
Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Case-Based Reasoning

Chairun Nas

STMIK Catur Insan Cendikia
Jl. Kesambi No.202, Cirebon
e-mail: chairun.nas@cic.ac.id

Abstrak

Penyakit gigi dan mulut menduduki peringkat pertama dari daftar 10 penyakit paling dikeluhkan oleh masyarakat. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kesehatan gigi dan mulut serta buruknya pengetahuan masyarakat akan dampak penyakit gigi dan mulut. Tujuan dari penelitian ini membantu dalam mendiagnosa penyakit gigi dan mulut yang dialami oleh pasien dengan menggunakan sistem pakar. Sistem pakar mengelola setiap gejala penyakit yang dirasakan oleh pasien dan melakukan pengujian menggunakan metode Case-Based Reasoning. Hasil dari pengujian metode Case-Based Reasoning dihasilkan sebuah diagnosa penyakit gigi dan mulut dengan tingkat kemiripan pada suatu penyakit sebesar 69,23%. Maka metode ini dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut yang dialami oleh pasien, sehingga membantu dokter spesialis mengambil keputusan dalam penanganan penyakit.

Kata kunci: Sistem Pakar, Diagnosa, Gigi Dan Mulut, Case-Based Reasoning

Abstract

Oral and dental disease was ranked first in the list of the 10 most complained of by the community. This is caused by a lack of public awareness in maintaining dental and oral health and poor public knowledge of the effects of dental and oral diseases. The purpose of this study helps in diagnosing dental and oral diseases experienced by patients using an expert system. The expert system manages every symptom of the disease felt by the patient and performs testing using the Case-Based Reasoning method. The results of testing the Case-Based Reasoning method produced a diagnosis of dental and oral diseases with a similarity in disease to 69.23%. So this method can be used to diagnose dental and oral diseases experienced by patients, thus helping specialist doctors make decisions in handling diseases..

Keywords: Expert Systems, Diagnosis, Teeth and Mouth, Case-Based Reasoning

1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman, kesadaran masyarakat indonesia akan kesehatan saat ini mulai berkurang. Hal ini disebabkan oleh banyaknya kegiatan atau aktifitas yang dilakukan sehingga masyarakat mulai mengabaikan kesehatan. Sering kali masyarakat tidak memperhatikan kesehatan gigi dan mulut setelah menyantap makanan sehingga menimbulkan penyakit gigi dan mulut. Berdasarkan penelitian, penyakit gigi dan mulut pada manusia menduduki urutan pertama dari daftar 10 besar penyakit yang paling banyak dikeluhkan masyarakat indonesia yang disebabkan persepsi dan perilaku masyarakat terhadap kesehatan gigi dan mulut masih buruk [1].

Diagnosa penyakit gigi dan mulut dilakukan oleh dokter spesialis gigi dan mulut berdasarkan gejala yang diterima dan bentuk kerusakan gigi atau mulut yang terlihat [2]. Namun seringkali masyarakat mengatasi gangguan kesehatan gigi dan mulut berdasarkan pengetahuan sendiri seperti menggunakan obat pereda nyeri [3]. Hal ini diakibatkan minimnya perilaku masyarakat untuk mengkonsultasikan penyakit yang dialami. Selanjutnya keterbatasan dokter spesialis dalam hal waktu dan banyaknya aktifitas juga menjadi faktor kekurangan dalam memberikan konsultasi pada masyarakat. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan suatu sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit gigi dan mulut berdasarkan data klinis pasien.

Sistem pakar secara umum mengadopsi pengetahuan manusia kedalam komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah secara sistematis seperti halnya manusia menyelesaikan masalah [4]. Didalam sistem pakar, terdapat teknik atau metode penalaran yang digunakan untuk menghasilkan sebuah penyelesaian. Salah satu teknik atau metode dalam sistem pakar adalah metode Case-Based Reasoning yang dapat memproses permasalahan yang diajukan dengan menggunakan solusi pada kasus sebelumnya yang memiliki persamaan kasus [5].

Penggunaan sistem pakar menggunakan metode *Case-Based Reasoning* sebelumnya telah dilakukan pada pendiagnosaan penyakit paru-paru. Pada penelitian ini dilakukan pengujian pada satu kasus baru dengan 8 kasus yang telah ada sebelumnya untuk di uji nilai kedekatannya. Dari hasil pengujian ini ditemukan kasus ke 5 yang memiliki tingkat kesamaan sebesar 0,93 atau 93% dengan kasus baru yang dimasukkan. Sehingga metode ini dapat digunakan untuk melakukan diagnosa dengan membandingkan suatu kasus baru dengan kasus lama [6].

Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi sebelumnya juga telah dilakukan dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Pada penelitian ini dilakukan pengujian terhadap 2 jenis penyakit gigi dan 14 gejala penyakitnya. Metode *Forward Chaining* melakukan pengujian diagnosa terhadap penyakit gigi dengan mengikuti *rule* yang telah dibuat. Dari hasil pengujian didapatkan suatu jenis penyakit dimana melakukan 5 kali iterasi proses *rule* [3]. Kekurangan dari penggunaan metode ini adalah ketergantungan terhadap *rule*, apabila *rule* tidak terpenuhi, maka hasil diagnosa tidak ditemukan.

