

Implementation Of Probabilistic Symmetric Algorithm To Diagnose Dental Caries Disease In Children (Case Study Sehati Clinic Bengkulu)

Implementasi Algoritma Probabilistic Symmetric Untuk Mendiagnosa Penyakit Karies Gigi Pada Anak-Anak (Studi Kasus Klinik Sehati Bengkulu)

Ropi Devin Agustian Pratama ¹⁾; Juju Jumadi ²⁾; Ricky Zulfiandry ³⁾

¹⁾ Study Program of Informatics, Faculty of Computer Science, Universitas Dehasen Bengkulu

^{2,3)} Department of Informatics, Faculty of Computer Science, Universitas Dehasen Bengkulu

Email: ¹⁾ rovidepin@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received [01 November 2023]

Revised [12 Desember 2023]

Accepted [22 Desember 2023]

KEYWORDS

Expert System, Probabilistic Symmetric, Dental Caries Disease

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Gigi berlubang ataupun yang menjadi penyakit karies adalah kondisi yang sangat umum terjadi serta dialami oleh siapa saja, terlebih yang rentan mengalami adalah usia anak-anak. Kondisi karies gigi terhadap anak suatu saat nanti bisa memberikan pengaruh saat nanti anak-anak tersebut telah dewasa. Namun banyaknya masyarakat yang awam tentang penyakit karies gigi ini, maka diperlukan sistem yang dapat diakses secara online untuk membantu pasien atau masyarakat agar dapat berkonsultasi secara mandiri. Sistem pakar ini menggunakan metode Probabilistic Symmetric dengan menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySQL. Hasil implementasi dari metode ini yaitu terdapatnya informasi persentase dari penyakit yang terdeteksi. Sistem pakar yang dihasilkan dapat memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mendiagnosa awal penyakit karies gigi secara online.

ABSTRACT

Cavities or caries are conditions that are very common and experienced by anyone, especially children who are susceptible to them. The condition of dental caries in children may one day have an impact when the children are adults. However, many people are unfamiliar with dental caries, so a system that can be accessed online is needed to help patients or the public to consult independently. This expert system uses the Probabilistic Symmetric method using the PHP programming language and MySQL database. The resulting expert system can make it easy for users to make early diagnoses of dental caries online.

PENDAHULUAN

Penyakit gigi menjadi permasalahan penduduk Indonesia. Persentase proporsi masalah gigi ini memiliki perbedaan yang relatif berbeda jauh dengan berdasarkan kerusakan pada gigi di Indonesia. Ketimpangan tersebut tentu bukan satu-satunya faktor yang mengakibatkan permasalahan penyakit gigi di Indonesia. Namun salah satu penyebabnya adalah masalah seperti jarang menggosok gigi atau tidak menggosok gigi dengan baik dan benar. Hal tersebut menyebabkan berbagai penyakit pada gigi, salah satunya adalah karies gigi.

Gigi berlubang ataupun yang menjadi penyakit karies adalah kondisi yang sangat umum terjadi serta dialami oleh siapa saja, terlebih yang rentan mengalami adalah usia anak-anak. Kondisi karies gigi terhadap anak suatu saat nanti bisa memberikan pengaruh saat nanti anak-anak tersebut telah dewasa. Agar bisa terjadi penurunan pada total keseluruhannya tak cuma dibutuhkan respon dengan mengobati, tapi perlunya tindakan pencegahan dan usaha promotif terutama bagi anak-anak (Herniyati, Prijatmoko & Sulistiyani, 2016).

Menurut Tuslaela (2018) berbagai bahan informasi yang dibutuhkan secara tepat ataupun juga cepat dari setiap ahli gigi merupakan hal yang sangat diperlukan. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan mekanisme berupa perangkat lunak dan menjadi bagian dari sistem pakar yang bisa mendiagnosis penyakitnya yang terjadi pada gigi. Maka berdasarkan dengan fakta-fakta yang ada.

