

# Implementasi Case Base Reasoning Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi dan Mulut

*Implementation of Case-Based Reasoning for Diagnosing Oral Disease*

**Fryda Fatmayati\*<sup>1</sup>, Kusrini<sup>2</sup>, Emha Taufiq Lutfi<sup>3</sup>**

Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta

e-mail: \*<sup>1</sup>fatmayati.fryda@gmail.com, <sup>2</sup>kusrini@amikom.ac.id, <sup>3</sup>emhataufiqlutfi@amikom.ac.id

## **Abstrak**

Penyakit gigi dan mulut dapat dialami oleh semua orang mulai dari anak-anak hingga dewasa. Namun karena biaya berobat ke dokter gigi yang mahal maka masyarakat enggan memeriksakan keluhannya terutama pada masyarakat kalangan menengah ke bawah. Padahal jika penyakit gigi dan mulut tidak segera dirawat akan bertambah parah. Case-Based Reasoning meniru kemampuan manusia, yaitu menyelesaikan masalah baru menggunakan jawaban atau pengalaman dari masalah lama. Penyajian pengetahuan (knowledge representation) dibuat dalam bentuk kasus-kasus (case). Setiap kasus berisi masalah dan jawaban, sehingga kasus lebih mirip dengan suatu pola tertentu. Cara kerja Case-Based Reasoning adalah dengan membandingkan kasus baru dengan kasus lama. Jika tidak ada yang cocok maka Case-Based Reasoning akan melakukan adaptasi, dengan cara memasukkan kasus baru tersebut ke dalam database penyimpanan kasus (case base), sehingga secara tidak langsung pengetahuan CBR akan bertambah. Tujuan dari penelitian ini, yaitu mengetahui kemiripan kasus baru dan kasus lama dengan penerapan Case-Based Reasoning (CBR) dan membandingkan dua metode yang digunakan, yaitu Extended Jaccard Coefficient (Tanimoto Coefficient) dan Euclidean Distance similarity dengan memilih hasil akurasi terbaik dari kedua metode tersebut. Hasil pengujian terhadap data uji penyakit gigi dan mulut menunjukkan sistem memiliki unjuk kerja dengan tingkat akurasi menggunakan metode Extended Jaccard Coefficient sebesar 95.24% dan Euclidean Distance Similarity sebesar 100%.

**Kata kunci**—Case Base Reasoning, Extended Jaccard Coefficient, Euclidean Distance Similarity, penyakit gigi dan mulut

## **Abstract**

*Oral disease can be experienced by everyone from children to adults. Because the cost of treatment to the dentist is expensive so people are reluctant to examine the complaint mainly on the lower middle class people. But if the oral disease is not treated immediately will worsen. Case-Based Reasoning like human abilities, namely resolve new problems using the answer or the experience of an old problem. Knowledge representation is made in the form of cases. Each case contains issues and answers, so the case is more akin to a certain pattern. How it works Case-Based Reasoning is to compare new cases with old cases. If there are no matches, the Case-Based Reasoning will do the adaptation, by entering new cases into the database base base, thus indirectly CBR knowledge will increase. The purpose of this research is to know the similarity of new cases and old cases with the application of Case-Based Reasoning (CBR) and compare the tow methods, namely Extended Jaccard Coefficient (Tanimoto Coefficient) and Euclidean Distance Similarity with picking the outcome of the best accuracy of the two methods, the test results of the test data showed oral disease has a system of performance with a high degree of accuracy using the Extended Jaccard Coefficient of 95.24% and Euclidean Distance Similarity of 100%.*

**Keywords**—Case Based Reasoning, Extended Jaccard Coefficient, Euclidean Distance Similarity, oral disease

## 1. PENDAHULUAN

Penyakit gigi dan mulut dapat dialami oleh semua orang mulai dari anak-anak hingga dewasa. Namun karena biaya berobat ke dokter gigi yang mahal maka masyarakat enggan memeriksakan keluhannya terutama pada masyarakat kalangan menengah ke bawah. Padahal jika penyakit gigi dan mulut tidak segera dirawat akan bertambah parah.

