

## **SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG DENGAN IMPLEMENTASI METODE CBR (CASE-BASED REASONING) BERBASIS WEB**

<sup>1</sup>Faza Akmal, <sup>2</sup>Sri Winiarti (0516127501)

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Informatika  
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

<sup>2</sup>Email: sri.winiarti@tif.uad.ac.id

### **ABSTRAK**

*Penyakit lambung merupakan penyakit yang tidak remeh, jika dibiarkan terus menerus dapat mengakibatkan penyakit yang lain muncul dan bisa menyebabkan kematian jika tidak segera ditangani. Keterbatasan akses terhadap informasi kesehatan menyebabkan para penderita lambung kesulitan memprediksi sejauh mana bahaya penyakit yang dideritanya. Mengingat pentingnya nilai suatu hasil diagnosa dan terapi seorang pasien untuk disimpan karena hal ini sangat bermanfaat untuk pasien tersebut atau pada waktu berobat kepada dokter dimasa yang akan datang, maka diperlukan pembuatan sistem pakar yang berbasis pengetahuan yakni menggunakan metode Certainty Factor dan metode Case Based Reasoning ( CBR ). Metode Certainty Factor digunakan untuk mencari nilai kepastian penyakit dengan menghitung nilai probabilitas gejala pada penyakit dan Case Based Reasoning untuk mencari nilai kemiripan penyakit dengan kasus terdahulu.*

*Kata Kunci : Case Based Reasoning, Certainty Factor, Lambung*

### **1. PENDAHULUAN**

Penyakit lambung merupakan penyakit yang tidak bisa dianggap remeh, karena jika dibiarkan terus menerus dapat mengakibatkan penyakit yang lain muncul dan bias juga menyebabkan kematian jika tidak segera ditangani. Penyakit lambung dapat disebabkan oleh pola makan yang tidak sesuai, beban pikiran dan juga infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Beberapa penyakit yang menyerang lambung, diantaranya adalah *Gastritis Akut Erosif*, *Gastritis Kronis*, *Dispepsia*, *Gastroesophageal Reflux Disease* (GERD). *Ulkus Peptikum*, *Karsinoma/kanker Lambung*, dan *Hyperacidity*. Kesadaran akan kesehatan masyarakat yang masih rendah, kebiasaan hidup yang selalu ingin hidup praktis, perilaku dan pola pikir yang mengarah bergaya hidup tidak sehat, pengetahuan masyarakat yang sedikit dari gejala awal dari suatu penyakit merupakan faktor-faktor penyebab penyakit menjadi parah ketika penderita ditangani oleh tenaga paramedis

Dari hasil peneitian Divisi *Gastreonterologi* Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI, ditemukan penderita yang mengalami gangguan pencernaan di Indonesia selama

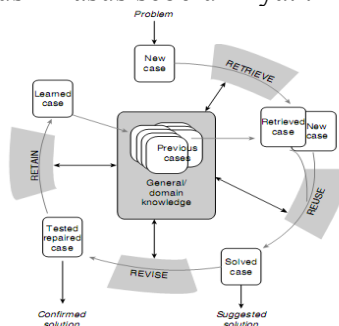
tahun 2009 sebanyak 86,4% disebabkan oleh gastritis, 12,59% terdapat ulkus dan 1% disebabkan oleh kanker lambung. Berdasarkan catatan rekamedis di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta menunjukkan bahwa penderita penyakit lambung selama tahun 2011 mencapai angka 257 kasus. Perusahaan obat PT Kalbe Farma Tbk. mengadakan survei yang dilakukan di Jakarta tahun 2007 yang melibatkan 1645 responden diperoleh informasi bahwa pasien dengan masalah sakit maag ini mencapai angka 60 %.

Untuk meminimalkan terjadinya masalah tersebut, maka diperlukan penerapan teknologi informasi secara maksimal . Salah satu pemanfaatan teknologi tersebut adalah dengan penggunaan sistem pakar . Mengingat pentingnya nilai suatu hasil diagnosa dan terapi seorang pasien untuk disimpan karena hal ini sangat bermanfaat untuk pasien tersebut dalam menjalani perawatan atau pada waktu berobat kepada dokter dimasa yang akan datang , maka diperlukan pembuatan sistem pakar yang berbasis pengetahuan yakni menggunakan metode *Case Based Reasoning* (CBR).

## 2. LANDASAN TEORI

### a. Case Based Reasoning

*Case based reasoning* (CBR) menggunakan pendekatan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) yang menitikberatkan pemecahan masalah dengan didasarkan pada knowledge dari kasus – kasus sebelumnya. .