Dari penelitian yang telah dibahas sebelumnya, maka metode *Case-Based Reasoning* cocok digunakan dalam perancangan aplikasi sistem pakar untuk menentukan tingkat kemiripan suatu kasus.

2. STUDI LITERATUR

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang mengajarkan sebuah komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya manusia yang ahli dibidangnya[7]. Sistem pakar dibangun agar dapat membantu orang awam dalam menyelesaikan permasalahan yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang ahli atau pakar. Sistem pakar dikategorikan kedalam perangkat lunak tingkat tinggi, dimana didalam sistem tersebut ditanam logika agar dapat menduplikasi fungsi dari seorang ahli yang khusus dibidangnya [8]. Dengan adanya sistem pakar, maka keluaran yang akan dihasilkan lebih efektif, terorganisir dan tepat dibandingkan dengan keluaran yang dihasilkan oleh manusia [3].

Untuk pembangunan sistem pakar dibutuhkan komponen-komponen utama seperti Antarmuka Pengguna (*User Interface*), Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*), Mekanisme Inferensi (*Inference Machine*) dan Memori Kerja (*Working Memory*) [1]. Komponen-komponen tersebut saling berintegrasi dalam membangun sistem pakar yang lebih efektif dan untuk menghasilkan keluaran yang tepat. Komponen *knowledge base* dalam sistem pakar bersifat khusus untuk satu domain masalah saja atau satu bidang masalah seperti bidang kedokteran, keuangan dan lain-lain [5].

Aplikasi Sistem Pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembang (*Development Environment*) yang berguna untuk memasukkan pengetahuan pakar kedalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi (*Consultation Environment*) berguna untuk memperoleh pengetahuan dari pakar [9].

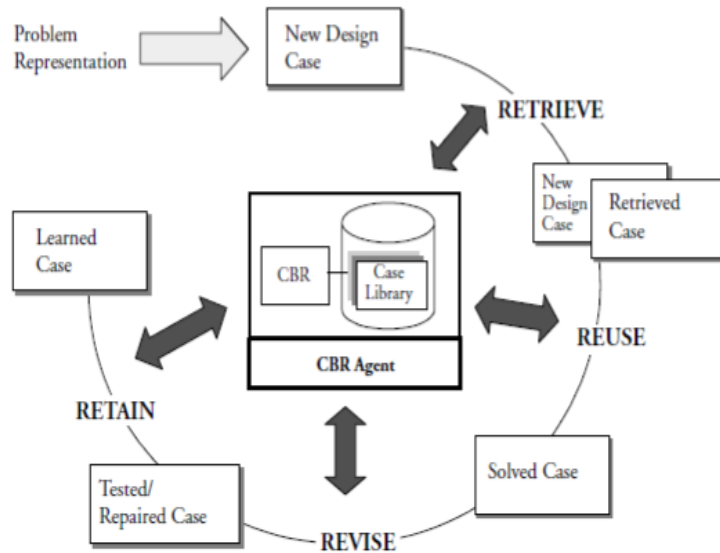
2.2 Case-Based Reasoning

Case-Based Reasoning termasuk bagian dari representasi pengetahuan dimanamerupakan sebuah metode dalam sistem pakar yang berbasis pengetahuan. *Case-Based Reasoning* adalah satu penyelesaian masalah, dimana masalah tersebut diselesaikan dengan melihat pola atau keadaan yang telah terjadi sebelumnya [7]. Kapabilitas metode *Case-Based Reasoning* dibidang medis mencakup diagnosis, prognosis, terapi dan tindak lanjut pada pasien [4]. Maka dapat digambarkan secara sederhana bahwasanya metode *Case-Based Reasoning* dalam mendiagnosa melakukan perbandingan dengan kasus lama terhadap kasus baru.

Pada sebuah metode, terdapat tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil akhir. Secara umum proses metode *Case-Based Reasoning* terdiri dari 4 langkah pada Gambar 1, yaitu [6]:

1. *Retrieve*, merupakan proses pengenalan masalah dan pencarian persamaan masalah pada database.

2. *Reuse*, merupakan proses menggunakan kembali informasi atau pengetahuan yang telah tersimpan pada database untuk memecahkan masalah.
3. *Revise*, merupakan proses untuk memperbaiki solusi yang diusulkan.
4. *Retain*, merupakan proses menyimpan pengetahuan yang nantinya akan digunakan untuk memecahkan masalah kedalam basis kasus yang ada.



Gambar 1. Tahapan Case-Based Reasoning

Saat proses temu kembali kasus yang telah ada, akan dilakukan perhitungan tingkat kemiripan struktur antara kasus baru dengan objek yang ada pada kasus-kasus yang telah tersimpan sebelumnya. Fungsi kemiripan (*Similarity*) adalah langkah yang digunakan untuk mengenali kesamaan atau kemiripan antara kasus-kasus yang tersimpan dalam basis kasus dengan kasus yang baru [4]. Rumus dalam mencari nilai kemiripan yaitu :

$$Similarity = \frac{s1*w1+s2*w2+...sn*wn}{w1+w2+...wn} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

S = *similarity* jika terdapat kemiripan kasus maka akan bernilai 1, sedangkan tidak mirip, bernilai 0.

W = *weight* (bobot yang diberikan).