Tujuannya dari kajian ini ialah membuat sistem pakar diagnosis untuk penyakit-penyakit karies gigi terhadap anak usia dini berbasis perangkat lunak atau bahasa pemrograman php. Sehingga penggunaan sistem mampu memberikan pelayanan serta penyampaian informasi bagi penderita karies gigi untuk mendiagnosis penyakitnya sendiri. Maka keberadaan dari sistem pakar untuk bisa mengetahui penyakit gigi ini dengan harapan bisa memberi sarana berupa informasi yang disampaikan serta pembelajaran yang memberikan efektivitas tentang ilmu-ilmu atau pengetahuan kesehatan, yang secara khusus mengenai penyakit-penyakit pada gigi.

Klinik Sehati Bengkulu merupakan salah satu klinik yang melayani perawatan dan pengobatan gigi yang ada di Kota Bengkulu. Dalam operasionalnya klinik Sehati kekurangan tenaga dokter dalam melayani pasien. Sehingga tidak dapat melakukan pelayanan jika dokter tidak ada di tempat.

Sistem pakar dapat memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli. Sistem pakar juga memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan. Dan juga menghemat waktu dalam mengambil keputusan. Perhitungan ketidakpastian dalam sistem pakar dapat dilakukan dengan beberapa metode ketidakpastian. Untuk mencari jarak terdekat dari tiap kasus dan mencari ukuran kemiripan (similaritas) kasus lama dengan kasus baru, dalam penelitian ini menggunakan algoritma KNearest Neighbor (K-NN) dan algoritma similaritas probabilistic symmetric. Logika pada algoritma similaritas probabilistic symmetric ini dapat membantu untuk mengambil keputusan dari permasalahan yang ada dengan keakuratannya melalui pernyataan-pernyataan yang diungkapkan dari pengetahuan yang tersedia.

LANDASAN TEORI

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan-pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu. Sistem Pakar adalah salah satu metode yang terdapat dalam kecerdasan buatan yang digunakan untuk mendiagnosis kesalahan sistem dan sebagai pemecahan masalah (Hafizah, 2021).

Menurut Yuliyana (2019) Konsep Dasar Sistem Pakar adalah sebagai berikut:

1. **Kepakaran**
Kepakaran merupakan suatu penguasaan pengetahuan dibidang tertentu yang didapatkan dari pelatihan, membaca atau pengalaman. Kepakaran meliputi beberapa pengetahuan:
 - a. Fakta-fakta pada bidang permasalahan tertentu.
 - b. Teori-teori pada bidang permasalahan tertentu.
 - c. Aturan-aturan dan prosedur-prosedur berkenaan dengan bidang permasalahan tertentu
 - d. Strategi untuk memecahkan permasalahan global.
 - e. Pengetahuan tentang pengetahuan (meta knowledge)
2. **Pakar**
Pakar adalah seseorang yang memiliki pengetahuan tertentu dan mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan, menyusun kembali pengetahuan-pengetahuan yang didapatkan dan dapat memilah aturan serta menentukan relevan kepakarannya.
3. **Pemindahan kepakaran**
Tujuan dari Sistem Pakar adalah memindahkan kepakaran dari seorang pakar kedalam komputer, kemudian ditransfer kepada orang lain yang bukan pakar. Proses ini melibatkan empat proses yaitu tambahan pengetahuan (dari pakar atau sumber lain), inferensi pengetahuan, representasi pengetahuan (pada komputer), pemindahan pengetahuan ke pengguna, Inferensi. Inferensi adalah sebuah prosedur (program) yang mempunyai kemampuan dalam melakukan penalaran. Inferensi ditampilkan pada suatu komponen yang disebut mesin inferensi yang mencakup prosedur-prosedur mengenai pemecahan masalah.
4. **Aturan-aturan**
Kebanyakan software Sistem Pakar adalah sistem yang berbasis rule (rule-based system), yaitu pengetahuan disimpan terutama dalam bentuk rule, sebagai prosedur-prosedur pemecahan masalah.

