



Diagnosa Penyakit Karies Gigi pada Anak Usia Dini dengan Metode Certainty Factor

Risma Adisty Nilasari^a, Joni Maulindar^b, Dwi Hartanti^c

^aProgram Studi Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta, 190103117@fikom.udb.ac.id

^bProgram Studi Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta, joni_maulindar@udb.ac.id

^cProgram Studi Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta, dwi_hartanti@udb.ac.id

Submitted: 19-04-2023, Reviewed: 24-04-2023, Accepted 04-05-2023
<http://doi.org/10.22216/jsi.v9i2.2162>

Abstract

The role of computer technology is currently growing not only as a calculating tool like the early use of computers, but also as a tool to help solve problems faced by humans. Dental disease has become a problem for the Indonesian population in recent years. Dental caries or cavities is a very common disease experienced by anyone, especially at the age of children. Dental disease in children is a disturbing disorder for parents, so it is necessary to have the first treatment that parents must know to treat dental problems in children. This study aims to design an expert system to provide a diagnosis of dental caries and provide first treatment suggestions by applying the certainty factor method. The research method in designing this system is the prototype method, while data collection is done by interview method. The results of testing with trials on a number of inputs were carried out, it was found that the tests gave results in accordance with manual calculations. While the results of testing the accuracy of the system obtained a value of 90%.

Keywords: Diagnosis, Dental Caries, Certainty Factor, Expert System

Abstrak

Peran teknologi komputer saat ini semakin berkembang tidak hanya sebagai alat hitung seperti awal penggunaan komputer, tetapi juga sebagai alat bantu menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi manusia. Penyakit gigi telah menjadi masalah bagi penduduk Indonesia dalam beberapa tahun terakhir. Penyakit karies gigi ataupun gigi berlubang merupakan penyakit yang sangat umum dialami oleh siapa saja, terlebih pada usia anak-anak. Penyakit gigi pada anak menjadi gangguan yang meresahkan bagi orang tua, sehingga perlu adanya penanganan pertama yang orang tua harus tahu untuk mengobati permasalahan gigi pada anak. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pakar untuk memberikan diagnosa penyakit karies gigi serta memberikan saran penanganan pertama dengan menerapkan metode certainty factor. Metode penelitian dalam merancang sistem ini adalah metode prototype, sedangkan pengambilan data dilakukan dengan metode wawancara. Hasil pengujian dengan uji coba pada sejumlah masukan yang dilakukan didapatkan bahwa pengujian memberikan hasil sesuai dengan perhitungan manual. Sedangkan hasil pengujian akurasi sistem diperoleh nilai 90%.

Kata kunci: Diagnosis, Karies Gigi, Certainty Factor, Sistem Pakar

© 2023 Jurnal Sains dan Informatika

1. Pendahuluan

Peran teknologi komputer saat ini semakin berkembang tidak hanya sebagai alat hitung seperti awal penggunaan komputer, tetapi juga sebagai alat bantu menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi manusia. Permasalahan di bidang kesehatan merupakan salah satu permasalahan umum yang dirasakan oleh manusia. Penyakit gigi menjadi permasalahan bagi penduduk

Indonesia selama beberapa tahun terakhir. Salah satu aspek kesehatan yang berhubungan langsung dengan kesehatan tubuh secara keseluruhan adalah kesehatan gigi. Mengabaikan kesehatan gigi dapat menyebabkan masalah kesehatan yang lain. Maka dari itu, sangat penting bagi masyarakat untuk menjaga kesehatan gigi.

Jika dievaluasi berdasarkan kerusakan gigi di Indonesia, persentase kelainan gigi memiliki perbedaan yang relatif

besar. Perbedaan ini tentu bukan satu-satunya faktor penyebab masalah gigi di Indonesia. Masalah menyikat gigi yang tidak benar adalah salah satu faktornya. Gigi berlubang atau karies merupakan salah satu dampak dari hal tersebut, yang juga menyebabkan masalah kesehatan gigi lainnya. Penyakit gigi yang disebut karies gigi disebabkan oleh bakteri yang masuk ke mulut dan partikel makanan yang menempel pada gigi dan merusak jaringan gigi. Dari enamel hingga pulpa, bagian terluar gigi menjadi berlubang. [1]

Karies gigi atau yang sering dikenal dengan gigi berlubang merupakan kondisi yang relatif umum terjadi dan dapat menyerang siapa saja, terutama anak kecil yang lebih rentan terhadapnya. Berdasarkan hasil survei dari Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2018 menunjukkan jumlah keseluruhan penduduk Indonesia yang menderita penyakit karies gigi sebesar 80% – 90% dimana diantaranya adalah golongan anak.