Gambar 1. Siklus *Case Based Reasoning* ( CBR )

Secara detail CBR terbagi dalam empat tahap, yaitu:

1. *Retrieve* yaitu menemukan kembali kasus yang paling mirip dengan kasus baru yang akan dievaluasi.
2. *Reuse* yaitu menggunakan kembali informasi atau pengetahuan yang telah tersimpan pada basis kasus untuk memecahkan masalah baru.
3. *Revise* yaitu memperbaiki solusi yang diusulkan.
4. *Retain* yaitu menyimpan pengetahuan yang nantinya akan digunakan untuk memecahkan masalah kedalam basis kasus yang ada.

### b. Kemiripan ( *Similarity* )

Kemiripan (*similarity*) adalah langkah yang digunakan untuk mengenali kesamaan atau kemiripan antara kasus – kasus yang tersimpan dalam basis kasus dengan kasus yang baru. .Kasus dengan nilai *similarity* paling besar dianggap sebagai kasus yang “paling mirip”. Nilai *similarity* berkisar antara 0 sampai 1.

Berikut ini merupakan rumus untuk mencari nilai kemiripan ( *similarity* ) yaitu [ 12 ] :

$$T_i = \frac{nX_1 + nX_2 + nX_3}{N} \quad \dots\dots\dots 1$$

Keterangan :

- $T_i$  = Nilai kesamaan kasus  
 $nX_1 + nX_2 + nX_3$  = Banyaknya kesamaan subobjek  $X_1, X_2, X_3 \dots X_n$   
 $N$  = banyak elemen pada basis kasus

### c. Faktor Kepastian ( *Certainty Factor* )

CF menyatakan derajat kepercayaan dalam suatu kejadian atau fakta atau hipotesis didasarkan pada bukti – bukti atau pendapat pakar[8]. Notasi factor kepastian adalah sebagai berikut :

$$CF(h,e)=MB(h,e)-MD(h,e) \quad \dots\dots\dots 2$$

Keterangan :

- $CF(h,e)$  : factor kepastian  
 $MB(h,e)$  : Ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis  $h$  jika diberikan *evidence*  $e$  ( antara 0 sampai 1).  
 $MD(h,e)$  :Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis  $h$  jika diberikan *evidence*  $e$  ( antara 0 sampai 1).  
 $H$  : Hipotesa (antara 0 sampai 1) .  
 $e$  : peristiwa atau fakta (*evidence*)

Beberapa *evidence* dikombinasikan untuk menentukan CF dari suatu hipotesis. Jika  $e_1$  dan  $e_2$  adalah observasi, maka [8] :

$$MB[h,e_1 \wedge e_2] = \{MB[h,e_1] + MB[h,e_2].[1 - MB[h,e_1]]\} \quad \dots\dots\dots 3$$

$$MD[h,e_1 \wedge e_2] = \{MD[h,e_1] + MD[h,e_2].[1 - MD[h,e_1]]\} \quad \dots\dots\dots 4$$

## 3. METODE PENELITIAN

### a. Metode Pengumpulan Data

- 1). Studi Literatur
- 2). Wawancara
- 3). Metode Dokumentasi

### b. Spesifikasi Kebutuhan

- 1). Pelaku atau *user*

Pelaku yang menggunakan sistem ini adalah : Dokter spesialis penyakit dalam sebagai pakar Administrator , Pasien atau masyarakat sebagai *user*

- 2). Perangkat Keras ( *Hardware* )

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah Laptop ASUS A43S Series Prosesor Intel(R) Core(TM) I5 2450M, CPU @2.00 GHz , RAM DDR2 4GB, *Harddisk* 500 GB, *Mouse* dan *Printer* HP Laser Deskjet 1550

- 3). Perangkat Lunak ( *Software* )

