Gigi terasa sakit
13	GJ013	Sakit saat mengunyah
14	GJ014	Gigi terasa sensitive

NO	Kode	Gejala
15	GJ015	Bentuk gigi tampak terkikis
16	GJ016	Ngilu berkepanjangan
17	GJ017	Sakit setelah pencabutan gigi
18	GJ018	Sakit sampai kepala, telinga dan leher
19	GJ019	Gigi tidak sejajar
20	GJ020	Perubahan pada wajah
21	GJ021	Tidak nyaman ketika mengunyah
22	GJ022	Cadel

c. Daftar Nilai Kepastian Pakar

Pada Tabel 3 merupakan daftar parameter untuk setiap gejala yang diberikan oleh pakar, yang berisikan keterangan dan Nilai Keyakinan.

Tabel 3. Tabel Daftar Kepastian Pakar(MB)

NO	Keterangan	Nilai Keyakinan
1	Selalu	1
2	Sering	0.8
3	Jarang	0.6
4	Sesekali	0.4
5	Tidak Pernah	0

d. Daftar Nilai Kepastian User

Pada Tabel 4 merupakan daftar parameter untuk user sesuai keadaan saat ini, yang berisikan keterangan dan Nilai Keyakinan

Tabel 4. Tabel Daftar Kepastian User (MD)

NO	Keterangan	Nilai Keyakinan
1	Selalu	1
2	Sering	0.8
3	Jarang	0.6
4	Sesekali	0.4
5	Tidak Pernah	0

e. Penanganan

Pada Tabel 5 Tabel penanganan penyakit menjelaskan tentang nama penyakit, gejala penyakit dan penanganan penyakit, penanganan penyakit ini dapat menentukan jenis penyakit berdasarkan gejala, data pada tabel 5 ini di dapat dari hasil wawancara dengan pakar.

Tabel 5. Tabel Penanganan

Nama Penyakit	Gejala	Penanganan
Gigi Berlubang	- Gigi terasa ngilu - Gigi terasa berdenyut - Kepala terasa pusing - Terdapat lubang padagigi - Sakit saat mengunyah	Jika Gigi yang berlubang tidak sakit, maka langsung di tambal. jika gigi yang berlubang terasa sakit atau bengkak maka di obati terlebih dahulu kemudian di tambal.
Radang Gusi	- Gusi bengkak - Bau mulut - Gusi berwarna merah - Gusi rentan berdarah - Adanya plak/karang gigi	Jika terdapat karang gusi maka di bersihkan dahulu kemudian diobati. jika akar gigi yang sakit maka langsung di cabut.
Abses Gigi	- Gigi terasa ngilu - Bau mulut - Demam - Gigi terasa sakit - Sakit saat mengunyah	Jika bengkak diberikan obat anti biotik dan anti falmasi. jika tidak bengkak maka hanya di berikan obat anti nyeri
Abrasi Gigi	- Gigi terasa ngilu - Gigi terasa sensitive - Bentuk gigi tampak terkikis - Ngilu berkepanjangan	Hanya diberikan anti nyeri
Alveolar osteitis	- Bau mulut - Demam - Gigi terasa sakit - Sakit setelah pencabutan gigi - Sakit sampai kepala, telinga dan leher..	Jika terjadi karena gigi berlubang maka harus di tambal. Namun jika terjadi karena radang gusi maka harus di cabut.
Maloklusi	- Gigi tidak sejajar - Perubahan pada wajah - Tidak nyaman ketika mengunyah - Cadel	Jika karena keturunan maka harus di operasi. Namun jika karena kebiasaan jelek maka bisa menggunakan kawat gigi.