Gigi susu yang mengalami karies tetap perlu dirawat mengingat gigi susu memiliki fungsi yang penting. Tugas gigi adalah mengunyah makanan. Gigi berlubang pada anak usia dini dapat mengganggu fungsi gigi untuk mencerna makanan yang dapat menjadi pemicu kurangnya asupan gizi dari makanan tersebut sehingga dapat menyebabkan penyakit lainnya seperti *stunting*. [2] Gigi susu juga memiliki fungsi untuk membimbing atau mengarahkan gigi tetap atau gigi permanen ke tempat tumbuhnya nanti. Selain itu, karies gigi susu dapat menimbulkan risiko infeksi di rongga mulut. Jika kondisi karies gigi terhadap anak-anak tidak segera ditangani, maka hal tersebut akan berdampak pada saat anak-anak tersebut telah dewasa. [3]

Pada saat ini terdapat sejumlah klinik spesialis gigi, akan tetapi biasanya klinik tersebut membuka praktek pada waktu-waktu tertentu. Selain itu rata-rata pasien datang langsung ke dokter gigi untuk berkonsultasi mengenai penyakit gigi yang mereka alami, namun belum tentu klinik tersebut sedang buka atau tidak. Pasien harus mengunjungi klinik untuk bertemu dokter karena saat ini tidak ada pilihan untuk melakukan konsultasi online dengan profesional medis. Di sisi lain, tidak menutup kemungkinan banyak orang tua yang mengeluhkan anaknya sulit untuk mengunjungi dokter gigi dan memeriksakan giginya. Selain itu, masih banyak orang tua yang menunda membawa anaknya ke dokter gigi karena masalah anggaran.

Mengingat mayoritas penduduk Indonesia yang mempunyai masalah gigi memilih untuk melakukan perawatan mandiri sebesar 42,2%, terdapat kemungkinan bahwa penanganan yang dilakukan akan berbeda dengan penduduk yang memilih untuk berobat ke dokter gigi sekitar 13,9%. Berbagai perawatan atau penanganan berbeda yang dilakukan tersebut justru dapat memperburuk kondisi kesehatan gigi terutama karies gigi yang sedang dialami. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 diperoleh

proporsi masalah gigi dan mulut sebesar 57,6% dan hanya 10,2% yang mendapatkan pelayanan dari tenaga kesehatan gigi. [4]

Maka dari itu untuk mengurangi jumlah total keseluruhannya tidak cukup apabila hanya dilakukan pengobatan saja, akan tetapi perlu dilakukan tindakan pencegahan dan usaha penyuluhan pelayanan kesehatan gigi terhadap anak-anak. [5] Untuk itu sangat diperlukan berbagai bahan informasi yang dibutuhkan dari ahli gigi secara cepat dan akurat. Dari permasalahan yang telah dijabarkan dapat diatasi dengan mekanisme berupa mengembangkan sebuah perangkat lunak berupa sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit yang terjadi pada gigi. [6]

Sistem adalah kumpulan komponen komputer termasuk perangkat lunak dan perangkat keras yang saling mendukung untuk mencapai tujuan yang sama. [7] Sebuah sistem yang disebut sistem pakar ialah sistem yang mempunyai kinerja untuk menerapkan keahlian seorang pakar pada sebuah bidang tertentu ke dalam sebuah program atau sistem komputer dan disajikan dengan tampilan yang dapat digunakan oleh seseorang yang bukan ahli pakar, sehingga pengguna tersebut dapat membuat dan menentukan keputusan sebagaimana layaknya seorang pakar. [8]

Certainty Factor (CF) merupakan salah satu metode yang digunakan dalam sistem pakar. Metode Certainty Factor tersebut berperan untuk mengolah ketidak pastian dalam sistem basis data. [9] Metode *certainty factor* merupakan sebuah metode yang memiliki nilai parameter klinis yang diberikan oleh MYCIN untuk membantu dalam menentukan dan menunjukkan ukuran tingkat kepastian suatu aturan atau fakta terhadap masalah yang dihadapi. [8]

Berdasarkan uraian dari permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk merancang sebuah sistem pakar dengan mengimplemtasikan metode *certainty factor* serta memanfaatkan sebuah teknologi perangkat lunak komputer yang bertujuan untuk membantu masyarakat khususnya orang tua dalam mendiagnosis penyakit karies gigi pada anak usia dini.

