JUSIFOR: Jurnal Sistem Informasi dan Informatika
Vol. 4, No. 2, Desember 2025, hlmn. 165-174
E-ISSN: 2830-3393 | P-ISSN: 2830-2443
DOI: https://doi.org/10.70609/jusifor.v4i2.7233

Perancangan Sistem Pakar Penyakit Gigi Berbasis Website dengan Metode Certainty Factor

Muhammad Arif Zikir Risky[1*]

[1] Prodi Bisnis Digital, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Institut Teknologi dan Bisnis PGRI Dewantara Jombang, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:
Diterima : **2 Juni 2025**
Direvisi : **15 Juli 2025**
Diterbitkan : **5 Desember 2025**

Kata Kunci:

Metode Certainty Factor,
PHP,
Sistem Pakar,
Diagnosis Gigi,
Basis Data,
Website

ABSTRAK

Salah satu organisasi yang menyediakan perawatan kesehatan gigi adalah Klinik Ceria. Masalahnya meliputi ketidakmampuan memberikan informasi kepada pasien tentang kondisi gigi yang mereka derita dan tantangan dalam menjadwalkan janji temu dengan dokter gigi karena kantor dokter gigi hanya buka pada jam-jam tertentu dan pasien perlu menghubungi dokter gigi untuk mengetahui kapan mereka dapat menjadwalkan konsultasi. Tujuan dari penelitian ini bisa mempermudah masyarakat untuk melakukan konsultasi gigi dan juga dapat membantu masyarakat untuk mengetahui hasil konsultasi penyakit gigi sehingga masyarakat mudah mendapatkan solusinya. Metode yang digunakan yaitu certainty factor dimana perancangan sistem pakar ini dibuat berbasis website dengan bahasa pemograman PHP dan basis data MySql. Arsitektur sistem ini menguji validitas hipotesis yang dikenal sebagai faktor kepastian menggunakan informasi dalam bentuk fakta. Menurut temuan penelitian, metode ini dapat menghasilkan nama kondisi yang merusak gigi dan pengobatannya. Bergantung pada data penyakit yang dimasukkan pengguna, pro-gram ini juga akan menawarkan saran untuk menangani dan mengobati kondisi tersebut.

***Keywords*:**

Certainty Factor Method,
PHP,
Expert System,
Dental Diagnosis,
Database,
Website

ABSTRACT

One of the organizations that provides dental health care is Klinik Ceria. The problems include the inability to provide information to patients about their dental conditions and challenges in scheduling appointments with dentists because dentist offices are only open during certain hours, and patients need to contact the dentist to find out when they can schedule a consultation. The purpose of this study is to make it easier for people to have dental consultations and also to help people find out the results of dental disease consultations so that people can easily get solutions. The method used is the certainty factor, where the design of this expert system is based on a website developed with the PHP programming language and a MySQL database. The architecture of this system tests the validity of the hypothesis known as the certainty factor using information in the form of facts. According to the findings of the study, this method can produce the name of the condition that damages the teeth and its treatment. Depending on the disease data entered by the user, this program will also offer suggestions for handling and treating the condition.

Penulis Korespondensi:
Muhammad Arif Zikir Risky,
Program Studi Bisnsi Digital
Institut Teknologi dan Bisnis PGRI Dewantara Jombang
Email: mrisky@itebisdewantara.ac.id

This is an open access article under the CC BY-SA license

1. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi informasi dewasa ini bukan lagi dianggap sebagai hal yang asing, karena teknologi telah terbukti memberikan berbagai kemudahan dan manfaat dalam aktivitas sehari-hari. Terlebih di era digital saat ini, masyarakat dituntut untuk mampu menyebarkan informasi secara cepat dan efisien agar informasi tersebut dapat dimanfaatkan oleh khalayak luas. Dalam konteks ini, kesehatan gigi menjadi salah satu aspek penting yang harus mendapatkan perhatian serta perawatan secara rutin guna menjaga kesejahteraan individu secara menyeluruh. Selain berfungsi dalam proses pengunyahan, gigi juga memiliki peran penting dalam menunjang aspek estetika. Oleh sebab itu, upaya menjaga kebersihan dan kesehatan gigi merupakan hal yang esensial untuk dilakukan. [1]. Klinik Ceria adalah fasilitas kesehatan yang memiliki spesialisasi dalam memberikan layanan perawatan gigi dan mulut. Permasalahan yang sering terjadi adalah terbatasnya sarana untuk menyebarkan informasi atau pengetahuan kepada pasien mengenai penyakit gigi yang mereka derita. Selain itu, pasien harus terlebih dahulu menghubungi pihak klinik untuk mendapatkan jadwal konsultasi dengan dokter gigi, dan apabila jadwal yang tersedia sudah penuh, maka konsultasi tidak dapat dilakukan. Permasalahan lainnya yang sering muncul adalah keterbatasan biaya konsultasi yang harus ditanggung oleh pasien. Tingginya biaya tersebut menjadi salah satu alasan mengapa masyarakat jarang melakukan pemeriksaan kesehatan gigi. Selain itu masalah selanjutnya adalah belum tersedianya sebuah sistem pakar yang bisa mendiagnosis sebuah penyakit gigi yang dialami pasien. Sistem pakar adalah AI yang dirancang untuk mengelola dan menggunakan pengetahuan ahli dalam suatu bidang khusus [2]. Karena itu, diperlukan sistem pakar yang dapat meniru pengetahuan dokter untuk menganalisis gejala penyakit gigi yang dirasakan oleh masyarakat dan memberikan saran awal atau solusi awal sebelum melakukan pemeriksaan dan pengobatan lebih lanjut ke dokter gigi.