Karies Gigi

Menurut Tugiono (2021), Karies Gigi adalah penyakit infeksi dan merupakan suatu proses demineralisasi yang progresif pada jaringan keras permukaan gigi. Karies Gigi juga didefinisikan sebagai penyakit kronik yang prosesnya berlangsung lama berupa hilangnya ion-ion mineral secara kronik dan terus menerus dari permukaan enamel pada mahkota atau permukaan akar yang sebagian besar distimulasi oleh bakteri. Karies Gigi lebih banyak dialami pada gigi belakang dikarenakan gigi belakang manusia pada umumnya menyisakan makanan pada saat makan. Penyakit ini umumnya menyerang

penderita yang malas melakukan perawatan gigi atau membersihkan kotoran pada gigi. Gangguan pada Karies Gigi sering terjadi karena berbagai faktor penyebab antara lain karena bakteri, makanan dan minuman yang banyak mengandung gula, kebersihan gigi dan lain-lain

Ramayanti dan Purnakarya (2018) menjelaskan bahwa Karies gigi atau gigi berlubang adalah suatu penyakit pada jaringan keras gigi yang ditandai oleh rusaknya email dan dentin disebabkan oleh aktivitas metabolisme bakteri dalam plak yang menyebabkan terjadinya demineralisasi akibat interaksi antar produk-produk mikroorganisme, ludah dan bagian-bagian yang berasal dari makanan dan email. Adapun Faktor Penyebab Karies Gigi yaitu suatu proses terjadinya karies pada gigi melibatkan beberapa faktor yang tidak berdiri sendiri tetapi saling bekerjasama.

Ada 4 faktor penting yang saling berinteraksi dalam pembentukan karies gigi, yaitu: mikroorganisme, gigi (host), makanan dan waktu. Mekanisme terjadinya karies terdiri dari 3 teori, yaitu teori protheolysis, proteolitic-chelation dan chemoparasitic atau disebut juga dengan teori asidogenik. Teori asidogenik menjelaskan bahwa pembentukan karies gigi disebabkan oleh asam yang dihasilkan oleh aksi mikroorganisme terhadap karbohidrat. Reaksi ini ditandai dengan dekalsifikasi komponen inorganik dilanjutkan oleh disintegrasi substansi organik yang berasal dari gigi.

Metode Case Base Reasoning

Menurut Aconcagua (2019), Case based reasoning (CBR) adalah sebuah metode yang dapat digunakan untuk mengembangkan suatu sistem cerdas. Perbandingan suatu kasus baru dengan kasus lama merupakan proses inti dalam CBR. Pengukuran similaritas (kesamaan) dari hasil perbandingan merupakan salah satu hal terpenting dalam penentuan kasus. Seringkali sistem CBR disebut sebagai sebuah sistem pencarian kesamaan dengan algoritma perhitungan kemiripan, dengan persoalan yang mendasar adalah seberapa efektif untuk mengukur tingkat kemiripan antara sepasang kasus. Menghitung kesamaan antara dua buah kasus merupakan hal paling penting dari tahap pencarian dalam CBR. Pada kebanyakan proses CBR, kesamaan dihitung berdasarkan deskripsi nilai fitur dari suatu kasus dengan menggunakan metrik kesamaan. Dalam CBR penentuan nilai fitur merupakan bagian yang paling menentukan hasil perbandingan antara kasus lama dengan kasus baru.