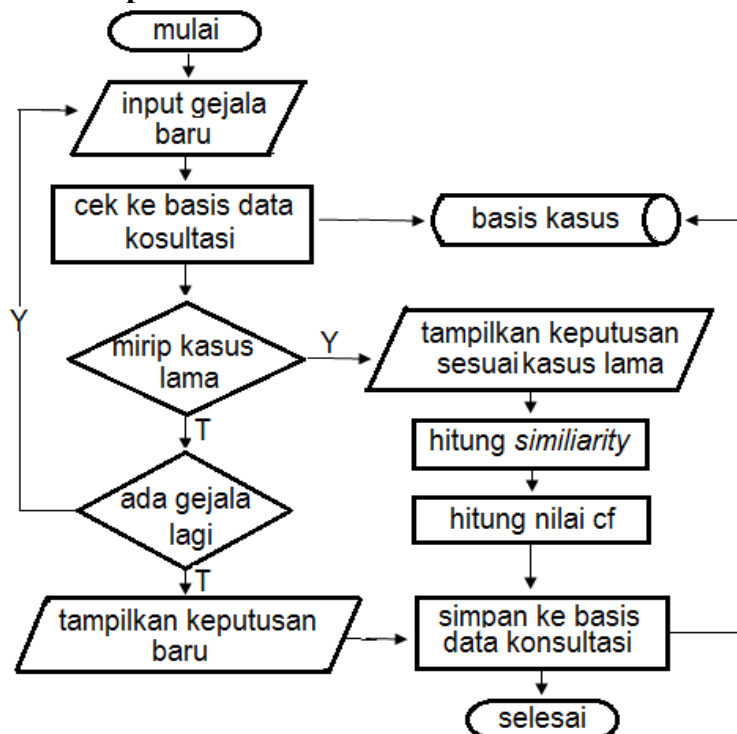
Perangkat lunak yang digunakan untuk penelitian ini adalah , Sistem Operasi : *Microsoft Windows 7 Ultimate*, Pengolah Kata : *Microsoft Office Word 2007*, *Case tools* untuk mendesain DFD : *Power Designer 6-32bit*, Bahasa Pemrograman : *Framework Codeigniter*, Database : *My SQL*

### c. Perancangan Sistem

Dalam pembuatan sistem penalaran berbasis kasus ini ada beberapa teknik yang digunakan yaitu : Alur Keputusan , Membangun Basis Pengetahuan Dengan Menggunakan Metode *Case Based Reasoning* , Merancang Tabel Keputusan , Merancang Basis Kasus , Merancang Mesin Inferensi , Merancang Alir Data Diagram ( DAD), Perancangan *Entity Relational Diagram* , Perancangan *Mapping Table* , Merancang Struktur Tabel , Merancang Struktur Menu, Merancang Desain *User Interface*.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Alur Pengambilan Keputusan



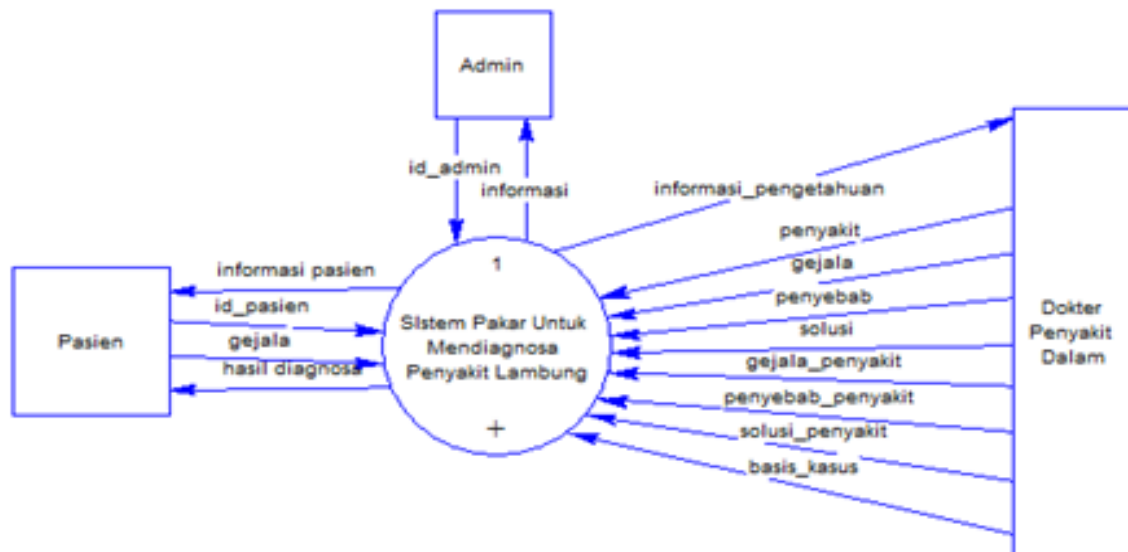
**Gambar 2.** Alur Pengambilan Keputusan Case Based Reasoning

Cara kerja dari alur pengambilan keputusan penyakit paru adalah sebagai berikut :

- 1). Menginputkan gejala baru
- 2). Pengecekan *inputan* gejala baru ke dalam basis kasus
- 3). Jika *inputan* gejala baru memiliki kemiripan dengan gejala pada kasus lama maka output akan menampilkan sesuai dengan kasus lama.
- 4). Hasil keputusan kasus lama kemudian di analisa dengan membandingkan gejala yang mirip dengan kasus baru sehingga informasi yang didapat akan digunakan untuk menghitung nilai kemiripan dan kepastian dari penyakit..
- 5). Jika input gejala baru tidak memiliki kemiripan dengan gejala pada kasus sebelumnya maka harus menginputkan gejala baru lainnya yang masih ada.
- 6). Jika sudah tidak gejala yang dimiliki maka *output* akan menampilkan keputusan baru yang kemudian disimpan dalam konsultasi dan laporan.