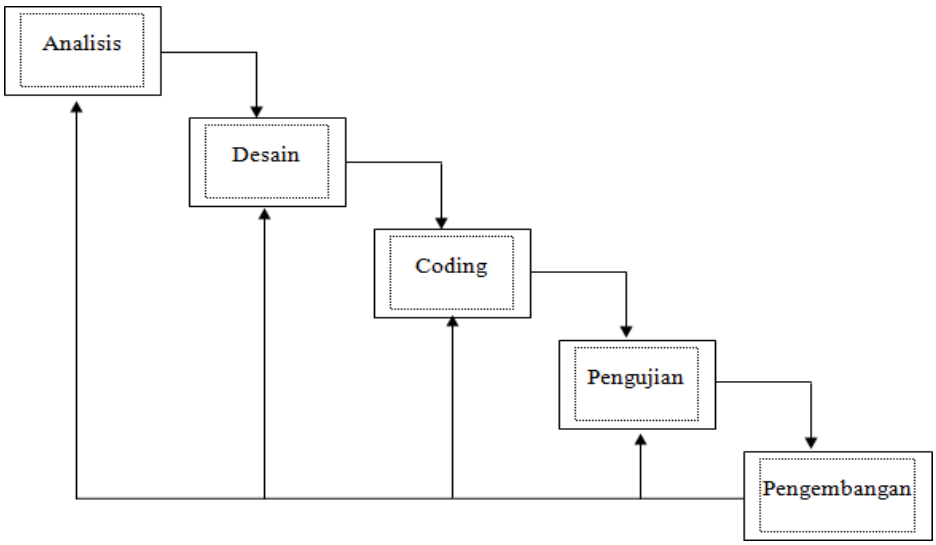
Penelitian ini bertujuan untuk memfasilitasi masyarakat dalam melakukan diagnosis awal terhadap penyakit gigi secara cepat dan akurat, serta menyediakan rekomendasi solusi yang dapat diakses secara langsung sebagai tindak lanjut dari hasil diagnosis tersebut. Penelitian tentang diagnosa kerusakan gigi sebelumnya sudah pernah dilakukan, perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah dari segi atribut dan metode penelitiannya. Jika penelitian sebelumnya mencakup penyakit gigi dan mulut, maka studi ini lebih terfokus pada diagnosa kerusakan gigi saja [3]. Sistem pakar ini dibangun dengan menerapkan metode certainty factor, yang memungkinkan pengujian hipotesis berdasarkan fakta-fakta yang tersedia. Struktur sistem mencakup basis aturan yang merepresentasikan tingkat keyakinan dan ketidakyakinan, basis pengetahuan sebagai komponen inti sistem, serta mesin inferensi yang berfungsi untuk menguji kebenaran hipotesis melalui proses penalaran logis. Melalui sistem ini, akan dihasilkan diagnosis penyakit gigi yang dialami oleh pasien, disertai dengan solusi berupa metode penanganan dan pengobatan yang tepat berdasarkan data yang telah dimasukkan.

Penelitian yang dilakukan oleh [4] Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pakar yang dikembangkan dengan pendekatan certainty factor untuk mendeteksi kondisi peradangan pada pulpa gigi, sedangkan penelitian yang peneliti lakukan terfokus pada sistem pakar mendeteksi penyakit gigi yang sering dirasakan oleh masyarakat. Penelitian yang dilakukan oleh [5] menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar yang mampu mendeteksi 13 jenis penyakit gigi dan mulut. Adapun hasil dari penelitian ini berupa sebuah sistem pakar berbasis web yang mampu mengidentifikasi hingga 20 jenis penyakit gigi yang dapat diderita oleh pasien. Dengan hadirnya sistem pakar berbasis website ini, diharapkan proses kegiatan bisa berlangsung lebih mudah dan cepat, serta informasi yang diperoleh bersifat akurat dan meyakinkan. Pada kegiatan mendiagnosis gejala penyakit gigi pada seseorang masih mengalami kesulitan dalam mendiagnosis gejala awal dan solusi tepat yang harus dilakukan. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat masih kesulitan untuk mengetahui apakah seseorang memiliki gejala penyakit gigi atau tidak, sehingga perlu dibangun sistem pakar untuk mendiagnosis gejala-gejala yang ditimbulkan ketika seseorang mulai merasakan gejala penyakit gigi tersebut. Ketika masyarakat mulai mencurigai adanya gejala-gejala penyakit gigi maka masyarakat dapat memanfaatkan sistem pakar ini untuk mengetahui solusi yang harus dilakukan.