Dengan berkembangnya teknologi, hasil rekam medis di rumah sakit dapat di dokumentasikan menjadi ilmu dan pengetahuan. Ilmu dan pengetahuan tersebut dapat dituangkan dalam sebuah sistem dengan menggunakan kecerdasan buatan dan basis pengetahuan yang dapat berperan sebagai konsultan untuk membantu para dokter gigi dan mulut untuk mendiagnosis berbagai macam penyakit gigi dan mulut. Sistem *case base reasoning* dapat menyimpan, mengambil dan melestarikan pengetahuan dari kasus-kasus terdahulu yang pernah terjadi.

Pada penalaran berbasis kasus (*Case-Based Reasoning*), basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan apabila user menginginkan untuk tahu lebih banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama (mirip). Selain itu, bentuk ini juga digunakan apabila kita telah memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan [1].

*Case-Based Reasoning* meniru kemampuan manusia, yaitu menyelesaikan masalah baru menggunakan jawaban atau pengalaman dari masalah lama. Penyajian pengetahuan (*knowledge representation*) dibuat dalam bentuk kasus-kasus (*case*). Setiap kasus berisi masalah dan jawaban, sehingga kasus lebih mirip dengan suatu pola tertentu. Cara kerja *Case-Based Reasoning* adalah dengan membandingkan kasus baru dengan kasus lama. Jika tidak ada yang cocok maka *Case-Based Reasoning* akan melakukan adaptasi, dengan cara memasukkan kasus baru tersebut ke dalam *database* penyimpanan kasus (*case base*), sehingga secara tidak langsung pengetahuan CBR akan bertambah.

Penelitian lain dalam bidang *case based reasoning* yang mendasari penelitian ini diantaranya adalah Penelitian Dedy Hidayat dengan judul “*Case-Based Reasoning Untuk Diagnosis Diabetes Mellitus*”. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem *case-based reasoning* untuk diagnosis penyakit diabetes mellitus dengan menggunakan metode *nearest neighbor* untuk proses *retrieval* kasus. Sistem yang akan dibangun menggunakan metode similaritas global *nearest neighbor* [2].

Penelitian Ause Labellapansa dengan judul “Sistem Penalaran Berbasis Aturan dan Kasus Untuk Diagnosa Gangguan Kejiwaan Psikosis”. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem dengan menggunakan penalaran berbasis aturan untuk diagnosa awal gangguan kejiwaan psikosis dan menggunakan penalaran berbasis kasus untuk diagnosa jenis-jenis gangguan psikosis Skizofrenia. Penelitian ini menggunakan penalaran berbasis aturan (RBR) untuk melakukan diagnosa awal gangguan psikosis yang terdiri dari gangguan Skizofrenia, gangguan waham menetap dan gangguan psikosis akut dan digunakan *certainty factor* (CF) dalam menangani ketidakpastian yang muncul serta penggunaan penalaran berbasis kasus (CBR) untuk melakukan diagnosa jenis gangguan psikosis Skizofrenia menggunakan metode *Weighted Nearest Neighbor* [3].

Penelitian Murién Nugraheni dengan judul “Sistem Penalaran Berbasis Kasus Untuk Pendukung Diagnosis Gangguan Penyakit Pada Unggas”. Tujuan penelitian ini untuk membangun sistem *case-based reasoning* sebagai diagnosis penyakit pada unggas dengan memanfaatkan algoritma C4.5 sebagai teknik *indexing* dan metode *Tanimoto Coefficient* sebagai teknik *similarity*nya untuk mendiagnosa penyakit pada unggas [4].

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini dan latar belakang masalah di atas, maka penulis bermaksud untuk mengembangkan sebuah *case based reasoning* untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut.

Dalam penelitian yang akan dilakukan, penulis akan menerapkan *case-based reasoning* untuk membangun sebuah sistem yang memiliki kemampuan untuk mendiagnosa penyakit gigi

dan mulut berdasarkan kemiripan pada kasus-kasus terdahulu menggunakan dua metode, yaitu *Extended Jaccard Coefficient (Tanimoto Coefficient)* dan *Euclidean Distance Similarity*. Metode dengan akurasi hasil diagnosis terbaik akan digunakan dalam membangun sistem CBR.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan menggunakan metode *action research*, yaitu bertujuan mengembangkan pendekatan baru dalam pemecahan masalah dengan penerapan langsung di dunia maya. Langkah – langkah metode *action research*, yaitu *diagnosing*, *action planning*, *action taking* dan *reflection*.

### 1. *Diagnosing*

Tahap ini merupakan proses identifikasi masalah-masalah yang menjadi dasar penelitian tentang *case based reasoning* untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut. Pada tahap ini juga dilakukan proses pengumpulan data. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara, sedangkan data sekunder diperoleh melalui studi literatur.