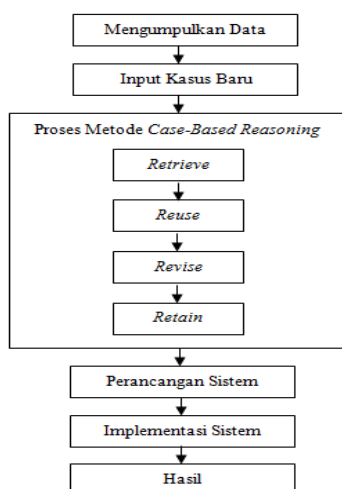
2.3 Penyakit Gigi Dan Mulut

Penyakit adalah suatu proses penghancuran secara partikular dalam suatu organ atau organisme yang menyebabkan keadaan tidak nyaman yang dialami oleh tubuh dan pikiran [2]. Gigi tertanam didalam tulang rahang bawah dan atas serta tersusun dalam dua lengkungan rahang atas dan lengkungan rahang bawah, sehingga kedudukan gigi bawah agak melampaui gigi atas [1]. Gigi dan mulut menjadi tempat masuknya makanan yang kita makan, maka mulut dan gigi rentan mengalami sakit disebabkan bakteri apabila tidak menjaga kesehatan gigi dan mulut.

Maka penyakit gigi dan mulut dapat diartikan proses penghancuran secara partikular yang terjadi pada gigi dan mulut [2]. Penyakit gigi dan mulut dapat diartikan juga keadaan tidak normal yang terjadi pada gigi dan mulut-mulut yang disebabkan oleh gejala-gejala tertentu. Gejala umum yang sering terjadi pada penyakit gigi dan mulut dapat dilihat pada kondisi gigi dan mulut tersebut.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, dapat diuraikan tahapan proses dalam pendiagnosaan penyakit gigi dan mulut menggunakan metode *Case-Based Reasoning* pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Proses Penelitian

3. 1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan berupa data jenis penyakit dan data gejala-gejala yang berhubungan dengan penyakit gigi dan mulut. Data diperoleh melalui wawancara dengan dokter spesialis gigi dan mulut. Adapun jenis penyakit yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Penyakit Gigi Dan Mulut

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Gingivitis Ulseratif Nekrosisakut
P02	Trench Mouth
P03	Candidiasis Oral
P04	Abses Periodental
P05	Glosistis
P06	Abses Periapikal
P07	Herpes Labialis
P08	Stomatitis Angularis
P09	Gingivostomatitis

Dari data yang diperoleh, didapatkan 9 jenis penyakit gigi dan mulut. Selanjutnya gejala-gejala dari penyakit serta hubungan antara gejala dan penyakit yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Data Gejala Penyakit Gigi Dan Mulut

Kode	Nama Gejala	Penyakit									Bobot
		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	
G01	Bau mulut	*	*							*	1
G02	Gusi bengkak, merah dan berdarah	*									3
G03	Gelisah		*								1
G04	Kelelahan		*								1
G05	Gingival berkaratin, gaung luka diantara gigi dan gusi	*									3
G06	Pembesaran limfonoid dikepala, leher atau rahang	*									1
G07	Demam	*	*				*			*	3
G08	Gusi mudah berdarah		*								3
G09	Kelenjer getah bening dibawah rahang sering kali membengkak		*								3
G10	Mengunyah dan menelan makanan menyebabkan rasa nyeri		*				*				5
G11	Kehilangan selera makan			*				*		*	1
G12	Pebengkakan pada gusi				*						3
G13	Sakit saat membuka mulut				*			*			1
G14	Pecah-pecah dan kemerahan pada sudut mulut			*							3
G15	Peradangan pada lidah					*					5
G16	Pembekakan kelenjer getah bening leher						*				5
G17	Permungkaan lidah yang halus					*					1

G18	Mengunyah akan menimbulkan rasa sakit	*							1
G19	Lidah berwarna merah dan putih		*						3
G20	Alergi pada pasta gigi dan obat kumur		*						1
G21	Gigi terasa sakit			*					3
G22	Kesulitan mengunyah, menelan dan berbicara		*						3
G23	Ujung-ujung gusi yang terletak diantara dua gigi mengalami pengikisan	*							5
G24	Muncul bintik kuning, putih atau krem didalam mulut		*						5
G25	Kulit terkelupas				*				3
G26	Sedikit pendarahan apabila lesi tergores	*							3
G27	Timbulnya kerak yang berlebihan				*				3
G28	Merintis kecil					*			1
G29	Bibir terasa kering					*			1
G30	Luka kecil sekitar 1-5 milimeter diameter						*		3
G31	Gusi berwarna merah							*	1
G32	Banyak luka terbuka berwarna putih dan kuning							*	5
G33	Perih sekitar luka						*		3
G34	Fisur Eritemotosis Simetris pada kulit Commisura						*		1
G35	Kesemutan pada wilayah bibir						*		3
G36	Lesi menyerupai keju	*							1
G37	Didalam mulut seperti terdapat kapas	*							3
G38	Rasa gatal dan iritasi pada daerah bibir dan mulut					*	*		5
G39	Rasa sakit dan nyeri pada bibir dan mulut						*		5
G40	Munculnya nanah		*						5
G41	Susah mengunyah makanan		*	*	*				3
G42	Luka kecil (lecet) pada bibir dan mulut						*		3
G43	Nyeri gusi	*							5

Setiap penyakit memiliki gejalanya masing-masing dan setiap gejala juga memiliki bobot nilainya. bobot gejala dikelompokkan ke dalam 3 jenis :

- Gejala dengan bobot bernilai 1 digolongkan kedalam gejala ringan.
- Gejala dengan bobot bernilai 3 digolongkan kedalam gejala sedang.
- Gejala dengan bobot bernilai 5 digolongkan kedalam gejala berat.