2. METODE PENELITIAN

Metode untuk pengembangan sistem ini adalah metode waterfall. Metode ini merupakan metode pengembangan klasik. Metode ini dipilih karena dapat mengatasi masalah yang terdapat saat pengembangan sistem ini berlangsung. Metode ini bersifat sistematis serta berurutan dalam mengembangkan sistem sehingga

dapat menghasilkan suatu sistem yang baik. Metode waterfall merupakan model pengembangan yang dilakukan secara berurutan, dimana setiap tahap baru bisa dimulai setelah tahap sebelumnya selesai, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1 di bawah ini



Gambar 1. Alur Tahapan Metode *Waterfall*

Pada tahap ini, penulis akan melakukan analisis terhadap permasalahan, kebutuhan, serta alternatif solusi yang dapat diterapkan guna membantu pengguna yang menghadapi gangguan pada kesehatan gigi. [6]. Tahap ini bertujuan untuk mengubah kebutuhan perangkat lunak menjadi bentuk yang dapat diimplementasikan sebagai program pada tahap berikutnya [7]. Desain perangkat lunak yang dihasilkan pada tahap ini juga perlu didokumentasikan, sistem ini akan merancang bagaimana pengguna lebih mudah menentukan penyakit gigi dengan adanya data penyakit, data gejala dan solusi. Pada tahapan ini setelah penulis membuat desain perancangan sistem informasi, maka penulis akan membuat program dengan menggunakan koding PHP yang berdasarkan desain perancangan yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya. *Output* dari tahapan ini berupa sistem informasi pakar yang dirancang untuk mendukung proses diagnosis penyakit gigi.

Setelah program selesai dibuat oleh penulis maka tiba saatnya untuk menguji sistem. Sebelum sistem diuji oleh pihak pemilik klinik gigi, penulis terlebih dahulu melakukan proses validasi terhadap sistem untuk memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan. Selain itu, pelatihan juga diberikan kepada admin mengenai cara penggunaan sistem pakar berbasis web yang telah dikembangkan, guna meminimalkan potensi kesalahan dalam pengoperasian sistem oleh pemilik maupun admin. [8]. Jika dalam implementasi ternyata masih ada kesalahan dalam penggunaan, maka penulis akan bersedia melatih dan mengajarkan kepada pemilik dan admin untuk menggunakan sistem informasi dengan benar. Adanya kemungkinan perubahan pada perangkat lunak tetap dapat terjadi setelah proses pengirimannya kepada pengguna [9]. Penyesuaian terhadap perangkat lunak dapat terjadi karena adanya kesalahan yang luput pada tahap pengujian atau karena perlunya adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang baru. Dalam tahap pemeliharaan, pengulangan proses pengembangan dimungkinkan apabila diperlukan.

2.1. Analisa Data

Dari hasil wawancara pakar ten-tang penyakit gigi, penyakit gigi yang didapat adalah Gingivitis dengan gejala gusi muda berdarah, terdapat karang gigi, gusi berwarna merah, gigi mulai berwarna kuning kecoklatan dan gusi berwarna merah [10]. Erosi gigi dengan gejala gigi terkikis, sensitive pada gigi dan gigi berwarna kuning kecoklatan. Abses gigi ditandai dengan gejala berupa gusi yang bengkak, gigi yang berlubang, peradangan pada jaringan gusi, serta adanya bau mulut [11]. Penyakit caries gigi dengan gejala adanhya gigi berlubang, gigi sensittif dan sakit gigi sampai kesyaraf, dan penyakit pulpitis dengan gejala gigi berlubang, gigi sensitive, peradangan pada gusi dan bau mulut. Dari data yang didapat maka dibuat aturan berupa:

1. Aturan 1: Jika Gusi Mudah Berdarah Dan Karang Gigi Dan Gusi Bengkak Dan Gusi Kuning Kecoklatan Dan Gusi Berwarna Merah Maka Gingivitis (Cf: 0.8).

2. Aturan 2: Jika Gigi Sensitif Dan Gigi Terkikis Maka Erosi Gigi (Cf: 0.7).
3. Aturan 3: Jika Gusi Bengkak Dan Gigi Berlubang Dan Peradangan Pada Gusi Maka Abses Gigi (Cf: 0.8).
4. Aturan 4: Jika Gigi Sensitif Dan Gigi Berlubang Dan Sakit Gigi Sampai Kesyaraf Maka Caries Gigi (Cf: 0.9).
5. Aturan 5: Jika Gigi Sensitif Dan Peradangan Pada Gigi Dan Bau Mulut Maka Pulpitis (Cf: 0.9).
6. Aturan 6: Jika Gusi Berdarah Dan Karang Gigi Dan Gusi Berwarna Merah Maka Gingivitis (Cf: 0.7).
7. Aturan 7: Jika Gigi Sensitif Dan Gigi Gigi Berwarna Kuning Kecoklatan Dan Gigi Terkikis Maka Erosi Gigi (Cf: 0.75).
8. Aturan 8: Jika Gusi Bengkak Dan Gigi Sensitif Dan Gigi Berwarna Kuning Kecoklatan Dan Bau Mulut Maka Abses Gigi (Cf: 0.85).
9. Aturan 9: Jika Gigi Sensitif Dan Gigi Berlubang Dan Bau Mulut Maka Pulpitis (Cf: 0.8)
10. Aturan 10: Jika Gigi Sensitif Dan Gigi Berlubang Dan Gigi Mudah Berdarah Dan Peradangan Pada Gigi Maka Plak Gigi (Cf: 0.65)