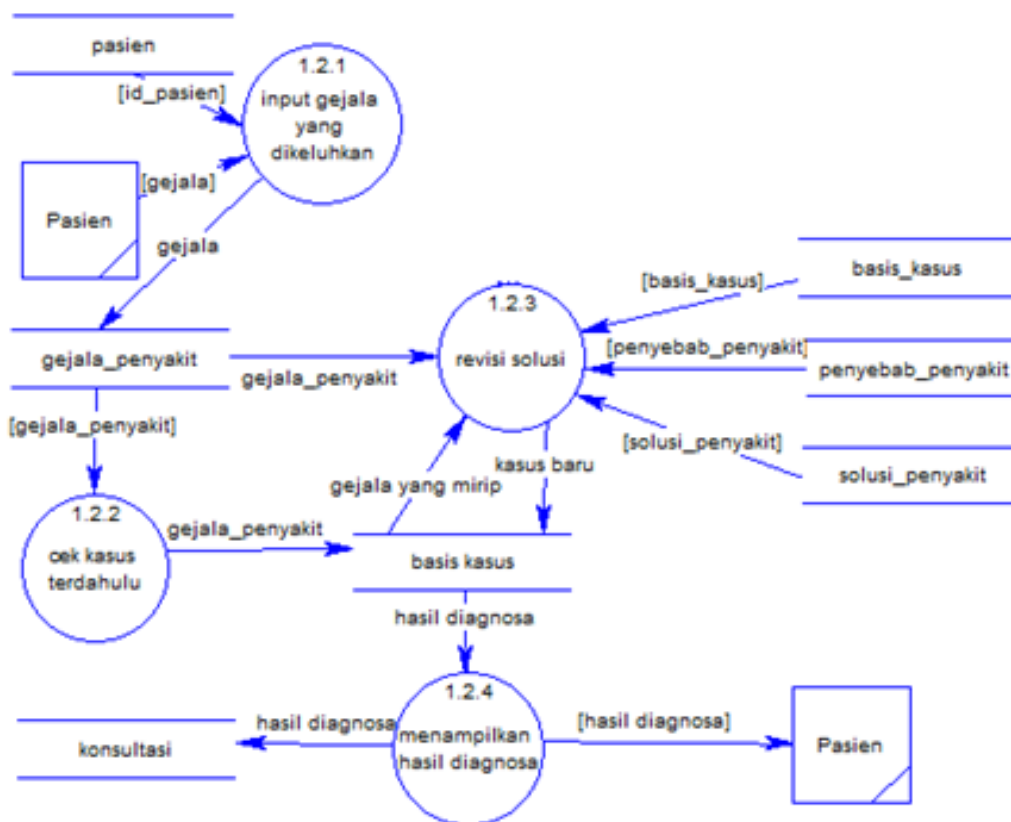
## b. Data Flow Diagram

### 1. Diagram Kontek



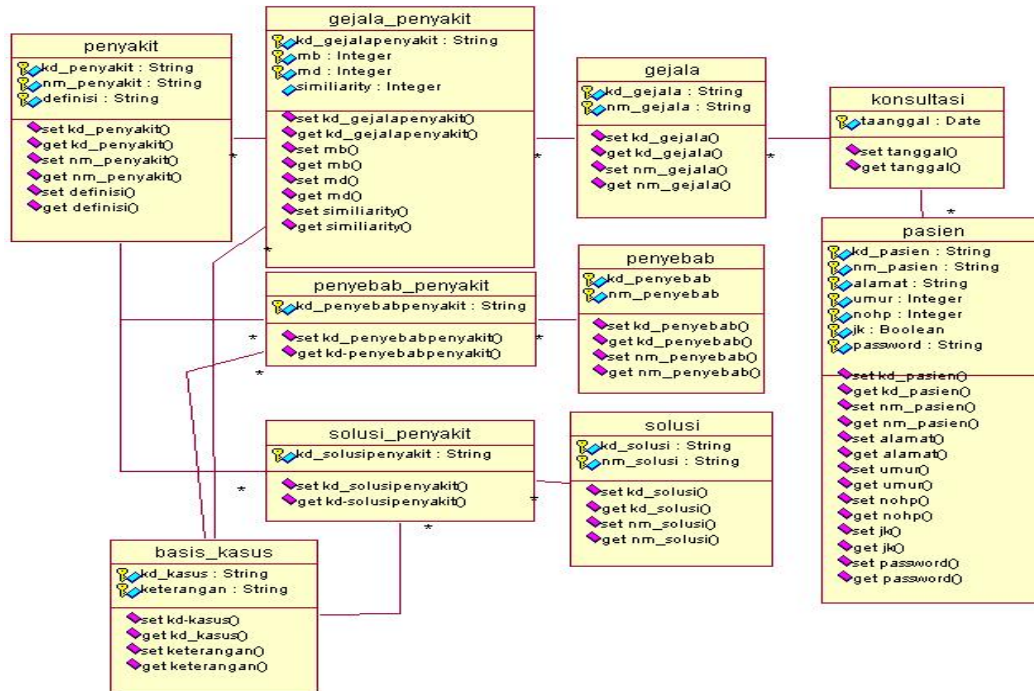
Gambar 3. Diagram Kontek

### 2. Diagram Level 1.3 Konsultasi



Gambar 4. Diagram Level 1.3 Konsultasi

### c. Entity Relationship Diagram ( ERD )



Gambar 5. Entity Relationship Diagram

### d. Contoh Kasus

Tabel 1. Kasus Lama

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gejala
P006	<b>GERD (Gastro Entero Reflux Disease)</b>	G003, G020, G021, G022, G023, G024, G025

Tabel 2 . Gejala yang Dikeluhkan Pasien

Inputan Konsultasi	Gejala Yang Di inputkan
1	G003, G020, G022
2	G003, G020, G021, G022, G023

Setelah pasien menginputkan gejala yang dikeluhkan atau telah melakukan proses *retrieve* , kemudian sistem akan melakukan proses tahapan *case based reasoning* yang ke-dua yakni proses *reuse* , yang mana dalam proses ini dilakukan proses penelusuran penyakit , perhitungan *similarity* ( nilai kemiripan ) dan perhitungan *certainty factor* antara kasus lama dengan kasus baru. Dalam kasus ini , pasien melakukan tiga kali proses konsultasi yakni konsultasi pertama menginputkan gejala G003, G020 dan G022 (Nyeri dada, nyeri pada tenggorokan, dan nyeri dada saat menelan) , konsultasi yang ke-dua menginputkan G003, G020, G022 dan G023

