

DIAGNOSA PENYAKIT KATARAK SENILIS DENGAN MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING (CBR) BERBASIS WEB

Galih Hendro Martono, M.Eng¹⁾, Siti Agrippina Alodia Yusuf²⁾

^{1), 2)} Teknik Informatika STMIK Bumigora Mataram

Jl Ismail Marzuki, Mataram, NTB Kode Pos 83121

Email : galih.hendro@stmikbumigora.ac.id¹⁾, dheiromancy.ims@gmail.com²⁾

Abstrak

Berdasarkan data dari World Health Organization (WHO) pada tahun 2010, diperkirakan setiap menit ada satu orang yang mengalami kebutaan di Indonesia sedangkan menurut hasil survei yang dilakukan oleh The Fred Hollows Foundation (FHF) sejak April-Mei 2014 di beberapa Kabupaten atau Kota di wilayah Nusa Tenggara Barat (NTB) diketahui 4,5% masyarakat NTB mengalami kebutaan dan yang mengalami kebutaan akibat katarak mencapai 70%. Dr. Darwan M. Purba mengungkapkan salah satu faktor penyebab kasus katarak terus meningkat adalah karena kurangnya jumlah dokter mata di Indonesia. Untuk itu perlu adanya suatu sistem yang dapat membantu dalam proses diagnosa penyakit mata.

Penelitian ini menggunakan metode penalaran berbasis kasus (CBR) untuk melakukan diagnosa penyakit katarak jenis senilis. Sistem penalaran komputer berbasis kasus (Case Based Reasoning-CBR) merupakan sistem yang bertujuan untuk menyelesaikan suatu kasus baru dengan cara mengadaptasi solusi-solusi yang terdapat pada kasus-kasus sebelumnya yang mirip dengan kasus baru tersebut.

Data yang digunakan adalah data rekam medis pasien pengidap penyakit katarak senilis. Perhitungan similaritas antara kasus lama dengan kasus baru menggunakan probabilitas bayes. Penelitian ini menggunakan metodologi Waterfall yang diawali dengan sistem rekayasa informasi, analisa kebutuhan, desain, pengkodean dan pengujian. Berdasarkan percobaan yang dilakukan terhadap pakar untuk 10 kasus baru, sistem mampu melakukan diagnosa dengan tepat sesuai dengan pendapat pakar dengan nilai sebesar 70%.

Kata kunci: sistem pakar, Case-Based Reasoning, Probabilitas Bayes, Katarak Senilis, Similaritas

1. Pendahuluan

Letak geografis Indonesia yang berada pada garis khatulistiwa menjadikan Indonesia sebagai negara tropis yang kaya akan sinar ultraviolet, namun hal tersebut menjadikan Indonesia sebagai negara dengan penderita katarak tertinggi di Asia Tenggara, yaitu mencapai angka 2 juta orang dan bertambah 240.000 orang setiap tahunnya [1]. Tingginya prevalensi katarak di daerah

yang banyak terkena sinar ultraviolet menjadikannya faktor risiko yang diyakini sebagai penyebab yang dapat mempercepat timbulnya katarak.

Katarak merupakan salah satu penyakit mata yang terjadi pada lensa mata. Katarak adalah kekeruhan pada mata yang menyebabkan penglihatan seseorang menjadi buram, bahkan sampai tidak bisa melihat. Hal ini terjadi karena cahaya yang masuk tidak dapat mencapai retina akibat terhalang oleh lensa mata yang keruh.

Menurut data dari Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2001, penyakit katarak tidak menimbulkan gejala rasa sakit tetapi dapat mengganggu penglihatan dari penglihatan kabur sampai menjadi buta [2]. Penyakit katarak di Indonesia banyak terjadi pada umur di atas 40 tahun, padahal sebagai penyakit yang degeneratif buta katarak umumnya terjadi pada usia lanjut. Menurut data dari World Health Organization (WHO) pada tahun 2010, diperkirakan setiap menit ada satu orang yang mengalami kebutaan di Indonesia [3]. Berdasarkan survey yang dilakukan oleh The Fred Hollows Foundation, kasus kebutaan di Indonesia mencapai angka 3,6 juta dan 70% diantaranya disebabkan oleh katarak dan jumlahnya diprediksi akan bertambah 120.000 orang per tahunnya. Kasus kebutaan akibat katarak sebagian besar disebabkan karena penderita tidak memiliki kemampuan atau akses untuk menjalani operasi dan 25% lainnya tidak memahami bahwa kebutaan ini dapat dicegah [4]. Hasil survei yang dilakukan oleh The Fred Hollows Foundation (FHF) sejak April-Mei 2014 di beberapa Kabupaten atau Kota di wilayah Nusa Tenggara Barat (NTB) diketahui 4,5% masyarakat NTB mengalami kebutaan dan setiap tahunnya jumlah tersebut bertambah, sedangkan kebutaan akibat katarak mencapai 70% [5].