Tabel 1. Gejala Penyakit Gigi

Kode	Gejala
A001	Gusi mudah berdarah
A002	Karang gigi
A003	Gusi bengkak
A004	Gigi sensitif
A005	Gigi berwarna kuning kecoklatan
A006	Gigi terkikis
A007	Gigi berlubang
A008	Peradangan pada gusi
A009	Sakit gigi sampai ke syaraf
A010	Bau mulut
A011	Peradangan pada gigi
A012	Gusi berwarna merah

Tabel 2. Nama Penyakit Gigi

Kode	Nama Penyakit
NPG-G	Gingivitis
NPG-EG	Erosi gigi
NPG-AG	Abses gigi
NPG-CG	Caries gigi
NPG-P	Pulpitis

Tabel 3. Nilai Certainty Factor (CF)

Kode CF	Kode Penyakit	Nilai Certainty Factor
Aturan 1	NPG-G	0.8
Aturan 2	NPG-EG	0.7
Aturan 3	NPG-AG	0.8
Aturan 4	NPG-CG	0.9
Aturan 5	NPG-P	0.9
Aturan 6	NPG-G	0.7
Aturan 7	NPG-EG	0.75
Aturan 8	NPG-AG	0.85
Aturan 9	NPG-CG	0.8
Aturan 10	NPG-P	0.65

2.2. Penyelesaian

1. Aturan 1 = Jika Gusi mudah berdarah (A001 Nilai CF = 0,20) Dan karang gigi (A002 Nilai CF = 0,10) Dan gusi bengkak (A003 Nilai CF = 0,40) Dan Gusi kuning kecoklatan (A005 Nilai CF = 0,45) Dan Gusi berwarna merah (A012 Nilai CF = 0,30) Maka Gingivitis (NPG-G Nilai CF: 0,8). CF1 (NPG-G, A001 ∩ A002 ∩ A003 ∩ A005 ∩ A012) = Min [0,20 ; 0,10 ; 0,40 ; 0,45 ; 0,30] * 0,8 = 0,08.
   Fakta Baru: NPG-G Hipotesis Nilai CF= 0,08
2. Aturan 2 = Jika gigi sensitiff (A001 Nilai CF = 0,30) Dan gigi terkikis (A006 Nilai CF = 0.65) Maka Erosi gigi (NPG-EG Nilai CF: 0,7). CF1 (NPG-EG, A004 ∩ A006) = Min [0,30 ; 0,65] * 0,7 = 0,21