(Nyeri dada, nyeri pada tenggorokan, nyeri dada saat menelan, dan rasa asam/pahit di mulut).

a. Konsultasi Pasien yang Pertama

1). Perhitungan nilai kemiripan ( *Similarity* )

Tabel 46 dibawah , merupakan tabel perbandingan gejala penyakit **Gastro Entero Reflux Disease** pada kasus lama dan kasus baru.

**Tabel 3.** Tabel Perbandingan Gejala Penyakit **GERD 1**

GERD (Gastro Entero Reflux Disease)		Similarity coefficient	MB	MD
Kode Gejala Kasus Lama	Kode Gejala Kasus Baru			
G003	G003	1	0.9	0.1
G020	G020	1	0.8	0.2
G021	-	1	0.7	0.3
G022	G022	0	0.7	0.3
G023	-	1	0.8	0.2
G024	-	0	0.6	0.4
G025	-	1	0.7	0.3

$$\begin{aligned}
 T &= \frac{n.X_1+n.X_2+n.X_3+n.X_n}{N} \\
 &= \frac{[(1*0,9)+(1*0,8)+(0*0,7)]}{(0,9+0,8+0,7+0,7+0,8+0,6+0,7)} \\
 &= \frac{3.9}{5.2} = 0,3269
 \end{aligned}$$

2) Perhitungan Nilai Kepastian ( *Certainty Factor* )

IF G003 , dengan MB = 0,9 dan MD = 0,1

AND G020 dengan MB = 0,8 dan MD = 0,2

$$\begin{aligned}
 MB[h,e1^e2] &= MB[h,e1] + (MB[h,e2] * (1 - MB[h,e1])) \\
 &= 0,9 + 0,8 * (1 - 0,9) \\
 &= 0,9 + 0,08 = 0,98
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MD[h,e1^e2] &= [MD[h,e1] + MD[h,e2]] * (1 - MD[h,e1]) \\
 &= 0,1 + 0,2 * (1 - 0,1) \\
 &= 0,1 + 0.18 = 0.28
 \end{aligned}$$