Dr. Darwan M. Purba mengungkapkan meningkatnya jumlah kasus disebabkan karena beberapa faktor, antara lain sarana kesehatan di Indonesia yang belum mencapai pelosok negeri yang begitu luas, penderita tidak memiliki kemampuan atau akses untuk menjalani operasi. Adapun jumlah dokter mata di Indonesia yang belum memadai juga menyebabkan kasus katarak tidak pernah menurun [6].

Situasi ini dapat dihindari jika masyarakat mempunyai pengetahuan tentang penyakit katarak, gejala-gejalanya

dan tindakan yang sebaiknya dilakukan. Untuk membantu masyarakat maka diperlukan suatu sistem yang lebih praktis dan memiliki kemampuan layaknya seorang dokter dalam melakukan diagnosa penyakit katarak. Oleh karena itu, untuk mempermudah masyarakat dalam diagnosa penyakit katarak maka dalam penelitian ini akan dibangun sebuah sistem untuk diagnosa penyakit katarak.

Penelitian yang sebelumnya dilakukan (Yudi dan Nofrima, 2013) [7] mengangkat tentang diagnosa katarak menggunakan metode *forward chaining*, hasil dari penelitian tersebut mampu mengidentifikasi penyakit mata katarak beserta gejala yang ada dan saran pencegahannya. Penelitian tersebut dijadikan acuan dalam membangun sistem, dengan mengkombinasikan sistem diagnosa katarak berbasis web dengan metode CBR.

2. Pembahasan

Struktur Mata

Mata manusia hampir berbentuk bulat dengan garis tengah ± 2.5 sentimeter. Bola mata berupa cairan kental, sedangkan pada bagian depannya terdapat cairan bening. Mata dilindungi cekungan bertulang di depan tengkorak dan dapat bergerak bebas dengan bantuan otot[8]. Berikut adalah struktur internal mata[9]:

- a. **Bintik Buta**
Kesenjangan dalam lapang penglihatan yang sesuai dengan daerah retina yang tidak mengandung sel fotosensitif.
- b. **Humor Aqueus**
Cairan jernih yang bersirkulasi dalam bilik anterior dan posterior mata; yang dihasilkan oleh badan siliaris.
- c. **Iris**
Membran kontraktil sirkuler dan berwarna yang terletak antara kornea dan lensa. Pada bagian tengah iris membentuk pupil.
- d. **Kornea**
Bagian anterior lapisan fibrus bola mata yang jernih dan transparan.
- e. **Koroid**
Lapisan tengah mata vaskuler berpigmen antara retina dan sklera.
- f. **Lensa**
Suatu struktur bikonveks, avaskular, tak berwarna dan transparan. Tebalnya ± 4 mm dan diameternya 9 mm. Sesuai dengan bertambahnya usia, serat-serat lamelar sub epitel terus diproduksi sehingga lensa lama-kelamaan menjadi kurang elastik. Lensa terdiri dari 65% air, 35% protein, dan sedikit sekali mineral yang biasa ada dalam jaringan tubuh lainnya.
- g. **Pupil**
Lubang kontraktil sirkuler di tengah iris yang mengatur jumlah sinar yang memasuki mata.

- h. **Retina**
Lapisan terdalam dinding mata tersusun atas jaringan saraf; mengandung batang dan kerucut yang sensitif terhadap cahaya yang menerima bayangan objek eksternal dan mentransmisikan impuls visual melalui saraf optikus ke otak.
- i. **Sklera**
Bagian putih mata; lapisan opak, fibrous, liat berlanjut sebagai kornea, yang sama-sama membentuk lapisan perlindungan eksternal mata.
- j. **Vitreus Humor**
Daerah sebelah belakang biji mata, mulai dari lensa hingga retina yang diisi dengan cairan penuh albumen berwarna keputih-putihan seperti agar-agar. Berfungsi untuk memberi bentuk dan kekokohan pada mata, serta mempertahankan hubungan antara retina dengan selaput koroid dan sklerotik.