Fakta Baru: NPG-EG Hipotesis Nilai CF= 0,21

3. Aturan 3 = Jika gusi bengkak (A003 Nilai CF = 0,40) Dan gigi berlubang (A007 Nilai CF = 0,83) Dan peradangan pada gusi (A008 Nilai CF = 0,40) Maka Abses gigi (NPG-AG Nilai CF: 0,8). CF3 (NPG-AG, A003 ∩ A007 ∩ A008) = Min [0,40 ; 0,83 ; 0,40] * 0,8 = 0,32
   Fakta Baru: NPG-AG Hipotesis Nilai CF= 0,32
4. Aturan 4 = Jika gigi sensitif (A004 Nilai CF = 0.30) Dan gigi berlubang (A007 Nilai CF = 0,83) Dan sakit gigi sampai ke syaraf (A009 Nilai CF = 0,66) Maka Caries gigi (NPG-CG Nilai CF: 0,9). CF4 (PP04, A004 ∩ A007 ∩ A009) = Min [0,30 ; 0,83 ; 0,66] * 0,9 = 0,27
   Fakta Baru: NPG-CG Hipotesis Nilai CF= 0,27
5. Aturan 5 = Jika gigi sensitif (A004 Nilai CF = 0,30) Dan peradangan pada gigi (A008 Nilai CF = 0,40) Dan bau mulut (A010 Nilai CF = 0,20) Maka Pulpitis (NPG-P Nilai CF: 0,9). CF5 (PP05, A004 ∩ A008 ∩ A010) = Min [0,30 ; 0,40 ; 0,20] * 0,9 = 0,18
   Fakta Baru: NPG-P Hipotesis Nilai CF= 0,18
6. Aturan 6 = Jika gusi berdarah (A001 Nilai CF = 0,20) Dan karang gigi (A002 Nilai CF = 0,10) Dan gusi berwarna merah (A012 Nilai CF = 0,30) Maka Gingivitis (NPG-G Nilai CF: 0,7). CF6 (NPG-G, A004 ∩ A002 ∩ A012) = Min [0,20 ; 0,10 ; 0,30] * 0,7 = 0,07
   Fakta Baru: NPG-P Hipotesis Nilai CF= 0,07
7. Aturan 7 = Jika gigi sensitif (A004 Nilai CF = 0,30) Dan gigi gigi berwarna kuning kecoklatan (A005 Nilai CF = 0,45) Dan gigi terkikis (A006 Nilai CF = 0,65) Maka Erosi gigi (NPG-EG Nilai CF: 0,75). CF7 (NPG-CG, A004 ∩ A005 ∩ A006) = Min [0,30 ; 0,45 ; 0,65] * 0,75 = 0,225
   Fakta Baru: NPG-CG Hipotesis Nilai CF= 0,225
8. Aturan 8 = Jika gusi bengkak (A003 Nilai CF = 0,40) Dan gigi sensitif (A004 Nilai CF = 0,30) Dan gigi berwarna kuning kecoklatan (A005 Nilai CF = 0,45) Dan bau mulut (A010 CF = 0,20) Maka Abses gigi (NPG-CG CF: 0,85). CF7 (NPG-CG, A003 ∩ A004 ∩ A005 ∩ A010) = Min [0,40 ; 0,30 ; 0,45 ; 0,20] * 0,85 = 0,17.
   Fakta Baru: NPG-P Hipotesis Nilai CF= 0,17
9. Aturan 9 = R9: Jika gigi sensitif (A004 Nilai CF = 0,30) Dan gigi berlubang (A007 Nilai CF = 0,83) Dan bau mulut (A010 Nilai CF = 0,20) Maka Pulpitis (NPG-P Nilai CF: 0,8). CF9 (NPG-P, A004 ∩ A007 ∩ A010) = Min [0,30 ; 0,83 ; 0,20] * 0,8 = 0,16
   Fakta Baru: NPG-G Hipotesis Nilai CF= 0,16
10. Aturan 10 = R10: Jika gigi sensitif (A004 Nilai CF = 0,30) Dan gigi berlubang (A007 Nilai CF = 0,83) Dan gigi mudah berdarah (A012 Nilai CF = 0,30) Dan peradangan pada gusi (A008 Nilai CF=0,40) Maka Caries Gigi (NPG-EG Nilai CF: 0,7). CF9 (PP02, A004 ∩ A007 ∩ A012) = Min [0,30 ; 0,83 ; 0,40] * 0,7 = 0,21
    Fakta Baru: NPG-G Hipotesis Nilai CF= 0,16

2.3. CF Gabungan dari Rule

1. Gabungan antara Aturan 1 dengan Aturan 6
   Nilai CF= Nilai CF1 + Nilai CF6 * (1 - Nilai CF1) = 0,08 + 0,07 * (1 – 0,08) = 0,1495
2. Gabungan Aturan 2 dan Aturan 7
   Nilai CF = Nilai CF2 + Nilai CF7 * (1 – Nilai CF2) = 0,21 + 0,225 * (1 – 0,21) = 0,3877
3. Gabungan Aturan 3 dan Aturan 8
   Nilai CF = Nilai CF3 + Nilai CF8 * (1 – Nilai CF3) = 0,32 + 0,17 * (1 – 0,32) = 0,4356
4. Gabungan Aturan 4 dan Aturan 9
   Nilai CF = Nilai CF4 + Nilai CF9 * (1 – Nilai CF4) = 0,27 + 0,16 * (1 – 0,27) = 0,3868
5. Gabungan Aturan 5 dan Aturan 9
   Nilai CF = Nilai CF5 + Nilai CF10 * (1 – Nilai CF5) = 0,18 + 0,16 * (1 – 0,18) = 0,3112

2.4. Fakta Baru

1. NPG-G Hipotesis Nilai CF= 0,1495 * 100% = 14,95%
2. NPG-EG Hipotesis Nilai CF= 0,3877 * 100% = 38,77%
3. NPG-AG Hipotesis Nilai CF= 0,4356 * 100% = 43,56 %
4. NPG-CG Hipotesis Nilai CF= 0,3868 * 100% = 38,28 %
5. NPG-P Hipotesis Nilai CF= 0,3112 * 100% = 31,12 %

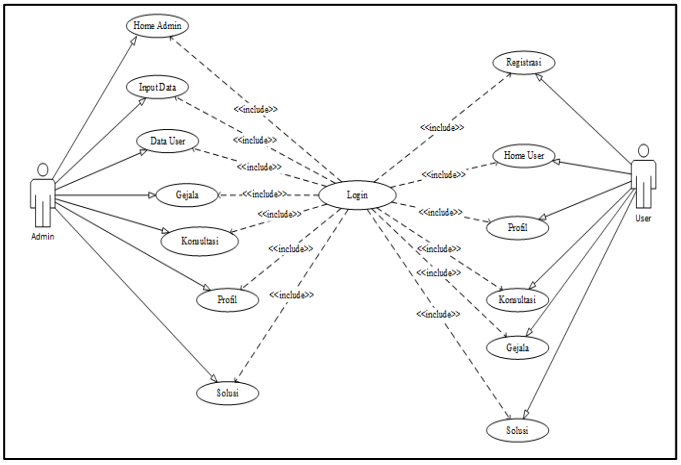
2.5. Kesimpulan

1. Pasien Menderita penyakit Gingivitis dengan tingkat kepastian 14,95%
2. Pasien Menderita penyakit Erosi gigi dengan tingkat kepastian 38,77%
3. Pasien Menderita penyakit Abses gigi dengan tingkat kepastian 43,56%
4. Pasien Menderita penyakit Caries gigi dengan tingkat kepastian 38,28%
5. Pasien Menderita penyakit Pulpitis dengan tingkat kepastian 31,12%