Hubungan antara penyakit dan gejala ini dapat dijadikan sebagai basis kasus lama dalam proses metode *Case-Based Reasoning*, dimana basis kasus tersebut akan dibandingkan dengan kasus baru.

3.2 Input Kasus Baru

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian dengan menggunakan kasus baru. Kasus baru diperoleh melalui gejala yang dirasakan oleh pasien saat ini, sehingga dapat ditemukan jenis penyakit gigi dan mulut yang diderita. Kasus baru yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Data Kasus Baru / Gejala Yang Dirasakan Pasien

No	Kode Gejala	Nama Gejala Yang Dirasakan
1.	G23	Ujung-ujung gusi yang terletak diantara dua gigi mengalami pengikisan
2.	G40	Munculnya nanah
3.	G43	Nyeri gusi
4.	G02	Gusi bengkak, merah dan berdarah
5.	G08	Gusi mudah berdarah
6.	G21	Gigi terasa sakit
7.	G41	Susah mengunyah makanan
8.	G01	Bau mulut
9.	G11	Kehilangan selera makanan
10.	G18	Mengunyah akan menimbulkan rasa sakit
11.	G31	Gusi berwarna merah

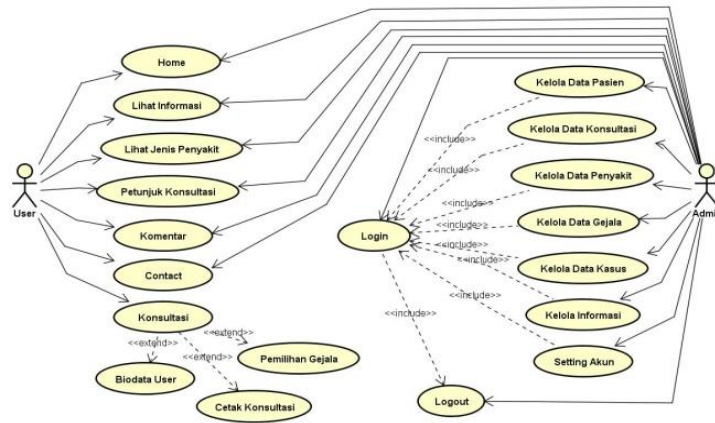
3.3 Proses Metode *Case-Based Reasoning*

Setelah seluruh data yang dibutuhkan dikumpulkan, selanjutnya dapat dilakukan proses metode *Case-Based Reasoning*. Pada proses metode ini, ada 4 tahapan yang harus dilakukan yaitu, tahapan *Retrieve*, dimana pada tahapan ini dilakukan proses pengenalan masalah dan pencarian masalah pada database. Selanjutnya tahapan *Reuse* yang digunakan untuk menggunakan kembali pengetahuan yang

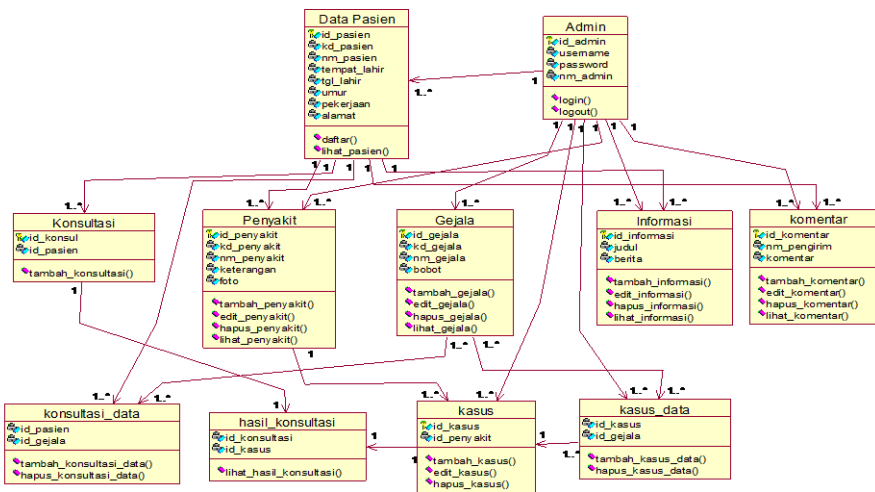
telah tersimpan sebelumnya dimana diartikan sebagai proses pencarian nilai *similarity*. Tahapan selanjutnya yaitu *Revise*, dimana solusi yang dihasilkan akan dievaluasi kembali. Dan terakhir tahapan *Retain* yang merupakan tahapan proses penyimpanan pengetahuan yang dihasilkan ke dalam database.