### 2. *Action Planning*

Tahap ini merupakan proses penyusunan rencana tindakan yang tepat guna menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini. Tindakan-tindakan yang direncanakan meliputi penyusunan basis pengetahuan (*knowledge based*), penyusunan akuisisi pengetahuan, penerapan kaidah *case based reasoning*.

Tahap ini juga membahas desain perangkat aplikasi sistem yang akan dikembangkan. Desain perangkat lunak meliputi desain proses dengan menggunakan *data flow diagram*, perencanaan basis data dan desain antarmuka perangkat lunak.

### 3. *Action Taking*

Tahap ini merupakan tahap implementasi desain pada tahap *action planning* ke dalam bahasa pemrograman dan basis data. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan menggunakan database MySQL.

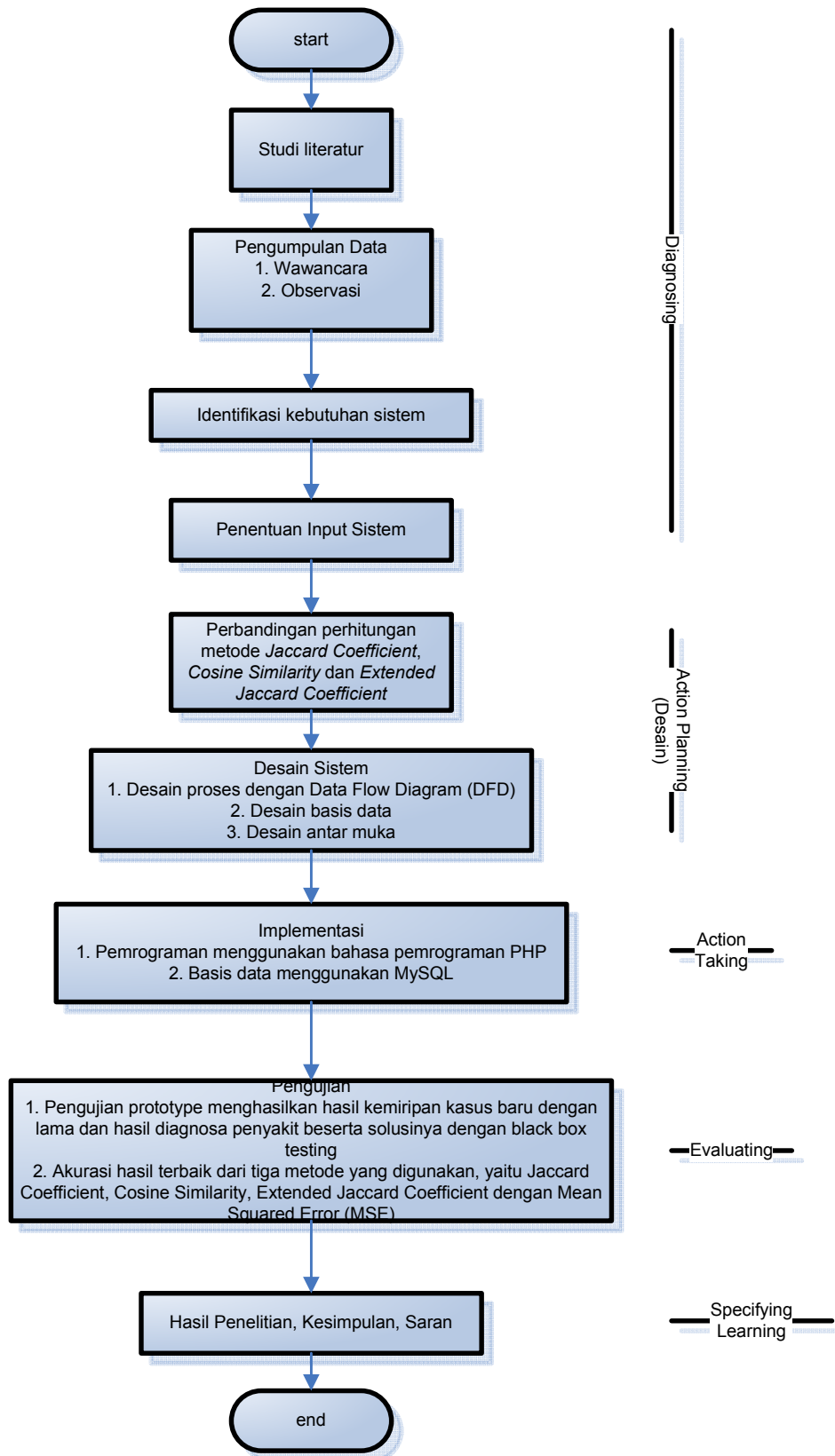
### 4. *Evaluation*

Tahap ini merupakan tahapan dimana aplikasi diuji secara menyeluruh. Tujuan utama dari pengujian system adalah memastikan bahwa integrasi antar modul aplikasi telah memenuhi spesifikasi kebutuhan dan berjalan sesuai dengan skenario yang telah dideskripsikan.

Pengujian dilakukan dengan membuat skenario pengujian, kemudian menguji dengan masukan tertentu yang diharapkan menghasilkan keluaran yang sesuai.

### 5. *Specifying learning*

Merupakan proses terakhir dan berkelanjutan. Keberhasilan atau kegagalan penelitian akan memberikan pengetahuan penting untuk komunitas ilmiah untuk penelitian masa depan.



Gambar 1 Alur Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Gambaran Umum Sistem

Pada penelitian ini sistem yang akan dibangun merupakan *Case-Based Reasoning* (CBR) yang digunakan untuk membantu mendiagnosa penyakit gigi dan mulut. Pada dasarnya CBR merupakan salah satu metode yang menggunakan solusi pada pengalaman atau kasus lama untuk menyelesaikan permasalahan atau kasus baru.