Menurut Kolodner (2019), Case Based Reasoning (CBR) adalah metode untuk mengambil sebuah keputusan dari kasus yang baru dengan berdasarkan solusi dari kasus yang sebelumnya pernah diteliti. CBR dapat berarti proses adaptasi solusi lama untuk menemukan solusi baru, menggunakan kasus lama untuk menjelaskan situasi baru, menggunakan kasus lama untuk memperbaiki solusi baru, atau penalaran dari kasus lama untuk menjelaskan situasi baru, atau membuat situasi yang adil untuk sebuah masalah baru. CBR adalah suatu penalaran yang menggabungkan pemecahan masalah, pemahaman dan pembelajaran serta memadukan keseluruhannya dengan pemrosesan memori. Tugas tersebut dilakukan dengan memanfaatkan kasus yang pernah dialami oleh sistem, yang mana kasus merupakan pengetahuan dalam konteks tertentu yang mewakili suatu pengalaman yang menjadi dasar pembelajaran untuk mencapai tujuan sistem. Dalam definisi lain, CBR merupakan metode pemecahan masalah atau kasus baru dengan melakukan adaptasi terhadap metode yang digunakan untuk memecahkan masalah atau kasus lama. Keuntungan dengan penerapan metode ini adalah pembangunan pengetahuan yang tidak perlu memerlukan akuisisi pengetahuan secara langsung dari seorang pakar (Aamodt, 2018).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Waterfall. Yang mana sistem dimulai dari analisa sistem, persiapan kebutuhan, perancangan sistem, design sistem, pengkodean dan pemeliharaan sistem. Adapun tahapan-tahapan penelitian berdasarkan metode waterfall adalah sebagai berikut :

1. Tahap Perencanaan (Requirement Elicitation)

Pada tahap ini dilakukan perencanaan sistem dengan mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan.

2. Tahap Analisis (Requirement Analysis)

Yang mana pada tahap ini dilakukan analisa terhadap kebutuhan sistem. Kemudian melakukan pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian ini.

3. Perancangan (Design Plan)

Pada tahap ini dilakukan design sistem. Proses ini berfokus pada struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi interface. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut software requirement. Tahap ini merupakan tahap penterjemahan dari keperluan atau data yang telah dianalisis kedalam bentuk yang mudah di mengerti oleh pemakai (user). Setelah itu melakukan coding, yaitu menterjemahkan data atau pemecahan masalah yang dirancang kedalam bahasa pemrograman yang telah ditentukan.

4. Implementasi (Coding and Testing)

Pada tahapan ini dilakukan testing, setelah program selesai dibuat maka tahap berikutnya adalah ujicoba terhadap program tersebut.

5. Pemeliharaan (Maintenance). Pada tahapan ini dilakukan maintenance, yakni penerapan secara keseluruhan disertai pemeliharaan jika terjadi perubahan struktur, baik dari segi software maupun hardware baru

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pakar yang dibuat sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu mengimplementasikan algoritma probabilistic symmetric untuk mendiagnosa penyakit Karies Gigi pada Anak-anak di Klinik Sehati Bengkulu. Sistem pakar ini dibuat menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySQL, dan dapat diakses melalui <https://tugasq.my.id/Probabilistic-Symmetric..> Tampilan setiap menu sistem pakar ini dapat dilihat pada penjelasan berikut:

Form Admin

1. Login Admin

Halaman login admin digunakan oleh admin untuk masuk ke sistem. Tampilan halaman login admin dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 1 Halaman Login Admin

Menu Utama	Login Admin
<ul style="list-style-type: none">HomePetunjuk PenggunaanRegistrasiLogin	Masukkan username dan password Anda Admin admin ***** LOGIN

2. Halaman Data Gejala

Input data gejala merupakan form yang digunakan oleh admin untuk memasukkan data gejala ke sistem. Tampilan halaman data gejala dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 2 Halaman Data Gejala