3.4 Perancangan Sistem

sistem pakar dalam penelitian ini dirancang menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) agar mempermudah memindahkan konsep sistem yang dirancang kedalam bentuk aplikasi. Perancangan sistem dirancang dalam 2 bentuk, yaitu *Use Case Diagram* yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem dan *Class Diagram* yang menggambarkan hubungan data-data yang ada dalam sistem. Adapun bentuk *Use Case* dan *Class Diagram* dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4 berikut:



Gambar 3. Use Case Diagram



Gambar 4. Class Diagram

3.5 Implementasi Sistem

Sistem pakar dalam penelitian ini diimplementasikan ke dalam web yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman php dan MySQL. Tujuan sistem pakar ini diimplementasikan kedalam bentuk aplikasi web agar sistem pakar ini dapat diakses oleh user dimanapun dan kapanpun menggunakan jaringan internet.

4. ANALISA DAN HASIL

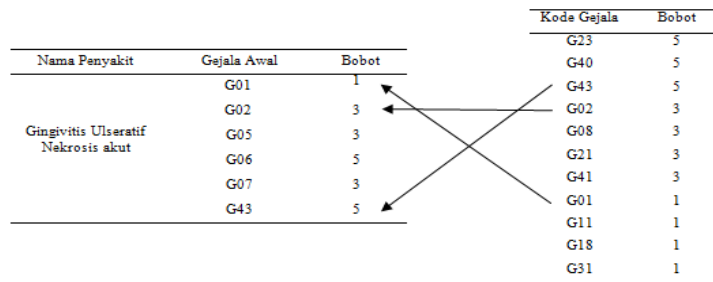
Pada analisa sistem pakar ini, dilakukan proses berdasarkan tahapan dari metode *Case-Based Reasoning*, maka dilakukan analisa pada setiap tahapan sebagai berikut:

4.1 Tahapan Retrieve

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, pada tahapan ini dilakukan proses pengenalan masalah dan pencarian masalah pada database. Pencarian masalah tersebut dilakukan untuk setiap masing-masing jenis penyakit yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Penyakit Gigi Dan Mulut Jenis Gingivitis Ulseratif Nekrosis Akut

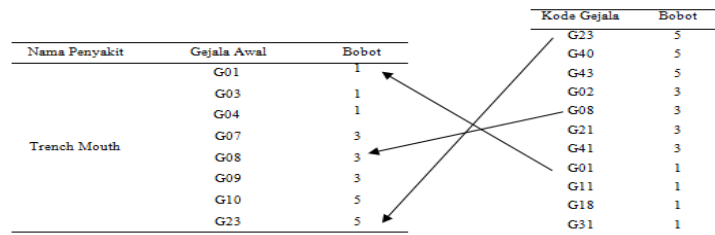
Untuk pencarian masalah penyakit Gingivitis Ulseratif Nekrosis Akut pada kasus baru yang diperoleh, maka dapat dilihat hubungannya pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Pencarian Kasus Baru Pada Jenis Penyakit Gingivitis Ulseratif Nekrosis Akut

b. Penyakit Gigi Dan Mulut Jenis Trench Mouth

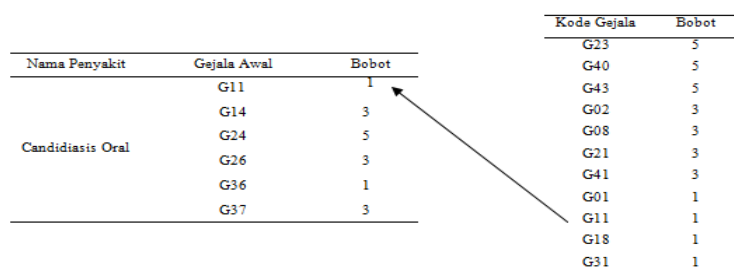
Untuk pencarian masalah penyakit Trench Mouth pada kasus baru yang diperoleh, maka dapat dilihat hubungannya pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Pencarian Kasus Baru Pada Jenis Penyakit Trench Mouth

c. Penyakit Gigi Dan Mulut Jenis Candidiasis Oral

Untuk pencarian masalah penyakit Candidiasis Oral pada kasus baru yang diperoleh, maka dilihat hubungannya pada Gambar 7 Berikut:



Gambar 7. Pencarian Kasus Baru Pada Jenis Penyakit Candidiasis Oral

d. Penyakit Gigi dan Mulut Jenis Abses Periodental

Untuk pencarian masalah penyakit Abses Periodental pada kasus baru yang diperoleh, maka dilihat hubungannya pada Gambar 8 berikut:

Nama Penyakit	Gejala Awal	Bobot	Kode Gejala	Bobot
Abses Periodental	G12	3	G23	5
	G13	1	G40	5
	G18	1	G43	5
	G40	5	G02	3
	G41	3	G08	3
			G21	3
			G41	3
			G01	1
			G11	1
			G18	1
			G31	1

Gambar 8. Pencarian Kasus Baru Pada Jenis Penyakit Abses Periodental

e. Penyakit Gigi dan Mulut Jenis Glositis

Untuk pencarian masalah penyakit Glositis pada kasus baru yang diperoleh, maka dilihat hubungannya pada Gambar 9 berikut:

Nama Penyakit	Gejala Awal	Bobot	Kode Gejala	Bobot
Glositis	G15	5	G23	5
	G17	1	G40	5
	G19	3	G43	5
	G20	1	G02	3
	G22	3	G08	3
	G41	3	G21	3
			G41	3
			G01	1
			G11	1
			G18	1
			G31	1