Masukan sistem berupa data gejala penyakit gigi dan mulut yang dialami oleh pasien. Data tersebut akan dibuat menjadi kasus. Kasus terbagi menjadi dua jenis, yaitu *source case* dan *target case*. *Source case* merupakan data-data kasus yang dimasukkan ke dalam sistem yang berfungsi sebagai pengetahuan bagi sistem, sedangkan *target case* merupakan data kasus yang akan dicari solusinya.

Proses awal pada sistem saat *user* menginputkan gejala-gejala yang dirasakan. Maka sistem akan mendeteksi gejala apa saja yang sudah diinputkan. Kemudian sistem akan mencocokkan gejala yang diinputkan dengan gejala-gejala yang terdapat pada basis kasus. Proses pencocokan gejala-gejala tersebut dengan melakukan perhitungan nilai *similarity* kasus baru terhadap kasus lama. Proses perhitungan *similarity* menggunakan metode *Extended Jaccard Coefficient* dan *Euclidean Distance Similarity*. Dari kedua metode tersebut, solusi akan diambil berdasarkan nilai *similarity* yang tertinggi. Apabila nilai *similarity* kasus baru dengan salah satu kasus yang ada pada basis kasus bernilai antara 0.8 sampai 1, maka kasus tersebut akan menggunakan solusi dari kasus lama yang ada pada basis kasus yang mempunyai nilai *similarity* yang paling mirip. Tapi apabila kasus baru tersebut mempunyai nilai *similarity* kurang dari 0,8, maka kasus tersebut selanjutnya akan disimpan sebagai kasus baru yang nantinya akan dilakukan revisi oleh pakar dan disimpan kembali ke dalam sistem sebagai kasus baru dengan slusi yang telah diberikan (*retain*).

#### Analisis dan Rancangan Sistem

Data yang akan dijadikan *case base* adalah data gejala dan penyakit gigi dan mulut yang didapat dari rekam medis. Kasus-kasus yang akan dimasukkan kedalam *case base* dikumpulkan dan direpresentasikan ke dalam bentuk tabel. Pada tabel tersebut berisi relasi antara nama penyakit dengan gejala-gejalanya dan hubungan antara penyakit, gejala dan nilai gejala. Sehingga dengan representasi ini dapat dibuat suatu model kasus untuk sistem CBR dimana *problem space* adalah gejala-gejala penyakit dan *solution space* adalah nama penyakit. Jumlah kasus yang digunakan adalah 70 kasus, yaitu 70% sebagai basis kasus lama (49 kasus) dan 30% sebagai kasus baru (21).