2. Tinjauan Pustaka/ Penelitian Sebelumnya

Dalam melakukan penelitian, perlu didukung temuan-temuan penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Kurniawan & Firmansyah, 2020) yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Karies Gigi Pada Manusia Menggunakan Metode *Naive Bayes*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dihasilkan sistem pakar untuk mendiagnosa 4 penyakit dan 14 gejala karies beserta nama penyakit dan gejalanya. Hasil dari sistem yang

dibuat mampu merumuskan diagnosa berdasarkan gejala yang ada dan dirasakan. [10]

Penelitian yang dilakukan oleh (Anggraeni,H. dkk, 2022) dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Karies Gigi pada Anak Usia Dini Menggunakan Metode *Forward Chaining*. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi pakar berbasis website untuk memberikan hasil diagnosis karies gigi pada anak usia dini dengan menginputkan gejala-gejala yang dialami pada pengguna. [11]

Penelitian yang dilakukan oleh (Hafizah, dkk, 2021) dalam penelitiannya yang berjudul Sistem Pakar Untuk Pendiagnosaan Karies Gigi Menggunakan *Teorema Bayes*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem pakar yang mendiagnosa penyakit karies gigi berhasil melakukan pendeteksian dengan baik, serta penerapan sistem pakar dalam bentuk aplikasi layanan diagnosa menggunakan perhitungan *Teorema Bayes* dapat diterapkan oleh masyarakat sebagai solusi dalam mengidentifikasi dan pemecahan masalah pendiagnosaan penyakit Karies Gigi. [12]

3. Metodologi Penelitian

3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan peneliti untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan adalah studi literatur dan wawancara. Dalam penelitian kepustakaan diperoleh data jurnal yang relevan dengan penelitian dan dilakukan wawancara dengan ahli yaitu dokter gigi untuk mendapatkan data ahli.

3.2 Metode Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *prototype*. Menurut (Nugraha & Syarif, 2018) *prototype* adalah interpretasi awal dari sebuah sistem perangkat lunak, digunakan untuk menyajikan konsep, menguji desain sistem, dan menemukan lebih banyak masalah serta kemungkinan-kemungkinan solusinya [13]. Adapun tahapan yang digunakan adalah:

- a. Pengumpulan Kebutuhan
Tahapan pertama yang harus dilakukan dalam metode *prototyping* adalah mengidentifikasi masalah. Analisis dan identifikasi kebutuhan garis besar dari sistem merupakan tahapan terpenting dalam metode ini. Setelah melakukan analisis dan indentifikasi maka akan diketahui apa dan permasalahan yang akan dibuat dan dipecahkan.
- b. Tahap *Prototyping*
Langkah selanjutnya adalah membuat *prototype* yang berfokus pada presentasi. Misalkan membuat alur proses dari sistem dan *output* yang diharapkan dari sistem, membuat perancangan basis pengetahuan sistem pakar dan juga perancangan antar muka.

- c. Evaluasi Prototyping
Evaluasi yang dilakukan adalah evaluasi rancangan sistem yang akan dibuat.
- d. Mengkodekan Sistem
Mengkodekan sistem merupakan tahapan menerjemahkan rancangan sistem pakar yang sudah disetujui ke dalam bahasa pemrograman.
- e. Menguji sistem
Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan rancangan sistem atau masih ada kesalahan pada sistem.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan sesuai dengan langkah-langkah metode *prototype* agar pembaca dapat lebih memahami proses sistematis dari awal hingga akhir.

4.1 Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahap ini peneliti akan menganalisa kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk membuat sistem pakar diagnosa penyakit karies gigi pada anak usia dini. Berdasarkan hasil pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis berupa wawancara dengan pakar dokter gigi diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Data Penyakit Karies Gigi Anak Usia Dini

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Karies Email
P02	Karies Dentin
P03	Karies Pulpa

Tabel 2. Data Gejala Karies Gigi pada Anak Usia Dini

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Gigi berlubang
G02	Tidak terdapat rasa sakit
G03	Terdapat lesi berwarna putih (white spot)
G04	Rasa sakit/ngilu saat terkena rangsangan
G05	Rasa sakit hilang apabila rangsangan dihilangkan
G06	Terdapat lesi berwarna coklat kehitaman
G07	Merasakan sakit secara spontan
G08	Sering mengeluhkan sakit pada malam hari
G09	Terdapat lesi dengan kavitas yang lebih dalam
G10	Merasakan sakit tanpa adanya rangsangan
G11	Terasa ngilu berdenyut
G12	Gusi membengkak
G13	Terjadi pendarahan pada gigi
G14	Gigi goyang
G15	Mahkota gigi tanggal
G16	Pulpa terlihat dari celah gigi yang berlubang