Gambar 9. Pencarian Kasus Baru Pada Jenis Penyakit Glositis

f. Penyakit Gigi dan Mulut Jenis Abses Periapikal

Untuk pencarian masalah penyakit Abses Periapikal pada kasus baru yang diperoleh, maka dilihat hubungannya pada Gambar 10 berikut:

Nama Penyakit	Gejala Awal	Bobot	Kode Gejala	Bobot
Abses Periapikal	G07	3	G23	5
	G10	5	G40	5
	G16	5	G43	5
	G21	3	G02	3
	G41	3	G08	3
			G21	3
			G41	3
			G01	1
			G11	1
			G18	1
			G31	1

Gambar 10. Pencarian Kasus Baru Pada Jenis Penyakit Abses Periapikal

g. Penyakit Gigi dan Mulut Jenis Herpes Labialis

Untuk pencarian masalah penyakit Herpes Labialis pada kasus baru yang diperoleh, maka dilihat hubungannya pada Gambar 11 berikut:

Nama Penyakit	Gejala Awal	Bobot	Kode Gejala	Bobot
Herpes Labialis	G11	1	G23	5
	G13	1	G40	5
	G25	3	G43	5
	G27	3	G02	3
	G35	3	G08	3
	G38	5	G21	3
	G39	5	G41	3
	G42	3	G01	1
		G11	1	
		G18	1	
		G31	1	

Gambar 11. Pencarian Kasus Baru Pada Jenis Penyakit Herpes Labialis

h. Penyakit Gigi dan Mulut Jenis Stomatitis Angularis

Untuk pencarian masalah penyakit Stomatitis Angularis pada kasus baru yang diperoleh, maka dilihat hubungannya pada Gambar 12 berikut:

Nama Penyakit	Gejala Awal	Bobot
Stomatitis Angularis	G28	1
	G29	1
	G33	3
	G34	1
	G38	5

Kode Gejala	Bobot
G23	5
G40	5
G43	5
G02	3
G08	3
G21	3
G41	3
G01	1
G11	1
G18	1
G31	1

Gambar 12. Pencarian Kasus Baru Pada Jenis Penyakit Stomatitis Angularis

i. Penyakit Gigi dan Mulut Jenis Gingivostomatitis

Untuk pencarian masalah penyakit Gingivostomatitis pada kasus baru yang diperoleh, maka dilihat hubungannya pada Gambar 13 berikut:

Nama Penyakit	Gejala Awal	Bobot
Gingivostomatitis	G01	1
	G07	3
	G11	1
	G30	3
	G31	1
	G32	5

Kode Gejala	Bobot
G23	5
G40	5
G43	5
G02	3
G08	3
G21	3
G41	3
G01	1
G11	1
G18	1
G31	1

Gambar 13. Pencarian Kasus Baru Pada Jenis Penyakit Gingivostomatitis

4.2 Tahapan Reuse

Pada tahapan *reuse*, dilakukan perhitungan *similarity* untuk mencari tingkat kemiripan kasus lama dengan kasus baru. Adapun proses pencarian kemiripan ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Tingkat Kemiripan Pada Penyakit Gingivitis Ulseratif Nekrosis Akut

Dari hubungan kasus lama dengan kasus baru yang dilakukan pada tahapan *Retrieve*, maka diperoleh 3 gejala yang sama, maka dari hubungan tersebut didapatkan *similarity* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (1)} &= \frac{s_1*w_1+s_2*w_2+...s_n*wn}{w_1+w_2+...wn} \\
 &= \frac{1*1+1*3+0*3+0*5+0*3+1*5}{1+3+3+5+3+5} \\
 &= \frac{9}{20} = 0,45 \\
 &= 45 \%
 \end{aligned}$$

b. Tingkat Kemiripan Pada Penyakit Trench Mouth

Dari hubungan kasus lama dengan kasus baru yang dilakukan pada tahapan *Retrieve*, maka diperoleh 3 gejala yang sama, maka dari hubungan tersebut didapatkan *similarity* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (2)} &= \frac{s_1*w_1+s_2*w_2+...s_n*wn}{w_1+w_2+...wn} \\
 &= \frac{1*1+0*1+0*1+0*3+1*3+0*3+0*5+1*5}{1+1+1+3+3+3+5+5} \\
 &= \frac{9}{22} = 0,40909 \\
 &= 40,9 \%
 \end{aligned}$$

c. Tingkat Kemiripan Pada Penyakit Candidiasis Oral

Dari hubungan kasus lama dengan kasus baru yang dilakukan pada tahapan *Retrieve*, maka diperoleh 1 gejala yang sama, maka dari hubungan tersebut didapatkan *similarity* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (3)} &= \frac{s1*w1+s2*w2+..sn*wn}{w1+w2+...wn} \\
 &= \frac{0*3+0*5+0*3+0*1+0*3+1*1}{3+5+3+1+3+1} \\
 &= \frac{1}{16} = 0,0625 \\
 &= 6,25 \%
 \end{aligned}$$