3. HASIL DAN ANALISIS

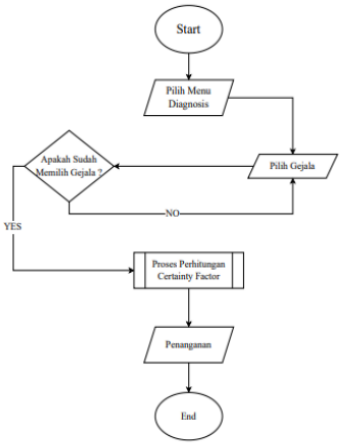
3.1. Perancangan Sistem

Diagram use case digunakan untuk menggambarkan sistem berdasarkan perspektif pengguna, dengan menampilkan aktor yang berperan dalam pengoperasian aplikasi. Aktor tersebut menunjukkan entitas yang melakukan berbagai tindakan dalam sistem pakar.



Gambar 2. Usecase Diagram

Pada diagram alir sistem, tahap awal dimulai ketika pengguna memilih menu deteksi, kemudian melanjutkan dengan mengisi data identitas berupa nama serta memilih gejala yang sesuai dengan kondisi yang sedang dialami [12]. Selanjutnya, sistem akan melakukan proses verifikasi guna memastikan kelengkapan data yang telah diinput oleh pengguna. Apabila data yang diberikan belum mencukupi, sistem secara otomatis akan mengarahkan pengguna kembali ke menu pemilihan gejala untuk melengkapi informasi yang dibutuhkan [13]. Apabila seluruh data telah terpenuhi, sistem akan melanjutkan proses dengan menganalisis gejala yang telah diinputkan oleh pengguna sebagai dasar pengambilan keputusan.



Gambar 3. Flowchart Sistem Pakar Certainty Factor

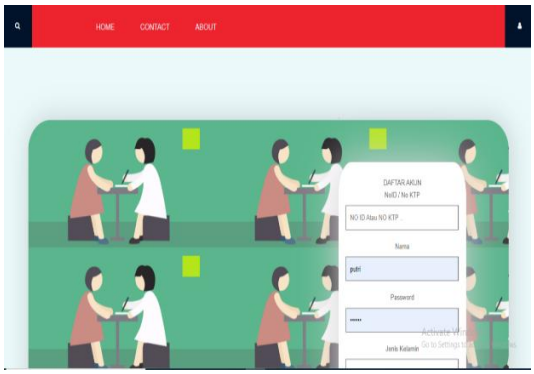
Tabel 4. Solusi Penyakit Gigi

Kode Penyakit	Solusi	Kode Solusi
NPG-G	1. Menyikat gigi setidaknya dua kali sehari, khususnya setelah makan, merupakan tindakan preventif yang penting dalam upaya menjaga kebersihan serta kesehatan rongga mulut. 2. Penggunaan sikat gigi berbulu lembut disarankan untuk meminimalkan risiko abrasi enamel dan iritasi gusi, dengan penggantian sikat secara berkala setiap tiga hingga empat bulan. 3. Sikat gigi elektrik dapat dijadikan alternatif yang lebih efektif dalam menghilangkan plak dan mencegah akumulasi kalkulus pada permukaan gigi. 4. Pembersihan di area interdental menggunakan benang gigi diperlukan untuk mengangkat sisa makanan yang tidak dapat dijangkau oleh sikat gigi konvensional, sehingga mendukung kebersihan rongga mulut secara menyeluruh. 5. Penggunaan obat kumur antimikroba dapat membantu menurunkan jumlah plak dan mikroorganisme patogen di daerah interproksimal, sehingga mendukung kesehatan periodontalunyah tembakau.	SS01
NPG-EG	1. Berkumur dengan air hangat dapat membantu membersihkan sisa makanan yang terperangkap di antara sela maupun kavitas gigi, sehingga mencegah iritasi atau infeksi lanjutan. 2. Penggunaan benang gigi (dental floss) efektif untuk menghilangkan sisa makanan yang tertinggal di sela-sela gigi, yang tidak dapat dijangkau oleh sikat gigi biasa. 3. Pemberian aspirin secara topikal pada gigi yang sakit atau jaringan gusi sekitarnya tidak dianjurkan, karena dapat menyebabkan iritasi atau kerusakan jaringan lunak akibat sifat asamnya.	SS02
NPG-AG	1. Menyikat gigi dua kali sehari dengan pasta gigi yang mengandung fluoride terbukti efektif dalam memperkuat enamel dan mencegah terjadinya karies gigi. 2. Pembersihan interdental secara rutin menggunakan benang gigi (dental floss) setiap hari berperan penting dalam mengeliminasi plak dan sisa makanan (debris) yang tidak dapat dijangkau oleh sikat gigi konvensional. 3. Penggantian sikat gigi secara berkala setiap tiga bulan dianjurkan untuk memastikan efektivitas pembersihan serta mencegah penumpukan bakteri pada bulu sikat. 4. Penggunaan obat kumur segera setelah menyikat gigi sebaiknya dihindari, karena dapat mengurangi efektivitas fluoride yang tertinggal dari pasta gigi pada permukaan gigi. 5. Membatasi konsumsi makanan dan minuman yang tinggi gula serta karbohidrat olahan, khususnya antara waktu makan dan menjelang tidur, dapat menurunkan risiko terbentuknya plak dan kerusakan gigi.	SS03