f. Daftar Aturan

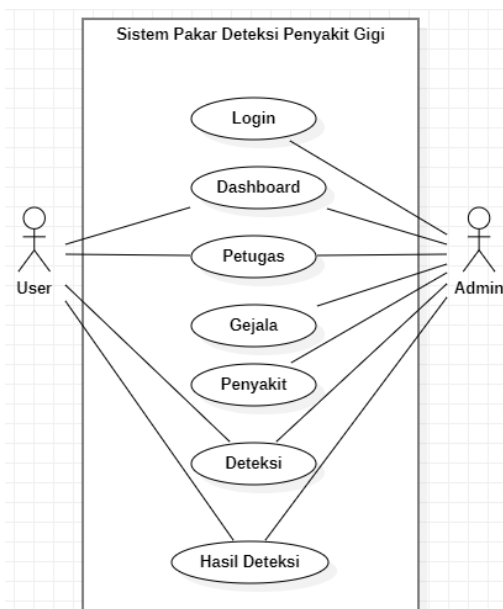
Pada Tabel 6 merupakan daftar aturan atau *rule* sebagai acuan untuk melakukan deteksi penyakit gigi, yang berisikan aturan *if then*.

Tabel 6. Tabel Daftar Aturan

No	Aturan/Rule
1	IF GJ001 AND GJ002 AND GJ003 AND GJ004 AND GJ005 THEN PY01.
2	IF GJ006 AND GJ007 AND GJ008 AND GJ009 AND GJ010 THEN PY02
3	IF GJ006 AND GJ011 AND GJ002 AND GJ012 AND GJ013 THEN PY03
4	IF GJ001 AND GJ014 AND GJ015 AND GJ016 THEN PY04
5	IF GJ011 AND GJ007 AND GJ012 AND GJ017 AND GJ018 THEN PY05
6	IF GJ019 AND GJ020 AND GJ021 AND GJ022 THEN PY06

3.2. Diagram Use Case

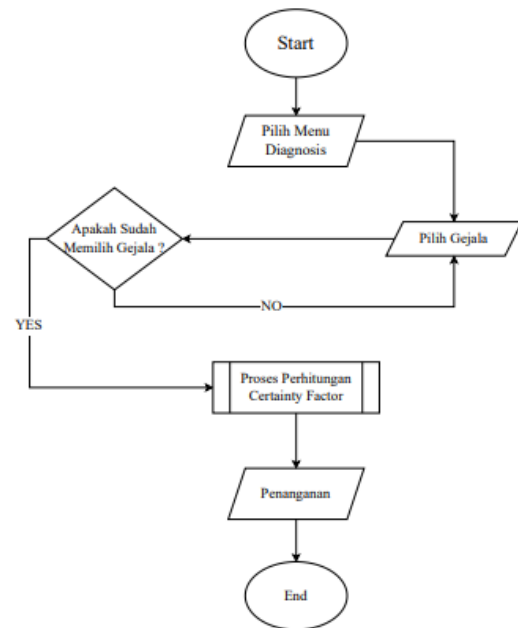
Use case diperuntukan guna menggambarkan aktivitas proses pada sistem. Berikut adalah use case diagram untuk deteksi penyakit gigi, di mana admin dapat mengakses login, input data, proses data, dan tahap terakhir adalah melihat hasil proses.



Gambar 1. Diagram Use Case

3.3. Flowchart Sistem

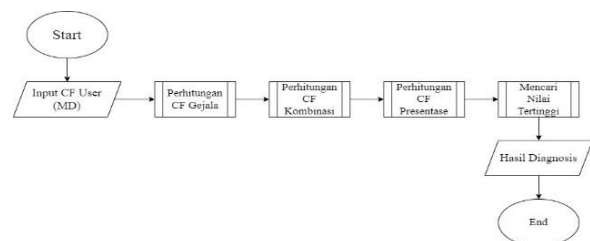
Pada flowchart sistem, langkah pertama adalah user atau pengguna memilih menu deteksi, selanjutnya mengisi nama dan memilih gejala sesuai dengan kondisi saat ini. Setelah itu, sistem akan melakukan verifikasi untuk memastikan kelengkapan data yang diinputkan. Jika data belum memadai, program segera mengarahkan kembali ke menu gejala. Apabila data telah terpenuhi, program selanjutnya memproses berdasarkan gejala yang telah diinputkan user.