Klasifikasi Katarak

Berdasarkan permulaan terjadinya, katarak dapat dibagi menjadi[10]:

1. Katarak kongenital, katarak yang terjadi sebelum atau segera setelah lahir dan bayi berusia kurang dari satu tahun. Katarak kongenital sering ditemukan pada bayi yang dilahirkan oleh ibu yang menderita penyakit seperti rubella.
2. Katarak juvenile, merupakan katarak yang terjadi pada anak-anak sesudah lahir yaitu kekeruhan lensa yang terjadi pada saat masih terjadi perkembangan serat-serat lensa sehingga biasanya konsistensinya lembek. Biasanya katarak juvenile merupakan bagian dari suatu gejala penyakit keturunan lain
3. Katarak traumatika, merupakan katarak yang muncul sebagai akibat cedera pada mata. Penyebab katarak traumatika antara lain yaitu: Luka memar, tumpul, radiasi, kimia dan lain-lain.
4. Katarak senilis, merupakan katarak akibat proses normal penuaan yang mengakibatkan lensa menjadi keras dan keruh. Katarak senilis dapat terjadi mulai pada usia 40 tahun.
5. Katarak komplikata, biasanya timbul pada usia yang lebih muda, kelainan umum yang dapat menimbulkan katarak komplikata adalah diabetes mellitus, hipoparatiroid, miotonia distrofia, tetani infanatil dan lain-lain.

Sistem Penalaran Komputer Berbasis Kasus

Sistem penalaran komputer berbasis kasus (*Case Based Reasoning-CBR*) merupakan sistem yang bertujuan untuk menyelesaikan suatu kasus baru dengan cara mengadaptasi solusi-solusi yang terdapat pada kasus sebelumnya yang mirip dengan kasus baru tersebut. Definisi sistem penalaran komputer berbasis kasus menurut (Riesbeck dan Schank, 1989) adalah sebagai berikut:

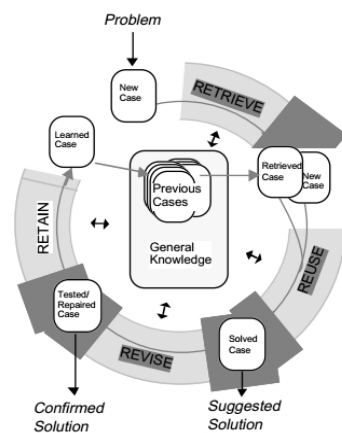
“Sebuah penalaran berbasis kasus memecahkan masalah dengan menggunakan atau mengadaptasi solusi kasus lama”[11].

Keuntungan sistem penalaran komputer berbasis kasus yaitu:

- Mengurangi dampak penambahan informasi pengetahuan, karena tidak memerlukan pemahaman bagaimana menyelesaikan masalah.
- Tidak memerlukan suatu model yang eksplisit dan pengetahuan didapatkan dengan cara mengumpulkan kejadian-kejadian yang telah terjadi.
- Kemampuan untuk belajar dengan menambahkan kasus baru seiring waktu tanpa perlu menambahkan aturan baru atau mengubah yang sudah ada.
- Kemampuan untuk mendukung justifikasi dengan menawarkan kasus lampau lebih diutamakan.

Terdapat 4 tahapan proses dalam sistem penalaran komputer berbasis kasus, yaitu:

- Retrieve*, mendapatkan kasus-kasus yang mirip.
- Reuse*, menggunakan kembali kasus-kasus yang ada dan dicoba untuk menyelesaikan suatu masalah sekarang.
- Revise*, merubah dan mengadopsi solusi yang ditawarkan jika perlu.
- Retain*, memakai solusi baru sebagai bagian dari kasus baru, kemudian kasus baru di *update* kedalam basis kasus.