AND G023 dengan MB = 0,7 dan MD = 0,3

$$\begin{aligned}
 MB[h,e1^e2^e3] &= [MB[h,e1^e2] + MB[h,e3]] * (1 - MB[h,e1^e2]) \\
 &= 0,98 + 0,7 * (1 - 0.98) \\
 &= 0,98 + 0.014 = 0,994
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} MD[h,e1^e2^e3] &= MD[h,e1^e2] + MD[h,e3] * (1 - MD[h,e1^e2]) \\ &= 0,28 + 0,3 * (1 - 0,28) \\ &= 0,28 + 0,216 = 0,496 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF &= MB - MD \\ &= 0,994 - 0,496 \\ &= 0,498 \end{aligned}$$

Hasil konsultasi pasien dengan gejala yang di inputkan pada proses konsultasi yang pertama menghasilkan nilai kemiripan sebesar 0,3259 dan nilai kepastian sebesar 0,498.

b. Konsultasi Pasien yang ke-dua

1). Perhitungan nilai kemiripan ( *Similarity* )

Tabel 4 dibawah , merupakan tabel perbandingan gejala penyakit *Pneumotoraks* pada kasus lama dan kasus baru.

**Tabel 4.** Tabel Perbandingan Gejala Penyakit **GERD 2**

GERD ( <i>Gastro Entero Reflux Disease</i> )		Similarity coefficient	MB	MD
Kode Gejala Kasus Lama	Kode Gejala Kasus Baru			
G003	G003	1	0.9	0.1
G020	G020	1	0.8	0.2
G021	-	1	0.7	0.3
G022	G022	0	0.7	0.3
G023	G023	1	0.8	0.2
G024	-	0	0.6	0.4
G025	-	1	0.7	0.3

$$\begin{aligned} T &= \frac{n.X_1 + n.X_2 + n.X_3 + n.X_n}{N} \\ &= \frac{[(1*0,9) + (1*0,8) + (0*0,7) + (1*0,8)]}{(0,9 + 0,8 + 0,7 + 0,7 + 0,8 + 0,6 + 0,7)} = \frac{2,5}{5,2} = 0,4807 \end{aligned}$$

2) Perhitungan Nilai Kepastian ( *Certainty Factor* )

IF G003 , dengan MB = 0,9 dan MD = 0,1

AND G020 dengan MB = 0,8 dan MD = 0,2

$$\begin{aligned} MB[h,e1^e2] &= MB[h,e1] + (MB[h,e2] * (1 - MB[h,e1])) \\ &= 0,9 + 0,8 * (1 - 0,9) \\ &= 0,9 + 0,08 = 0,98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MD[h,e1^e2] &= [MD[h,e1] + MD[h,e2]] * (1 - MD[h,e1]) \\ &= 0,1 + 0,2 * (1 - 0,1) \\ &= 0,1 + 0,18 = 0,28 \end{aligned}$$



AND G022 dengan MB = 0,7 dan MD = 0,3

$$\begin{aligned} MB[h,e1^e2^e3] &= MB[h,e1^e2] + MB[h,e3] * (1 - MB[h,e1^e2]) \\ &= 0,98 + 0,7 * (1 - 0,98) \\ &= 0,98 + 0,014 = 0,994 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MD[h,e1^e2^e3] &= MD[h,e1^e2] + MD[h,e3] * (1 - MD[h,e1^e2]) \\ &= 0,28 + 0,3 * (1 - 0,28) \\ &= 0,28 + 0,216 = 0,496 \end{aligned}$$

AND G023 dengan MB = 0,8 dan MD = 0,2

$$\begin{aligned} MB[h,e1^e2^e3^e4] &= MB[h,e1^e2^e3] + MB[h,e4] * (1 - MB[h,e1^e2^e3]) \\ &= 0,994 + 0,8 * (1 - 0,994) \\ &= 0,994 + 0,0048 = 0,9988 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MD[h,e1^e2^e3^e4] &= MD[h,e1^e2^e3] + MD[h,e4] * (1 - MD[h,e1^e2^e3]) \\ &= 0,496 + 0,2 * (1 - 0,496) \\ &= 0,496 + 0,1008 = 0,5968 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF &= MB - MD \\ &= 0,9988 - 0,5968 \\ &= 0,402 \end{aligned}$$