Menu Utama	Data Gejala																																																
<ul style="list-style-type: none">Data GejalaData PenyakitData DokterFiturLaporan PenggunaLaporan KonsultasiLogin	<table border="1"><thead><tr><th>NO</th><th>Kode Gejala</th><th>Gejala</th><th>Tindakan</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>G01</td><td>Gigi berlubang</td><td>CC</td></tr><tr><td>2</td><td>G02</td><td>Gigi tidak ada sisa gigi</td><td>CC</td></tr><tr><td>3</td><td>G03</td><td>Gigi tidak sakit apabila dibetuk</td><td>CC</td></tr><tr><td>4</td><td>G04</td><td>Gigi berlubang berwarna coklat</td><td>CC</td></tr><tr><td>5</td><td>G05</td><td>Gigi berlubang</td><td>CC</td></tr><tr><td>6</td><td>G06</td><td>Gigi nyeri</td><td>CC</td></tr><tr><td>7</td><td>G07</td><td>Gigi sakit apabila dibetuk</td><td>CC</td></tr><tr><td>8</td><td>G08</td><td>Gigi ngilu berdenyut-denyut</td><td>CC</td></tr><tr><td>9</td><td>G09</td><td>Terjadi pembengkakan pada gigi</td><td>CC</td></tr><tr><td>10</td><td>G10</td><td>Gigi nyeri saat terkena rangsangan</td><td>CC</td></tr><tr><td>11</td><td>G11</td><td>Pulpa berinfeksi</td><td>CC</td></tr></tbody></table>	NO	Kode Gejala	Gejala	Tindakan	1	G01	Gigi berlubang	CC	2	G02	Gigi tidak ada sisa gigi	CC	3	G03	Gigi tidak sakit apabila dibetuk	CC	4	G04	Gigi berlubang berwarna coklat	CC	5	G05	Gigi berlubang	CC	6	G06	Gigi nyeri	CC	7	G07	Gigi sakit apabila dibetuk	CC	8	G08	Gigi ngilu berdenyut-denyut	CC	9	G09	Terjadi pembengkakan pada gigi	CC	10	G10	Gigi nyeri saat terkena rangsangan	CC	11	G11	Pulpa berinfeksi	CC
NO	Kode Gejala	Gejala	Tindakan																																														
1	G01	Gigi berlubang	CC																																														
2	G02	Gigi tidak ada sisa gigi	CC																																														
3	G03	Gigi tidak sakit apabila dibetuk	CC																																														
4	G04	Gigi berlubang berwarna coklat	CC																																														
5	G05	Gigi berlubang	CC																																														
6	G06	Gigi nyeri	CC																																														
7	G07	Gigi sakit apabila dibetuk	CC																																														
8	G08	Gigi ngilu berdenyut-denyut	CC																																														
9	G09	Terjadi pembengkakan pada gigi	CC																																														
10	G10	Gigi nyeri saat terkena rangsangan	CC																																														
11	G11	Pulpa berinfeksi	CC																																														

Berdasarkan gambar 2 diatas, pada halaman ini admin dapat menambahkan data gejala dengan mengklik button "Tambah Data Gejala", sehingga akan tampil form input data gejala seperti gambar berikut :

Gambar 3 Halaman Input Data Gejala



Kemudian pada table data gejala terdapat gambar button edit () dan hapus () yang digunakan untuk mengedit dan menghapus data gejala

3. Halaman Data Penyakit

Data penyakit merupakan form yang digunakan oleh admin untuk memasukkan data penyakit ke sistem. Tampilan halaman input data penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4 Halaman Data Penyakit



NO	Id Penyakit	Nama Penyakit
1	P1	Karies Enamel/Ensal
2	P2	Karies Media
3	P3	Karies Profunda

Berdasarkan gambar 4 diatas, pada halaman ini admin dapat menambahkan data penyakit dengan mengklik button "Tambah Data Penyakit", sehingga akan tampil form input data penyakit seperti gambar berikut :

Gambar 5 Halaman Input Data Penyakit



Kemudian pada tabel data penyakit terdapat gambar button edit () dan hapus () yang digunakan untuk mengedit dan menghapus data penyakit.