Kode Penyakit	Solusi	Kode Solusi
NPG-CG	1. Menyikat gigi dua kali sehari secara teratur sangat penting untuk menghilangkan plak dan sisa makanan, serta mencegah pembentukan karang gigi dan penyakit periodontal. 2. Penggunaan pasta gigi yang mengandung fluoride dianjurkan karena zat ini efektif dalam memperkuat struktur enamel dan mencegah demineralisasi gigi. 3. Pemilihan sikat gigi yang sesuai—dengan bulu lembut dan ukuran kepala yang proporsional—mendukung proses pembersihan gigi secara optimal tanpa merusak jaringan gusi. 4. Pembersihan gigi menggunakan benang gigi (flossing) penting dilakukan untuk membersihkan area interdental yang tidak terjangkau oleh sikat gigi, sehingga mengurangi risiko karies dan radang gusi. 5. Mengurangi konsumsi makanan dan minuman manis dapat menurunkan risiko perkembangan bakteri penghasil asam yang menyebabkan kerusakan enamel dan pembentukan lubang pada gigi. Rutin periksa ke dokter gigi.	SS04
NPG-P	1. Menghindari konsumsi makanan atau minuman yang bersuhu ekstrem, baik terlalu panas maupun terlalu dingin, dapat mencegah sensitivitas gigi dan kerusakan pada lapisan enamel. 2. Menjaga kebersihan rongga mulut dengan menyikat gigi setelah makan berperan penting dalam mencegah akumulasi plak serta menurunkan risiko karies dan penyakit periodontal. 3. Menyikat gigi dengan tekanan yang berlebihan sebaiknya dihindari, karena dapat menyebabkan abrasi pada enamel serta iritasi atau resesi pada jaringan gusi.	SS05

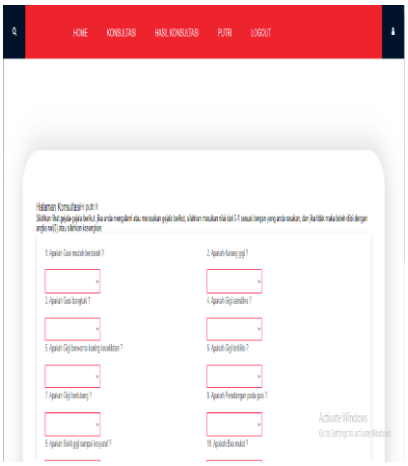
3.2. Implementasi Sistem Pakar

Tahap implementasi sistem merupakan komponen krusial dalam siklus pengembangan sistem informasi, karena menentukan keberhasilan penerapan rancangan sistem ke dalam lingkungan operasional yang sebenarnya. Proses pengujian sistem berfungsi untuk mengevaluasi kinerja sistem serta memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan [14]. Tahapan ini mencakup hasil eksekusi program serta penjabaran mengenai fungsi program yang telah dikembangkan guna mendukung sistem yang dirancang [8]. Untuk melaksanakan proses implementasi beserta tindak lanjutnya, diperlukan perangkat bantu berupa komputer. Pengoperasian komputer tersebut bergantung pada tiga komponen utama, yaitu perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan sumber daya manusia (*brainware*) [15].



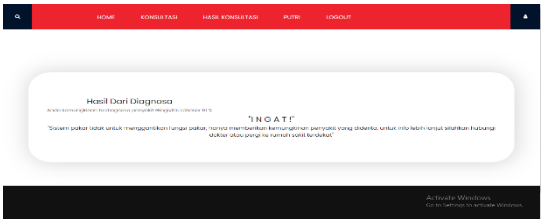
Gambar 4. Tampilan Halaman Utama

Gambar di atas merupakan gambar tampilan halaman utama. Dimana halaman tersebut tampil pada saat pertama *User* mengakses sistem pakar ini.



Gambar 5. Tampilan Halaman Konsultasi

Gambar di atas merupkan *interface* halaman konsultasi, dimana pasien melakukan konsultasi pada website ini.



Gambar 6. Tampilan Halaman Hasil

Gambar di atas merupakan interface halaman konsultasi, dimana hasil konsultasi dari user ditampilkan.