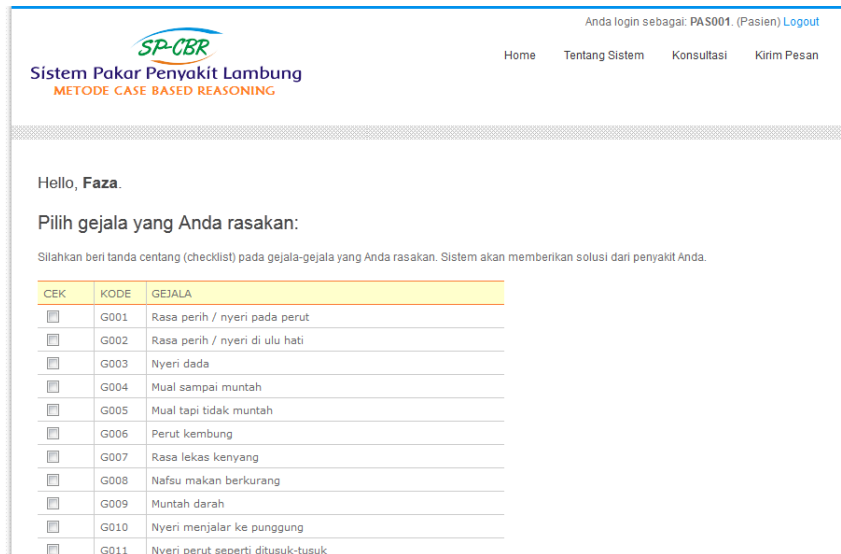
Hasil konsultasi pasien dengan gejala yang di inputkan pada proses konsultasi yang ke-dua menghasilkan nilai kemiripan sebesar 0,4807 dan nilai kepastian sebesar 0,402.

Tabel 5 dibawah ini memuat tentang perbandingan nilai kepastian penyakit yang dihitung dengan metode *Certainty Factor* dan nilai kemiripan yang dihitung dengan *Similarity* berdasarkan gejala yang diinputkan untuk setiap melakukan konsultasi.

**Tabel 5.** Perbandingan hasil nilai kepastian dan nilai kemiripan

Inputan ke-	Gejala	<i>Certainty Factor</i>	<i>Similarity</i>	Penyakit
1	G003, G020, G022	0,498	0,3269	<b>GERD (<i>Gastro Entero Reflux Disease</i>)</b>
2	G003, G020, G022, G023	0,402	0,4807	

Dari tabel kasus hasil konsultasi pasien diatas , dapat disimpulkan bahwa dengan inputan gejala yang berbeda – beda meskipun gejala yang diinputkan tersebut masih dalam satu penyakit yang dalam hal ini adalah penyakit GERD (*Gastro Entero Reflux Disease*) , ternyata memiliki nilai kepastian ( *certainty factor* ) dan kemiripan ( *similarity* ) yang berbeda – beda pula. Nilai *certainty factor* dihitung berdasarkan gejala yang diinputkan dan berdasarkan besar kecilnya nilai MB dan MD.



SP-CBR  
Sistem Pakar Penyakit Lambung  
METODE CASE BASED REASONING

Anda login sebagai: PAS001 (Pasien) Logout

Home Tentang Sistem Konsultasi Kirim Pesan

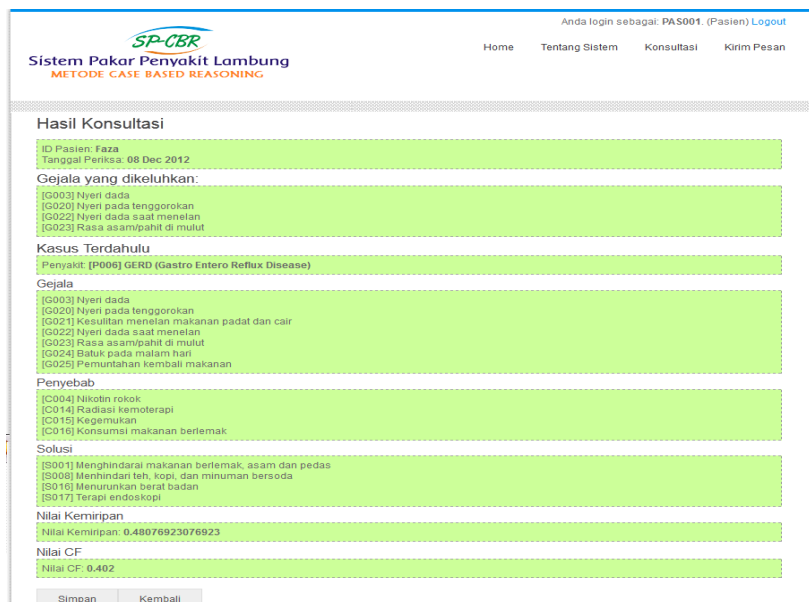
Hello, Faza.

Pilih gejala yang Anda rasakan:

Silahkan beri tanda centang (checkbox) pada gejala-gejala yang Anda rasakan. Sistem akan memberikan solusi dari penyakit Anda.