Gambar 2. Flowchart Sistem

3.4. Flowcart Metodologi

Pada tahap awal, sistem menerima input nilai CF dari user berdasarkan gejala yang dialami. Kemudian, sistem melakukan perhitungan nilai CF untuk gejala penyakit dengan memperkali angka CF dari ahli menggunakan angka CF dari pengguna. Selanjutnya, sistem akan melakukan perhitungan nilai CF kombinasi dengan menggabungkan hasil perhitungan nilai CF dari gejala.



Gambar 3. Flowchart Metode

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Metode Certainty Factor

Sistem Pakar untuk deteksi penyakit gigi ini dilengkapi dengan data mengenai 6 jenis penyakit, 23 gejala, informasi penanganan, dan nilai hipotesis dari pakar. Dalam pelaksanaannya, sistem ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu :

1. Sistem akan mengajukan pertanyaan kepada user mengenai gejala-gejala yang telah mereka alami.
2. User menginputkan nilai probabilitas dari gejala yang mereka alami.
3. Sistem akan menggunakan metode *certainty factor* (*cf*) untuk melakukan perhitungan dengan mengestimasi bobot setiap gejala yang akan digunakan untuk menghasilkan nilai CF. Nilai

CF ini akan digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan terkait deteksi penyakit pada user.

Contoh kasus :

User menginputkan gejala-gejala sesuai kondisi saat ini sesuai tabel 7

Tabel 7. Tabel Gejala Yang Diilih User

No	Gejala Yang Dipilih	Nilai MD	Ket
1	Gigi terasa ngilu	1	Selalu
2	Gusi bengkak	0,8	Sering
3	Gigi terasa berdenyut	0,8	Sering
4	Gusi rentan berdarah	0,6	Jarang
5	Kepala terasa pusing	0,6	Jarang

Tabel 8. Tabel Nilai MB

No	Kode Gejala	Kode Penyakit	Nilai MB
1	GJ001	PY001	0,6
2	GJ002		0,8
3	GJ003		0,4
4	GJ004		1
5	GJ005		1
6	GJ006	PY002	1
7	GJ007		1
8	GJ008		0,6
9	GJ009		0,8
10	GJ010		0,4

Tabel 9. Tabel Nilai CF

No	Nilai Ketidak Pastian	Kode Penyakit	Nilai MB	Nilai MD	Nilai CF
1	CF1	PY001	0,6	1	0,6
2	CF2		0,8	0,8	0,64
3	CF3		0,4	0,6	0,24
4	CF4		1	0	0
5	CF5		1	0	0
6	CF6	PY002	1	0,8	0,8
7	CF7		1	0	0
8	CF8		0,4	0	0
9	CF9		1	0,6	0,6
10	CF10		1	0	0

Perhitungan untuk mencari nilai kepastian

- g. Penyakit Gigi berlubang
 $(MB * MD = CF)$ $0,6 * 1 = 0,6$; $0,8 * 0,8 = 0,64$; $0,4 * 0,6 = 0,24$; $1 * 0 = 0$; $1 * 0 = 0$
 Nilai kombinasi A = $CF1 + (CF2 * (1 - CF1)) = 0,6 + (0,64 * (1 - 0,6)) = 0,856$
 Nilai kombinasi B = $CF3 + (CF(A) * (1 - CF3)) = 0,24 + (0,856 * (1 - 0,24)) = 0,890$
 Nilai kombinasi C = $CF4 + (CF(B) * (1 - CF4)) = 0 + (0,890 * (1 - 0)) = 0,890$
 Nilai kombinasi D = $CF5 + (CF(C) * (1 - CF5)) = 0 + (0,890 * (1 - 0)) = 0,890$
 Kombinasi Persentase = $Cfcombine * 100\% = 0,890 * 100\% = 89\%$
- h. Penyakit Radang Gusi
 $(MB * MD = CF)$ $1 * 0,8 = 0,8$; $1 * 0 = 0$; $0,4 * 0 = 0$; $1 * 0,6 = 0,6$; $1 * 0 = 0$

$$\text{Nilai kombinasi A} = CF6 + (CF7 * (1 - CF6)) = 0,8 + (0 * (1 - 0,8)) = 0,8$$

$$\text{Nilai kombinasi B} = CF8 + (CF(A) * (1 - CF8)) = 0 + (0,8 * (1 - 0)) = 0,8$$

$$\text{Nilai kombinasi C} = CF9 + (CF(B) * (1 - CF9)) = 0,4 + (0,8 * (1 - 0,6)) = 0,92$$