Gambar 1. Tahapan Sistem Penalaran Komputer Berbasis Kasus

Metode yang digunakan Probabilitas Bayes

Menurut (Giarratano dan Riley,2005) probabilitas bayesian adalah salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian dengan menggunakan formula bayes yang dinyatakan sebagai berikut [12]:

$$P(H|E) = \frac{P(E|H)P(H)}{P(E)} \dots(1)$$

Dimana:

P (H|E) : probabilitas hipotesa H jika terdapat *evidence* E

P (H) : probabilitas hipotesa H tanpa memandang *evidence* apapun
 P (E) : probabilitas *evidence* E

Penerapan teorema bayes untuk mengatasi ketidakpastian, jika muncul lebih dari satu *evidence* dituliskan sebagai berikut:

$$P(H|E, e) = P(H|E) \frac{P(e|E,H)}{P(e|E)} \dots(2)$$

Dimana:

e : *Evidence* lama

E : *Evidence* baru

P (H|E,e): Probabilitas adanya hipotesa H, jika muncul *evidence* baru E dari *evidence* lama e

P (e|E, H): Probabilitas kaitan antara e dan E jika hipotesa H benar

P(e|E): Probabilitas kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesa apapun

P(H|E) : Probabilitas hipotesa H jika terdapat *evidence* E

Hasil Perhitungan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah rekam medis dari RSUD Kota Mataram dengan rentang waktu data rekam medis yang diambil adalah data pertengahan tahun 2013, sedangkan untuk konsultasi sebagai pakar dalam sistem yang dibangun terkait Penyakit Mata Katarak Senilis dilakukan dengan teknik wawancara bersama dr. Marie Yuni Andari, Sp.M. Adapun hal-hal yang ditanyakan sebagai berikut:

- Kaitan antara faktor genetik dengan katarak senilis.
- Kaitan antara jenis kelamin dengan katarak senilis.
- Resiko kejadian katarak senilis.
- Tahapan berkembangnya katarak senilis.
- Penanganan untuk masing masing tahapan.
- Faktor lain yang mempengaruhi terjadinya katarak senilis.
- Bobot masing-masing gejala.

Selain itu juga dikonsultasikan nilai bobot dari setiap gejala penyakit katarak senilis. Tabel 1 menyajikan gejala beserta bobotnya yang diperoleh dari pakar.

Tabel 1. Pembobotan gejala

No.	ID Gejala	Gejala	Bobot
1	G0001	Penglihatan kabur	1
2	G0002	Penglihatan silau	1
3	G0003	Sering berganti kacamata	0.8
4	G0004	Penglihatan halo disekitar sumber sinar	0.5
5	G0005	Mata berair	0.3
6	G0006	Pusing	0.3
7	G0007	Penglihatan ganda	0.3
8	G0008	Riwayat diabetes	0.2
9	G0009	Riwayat hipertensi	0.2
10	G00010	Riwayat asam urat	0.2
11	G0011	Penglihatan berkabut	1
12	G0012	Seperti ada titik gelap didepan mata	0.3

Dalam uji coba sistem yang dibuat, inputan yang dimasukkan adalah data umur yaitu umur 58 dengan jenis kelamin perempuan. Gejala yang dipilih adalah:

1. Penglihatan kabur
2. Penglihatan silau
3. Sering berganti kacamata
4. Mata berair
5. Pusing
6. Riwayat diabetes
7. Penglihatan berkabut

Diketahui bahwa terdapat beberapa kasus yang memiliki kemiripan usia dan gejala, yaitu kasus dengan ID K0007, K0018, K0035, K0046, K0059, K0068, K0074 dan K0081, dengan penyakit katarak imatur dan katarak. Pada kasus K007 memiliki lima gejala, Kasus K0018 memiliki empat gejala, kasus K0035 memiliki empat gejala, kasus K0046 memiliki empat gejala, kasus K0059 memiliki lima gejala, kasus K0068 memiliki enam gejala, kasus K0074 memiliki lima gejala, dan kasus K0081 memiliki empat gejala. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Gejala Kasus Lama dan Kasus Baru