CEK	KODE	GEJALA
<input type="checkbox"/>	G001	Rasa perih / nyeri pada perut
<input type="checkbox"/>	G002	Rasa perih / nyeri di ulu hati
<input type="checkbox"/>	G003	Nyeri dada
<input type="checkbox"/>	G004	Mual sampai muntah
<input type="checkbox"/>	G005	Mual tapi tidak muntah
<input type="checkbox"/>	G006	Perut kembung
<input type="checkbox"/>	G007	Rasa lekas kenyang
<input type="checkbox"/>	G008	Nafsu makan berkurang
<input type="checkbox"/>	G009	Muntah darah
<input type="checkbox"/>	G010	Nyeri menjalar ke punggung
<input type="checkbox"/>	G011	Nyeri perut seperti ditusuk-tusuk

Gambar 6. Konsultasi memilih gejala



SP-CBR  
Sistem Pakar Penyakit Lambung  
METODE CASE BASED REASONING

Anda login sebagai: PAS001 (Pasien) Logout

Home Tentang Sistem Konsultasi Kirim Pesan

Hasil Konsultasi

ID Pasien: Faza  
Tanggal Periksa: 08 Dec 2012

Gejala yang dikeluhkan:

- [G003] Nyeri dada
- [G020] Nyeri pada tenggorokan
- [G022] Nyeri dada saat menelan
- [G023] Rasa asam/pahit di mulut

Kasus Terdahulu

Penyakit: [P006] GERD (Gastro Entero Reflux Disease)

Gejala

- [G003] Nyeri dada
- [G020] Nyeri pada tenggorokan
- [G021] Kesulitan menelan makanan padat dan cair
- [G022] Nyeri dada saat menelan
- [G023] Rasa asam/pahit di mulut
- [G024] Batuk pada malam hari
- [G025] Pemuntahan kembali makanan

Penyebab

- [C004] Nikotin rokok
- [C014] Radiasi kemoterapi
- [C015] Kegemukan
- [C016] Konsumsi makanan berlemak

Solusi

- [S001] Menghindari makanan berlemak, asam dan pedas
- [S008] Menghindari teh, kopi, dan minuman bersoda
- [S016] Menurunkan berat badan
- [S017] Terapi endoskopi

Nilai Kemiripan

Nilai Kemiripan: 0.48076923076923

Nilai CF

Nilai CF: 0.402

Simpan Kembali

Gambar 7. Hasil konsultasi

#### 4. KESIMPULAN

- Dari penelitian yang telah dilakukan maka dihasilkan perangkat lunak yang mampu mendiagnosa penyakit paru pada manusia berdasarkan gejala yang dimasukkan dan memberikan solusi tentang penyakit yang terdiagnosa.
- Perangkat lunak yang dihasilkan mampu mendiagnosa penyakit lambung dengan perhitungan nilai kepastian menggunakan metode *Certainty Factor* dan perhitungan kemiripan dengan metode *Case Based Reasoning* ( CBR ).

- c. Perangkat lunak yang telah dihasilkan dapat dijadikan sebagai salah satu solusi alternatif untuk penyampaian informasi kepada masyarakat tentang penyakit lambung yang menyerang manusia mencakup gejala penyakit , penyebab penyakit , serta pencegahan atau penanganannya.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelligence Tehnik dan Aplikasinya*. Yogyakarta : Graha Ilmu. 2003.
- Mansjoer Arif., Triyanti Kuspuji.,dkk. *Kapita Selekta Kedokteran, Edisi. 3*, Penerbit Media Aesculplus FK UI, Yogyakarta, 2001
- Sri winiarti.2010. *Diktat Kecerdasan Buatan*. Universitas Ahmad Dahlan.Yogyakarta Informatika kesehatan.
- Sankar K. Pal, Simon C. K. Shiu, *Foundation of Soft Case-Based Reasoning*, Publised by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada.
- Sri Kusumadewi,Ami Fauziah,Arwan A.Khoiruddin,Fathul Wahid,M.Andri Setiawan,NurWijayaningRahayu,TaufiqHidayat,YudiPrayudi.*Informatika Kesehatan* . Graha Ilmu.
- Fathansyah.2002. *Buku Teks Ilmu Komputer Basis Data*. CV. Informatika.Bandung
- Sommerville, Ian.2011.*Software Engineering 9*. Pearson : Boston.
- Nurdjanah, Siti, Prof., dr., Sp.PD, *Gastroeshophageal of Reflux Disease*. FK UGM. 2007.
- Bintoro.2011. *Metode Case Based Reasoning (CBR) Dalam Menyusun Rencana Pemasaran*. Vol. 2 Agustus 2010 ISSN: 1858–2559.