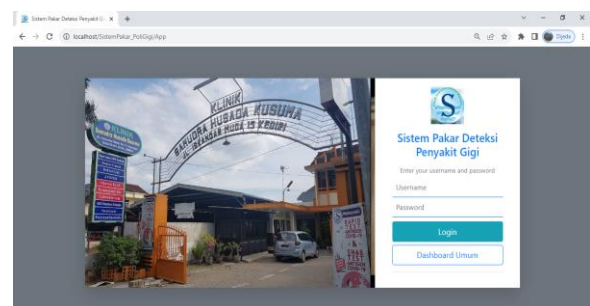
$$\text{Nilai kombinasi D} = CF10 + (CF(C) * (1 - CF10)) = 0 + (0,92 * (1 - 0)) = 0,92$$

$$\text{Kombinasi Persentase} = Cfcombine * 100\% = 0,92 * 100\% = 92\%$$

Berdasarkan Hasil Perhitungan diatas nilai tertinggi adalah Radang Gusi dengan tingkat keyakinan 92%.

4.2. Halaman Login

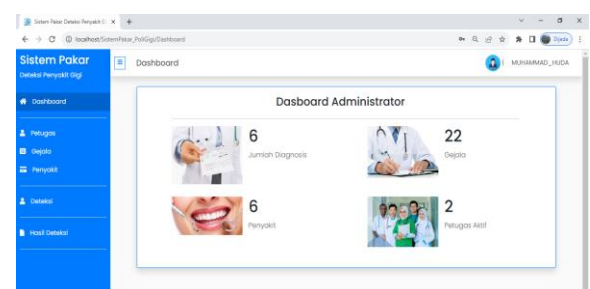
Pada Gambar 4 ini menjelaskan tentang halaman login dimana, halaman ini hanya digunakan untuk otoritas pengguna aplikasi, yaitu admin.



Gambar 4. Tampilan Login

4.3. Halaman Dashboard

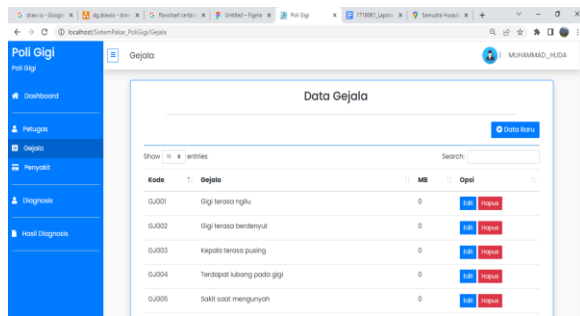
Pada Gambar 5 menjelaskan tentang halaman dashboard yang berisi tentang informasi detail setiap halaman.



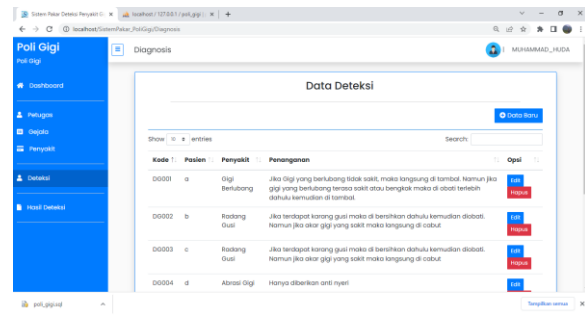
Gambar 5. Tampilan Halaman Dashboard

4.4. Halaman Data Gejala

Pada Gambar 6 menjelaskan tentang halaman gejala yang berisi tentang informasi admin/petugas dapat menambah, megedit, dan menghapus data.