G17	Rasa sakit dirasa dalam waktu yang lama
-----	---

Tabel 3. Data Saran atau Solusi Karies Gigi pada Anak Usia Dini

Kode Saran	Keterangan
S01	Menyikat gigi secara rutin yaitu 2x sehari dengan pasta gigi berbahan fluoride, jika perlu aplikasikan fluorode pada gigi yang berlubang. Bersihkan sela-sela gigi dengan dental floss. Aplikasikan obat eugnot untuk membantu memperbaiki lapisan enamel gigi. Segera periksakan pada dokter gigi untuk dilakukan penempatan lubang gigi.
S02	Sebisa mungkin hindari untuk mengkonsumsi makanan yang dapat merangsang munculnya rasa nyeri pada gigi yang berlubang, selalu bersihkan makanan yang tersangkut pada gigi yang berlubang agar kavitas tidak tambah meluas. Jika sakit yang dirasa sangat mengganggu minumlah obat penghilang rasa sakit. Segera periksakan diri ke dokter gigi saat rasa sakit sudah mereda supaya segera mendapatkan tindakan serta penyempatan dengan adekuat.
S03	Jika rasa sakit dirasa sangat mengganggu cobalah untuk mengkonsumsi obat penghilang rasa sakit. Selalu jaga kebersihan pada gigi yang berlubang dengan menggunakan obat kumur. Lakukan perawatan saluran akar. Segera periksakan ke dokter gigi jika terjadi pembengkakan gusi bahkan pendarahan pada gigi.

Tabel 4. Keputusan Data Penyakit dan Data Gejala

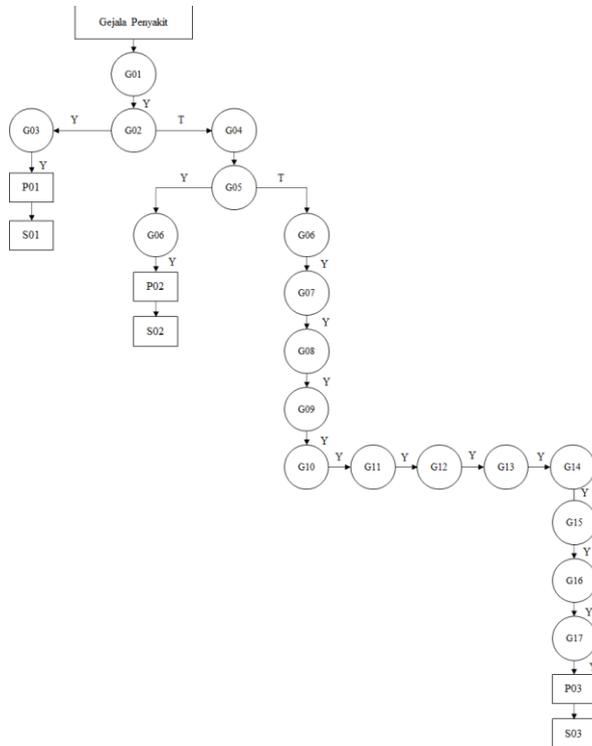
Kode Gejala	Kode Penyakit		
	P01	P02	P03
G01	√	√	√
G02	√		
G03	√		
G04		√	√
G05		√	
G06		√	√
G07			√
G08			√
G09			√
G10			√
G11			√
G12			√
G13			√
G14			√
G15			√
G16			√
G17			√

4.2 Tahapan Prototyping

4.2.1 Perancangan Basis Pengetahuan

a. Pohon Keputusan

Pohon keputusan sistem pakar diagnosa penyakit karies gigi pada anak usia dini dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Pohon Keputusan Sistem Pakar

b. Kaidah peraturan

Berikut adalah rule atau aturan yang digunakan dalam sistem pakar ini:

RULE I

IF Gigi berlubang
AND Belum terdapat rasa sakit
AND Terdapat lesi berwarna putih (*white spot*)
THEN Karies email **AND** Saran/solusi karies email

RULE II

IF Gigi berlubang
AND Rasa sakit/ngilu saat terkena rangsangan
AND Raskit hilang apabila rangsangan dihilangkan
AND Terdapat lesi berwarna coklat kehitaman
THEN Karies dentin **AND** Saran/solusi karies dentin

RULE III

IF Gigi berlubang
AND Rasa sakit/ngilu saat terkena rangsangan
AND Merasakan sakit secara spontan
AND Sering mengeluhkan sakit pada malam hari
AND Terdapat lesi dengan kavitas yang lebih dalam
AND Merasakan sakit tanpa adanya rangsangan

AND Terasa ngilu berdenyut
 AND Gusi membengkak
 AND Terjadi pendarahan pada gigi
 AND Gigi goyang
 AND Mahkota gigi tanggal
 AND Pulpa terlihat dari celah gigi yang berlubang
 AND Rasa sakit dirasa dalam waktu yang lama
THEN Karies pulpa **AND** Saran/solusi karies pulpa