Nilai gejala pada tabel merupakan nilai yang merepresentasikan pengaruh dari gejala terhadap masing-masing penyakit. Nilai tersebut terbagi menjadi 4 jenis, yaitu :

- 0 yang berarti gejala tersebut tidak terlihat/terasa
- 0.33 yang berarti gejala tersebut sedikit terlihat/terasa
- 0.67 yang berarti gejala tersebut cukup terlihat/terasa
- 1 yang berarti gejala tersebut sangat terlihat/terasa

Data penyakit yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 7, yaitu karies dentin, *calculus*, pulpitis, gangren pulpa, gingivitis, abses periapikal dan periodontitis seperti pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Tabel Data Penyakit

No.	Kode Penyakit	Kode ICD	Nama Penyakit
1.	P001	K02.1	Karies Dentin
2.	P002	K80.0	Calculus
3.	P003	K04.0	Pulpitis
4.	P004	K04.1	Gangren Pulpa
5.	P005	K05.1	Gingivitis
6.	P006	K12.2	Abses Periapikal
7.	P007	K05.6	Periodontitis

## **Tahapan metode Case Based Reasoning**

### **1. Proses Retrieval dan Similarity**

Pada proses *retrieve*, ketika ada permasalahan baru yang muncul maka langkah pertama adalah mengambil kasus-kasus yang disimpan di dalam *case base* kemudian membandingkan setiap gejala-gejala pada *target case* dengan gejala-gejala pada *source case*.

Setiap data kasus yang telah dipanggil, baik itu data permasalahan baru maupun data pada basis kasus selanjutnya akan dihitung tingkat kemiripan (similaritas) masing-masing kasus tersebut dengan permasalahan baru. Proses perhitungan similaritas menggunakan dua metode, yaitu *Extended Jaccard Coefficient* dan *Euclidean Distance Similarity*. Jika nilai *source case* yang dibandingkan sama atau hampir sama dengan nilai *target case* maka solusi dari *source case* tersebut akan dipromosikan untuk menjadi solusi dari *target case*.

### **2. Proses Reuse**

Proses *reuse* merupakan mengambil nilai similaritas tertinggi hasil proses *retrieve* yang identik dengan kasus yang lama untuk dijadikan kandidat solusi untuk kasus yang baru. Namun jika dari hasil proses *retrieve* tidak diperoleh kasus yang identik maka solusi yang disarankan oleh sistem adalah solusi dari kasus terdahulu yang memiliki nilai similaritas tertinggi. Namun terkadang solusi tersebut tidak selalu tepat sehingga perlu dilakukan proses adaptasi.

### **3. Proses Revise**

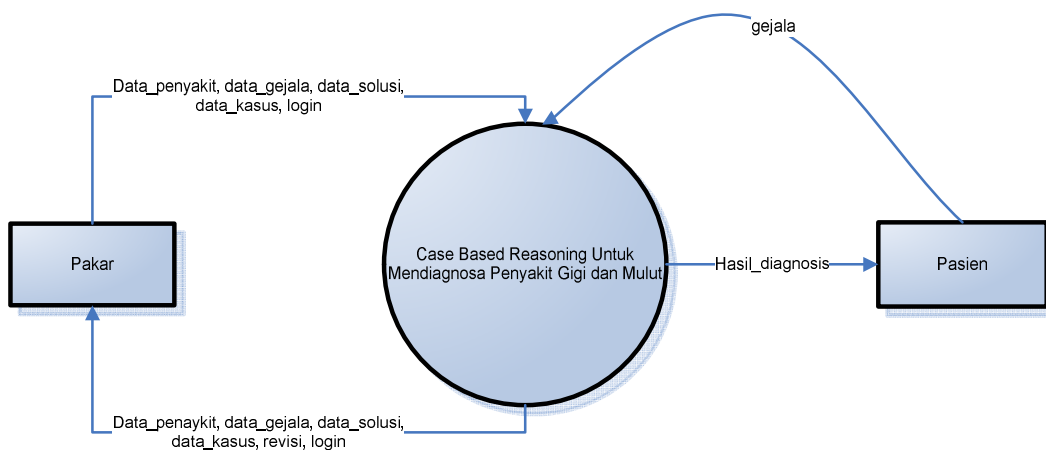
Proses *revise* pada penelitian ini mengadaptasi solusi dari kasus terdahulu menjadi solusi kasus yang baru, dimana permasalahan baru yang diperoleh tidak identik atau sistem tidak berhasil melakukan diagnosis apabila nilai similaritas tertinggi dibawah *target case* (kurang dari 0.8). Proses *revise* hanya dapat dilakukan user dengan hak akses sebagai pakar dalam hal ini dokter penyakit gigi dan mulut.