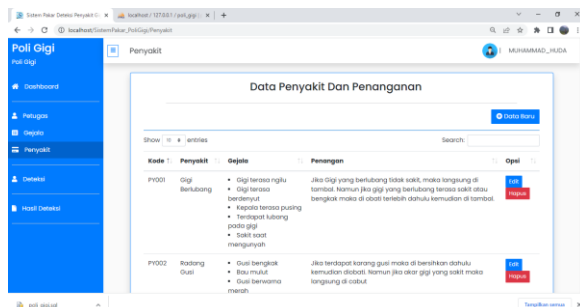
Gambar 6. Tampilan Halaman Data Gejala



Gambar 8. Tampilan Halaman Data Deteksi

4.5. Halaman Data Penyakit

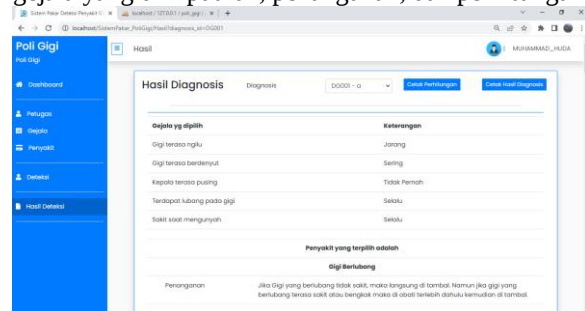
Pada Gambar 7 menjelaskan halaman data penyakit yang berisi tentang informasi data penyakit yang berisi kode, penyakit, penanganan, pada halaman gejala ini admin/petugas dapat menambah, megedit, dan menghapus data.



Gambar 7. Tampilan Halaman Data Penyakit

4.7. Halaman Data Hasil Deteksi

Pada Gambar 9 menjelaskan tentang halaman data hasil deteksi yang berisi tentang informasi data hasil deteksi yang berisi jenis penyakit gigi yang di derita berdasarkan gejala yang di inputkan, penanganan, dan perhitungan.



Gambar 9. Halaman Data Hasil Deteksi

4.6. Halaman Data Deteksi

Pada Gambar 8 menjelaskan tentang halaman data deteksi yang berisi tentang informasi data deteksi, pada halaman gejala ini admin/petugas dapat menambah, megedit, dan menghapus data.

4.8. Blackbox Tasting

Blackbox Tasting dilakukan untuk mengetahui apakah fitur yang terdapat pada halaman *Admin* dan *User* beroperasi dengan efektif ataupun nihil, sebelum *responden* memberikan ulasan. Bila ditemukan kekurangan, tindakan selanjutnya ialah pengkajian *website* agar dapat berjalan dengan baik.

Tabel Tabel 10. Blackbox Tasting

No	Kasus Uji	Harapan Hasil	Hasil Uji
Halaman Login			
1	Verifikasi <i>username</i> dan <i>password</i>	Data <i>username</i> dan <i>password</i> terverifikasi dengan benar	Valid
2	Pengisian <i>username</i> dan <i>password</i> salah kemudian klik <i>button login</i>	Sistem akan menolak kemudian menampilkan pemberitahuan " <i>username</i> dan <i>password</i> salah!"	Valid
Halaman Dashboard Admin			
3	Masuk ke halaman <i>dashboard</i> terdapat informasi jumlah deteksi, jumlah gejala, jumlah penyakit, dan petugas yang aktif.	Menampilkan informasi jumlah deteksi, jumlah gejala, jumlah penyakit, dan petugas yang aktif	Valid
Halaman Petugas			
4	Masuk ke halaman petugas terdapat informasi data petugas.	Menampilkan informasi data petugas	Valid
5	Terdapat <i>button</i> tambah data, edit dan hapus.	Klik <i>button</i> tambah data, edit dan hapus maka dapat mengolah data	Valid
Halaman Gejala			
6	Masuk ke halaman gejala terdapat informasi data gejala.	Menampilkan informasi data gejala	Valid
7	Terdapat <i>button</i> tambah data, edit dan hapus.	Klik <i>button</i> tambah data, edit dan hapus maka dapat mengolah data	Valid
Halaman Penyakit			
8	Masuk ke halaman penyakit terdapat informasi data penyakit.	Menampilkan informasi data penyakit	Valid