4. Halaman Data Solusi

Halaman data solusi merupakan form yang digunakan oleh admin untuk memasukkan data solusi ke sistem. Tampilan halaman input data solusi dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 6 Halaman Input Data Solusi



Berdasarkan gambar 6 diatas, pada halaman ini admin dapat menambahkan data solusi dengan mengklik button “Tambah Data Solusi”, sehingga akan tampil form input data solusi seperti gambar berikut :

Gambar 7 Halaman Input Data Solusi



Kemudian pada tabel data gejala terdapat gambar button edit () dan hapus () yang digunakan untuk mengedit dan menghapus data solusi.

5. Halaman Data Rule

Data rule merupakan bagian form yang digunakan oleh admin untuk menentukan file gejala dan solusi pada sistem pakar ini. Data rule dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 8 Halaman Data Rule



Tampilan halaman data input rule untuk penyakit-gejala dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 9 Halaman Input Rule Penyakit-Gejala



Setelah itu pada tampilan untuk halaman input rule penyakit-solusi digunakan oleh admin untuk memasukkan data penyakit-solusi pada sistem pakar ini, seperti gambar berikut.

Gambar 10 Halaman Input Rule Penyakit-Solusi



6. Halaman Rekap Data Pengguna

Rekap data pengguna ini merupakan dapat digunakan oleh admin untuk melihat laporan data pengguna yang telah melakukan registrasi. Tampilan halaman data pengguna dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 11 Halaman Rekap Data Pengguna



Data pengguna dapat dicetak dengan mengklik button “Cetak”, seperti gambar berikut :

Gambar 12 Halaman Rekap Data Pengguna



7. Halaman Rekap Data Konsultasi

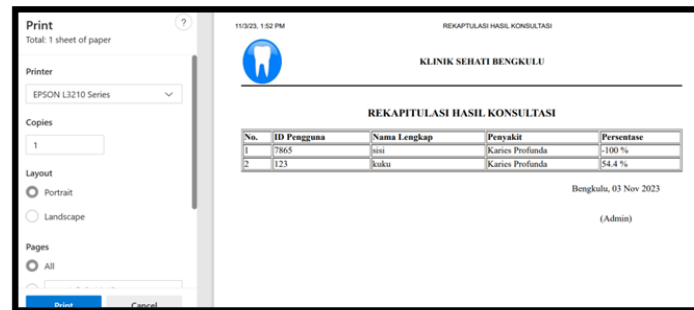
Rekap data konsultasi merupakan halaman yang digunakan oleh admin untuk melihat laporan data konsultasi. Tampilan halaman data konsultasi dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 13 Halaman Rekap Data Konsultasi



Data konsultasi dapat dicetak dengan mengklik button “Cetak”, seperti gambar berikut :

Gambar 14 Halaman Cetak Konsultasi



Kemudian untuk melihat riwayat konsultasi dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 15 Halaman Riwayat Konsultasi



Untuk melihat data Riwayat konsultasi klik Button “Konsultasi”. Maka akan tampil gambar berikut :

Gambar 16 Halaman Riwayat Konsultasi



B. Form Pengguna

1. Tampilan Menu Utama

Halaman ini berisi informasi mengenai penyakit karies gigi beserta gambar. Halaman utama merupakan halaman yang tampil pertama saat sistem diakses. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada berikut.

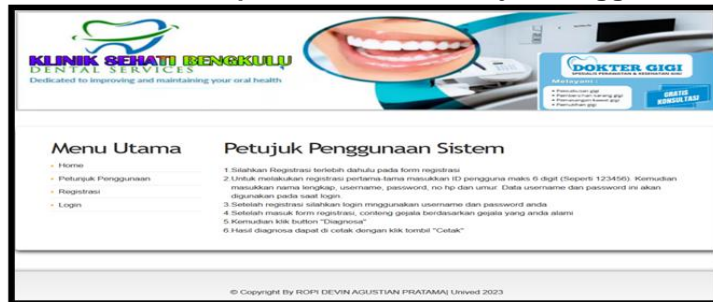
Gambar 17 Tampilan Halaman Utama



2. Petunjuk Penggunaan

Halaman ini berisi informasi mengenai tata cara penggunaan sistem pakar. Tampilan halaman petunjuk penggunaan dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 18 Tampilan Halaman Petunjuk Penggunaan