d. Tingkat Kemiripan Pada Penyakit Abses Periodental

Dari hubungan kasus lama dengan kasus baru yang dilakukan pada tahapan *Retrieve*, maka diperoleh 3 gejala yang sama, maka dari hubungan tersebut didapatkan *similarity* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (4)} &= \frac{s1*w1+s2*w2+..sn*wn}{w1+w2+...wn} \\
 &= \frac{0*3+0*1+1*1+1*5+1*3}{3+1+1+5+3} \\
 &= \frac{9}{13} = 0,6923 \\
 &= 69,23 \%
 \end{aligned}$$

e. Tingkat Kemiripan Pada Penyakit Glositis

Dari hubungan kasus lama dengan kasus baru yang dilakukan pada tahapan *Retrieve*, maka diperoleh 1 gejala yang sama, maka dari hubungan tersebut didapatkan *similarity* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (5)} &= \frac{s1*w1+s2*w2+..sn*wn}{w1+w2+...wn} \\
 &= \frac{0*5+0*1+0*3+0*1+0*3+1*3}{5+1+3+1+3+3} \\
 &= \frac{3}{16} = 0,1875 \\
 &= 18,75 \%
 \end{aligned}$$

f. Tingkat Kemiripan Pada Penyakit Abses Periapikal

Dari hubungan kasus lama dengan kasus baru yang dilakukan pada tahapan *Retrieve*, maka diperoleh 2 gejala yang sama, maka dari hubungan tersebut didapatkan *similarity* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity (6)} &= \frac{s1*w1+s2*w2+..sn*wn}{w1+w2+...wn} \\
 &= \frac{0*3+0*5+0*5+1*3+1*3}{3+5+5+3+3} \\
 &= \frac{6}{19} = 0,3157 \\
 &= 31,57 \%
 \end{aligned}$$

g. Tingkat Kemiripan Pada Penyakit Herpes Labialis

Dari hubungan kasus lama dengan kasus baru yang dilakukan pada tahapan *Retrieve*, maka diperoleh 1 gejala yang sama, maka dari hubungan tersebut didapatkan *similarity* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Similarity (7)} &= \frac{s_1*w_1+s_2*w_2+..s_n*w_n}{w_1+w_2+...w_n} \\ &= \frac{1*1+0*1+0*3+0*3+0*3+0*5+0*5+0*3}{1+1+3+3+3+5+5+3} \\ &= \frac{1}{24} = 0,0416 \\ &= 4,16 \% \end{aligned}$$

h. Tingkat Kemiripan Pada Penyakit Stomatitis Angularis

Dari hubungan kasus lama dengan kasus baru yang dilakukan pada tahapan *Retrieve*, maka diperoleh 0 gejala yang sama, maka dari hubungan tersebut didapatkan *similarity* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Similarity (8)} &= \frac{s_1*w_1+s_2*w_2+..s_n*w_n}{w_1+w_2+...w_n} \\ &= \frac{0*1+0*3+0*3+0*1+0*5}{1+3+3+1+5} \\ &= \frac{0}{13} = 0 \\ &= 0 \% \end{aligned}$$

i. Tingkat Kemiripan Pada Penyakit Gingivostomatitis

Dari hubungan kasus lama dengan kasus baru yang dilakukan pada tahapan *Retrieve*, maka diperoleh 3 gejala yang sama, maka dari hubungan tersebut didapatkan *similarity* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Similarity (9)} &= \frac{s_1*w_1+s_2*w_2+..s_n*w_n}{w_1+w_2+...w_n} \\ &= \frac{1*1+0*3+1*1+0*3+1*1+0*5}{1+3+1+3+1+5} \\ &= \frac{3}{14} = 0,2142 \\ &= 21,42 \% \end{aligned}$$

4.3 Tahapan Revise

Pada tahapan ini dilakukan proses meninjau kembali hasil yang diperoleh dari proses *similarity*. Dari perhitungan *similarity* untuk setiap jenis penyakit gigi dan mulut, ditemukan jenis penyakit Abses Periodontal sebagai nilai *similarity* tertinggi dengan nilai kemiripan sebesar 69,23%. Sedangkan untuk jenis penyakit Stomatitis Angularis memiliki nilai *similarity* terendah dengan nilai kemiripan 0%.

Maka dari hasil tersebut dapat dilakukan diagnosa, bahwa pasien mengalami penyakit Abses Periodontal dengan nilai kemiripan sebesar 69,23% dan pasien tidak memiliki kemungkinan untuk terjangkit penyakit Stomatitis Angularis.

4.4 Tahapan Retain

Pada tahapan ini, kasus baru yang telah di uji dengan setiap jenis penyakit gigi dan mulut dapat dimasukkan kedalam database. Hal ini bertujuan apabila dilakukan proses pencarian kasus baru dan kasus lama, kasus ini dapat digunakan untuk dibandingkan pada kasus baru lainnya.