No	Kasus Uji	Harapan Hasil	Hasil Uji
9	Terdapat button tambah data, edit dan hapus.	Klik button tambah data, edit dan hapus maka dapat mengolah data	Valid
Halaman Deteksi			
10	Masuk ke halaman Deteksi terdapat informasi data Deteksi	Menampilkan informasi data Deteksi	Valid
11	Terdapat button tambah data, edit dan hapus.	Klik button tambah data, edit dan hapus maka dapat mengolah data	Valid
Halaman Hasil Deteksi			
12	Masuk ke halaman hasil diagnosis terdapat informasi tentang perhitungan <i>Certainty Factor</i>	Menampilkan hasil perhitungan menggunakan metode <i>Certainty Factor</i>	Valid
13	Terdapat button Cetak Perhitungan dan Terdapat button Cetak hasil deteksi	Klik button Cetak Perhitungan dan Terdapat button Cetak hasil deteksi maka langsung diarahkan pada halaman preview print dan Proses cetak berhasil dilakukan	Valid

4.9. Pengujian Browser

Pengujian *Browser* merupakan proses pengujian mengenai komponen komponen situs web ini. Pengujian komponen tersebut dilakukan untuk menentukan apakah sistem beroperasi dengan baik atau tetap ada *error*. Pada pengujian *browser* ini dilakukan pada tiga *browser* berbeda. Hasil pengujian *browser* terdokumentasi di Tabel 11.

Tabel 11. Pengujian Browser

No	Kasus Uji	Opera Mini	Mozilla Fire fox	Chrome
1	Login	√	√	√
2	Menu Dashboard	√	√	√
3	Menu Petugas	√	√	√
4	Menu Gejala	√	√	√
5	Menu Penyakit	√	√	√
6	Menu Deteksi	√	√	√
7	Menu Hasil Deteksi	√	√	√
8	Menu Logout	√	√	√

4.10. Pengujian User

Pengujian *user* dimaksudkan dalam rangka mengetahui sejauh mana *website* telah mencapai kinerja optimal atau belum, daftar pertanyaan berisi 7 pertanyaan tentang *website*. Berdasarkan hasil dari pengisian daftar pertanyaan yang didapatkan penulis dari *responden* mendapatkan hasil seperti berikut :

Tabel 12. Pengujian User

No	Pertanyaan	SS	KS	TS
1	Apakah desain menu situs <i>online</i> telah menarik?	12	2	1
2	Apakah tataletak menu pada situs <i>online</i> ini gampang dimengerti?	10	5	0
3	Apakah navigasi pemilihan gejala berupa " <i>combobox</i> "	12	3	0

No	Pertanyaan	SS	KS	TS
	pada menu deteksi mudah digunakan?			
4	Apakah kolom kolom pada situs <i>online</i> ini mudah di pahami dan mudah di akses?	11	2	2
5	Apakah informasi hasil terdeteksi cocok dengan informasi pada <i>website</i> ?	8	6	1
6	Apakah <i>website</i> cenderung memudahkan dalam melakukan deteksi penyakit gigi?	14	1	0
No	Pertanyaan	SS	KS	TS
7	Apakah <i>website</i> ini cenderung memudahkan menentukan penanganan penyakit gigi	12	3	0
Total		79	22	4

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Tetuju

Presentase responden memilih sangat setuju $(79/105 \times 100\%) = 75\%$

Presentase responden memilih kurang setuju $(22/105 \times 100\%) = 20\%$

Presentase responden memilih tidak setuju $(5/105 \times 100\%) = 3\%$.