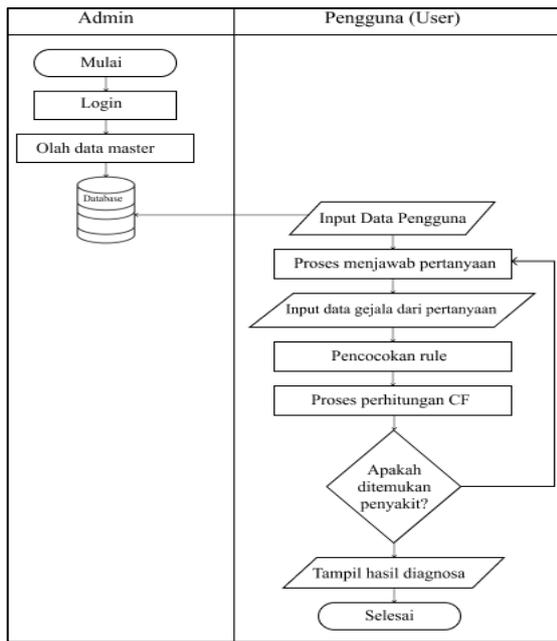


Gambar 2. Context Diagram Sistem Pakar

4.2.2 Perancangan Proses Sistem

a. Flowchart

Berikut merupakan flowchart dari sistem pakar yang penulis kembangkan:



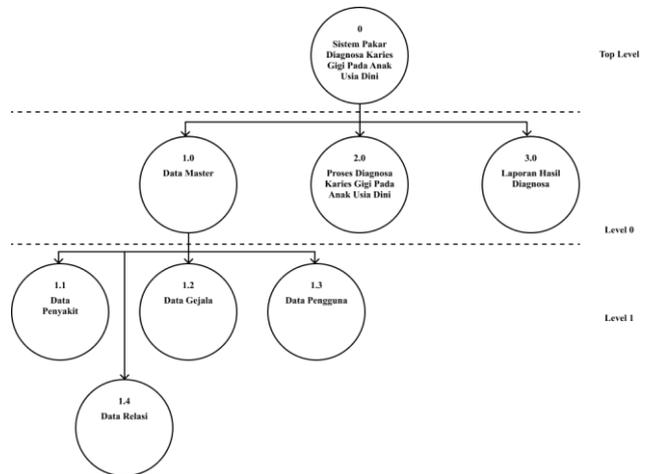
Gambar 2. Flowchart Sistem Pakar yang Dirancang

Admin login (masuk) pada sistem dan menginputkan data master yang disimpan ke dalam basis data. Master data diolah menjadi data cek diagnosa. Pengguna melakukan cek diagnosa dengan memilih gejala atau memberikan tanda centang pada *checkbox* dari pertanyaan dan pernyataan yang disediakan pada sistem. Pengguna akan memperoleh hasil cek diagnosa setelah selesai menjawab pertanyaan.

b. Context Diagram

Sistem ini terdapat dari dua entitas yakni admin dan pengguna. Admin memberikan data penyakit, data gejala data relasi yang akan menghasilkan informasi penyakit, informasi gejala dan informasi relasi. Data cek diagnosa yang diterima pengguna merupakan hasil dari pengolahan data penyakit, data gejala dan data relasi. Pengguna memasukkan gejala yang dipilih pada data cek diagnosa dan dari hasil dari pengecekan diagnosa tersebut akan diterima oleh admin dan juga pengguna.

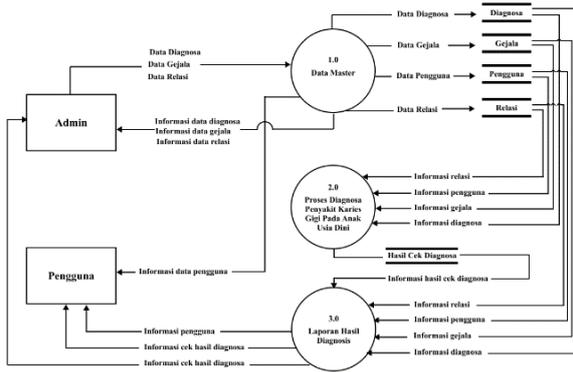
c. Diagram Berjenjang



Gambar 4. Diagram Berjenjang Sistem Pakar

Diagram berjenjang sistem pakar diagnosa penyakit karies gigi pada anak usia dini terbagi dalam 3 bagian, yaitu data master, proses diagnosa penyakit karies gigi anak usia dini dan laporan hasil diagnosa. Data master merupakan data inti dari sistem agar sistem dapat berfungsi, data master terdiri dari data penyakit, data relasi, data gejala, dan data pengguna. Bagian kedua adalah proses diagnosa penyakit karies gigi pada anak usia dini, pada bagian ini terdapat proses penghitungan nilai keyakinan (CF), dan hasil penghitungan akan ditampilkan di bagian ke tiga, yaitu laporan hasil diagnosa.