NO	ID Gejala	Gejala	Kasus Lama								KASUS BARU
			K0007	K0018	K0035	K0046	K0059	K0068	K0074	K0081	
1	G0001	Penglihatan kabur	Sama		Sama	Sama	Sama	Sama	Sama	Sama	Muncul
2	G0002	Penglihatan silau	Sama	Sama							Muncul
3	G0003	Sering berganti kacamata						Sama	Sama	Sama	Muncul
4	G0004	Penglihatan halo/disekitar sumber sinar		Beda	Beda						Muncul
5	G0005	Mata berair	Sama			Sama	Sama		Beda	Beda	Muncul
6	G0006	Pusing	Sama	Sama	Sama					Sama	Muncul
7	G0007	Penglihatan ganda		Beda		Beda	Beda	Beda	Beda		Muncul
8	G0008	Riwayat diabetes			Sama						Muncul
9	G0009	Riwayat hipertensi									
10	G0010	Riwayat asam urat									
11	G0011	Penglihatan berkabut	Sama			Sama	Sama	Sama			Muncul
12	G0012	Sepereti ada titik gelap di depan mata									
Nama Gangguan			B	B	E	E	B	E	E	B	
Jumlah Fakta			5	4	4	4	5	6	5	4	
Fakta Terpenuhi			5	2	3	3	4	5	3	3	
Fakta Tidak Terpenuhi			0	2	1	1	1	1	2	1	

Dengan menggunakan Persamaan 1, dapat dihitung:

1. Menentukan probabilitas setiap kasus (PK)
 Terdapat delapan dengan masing-masing penyakit imatur dan katarak, maka probabilitas tiap kasus adalah
 $P(K0007) = 0.125$
 $P(K0018) = 0.125$
 $P(K0035) = 0.125$
 $P(K0046) = 0.125$
 $P(K0059) = 0.125$
 $P(K0068) = 0.125$
 $P(K0074) = 0.125$
 $P(K0081) = 0.125$
2. Menentukan probabilitas gejala yang muncul di setiap kasus dengan rumus $P(G|K)$
 Tabel 2 menunjukkan gejala kasus lama dan kasus baru. Kasus-kasus tersebut memiliki gejala yang sama dan tidak dengan contoh kasus baru.

Probabilitas sama gejala di tiap kasus:

$$P(G|K0007) = \frac{3.8}{5} = 0.76$$

$$P(G|K0018) = \frac{1.3}{4} = 0.325$$

$$P(G|K0035) = \frac{1.5}{4} = 0.375$$

$$P(G|K0046) = \frac{2.5}{4} = 0.625$$

$$P(G|K0059) = \frac{3.5}{5} = 0.7$$

$$P(G|K0068) = \frac{4.3}{6} = 0.72$$

$$P(G|K0074) = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$P(G|K0081) = \frac{2.1}{4} = 0.525$$

3. Menentukan probabilitas gejala di semua kasus (PG)

$$P(G) = 0.125 \times 0.76 + 0.125 \times 0.325 + 0.125 \times 0.375 + 0.125 \times 0.625 + 0.125 \times 0.7 + 0.125 \times 0.72 + 0.125 \times 0.6 + 0.125 \times 0.525$$

$$= 0.095 + 0.040 + 0.046 + 0.078 + 0.087 + 0.09 + 0.075 + 0.065$$

$$= 0.576$$

4. Menentukan probabilitas gejala yang muncul dengan ID K0007, K0018, K0035, K0046, K0059, K0068, K0074 dan K0081 dengan penyakit katarak imatur dan katarak terhadap semua probabilitas gejala di semua kasus ($P(K|G)$)

$$P(K0007|G) = \frac{P(G|K0007) \times P(K0007)}{P(G)}$$

$$= \frac{0.76 \times 0.125}{0.576}$$

$$= 0.164$$

$$P(K0018|G) = \frac{P(G|K0018) \times P(K0018)}{P(G)}$$

$$= \frac{0.325 \times 0.125}{0.576}$$

$$= 0.07$$

$$P(K0035|G) = \frac{P(G|K0035) \times P(K0035)}{P(G)}$$

$$= \frac{0.375 \times 0.125}{0.576}$$

$$= 0.081$$

$$P(K0046|G) = \frac{P(G|K0046) \times P(K0046)}{P(G)}$$

$$= \frac{0.625 \times 0.125}{0.576}$$

$$= 0.135$$

$$P(K0059|G) = \frac{P(G|K0059) \times P(K0059)}{P(G)}$$

$$= \frac{0.7 \times 0.125}{0.576}$$

$$= 0.151$$

$$P(K0068|G) = \frac{P(G|K0068) \times P(K0068)}{P(G)}$$

$$= \frac{0.72 \times 0.125}{0.576}$$

$$= 0.154$$

$$P(K0074|G) = \frac{P(G|K0068) \times P(K0068)}{P(G)}$$

$$\begin{aligned}
 & P(G) \\
 &= \frac{0.6 \times 0.125}{0.576} \\
 &= 0.129 \\
 P(K0081|G) &= \frac{P(G|K0081) \times P(K0081)}{P(G)} \\
 &= \frac{0.525 \times 0.125}{0.576} \\
 &= 0.113
 \end{aligned}$$

Berikut tabel 3 yang menunjukkan ID kasus, jenis penyakit dan tingkat kemiripan menggunakan probabilitas bayes dari perhitungan di atas.