4.5 Pengujian Sistem Pakar Penyakit Gigi Dan Mulut

Pengujian sistem menggambarkan bagaimana sebuah sistem berjalan. Tahapan pengujian ini berisikan hasil eksekusi program dan penjelasan program yang telah dirancang. Adapun tampilan sistem yang telah dibangun dapat dilihat sebagai berikut:

a. Tampilan Halaman Utama

Tampilan Halaman Utama merupakan tampilan awal dari sistem. Pada Halaman Utama terdapat menu-menu yang dapat diakses dalam menjalankan program. Adapun tampilan Halaman Utama dapat dilihat pada Gambar 13 berikut:



Gambar 13. Halaman Utama Sistem Pakar

b. Tampilan Form Hasil Diagnosa

Tampilan Form Hasil Diagnosa merupakan halaman yang menampilkan jenis penyakit yang dialami oleh pasien. Pada halaman ini juga dijelaskan keterangan tentang penyakit, penyebab penyakit dan pencegahannya. Adapun tampilan Form Hasil Diagnosa dapat dilihat pada Gambar 17 berikut:

DATA PASIEN		GAMBAR PENYAKIT	
Kode Pasien	: P004		
Nama Pasien	: Chairunnas		
Jenis Kelamin	: Laki-Laki		
Umur	: 21		
Pekerjaan	: Mahasiswa		
KETERANGAN PENYAKIT			
Kode Penyakit	: P004		
Nama Penyakit	: Abses Periodental		
Persentase Kemungkinan	: 61.538461538462 %		
<p>Keterangan Penyakit</p> <p>Periodontitis abses ialah suatu inflamasi yang mengandung nanah di jaringan periodontal, bias bersifat kronis atau akut, sering kali abses menjadi kronis dan abses kronis menjadi akut. Periodontal abses terlihat adanya pengumpulan pus sepanjang akar gigi disebabkan infeksi jaringan periodontal dan gigi masih vital.</p>			
<p>Penyebab :</p> <p>Periodontal abses terjadi akibat adanya factor iritasi, seperti plak, kalkulus, infeksi bakteri, infeksi makanan atau trauma jaringan. Keadaan ini dapat menyebabkan kerusakan tulang alveolar, sehingga terjadi gigi goyang.</p>			
<p>Pencegahan :</p> <p>1. Sangat disarankan untuk melakukan pengobatan ke dokter spesialis. 2. Diperlukan untuk berkumur-kumur dengan air hangat setiap 2 jam sekali, hal ini akan mengurangi terjadi infeksi lebih lanjut.</p>			
<p>CETAK HASIL DIAGNOSA</p>			

Gambar 17. Form Hasil Diagnosa Sistem Pakar

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dijelaskan, maka dari penelitian ini didapatkan kesimpulan dan saran sebagai berikut:

5.1 Simpulan

Sistem pakar dengan menggunakan metode *Case-Based Reasoning* telah dapat melakukan analisa terhadap data gejala-gejala yang dirasakan oleh pasien dengan mencari kemiripan pada kasus lama. Dari hasil analisa tersebut, diperoleh nilai kemiripan tertinggi sebesar 69,23% pada sebuah penyakit gigi dan mulut, sehingga pasien dapat di diagnosa mengalami penyakit gigi dan mulut. Maka dengan hasil diagnosa tersebut, dapat membantu dokter spesialis mengambil keputusan dalam melakukan tindakan selanjutnya.

5.2 Saran

Dalam penelitian selanjutnya, diharapkan adanya pengembangan metode *Case-Based Reasoning* menggunakan metode sistem pakar lainnya, sehingga didapatkan hasil yang lebih maksimal dan komplek. Sehingga dalam pendagnosisan sebuah penyakit didapatkan hasil yang mendekati kebenaran.

Provide a statement that what is expected, as stated in the "Introduction" chapter can ultimately result in "Results and Discussion" chapter, so there is compatibility. Moreover, it can also be added the prospect of the development of research results and application prospects of further studies into the next (based on result and discussion).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurzaman, Destiani D, Dhamiri D. Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Gigi Dan Mulut Pada Manusia. *Jurnal Algoritma*. 2012; 9(12): 1-8. ISSN 2302-7339.
- [2] Makarios A, Prasetyowati M. Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit Mulut Dan Gigi dengan Metode Fuzzy Logic. *ULTIMATICS*. 2012; 4(2): 1-6. ISSN 2085-4552.
- [3] Silvia, Leonita C, Virginia, Candra Y, Sevani N. Aplikasi Diagnosis Karies Pada Gigi Manusia Berbasis Web. *ULTIMATICS*. 2015; 7(1): 43-49. ISSN 2085-4552.
- [4] Fatmayati F. Rancangan Sistem Penalaran Berbasis Kasus Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi dan Mulut. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*. 2015; 55-60. ISSN 2302-3805.
- [5] Retnowati R, Pujiyanta A. Implementasi Case Base Reasoning Pada Sistem Pakar Dalam Menentukan Jenis Gangguan Kejiwaan. *Jurnal Sarja Teknik Informatika*. 2013; 1(1): 69-78. ISSN 2338-5197.
- [6] Kusuma D, Chairani. Rancang Bangun Sistem akar Pendiagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Case Based Reasoning. *Jurnal Infotel*. 2014; 6(2): 57-62.
- [7] Irfandi M, Romadhony A, Saadah S. Implementasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode Hybrid Case-Based dan Rule-Based Reasoning. *Indonesia Symposium On Computing*. 2015; 219-225. ISSN 2460-3295
- [8] Setiabudi W, Sugiharti E, Arini F. Expert System Diagnosis Dental Disease Using Certanty Factor Method. *Scientific Journal of Informatics*. 2017; 4(1): 43-50. ISSN 2407-7658
- [9] Nas C. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tiroid Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Jurnal Teknologi Dan Open Source*. 2019; 2(1): 1-14. ISSN 2655-7592