4.11. Pengujian Pkar

Berikut mrrupakan pengujian menggunakan 12 *test case* yang dilakukan di *website*. Hasil deteksi dari *website* ini kemudian dibandingkan dengan hasil wawancara yang diperoleh dari pakar yaitu drg. Tamtowi Djauhari.

Tabel Tabel 13. Pengujian Pakar

NO	Kode Gejala	Sistem	Pakar
1	GJ010, GJ013, GJ015 ,GJ018	PY004	PY004
2	GJ006, GJ011, GJ013, GJ014, GJ019	PY003	PY002
3	GJ006 ,GJ007, GJ008, GJ009, GJ010.	PY002	PY002

NO	Kode Gejala	Sistem	Pakar
4	GJ010, GJ001, GJ022, GJ016, GJ011.	PY006	PY001
5	GJ008, GJ009, GJ013, GJ016, GJ017	PY002	PY002
6	GJ006, GJ011, GJ007, GJ012, GJ013.	PY003	PY003
7	GJ001, GJ014, GJ015, GJ016.	PY004	PY004
8	GJ001, GJ002, GJ003, GJ004, GJ005.	PY001	PY001
9	GJ019, GJ020, GJ021, GJ022	PY006	PY006
10	GJ011, GJ007, GJ012, GJ017, GJ018	PY005	PY005
11	GJ012, GJ001, GJ007, GJ020, GJ021,	PY006	PY006
12	GJ007, GJ002, GJ003, GJ011, GJ012,	PY003	PY005

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapat pada penelitian ini yaitu: Berdasarkan hasil *black box testing*, semua fitur yang ada pada halaman *Admin* dan *User* dapat berjalan sesuai harapan penulis. Setelah menguji *website* di 3 browser yang tidak sama menunjukkan bahwa semua *user interface* berjalan lancar di ketiga browser tersebut yaitu, *Opera Mini*, *Mozilla Firefox*, dan *Google Chrome*. Hasil pengujian dari 15 pengguna menunjukkan bahwa 75% dari mereka sangat setuju, 20% merasa kurang setuju, dan 3% tidak setuju, dan Berdasarkan hasil Pengujian pakar yang ditunjukkan pada tabel 13 dari 12 *test case*, dapat disimpulkan

bahwa *website* telah berhasil melakukan deteksi penyakit gigi sesuai dengan hasil wawancara dengan pakar, yaitu : drg Tamtowi Djauhari dengan tingkat keakuratan mencapai 75%. Untuk sekarang, fokus pengembangan aplikasi ada pada *website*, diharapkan dapat di lanjutkan ke versi *mobile* untuk pengembang selanjutnya. Krmudian bisa juga diperluas dengan menerapkan metodologi alternatif layaknya *Case Based Reasoning* untuk mengevaluasi efektivitas metodologi *Case Based Reasoning*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurzaman, Destiani, dkk. 2012 “Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Gigi Dan Mulut Pada Manusia”. *Jurnal Algoritma*
- [2] Makarios A, Prasetyowati M. 2012 “Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Mulut Dan Gigi dengan Metode Fuzzy Logic”. *ULTIMATICS*.
- [3] Efendi, A. Fauzi, D. S. Kusumaningrum. 2020. “Diagnosa Penyakit Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Certainty Factor”. *Universitas Buana Perjuangan* ISSN.2715-2766.
- [4] R. S. Putra, Y. Yunus. 2021. “Sistem Pakar Dalam Menganalisis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Certainty Factor”. *Universitas Putra Indonesia YPTK Padang* ISSN.2686-3154.
- [5] Zendy Achmad Faisal. 2019. “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Petelur Menggunakan Metode Case Based Reasoning Berbasis Web. *Institut Teknologi Nasional Malang*.
- [6] Kusrini, 2008 “Aplikasi Sistem Pakar, *Yogyakarta*”: Andi Offset.
- [7] T. Sutoyo, M. Vincent, 2011 , “*Kecerdasan Buatan, Yogyakarta*.” Andi Offset.