3. Tampilan Registrasi Pengguna

Halaman ini digunakan oleh pengguna untuk registrasi ke sistem. Tampilan halaman registrasi dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 19 Tampilan Halaman Registrasi



4. Tampilan Halaman Login Pengguna

Login pengguna digunakan untuk login ke sistem menggunakan username dan passwordnya oleh pengguna yang akan konsultasi. Tampilan halaman login pengguna dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 20 Tampilan Halaman Login Pengguna



5. Tampilan Halaman Konsultasi

Form konsultasi digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi dengan sistem. Adapun tampilan halaman konsultasi dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 21 Halaman Konsultasi



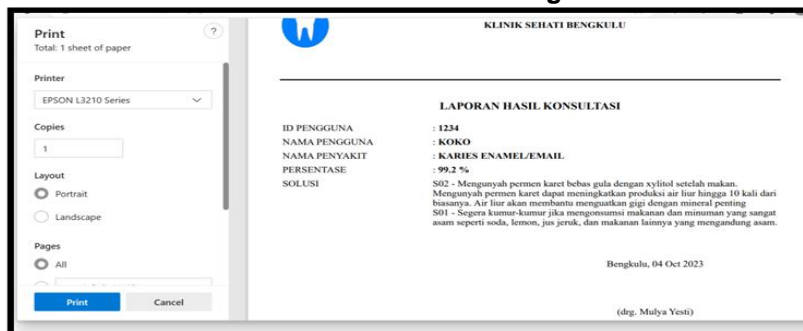
Pada gambar 19 di atas terdapat informasi gejala-gejala penyakit karies gigi. Untuk berkonsultasi dengan sistem pengguna memilih "Ya" pada gejala yang dirasakan. Selanjutnya klik button "Diagnosa" untuk melihat hasil konsultasi, seperti pada gambar 4.20.

Gambar 22 Hasil Konsultasi



Kemudian hasil diagnosa tersebut dapat dicetak seperti pada gambar 21.




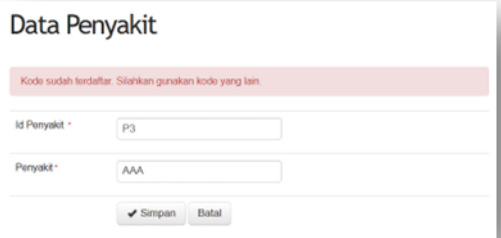
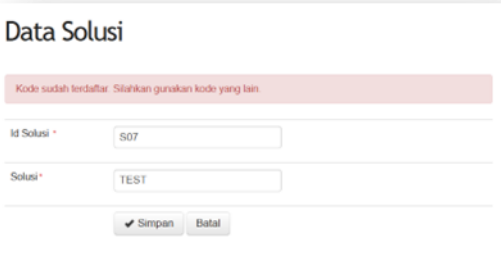
Gambar 23 Cetak Hasil Diagnosa

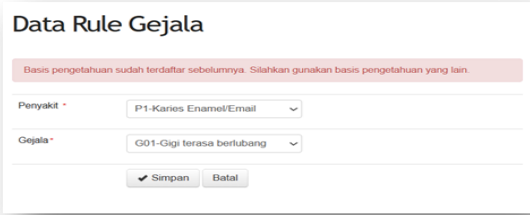


Hasil Pengujian

Pengujian dalam penelitian ini dilaksanakan oleh admin, metode pengujian yang digunakan adalah pengujian black box. Pengujian black box adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian black box merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak yang dibuat. Adapun pengujian Black Box yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Pengujian Black Box

Pengujian	Yang diharapkan	Pengamatan
Login Gagal	Akan menampilkan informasi gagal login jika username atau password salah	[<input checked="" type="checkbox"/>] Berhasil [<input type="checkbox"/>] Tidak
		