Tabel 3. Tabel Kesimpulan Uji Coba

ID Kasus	Jenis Penyakit	Tingkat Kemiripan
K0007	Katarak Imatur	0.164
K0018	Katarak Imatur	0.070
K0035	Katarak	0.081
K0046	Katarak	0.135
K0059	Katarak Imatur	0.151
K0068	Katarak	0.154
K0074	Katarak	0.129
K0081	Katarak Imatur	0.113

Dari Tabel 3 diketahui bahwa Kasus K007 memiliki tingkat kemiripan paling besar jika dibandingkan dengan kasus lain yaitu dengan tingkat kemiripan 0.164 sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh *user* dalam sistem diketahui bahwa pasien didiagnosa sebagai penyakit Katarak Imatur.

Hasil Pengujian Oleh Pakar

Pengujian oleh pakar bertujuan untuk melihat kesesuaian antara *output* dari sistem yang dibuat dengan hasil pengujian dengan pakar. Pengujian ini melibatkan seorang pakar, dalam hal ini seorang dokter mata yaitu dr. Marie Yuni Andari S.pM yang sebelumnya juga telah dilibatkan dalam kegiatan konsultasi mengenai penyakit mata. Setelah melakukan pengujian serta pengamatan terhadap sistem CBR, dokter diminta untuk mengisi kuisioner yang berisi beberapa pertanyaan yang menekankan pada pemasukan data dan informasi yang dihasilkan. Berikut adalah rekapitulasi hasil kuisioner oleh pakar:

Tabel 4. Rekapitulasi hasil kuisioner oleh pakar

NO	Uraian	Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Data penyakit dan penanganan benar	✓	
2	Data gejala benar	✓	

3	Bobot gejala benar	✓	
4	Hasil analisis oleh Sistem CBR benar	✓	

Dari hasil rekapitulasi tersebut dapat disimpulkan bahwa data yang dimasukkan dan informasi yang dihasilkan sudah sesuai dengan seharusnya khususnya dalam hal menganalisa. Selain itu juga dilakukan kebenaran diagnosa yang dilakukan oleh sistem dengan melakukan 10 kali uji coba, hasil dari sistem kemudian akan dibandingkan dengan hasil diagnosa oleh pakar dalam hal ini dr. Marie Yuni Andari S.pM. Tabel 5 menunjukkan hasil ujicoba sistem dengan hasil dari pakar untuk 10 kasus baru yang diuji.

Tabel 5. Hasil Diagnosa Bayes Terhadap Pakar untuk 10 kasus baru yang diuji

Kasus Baru	Similaritas	Nama Penyakit (Sistem CBR)	Pakar
1	0.17	Katarak Imatur	Katarak
2	0.16	Katarak Imatur	Katarak
3	0.23	Katarak	Kelainan Refraksi
4	0.53	Katarak	a. Katarak b. Kelainan Refraksi
5	0.16	Katarak	Katara Komplikata
6	0.24	Katarak	Katarak
7	0.18	Katarak Imatur	Katarak
8	0.22	Katarak	a. Katarak b. Kelainan Refraksi
9	0.29	Katarak Imatur	Kelainan Refraksi
10	0.17	Katarak	Katarak

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa sistem mampu mendiagnosis dengan tepat sesuai dengan pendapat pakar sebenarnya sebesar 70% yang diperoleh dengan cara menghitung hasil yang sama dengan pendapat pakar (kasus 1, 2, 4, 6, 7, 8 dan 10) dibagi dengan jumlah kasus yang diuji dan dikalikan 100.

3. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada subbab sebelumnya serta uji coba sistem yang dibuat dalam melakukan diagnosa penyakit katarak senilis dengan menggunakan metode

Computer Based Reasoning (CBR) berbasis web, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian sistem CBR terhadap pakar untuk 10 kasus yang diuji, sistem mampu mendiagnosis dengan tepat sesuai dengan pendapat pakar sebenarnya sebesar 70%.
2. Sistem CBR ini bersifat fleksibel, dalam arti data dalam sistem dapat ditambah, dihapus dan diedit apabila ada penambahan atau perubahan data dimasa mendatang.
3. Metode probabilitas bayes dapat digunakan untuk mempertimbangkan kasus yang paling mirip dari *database* kasus terindex saat proses *retrive* kasus. Sehingga apapun gejala penyakit baru yang hendak di diagnosa, sistem tetap dapat memberikan penyelesaian kasus

Melihat permasalahan yang ada dan sistem kerja dari sistem CBR yang dibuat maka untuk kesempurnaan dari pemecahan masalah ini ada beberapa saran bagi para penulis dimasa mendatang:

1. Metode yang digunakan untuk mencari nilai kemiripan antara kasus baru dengan kasus lama adalah bayes, untuk pengembangan selanjutnya metode ini dapat digabungkan dengan metode lainnya, seperti metode *similarity value* (SV).
2. Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem CBR ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode yang berbeda atau mengkombinasikan metode *Rule Based Reasoning* (RBR) dan CBR.
3. Sistem CBR ini hanya menggunakan dua tahapan awal siklus CBR yaitu *Retrive* dan *Reuse*, sehingga masih dibutuhkan pengembangan.

Daftar Pustaka

- [1] Leonard, Jefry. 2013. Internet. Buta Akibat Katarak, Indonesia Terbanyak se-Asia Tenggara. <http://health.liputan6.com/read/758502/buta-akibat-katarak-indonesia-terbanyak-se-asia-tenggara>. (Diakses Tanggal 12 Desember 2014).
- [2] Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT). 2001. <http://depkes.go.id>. (Diakses tanggal 15 Januari 2015)
- [3] www.necturajuce.com. Internet. diakses pada tanggal 18/11/2014
- [4] <http://jec.co.id/index.php/en/news-promo/news/34/jec-peringati-world-sight-day-melalui-edukasi-kesehatan-mata-dan-operasi-katarak-gratis>. Internet. Diakses pada tanggal 12/12/2014)
- [5] Hafil, Muhammad. 2014. 70 Persen Kebutaan Masyarakat NTB Krena Katarak. <http://nasional.republika.co.id/berita/nasional/daerah/14/06/04/n6n1qr-70-persen-kebutaan-masyarakat-ntb-karena-katarak>. (Diakses Tanggal 12 Desember 2014).
- [6] Monalisa. 2014. Internet. Aneka Ragam Penyebab Katarak di Tanah Air. <http://www.antaraneews.com/berita/458116/aneka-ragam-penyebab-katarak-di-tanah-air>. (Diakses Tanggal 25 Desember 2014)
- [7] Yudi & Yessi Nofrima. 20013. Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Katarak pada Manusia Berbasis Web. http://research.lppm-stmik.ibbi.ac.id/?author_id=0015058101. (Diakses tanggal 14 Desember 2014).
- [8] Simanungkalit, Bona & Bien Pasaribu. 2012. Colour Blind Test Buta Warna. Jakarta: Penerbit Papas Sinar Sinanti.
- [9] Smeltzer, C. Suzzanne & Brenda G. Bare. Buku Ajar Keperawatan Medikal-Bedah Brunner & Suddarth Vol. 3. 2002. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- [10] Ilyas, Sidarta, dkk. 2002. Ilmu Penyakit Mata. Jakarta: Sagung Seto.
- [11] S.A, Adriana, Indarto dan Abdiansah. 2008. Sistem Penalaran Komputer Berbasis Kasus (Case Based Reasoning - CBR). Yogyakarta: Penerbit Ardana Media.
- [12] Hartati, Sri dan Sari Iswanti. 2008. *Sistem pakar & pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Biodata Penulis

Galih Hendro Martono, M.Eng, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, lulus tahun 2006. Memperoleh gelar Magister of Engineering (M.Eng) Program Pasca Sarjana Magister Teknik elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gajah Mada Yogyakarta, lulus tahun 2010. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Bumigora Mataram.

Siti Agrippina Alodia Yusuf, Mahasiswa S1, Jurusan Teknik Informatika STMIK Bumigora Mataram,.