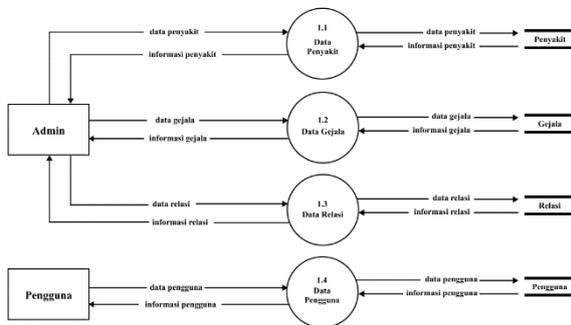
d. DFD Level 0



Gambar 5. DFD Level 0 Sistem Pakar

Admin memasukkan data penyakit, data gejala dan data relasi yang masing-masing akan disimpan pada *database* sesuai dengan data tersebut yang nantinya akan menghasilkan informasi penyakit, informasi gejala dan informasi relasi. Pengguna menginputkan data pengguna yang akan tersimpan di *database* pengguna melalui pendaftaran dan menginputkan data cek diagnosa yang akan diproses bersama data master lainnya untuk mendapatkan data hasil cek diagnosa.

e. DVD Level 1



Gambar 6. DFD Level 1 Sistem Pakar

Master terdiri dari data penyakit, data gejala, data relasi disimpan dalam *database* penyakit, gejala, relasi dan menghasilkan informasi penyakit, informasi gejala, informasi relasi.

4.2.3 Perancangan Perhitungan Nilai CF

a. Tabel Data *Certainty Factor* (CF)

Tabel 5. Tabel Diagnosa, MB & MD

No	Nama Diagnosa	Gejala	CF
1	Karies Email	Gigi berlubang	0,6
		Tidak terdapat rasa sakit	0,6

2	Karies Dentin	Terdapat lesi berwarna putih (<i>white spot</i>)	0,8
		Gigi berlubang	0,6
		Rasa sakit/ngilu saat terkena rangsangan	0,6
		Sakit hilang apabila rangsangan dihilangkan	0,4
3	Karies Pulpa	Terdapat lesi berwarna coklat kehitaman	0,6
		Gigi berlubang	0,6
		Rasa sakit/ngilu saat terkena rangsangan	0,8
		Merasakan sakit secara spontan	0,6
		Sering mengeluhkan sakit pada malam hari	0,2
		Terdapat lesi dengan kavitas yang lebih dalam	0,6
		Merasakan sakit tanpa adanya rangsangan	0,6
		Terasa ngilu berdenyut	0,6
		Gusi membengkak	0,4
		Terjadi pendarahan pada gigi	0,4
		Gigi goyang	0,4
		Mahkota gigi tanggal	0,8
		Pulpa terlihat dari celah gigi yang berlubang	0,6
Rasa sakit dirasa dalam waktu yang lama	0,6		

b. Proses Perhitungan *Certainty Factor*

Contoh kasus:

Berikut adalah studi kasus dari Rules nomor 2:

Pengguna memilih gejala sebagai berikut:

1. Gigi berlubang (G01)
2. Rasa sakit/ngilu saat terkena rangsangan (G04)
3. Terdapat lesi berwarna coklat kehitaman (G06)
4. Terdapat lesi dengan kavitas yang lebih dalam (G09)

Tabel 6. Keputusan Gejala Pilihan Pengguna

Kode Gejala	Kode Penyakit		
	P01	P02	P03
G01	√	√	√
G04		√	√
G06		√	√
G09			√

Gejala yang sudah di masukkan dalam tabel keputusan selanjutnya dibuat aturan atau rule berdasarkan penyakit yang telah ditentukan.

1. Rule P01 (Karies Email)
IF Gigi berlubang (G01)
THEN Karies Email
2. Rule P02 (Karies Dentin)
IF Gigi berlubang (G01)
AND Rasa sakit/ngilu saat terkena rangsangan (G04)
AND Terdapat lesi berwarna coklat kehitaman (G06)
THEN Karies Dentin
3. Rule P03 (Karies Pulpa)
IF Gigi berlubang (G01)
AND Rasa sakit/ngilu saat terkena rangsangan (G04)
AND Terdapat lesi berwarna coklat kehitaman (G06)
AND Terdapat lesi dengan kavitas yang lebih dalam (G09)
THEN Karies Pulpa

Dalam sesi cek diagnosa, jawaban dari pengguna memiliki bobot sebagai berikut:

Tabel 7. Nilai Bobot Pengguna

Nilai Bobot	Keterangan
1	Ya
0	Tidak

Bobot nilai pengguna tersebut akan dikalikan dengan CF pakar yang sudah ditentukan untuk masing-masing aturan.

Tabel 8. Nilai CF Pakar x Nilai Bobot Pengguna Masing-masing Penyakit

Kode Gejala	CF Pakar (1)	Bobot User (2)	(1) x (2)	Nama Penyakit
G01	0,4	1	0,6	Karies Email
G01	0,6	1	0,6	
G04	0,6	1	0,6	
G06	0,6	1	0,6	Karies Dentin
G01	0,6	1	0,6	
G04	0,8	1	0,8	Karies Pulpa
G06	0,6	1	0,6	
G09	0,6	1	0,6	

Tahap terakhir adalah menggabungkan nilai certainty factor dari setiap rule atau aturan.