4. KESIMPULAN

Penggunaan metode Certainty Factor dalam pengembangan sistem pakar memungkinkan sistem untuk melakukan proses identifikasi secara sistematis terhadap gangguan atau penyakit gigi berdasarkan tingkat keyakinan dari gejala yang dimasukkan. Dengan pengujian yang dilakukan dengan memasukkan gejala yang ada, maka dapat menghasilkan hasil identifikasi penyakit gigi dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL, serta dapat membantu masyarakat untuk Mendeteksi penyakit gigi tanpa perlu repot-repot pergi langsung ke dokter gigi.

Penerapan metode Certainty Factor dalam pengembangan sistem pakar berbasis web memungkinkan implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan sistem manajemen basis data MySQL, yang berfungsi dalam proses identifikasi penyakit gigi,, sekaligus menghasilkan identifikasi yang cepat dan akurat hasil keluaran *system* pakar, dan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan masyarakat terhadap penyakit gigi dan dapat menghasilkan informasi yang tepat dan berguna untuk masyarakat.

Sistem pakar masih memerlukan sejumlah pengembangan lebih lanjut agar dapat mencapai tingkat kesempurnaan dan akurasi yang lebih tinggi, sehingga beberapa saran perlu dipertimbangkan yaitu pengembangan sistem seperti fasilitas obrolan atau forum bersama untuk melakukan diskusi antar user dan tampilan yang lebih menarik. Penambahan gejala untuk masing-masing jenis penyakit untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Pengembangan lebih lanjut dari system informasi yang dirancang, sehingga menjadi *system* informasi yang terpadu untuk menanggulangi dan mengolah data yang lebih besar. Penambahan basis pengetahuan pada sistem pakar untuk memperkaya pengetahuan (*knowledge base*) sistem pakar ini. Penerapan metode alternatif dalam sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit. Bagian kesimpulan harus disusun dalam bentuk paragraf yang menjawab tujuan penelitian. Menjelaskan bagaimana hasil kerja peneliti dapat berkontribusi terhadap perkembangan pengetahuan terbaru tanpa terkesan sebagai pembahasan.

5. REFERENSI

[1] A. I. Zalukhu, I. Syahputra, and Z. Sitorus, "Bulletin of Information Technology (BIT) Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 4, no. 4, pp. 544–553, 2023, [Online]. Available: https://journal.fkpt.org/index.php/BIT.

[2] N. Juliasari, "Rancangan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Gigi Design of an Expert System To Diagnose Tooth With," *SENAFTI*, vol. 2, no. September, pp. 595–604, 2023.

[3] P. L. Mulyadi R, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GIGI DAN MULUT MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," *SENTRINOV*, vol. 10, no. 1, pp. 305–312, 2024.

[4] V. Teresia and F. Razi, "Diagnosa Penyakit Abses Gigi Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 22, no. 2, p. 449, 2023, doi: 10.53513/jis.v22i2.8690.

[5] N. Nurazizah, "Aplikasi Konsultasi Penyakit Gigi Dan Mulut Di Senyum Dental Care Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 11, no. 3, 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3.3129.

[6] F. Razi and A. Dahlan, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT GIGI ANAK USIA SATU SAMPAI LIMA TAHUN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," *Jutech*, vol. 3, no. 2, pp. 131–140, 2022.

[7] M. Inzanul Huda, F. Santi Wahyuni, and A. Fahrudi Setiawan, "Implementasi Sistem Pakar Deteksi Penyakit Gigi Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 5, pp. 3038–3045, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i5.7591.

[8] D. M. Putra and G. W. Nurcahyo, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Akurasi Identifikasi Penyakit Panleukopenia pada Kucing," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 2, pp. 108–114, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i4.31.

[9] A. Alfarizki pratama, I. Muhammad Ghufron, J. Ma'ruf, S. Hanafi, A. Hafidh Anas, and S. Susanti, "Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Gigi Pada Anak SDN 3 Koto Alam Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. TIMES*, vol. 10, no. 1, pp. 12–15, 2021, doi: 10.51351/jtm.10.1.2021643.

[10] D. Y. Br Batubara, B. Andika, and R. Syahputra, "Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Abses Gigi Pada Anak," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 6, p. 741, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i6.5135.

[11] F. N. Arifah, C. Sundari, and A. F. Shimbun, "'Jurnal TRANSFORMASI (Informasi & Pengembangan Iptek)' (STMIK BINA PATRIA) RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GIGI DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR," *J. Transform.*, vol. 19, no. 2, pp. 46–56, 2023.

[12] I. Kurniawan, L. Isyriya, and A. Tirtana, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Berbasis Web," *J-Intech*, vol. 9, no. 02, pp. 91–100, 2021, doi: 10.32664/j-intech.v9i02.556.

[13] C. Nas, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Case-Based Reasoning," *J. Digit*, vol. 9, no. 2, p. 202, 2019, doi: 10.51920/jd.v9i2.122.

[14] Aswita Andini and D. F. A. Putri, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Certainty Factor," *STMIK PALCOMTECH Palembang*, pp. 978–979, 2020.

[15] M. Furqan, Y. R. Nasution, and A. N. Siregar, "Penerapan Sistem Pakar Diagnosis Peradangan Pulpa Gigi Dengan Metode Certainty Factor," *Technol. J. Ilm.*, vol. 14, no. 2, p. 152, 2023, doi: 10.31602/tji.v14i2.10448.