### **4. Proses Retain**

Pada proses *retain*, jika permasalahan baru yang telah berhasil mendapatkan solusi, maka CBR akan menyimpan permasalahan baru tersebut (*retain*) di dalam basis data pengetahuan agar dapat digunakan oleh kasus-kasus selanjutnya yang mirip dengan kasus tersebut.

## **Diagram Konteks (DFD Level 0)**

Gambar 2 merupakan diagram konteks yang menggambarkan tingkat tertinggi dari sistem secara keseluruhan.

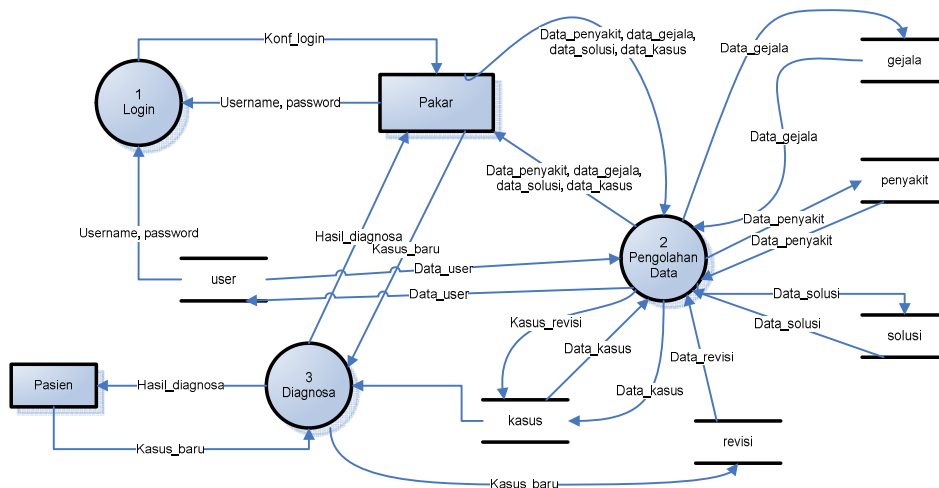


Gambar 2. Diagram Konteks (DFD Level 0) Case Based Reasoning Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi dan Mulut

Diagram konteks terdiri dari dua elemen lingkungan yaitu Pakar dan Pasien serta sebuah proses secara keseluruhan dari sistem *case based reasoning* untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut. Pakar akan memberikan input ke sistem berupa data penyakit, data gejala, data solusi dan data kasus untuk *case base* serta melakukan revisi dari suatu kasus. Data penyakit dan data gejala merupakan data-data master yang diperlukan oleh sistem untuk bekerja. Pasien akan memberikan input ke sistem berupa kasus baru, dimana kasus tersebut berisi gejala-gejala penyakit dan akan dilakukan diagnosa penyakit yang dialami oleh pasien. Jika kasus tersebut berhasil didiagnosa, maka pasien akan menerima hasil diagnosa untuk penyakit yang dideritanya. Apabila kasus baru tidak berhasil didiagnosa, maka proses revisi akan dilakukan oleh Pakar dan hasil revisi akan disimpan sebagai basis kasus.

**Data Flow Diagram Level 1**

Pemecahan diagram konteks akan menghasilkan DFD level 1 yang dibagi menjadi tiga proses yaitu sub-sistem login, sub-sistem pengolahan data, sub-sistem diagnosa.



Gambar 3. Data Flow Diagram Level 1

DFD level 1 seperti terlihat pada Gambar 3 menunjukkan proses-proses global yang terlihat dalam sistem. Proses tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Proses 1 : Login

Proses login merupakan proses pertama yang dilakukan ketika *user* ingin menggunakan sistem. Proses ini bertujuan untuk menjaga sistem agar tidak digunakan oleh pihak yang





Evaluasi hasil pengujian sistem dalam mendiagnosa penyakit gigi dan mulut dilakukan dengan menghitung sensitivitas dan akurasi. Evaluasi penting dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat layak diterapkan dalam mendiagnosa penyakit gigi dan mulut. Tahap pertama yang harus dilakukan adalah membuat *confusion matrix* berdasarkan masing-masing nilai similaritas hasil pengujian sistem.