Rumus gabungan nilai CF adalah

$$(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1-CF1)$$

a. Rule P01 (Karies Email)

$$CF1 = CFk1 + CFk2 * (1-CFk1)$$

$$= 0,6 + 0 * (1-0,6)$$

$$CF1 = 0,6$$

b. Rule P02 (Karies Dentin)

$$CF1 = CFk1 + CFk2 * (1-CFk1)$$

$$= 0,6 + 0,6 * (1-0,6)$$

$$CF1 = 0,84$$

$$CF2 = CF1 + CFk3 * (1-CF1)$$

$$= 0,84 + 0,6 * (1-0,84)$$

$$CF2 = 0,936$$

c. Rule P03 (Karies Pulpa)

$$CF1 = CFk1 + CFk2 * (1-CFk1)$$

$$= 0,6 + 0,8 * (1-0,6)$$

$$CF1 = 0,92$$

$$CF2 = CF1 + CFk3 * (1-CF1)$$

$$= 0,92 + 0,6 * (1-0,92)$$

$$CF2 = 0,968$$

$$CF3 = CF2 + CFk4 * (1-CF2)$$

$$= 0,968 + 0,6 * (1-0,968)$$

$$CF3 = 0,9872$$

Dari perhitungan nilai CF diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengguna didiagnosa terkena penyakit Karies Pulpa dengan tingkat persentase keyakinan 98,72%.

4.2.4 Perancangan Antar Muka

a. Tampilan Halaman Utama

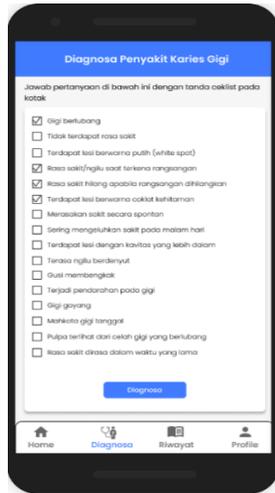
Halaman ini merupakan antar muka halaman utama pengguna. Di dalam halaman ini terdapat artikel dan juga informasi mengenai penyakit karies gigi pada anak usia dini.



Gambar 7. Tampilan Halaman Utama

b. Tampilan Halaman Diagnosa

Halaman ini merupakan antar muka menu diagnosa. Menu ini digunakan oleh pengguna untuk melakukan diagnosa karies gigi pada anak usia dini dengan cara memberikan tanda centang pada daftar gejala yang sudah disediakan. Kemudian pengguna dapat menekan tombol diagnosa untuk melihat hasil diagnosa



Gambar 8. Tampilan Halaman Diagnosa

c. Tampilan Hasil Diagnosa

Halaman ini merupakan antar muka detail hasil diagnosa yang telah dilakukan oleh pengguna sebelumnya. Dimana pada halaman ini terdapat informasi mengenai gejala yang dialami, diagnosa penyakit dan juga saran atau solusi pencegahan dan penanganan penyakit yang diderita.



Gambar 9. Tampilan Halaman Diagnosa

4.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dengan menggunakan sample sebanyak 10 data rekam medis pasien. Nilai persentase akurasi dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$P_{\text{jumlah}}(\text{Akurat}) = \frac{\text{Jumlah Akurat}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\%$$

Tabel 9. Hasil Pengujian Akurasi Sistem

No	Gejala	Diagnosa Sistem	Diagnosa Pakar	Ket
1	G01, G02, G03	Karies Email	Karies Email	Sesuai

2	G01, G04, G06, G09	Karies Pulpa	Karies Pulpa	Sesuai
3	G01, G02	Karies Email	Karies Email	Sesuai
4	G01, G05, G06	Karies Pulpa	Karies Dentin	Tidak Sesuai
5	G02, G03, G12	Karies Email	Karies Email	Sesuai
6	G01, G06, G07, G09, G15	Karies Pulpa	Karies Pulpa	Sesuai
7	G01, G09, G11, G12, G17	Karies Pulpa	Karies Pulpa	Sesuai
8	G01, G06, G07, G09, G15	Karies Pulpa	Karies Pulpa	Sesuai
9	G01, G06, G09, G15	Karies Pulpa	Karies Pulpa	Sesuai
10	G02, G03, G08	Karies Email	Karies Email	Sesuai

Berdasarkan tabel diatas diperoleh persentase sebagai berikut $P_{\text{jumlah}}(\text{Akurasi}) = \frac{9}{10} \times 100 = 90\%$.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan sistem pakar diagnosa penyakit karies gigi pada anak usia dini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hak akses pada sistem pakar ini memiliki dua aktor yaitu admin dan pengguna yang mempunyai hak akses masing-masing.
2. Metode pengumpulan data menggunakan studi pustaka dan wawancara sedangkan metode pengembangan sistem menggunakan metode *prototype*.
3. Metode yang digunakan untuk perhitungan akurasi keyakinan pakar adalah metode *certainty factor*.
4. Alat bantu pengembangan sistem yang digunakan oleh penulis adalah *Data Flow Diagram (DFD)* yang terdiri dari Diagram *context*, Diagram berjenjang, *DFD Level 0* dan *DFD Level 1*.
5. Penerapan pengetahuan pakar pada sistem pakar untuk mendiagnosa karies gigi anak usia dini terjadi dalam beberapa tahapan, yaitu pendefinisian tipe gejala yang terdiri dari 17 gejala, pendefinisian tipe penyakit yang terdiri dari 3 entitas penyakit, yang kemudian menentukan hubungan antara jenis penyakit dan gejalanya, kemudian merepresentasikan pengetahuan tahapan mendapatkan solusi yang diterima oleh pengguna.
6. Hasil penelitian ini diperoleh nilai sebesar 90% sebagai nilai akurasi sistem.

6. Daftar Rujukan

- [1] Salsabila, S., Hadnyanawati, H., & Wulandari, E. (2021). Prevalensi Karies dan Erosi pada Narapidana Pengguna Narkotika Jenis Sabu-Sabu di Lembaga Pemasyarakatan Kelas II-A Kabupaten Jember (The Prevalence of Caries and Erosion in Methamphetamine Abuse Prisoner in The Prison Of Jember) 1. *Kedokteran Gigi*, 18 No. 2, 52–55. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/STOMA/article/view/28056>
- [2] Studiviani, R., Binuko, D., & Maulindar, J. (2023). *Hubungan Antara Jumlah Kelahiran Balita Dengan Jumlah Balita Stunting*. 6(1), 22–28.
- [3] Riwanti, D., Purwaningsih, E., & Sarwo, I. (2021). Pengetahuan Ibu Tentang Karies Gigi Anak Usia Dini Paud Rembulan. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Gigi (JIKG)*, 2(1), 115–121. <http://ejurnal.poltekkestasikmalaya.ac.id/index.php/jikg/index>
- [4] Kementerian Kesehatan RI. (2019). Info DATIN Kesehatan Gigi Nasional September 2019. *Pusdatin Kemenkes RI*, 1–6.
- [5] Herniyati, Prijatmoko, D., & Sulistiyani. (2016). Peningkatan Kesehatan Gigi Dan Mulut Untuk Mencegah Gigi Berlubang Pada Siswa-Siswi Kelompok Bermain Al Irsyad Al Islamiyyah Jember. *Pengabdian Masyarakat Universitas Jember*, 2016. https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/80156/F_KG_Lap_Pengabdian_Herniyati_%28dkk%29_Peningkatan_Kesehatan_Gigi.pdf?sequence=1
- [6] Tuslaela, & Permadi, D. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Prosisko*, 5(1). <https://doi.org/10.38101/Sisfotek.V8i2.187>
- [7] Ichsan Pradana, A. (2019). Model Sistem Penjadwalan Proses Belajar Mengajar Menggunakan Algoritma Welch Powell (Studi Kasus : Ma'had Abu Bakar Ash Shidiq Surakarta). *Jurnal Informa Politeknik Indonusa Surakarta*, 5(4), 14–20. <http://informa.poltekindonusa.ac.id/index.php/informa/article/view/135/112>
- [8] Khafid, M. M. Al, Sumarlinda, S., & Prastyanti, R. A. (2021). Expert System Detecting Symptoms of Game Addiction with The Forward Chaining Method and Certainty Factor. *Science and Technology*, 214–218.
- [9] Mahessya, R. A. ., Trisna, N. ., & Elva, Y. (2022). Identifikasi Penyakit Pada Kambing Kurban dengan Logika Fuzzy. *SAINS DAN INFORMATIKA : RESEARCH OF SCIENCE AND INFORMATICA*, 8(2), 62–69. <https://doi.org/10.22216/jsi.v4i1>
- [10] Kurniawan, H., & Firmansyah, R. (2020). *Pada Manusia Menggunakan Metode Naive*. 1(1), 47–53.
- [11] Anggraeni, H., Enri, U., & Padilah, T. N. (2022). *Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Karies Gigi Pada Anak Usia Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal*. 4(5), 1054–1072. <https://doi.org/10.47476/reslaj.v4i5>
- [12] Hafizah, H., Tugiono, T., & Azlan, A. (2021). Sistem Pakar Untuk Pendiagnosaan Karies Gigi Menggunakan Teorema Bayes. *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD)*, 4(1), 103. <https://doi.org/10.53513/jsk.v4i1.2625>
- [13] Nugraha, W., & Syarif, M. (2018). Penerapan Metode Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Penghitungan Volume Dan Cost Penjualan Minuman Berbasis Website. *JUSIM (Jurnal Sistem Informasi Musirawas)*, 3(2), 94–101. <https://doi.org/10.32767/jusim.v3i2.331>