Gagal Login Pengguna	Akan menampilkan form login pengguna	[<input checked="" type="checkbox"/>] Berhasil [<input type="checkbox"/>] Tidak
		
Input Kode Gejala yang sama	Tidak dapat memasukkan kode gejala yang sama ke dalam sistem	[<input checked="" type="checkbox"/>] Berhasil [<input type="checkbox"/>] Tidak
		
Input Penyakit yang sama	Tidak dapat memasukkan kode penyakit yang sama ke dalam sistem	[<input checked="" type="checkbox"/>] Berhasil [<input type="checkbox"/>] Tidak
		
Input Solusi yang sama	Tidak dapat memasukkan kode solusi yang sama ke dalam sistem	[<input checked="" type="checkbox"/>] Berhasil [<input type="checkbox"/>] Tidak
		

Input <i>Rule</i> yang sama	<p>Tidak dapat memasukkan kode rule yang sama ke dalam sistem</p> 	<p>[✓] Berhasil [] Tidak</p>
-----------------------------	--	-------------------------------------

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dapat dikatakan tidak terdapat lagi error pada sistem. Sehingga Sistem pakar penyakit karies pada gigi anak-anak ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Dari hasil pengujian yang dilakukan metode Probabilistic Symmetric dapat dijadikan solusi dalam penggunaan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit karies gigi ini. Dalam penerapannya metode Probabilistic Symmetric ini dapat memberikan persentase terhadap penyakit karies gigi. Sehingga pengguna dapat menjadikan sistem pakar ini sebagai salah satu aplikasi yang dapat memberikan bantuan dalam diagnosa penyakit karies gigi.
2. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit karies gigi ini sudah dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Saran

1. Dapat disarankan agar untuk kedepannya dapat diuji coba menggunakan metode sistem pakar yang lain beserta pengembangan yang lebih baik.
2. Disarankan untuk kedepannya sistem ini diupgrade secara berkala dan disesuaikan dengan perkembangan pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aamodt, A., dan Plaza E., 2018, Case Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches, IA Com-Artificial Intelligence Communication, IOS Press, Vol. 7. Ed. 1.
- Aconcagua, P. A., & Wibisono, S. (2019). Case based reasoning untuk mendeteksi hama dan penyakit tanaman Anggrek Dendrobium menggunakan algoritma similaritas probabilistic symmetric.
- Aprianto, S. g. (2018). Panduan Praktis Pemrograman PHP untuk Pemula. Yogyakarta: Indosmartdigital.
- Fatta, Hanif. 2018. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi
- Hafizah, H. (2021). Sistem Pakar Untuk Pendiagnosaan Karies Gigi Menggunakan Teorema Bayes. Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD, 4(1), 103-111.
- Kolodner, J., 2019, Case-based reasoning, Morgan Kaufmann.
- Ladjudin, Al-Bahra. 2018. Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Mahreza, A., Erlansari, A., & Sari, J. P. (2023). Implementasi Case Based Reasoning (CBR) Untuk Mendiagnosa Jenis Narkoba yang Digunakan Oleh Pecandu Menggunakan Algoritma Similaritas Probabilistic Symmetric Berbasis Android. Rekursif: Jurnal Informatika, 11(1), 25-41.
- Rachman, R. (2021). Implementasi Case Based Reasoning Mendiagnosa Penyakit Stroke Menggunakan Algoritma Probabilistic Symmetric. Jurnal Informatika, 8(1), 10-16.
- Ramayanti, S. dan Purnakarya I. 2018. Pengaruh Makanan Terhadap Kejadian Karies Gigi. Jurnal Kesehatan Masyarakat.
- Solichin, A. (2019). Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL. Jakarta : Univ. Budi Luhur.
- Yakub .2017. Pengantar Sistem Informasi. Jakarta: Graha Ilmu
- Yuliyana, Y., & Sinaga, A. S. R. M. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes. Fountain of Informatics Journal, 4(1), 19-23.