Tabel 2. *Confusion Matrix Metode Extended Jaccard Coefficient (Tanimoto Coefficient)*

		Prediction (Hasil Pengujian Sistem)	
		Positif (Penyakit Gigi dan Mulut)	Negatif (Bukan Penyakit Gigi dan Mulut)
Actual Value	Positif (Penyakit Gigi dan Mulut)	20 (TP)	1 (FP)
	Negatif (Bukan Penyakit Gigi dan Mulut)	0 (FN)	0 (TN)

Confusion matrix pengujian sistem menggunakan metode *extended jaccard coefficient* menunjukkan sebanyak 20 kasus penyakit gigi dan mulut yang mendapatkan nilai similaritasnya  $\geq 0.8$  dan sebanyak 1 kasus yang mendapatkan nilai similaritas  $< 0.8$ . Sehingga dapat dihitung tingkat sensitivitas dan akurasi, yaitu :

$$\text{Sensitivitas} : \frac{20}{20+0} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Akurasi} : \frac{20+0}{20+1+0+0} \times 100\% = 95.24\%$$

Hasil perhitungan diatas menunjukkan persentase kemampuan sistem dalam mengenali penyakit gigi dan mulut secara benar 100% (sensitivitas) dan tingkat akurasi sebesar 95.24%.

Tabel 3. *Confusion Matrix Metode Euclidean Distance Similarity*

		Prediction (Hasil Pengujian Sistem)	
		Positif (Penyakit Gigi dan Mulut)	Negatif (Bukan Penyakit Gigi dan Mulut)
Actual Value	Positif (Penyakit Gigi dan Mulut)	21 (TP)	0 (FP)
	Negatif (Bukan Penyakit Gigi dan Mulut)	0 (FN)	0 (TN)

Confusion matrix pengujian sistem menggunakan metode *Euclidean distance similarity* menunjukkan sebanyak 21 kasus penyakit gigi dan mulut yang mendapatkan nilai similaritasnya  $\geq 0.8$ . Sehingga dapat dihitung tingkat sensitivitas dan akurasi, yaitu :

$$\text{Sensitivitas} : \frac{21}{21+0} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Akurasi} : \frac{21+0}{21+0+0+0} \times 100\% = 100\%$$

Hasil perhitungan diatas menunjukkan persentase kemampuan sistem dalam mengenali penyakit gigi dan mulut secara benar 100% (sensitivitas) dan tingkat akurasi sebesar 100%.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari penelitian dan hasil pegujian yang telah dilakukan, maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Penelitian ini menghasilkan sistem CBR untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut dengan memperhitungkan kedekatan antara permasalahan baru dan kasus lama berdasarkan gejala-gejala dan bobot yang dimiliki dari masing-masing gejala.
- 2) Hasil pengujian terhadap data uji penyakit gigi dan mulut menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali penyakit tersebut menggunakan metode *Extended jaccard coefficient* dan *Euclidean distance similarity*.
- 3) Hasil pengujian terhadap data uji penyakit gigi dan mulut menunjukkan sistem memiliki unjuk kerja dengan tingkat akurasi menggunakan metode *Extended jaccard coefficient* sebesar 95.24% dan *Euclidean distance similarity* sebesar 100%.

## **5. SARAN**

- 1) Proses pembobotan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembobotan yang dilakukan oleh suatu pakar dan bersifat obyektif, sehingga untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk pembobotannya dilakukan beberapa pakar dan diambil rata-rata agar diperoleh pembobotan yang lebih baik.
- 2) Perlu dilakukan penambahan criteria dalam melakukan diagnose, seperti hasil pemeriksaan laboratorium untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.
- 3) Penelitian selanjutnya perlu dilakukan penanganan terhadap proses *reuse* jika ada 2 kasus atau lebih yang memiliki nilai similaritas yang samadengan *target case* (solusi *reuse* lebih dari satu).

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Kusumadewi, S., 2003, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [2] Hidayat, D., 2015, *Case-Based Reasoning untuk diagnosis diabetes mellitus, thesis*, S2 Ilmu Komputer, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- [3] Labellapansa, A., 2013, *Sistem penalaran berbasis aturan dan kasus untuk diagnosa gangguan kejiwaan psikosis, thesis*, S2 Ilmu Komputer, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [4] Nugraheni, M., 2015, *Sistem penalaran berbasis kasus untuk pendukung diagnosis gangguan penyakit pada unggas , thesis*, S2 Ilmu Komputer, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta,