

# IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DALAM MENDIAGNOSIS PENYAKIT MATA MENGGUNAKAN METODE BACKWARD CHAINING DAN DEMSTER SHAFER

Muslimin B

Teknik Informatika, STMIK Balikpapan  
Jl.AMD Manunggal No 09 Balikpapan, 76100  
Email : [muslimin@stmikbpn.ac.id](mailto:muslimin@stmikbpn.ac.id)

## Abstrak

Mata merupakan indera penglihatan oleh manusia yang sangat sensitive terhadap lingkungan, terutama yang berkaitan virus, bakteri, debu,dll. Selama ini proses evaluasi kesehatan mata hanya dilakukan dokter dengan keterbatasan waktu tertentu. Dengan menerapkan sebuah sistem pakar penyakit mata dapat meningkatkan proses pelayanan kesehatan mata dengan secepat mungkin berdasarkan pengetahuan dokter spesialis terhadap gejala-gejala yang dialami. Mendiagnosis penyakit mata merupakan sebuah sistem yang dapat mengidentifikasi berdasarkan rule-rule dan gejala yang di derita oleh pasien. Metode forward chaning merupakan metode yang dapat melakukan proses penelusuran rule keterkaitan antar gejala yang dialami pasien, serta menerapkan metode ketidakpasitian yaitu metode demster shafer dapat mengevaluasi nilai preferensi pengetahuan setiap gejala dan penyakit mata pasien.

**Kata kunci:** forward chaining, dempter shafer, penyakit mata, sistem pakar

## 1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini juga merambah dunia kedokteran. Perubahan ini berjalan tanpa disadari, terutama oleh sebagian praktisi (dokter). Di lain pihak dengan tidak mengikuti perubahan tersebut, maka kemudahan informasi dan banyaknya teknologi baru akan mempersulit praktisi dalam melakukan penanganan penyakit. Salah satu jenis penyakit yang sebagian besar pernah diderita oleh semua lapisan masyarakat adalah penyakit infeksi pada mata.

Infeksi pada mata bisa terjadi karena virus, bakteri maupun disebabkan karena lingkungan yang berdebu dan kotor. Penyakit Infeksi mata yang umumnya terjadi adalah penyakit Blefaritis, Konjungtivitis, Selulitis Orbitalis, Skleritis dan Ulkus Kornea.

Informasi tentang jenis-jenis penyakit infeksi pada mata sebaiknya diketahui secara benar oleh semua masyarakat sejak dini sehingga dapat di lakukan penanganan yang tepat sebelum penyakit menjadi bertambah parah sehingga merusak kesehatan mata maupun kesehatan tubuh secara umum.

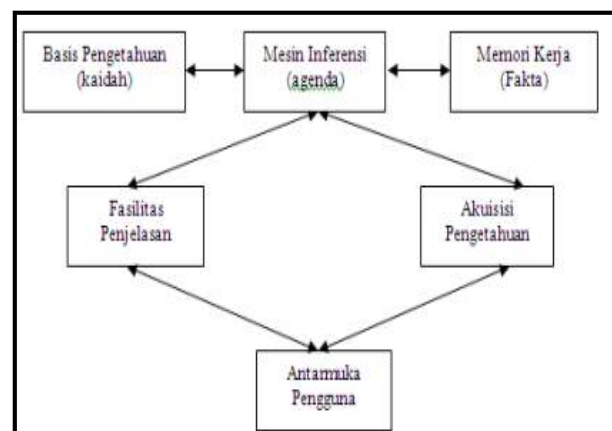
Salah satu cara untuk mendiagnosa penyakit infeksi pada mata adalah dengan menggunakan sistem diagnosa penelusuran rule menggunakan metode backwad chaining dan faktor ketidakpastian (*uncertainty*) ditangani menggunakan Dempster-Shafer.

## 1.1 SistemPakar

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan seorang pakar[1]. Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar[2].

## 1.2 Model Arsitektur Sistem Pakar

Proses struktur dan model arsitektur sistem pakar[2] dapat ditampilkan seperti Gambar 1.



Gambar 1. Model Arsitektur Sistem Pakar

**1.3 Metode Forward Chaining**

*Chaining* adalah sebuah kumpulan dari inferensi berganda yang menghubungkan masalah dengan konklusinya. *Backward chaining* adalah sebuah *chain* yang dimulai dari dari hipotesis hingga kembali ke fakta yang dimaksudkan untuk mendukung hipotesis yang telah diambil[2].

**1.4 Metode Demster Shafer**

Metode Dempster-Shafer adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara instutitif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat[3]. Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval: [Belief, Plausibility]. *Belief* (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. *Plausibility* (Pls) akan mengurangi tingkat kepastian dari *evidence*. *Plausibility* bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan X', maka dapat dikatakan bahwa Bel(X') = 1, sehingga rumus di atas nilai dari Pls(X) = 0. Implementasi *Belief* dan *plausibility* [2] ditunjukkan pada persamaan (1) dan (2).

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y) \tag{1}$$

$$Pls(Y) = 1 - Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y) \tag{2}$$

dimana:

- *Bel(X)* : *Belief(X)*
- *Pls(X)* : *Plausibility(X)*
- *m(X)* : *mass function* dari (X)
- *m(Y)* : *mass function* dari (Y)

Teori Dempster-Shafer menyatakan adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan simbol (Θ). *Frame of discernment* merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga sering disebut dengan *environment* yang ditunjukkan pada persamaan (3).

$$\Theta = \{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n\} \tag{3}$$

dimana:

- Θ: *frame of discernment* atau *environment*
- θ<sub>1</sub>... θ<sub>2</sub>: elemen/unsur bagian dalam *environment*

*Environment* mengandung elemen-elemen yang menggambarkan kemungkinan sebagai jawaban, dan hanya ada satu yang akan sesuai dengan jawaban yang dibutuhkan. Kemungkinan ini dalam teori Dempster-Shafer disebut dengan *power set* dan dinotasikan dengan P(Θ) dimana setiap elemen dalam *power set* ini memiliki nilai interval antara 0 sampai 1 seperti yang ditampilkan dalam persamaan (4).

$$\sum_{X \subseteq P(\Theta)} m(X) = 1 \tag{4}$$

dimana:

- P(Θ) : *power set*
- m(X) : *mass function(X)*

*Mass function* (m) dalam teori Dempster-shafer adalah tingkat kepercayaan dari suatu *evidence* (gejala), sering disebut dengan *evidence measure* sehingga dinotasikan dengan (m). Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ. Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset θ adalah 2<sup>n</sup>. Jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai : m{θ} = 1,0. Apabila diketahui X adalah subset dari θ, dengan m1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari θ dengan m2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi m1 dan m2 sebagai m3, yaitu ditunjukkan pada persamaan (5) :

$$m3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X).m_2(Y)} \tag{5}$$

Dimana:

m3(Z)=*mass function* dari *evidence* (Z)

(X) = mass function dari evidence (X), yang diperoleh dari nilai keyakinan suatu evidence dikalikan dengan nilai disbelief dari evidence tersebut.

(Y) = mass function dari evidence (Y), yang diperoleh dari nilai keyakinan suatu evidence dikalikan dengan nilai disbelief dari evidence tersebut.

$\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)$  = merupakan nilai kekuatan dari evidence Z yang diperoleh dari kombinasi nilai keyakinan sekumpulan evidence.

## 2. Pembahasan

### 2.1 Akuisisi Pengetahuan

Pengetahuan yang diperoleh dalam sistem ini diperoleh dari media internet yang memuat pengetahuan tentang penyakit infeksi pada mata. Implementasi pengetahuan juga diperoleh dari pakar/dokter mata[4]. Setelah melakukan akuisisi pengetahuan kemudian dibuat perumusan masalah seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1 Perumusan masalah penyakit yang berhubungan**

Penyakit	Gejala
Blefaritis	Perasaan Mengganjal Mata Terasa Panas Keluar Air Mata Mata Merah Peka terhadap cahaya Mata terasa gatal Terbentuk keropeng melekat erat pada tepi
Konjungtivitis	Keluar Air Mata Mata Merah Peka terhadap cahaya Mata terasa gatal Terbentuk keropeng melekat erat pada tepi kelopak mata Penglihatan Kabur Banyak mengeluarkan kotoran Agak bengkak pada kelopak mata
Selulitis Orbitalis	Mata Merah Agak bengkak pada kelopak mata Nyeri pada mata Mata Menonjol Demam Pergerakan mata terbatas Bengkak bola mata Bercak Merah pada Sklera
Skleritis	Keluar Air Mata Mata Merah Peka terhadap cahaya Penglihatan Kabur Nyeri pada Mata Bercak Merah pada Sklera
Ulkus Kornea	Keluar Air Mata Mata Merah Peka terhadap cahaya Penglihatan Kabur Banyak mengeluarkan kotoran Nyeri pada mata

### 2.2 Rancangan Basis Pengetahuan

Setelah proses akuisisi selesai, hal berikutnya yang dilakukan adalah merepresentasikan pengetahuan. Tujuan representasi pengetahuan adalah untuk mengembangkan suatu struktur yang akan membantu pengkodean pengetahuan ke dalam program. Pengetahuan direpresentasikan dalam format tertentu dan akan dihimpun dalam suatu basis pengetahuan. Berdasarkan proses akuisisi data/gejala dibuat tabel keputusan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2 Tabel Keputusan Identifikasi Penyakit**

Kode	Gejala	Blefaritis (P01)	Konjungtivitis (P02)	Selulitis Orbitalis (P03)	Skleritis (P04)	Ulkus Kornea (P05)
G01	Perasaan Mengganjal	✓				
G02	Mata Terasa Panas	✓				
G03	Keluar Air Mata	✓	✓		✓	✓
G04	Mata Merah	✓	✓	✓	✓	✓
G05	Peka terhadap cahaya	✓	✓		✓	✓
G06	Mata terasa gatal	✓	✓			
G07	Terbentuk keropeng melekat erat pada tepi kelopak mata	✓	✓			

### 2.3 Representasi Pengetahuan Berdasarkan Rule

#### 1. Faktor gejala penyakit Blefaritis (P1)

**[Kaidah 1]**

IF perasaan mengganjal THEN penyakit blefaritis (Mrule= 0,6)

**[Kaidah 2]**

IF mata terasa panas THEN penyakit blefaritis (Mrule= 0,8)

**[Kaidah 3]**

IF keluar air mata THEN penyakit blefaritis (Mrule= 0,8)

**[Kaidah 4]**

IF mata merah THEN penyakit blefaritis (Mrule= 0,8)

**[Kaidah 5]**

IF peka terhadap cahaya THEN penyakit blefaritis (Mrule= 0,5)

**[Kaidah 6]**

IF mata terasa gatal THEN penyakit blefaritis (Mrule= 0,6)

**[Kaidah 7]**

IF terbentuk keropeng melekat erat pada tepi kelopak mata THEN penyakit blefaritis (Mrule= 0,5)

**[Kaidah 8]**

IF perasaan mengganjal AND mata terasa panas AND keluar air mata AND mata merah AND peka terhadap cahaya AND mata terasa gatal AND Terbentuk keropeng melekat erat pada tepi kelopak mata THEN penyakit blefaritis (Mrule= 1)

## 2. Faktor Gejala Penyakit Konjungtivitis (P2)

**[Kaidah 1]**

IF Keluar Air Mata THEN penyakit konjungtivitis (Mrule= 0,8)

**[Kaidah 2]**

IF Mata Merah THEN penyakit konjungtivitis (Mrule= 0,8)

**[Kaidah 3]**

IF Peka terhadap cahaya THEN penyakit konjungtivitis (Mrule= 0,5)

**[Kaidah 4]**

IF Mata terasa gatal THEN penyakit konjungtivitis (Mrule= 0,6)

**[Kaidah 5]**

IF Terbentuk keropeng melekat erat pada tepi kelopak mata THEN penyakit konjungtivitis (Mrule= 0,5)

**[Kaidah 6]**

IF Penglihatan Kabur THEN penyakit konjungtivitis (Mrule= 0,5)

**[Kaidah 7]**

IF Banyak mengeluarkan kotoran THEN penyakit konjungtivitis (Mrule= 0,5)

**[Kaidah 8]**

IF Agak bengkak pada kelopak mata THEN penyakit konjungtivitis (Mrule= 0,7)

**[Kaidah 9]**

IF Keluar Air Mata AND Mata Merah AND Peka terhadap cahaya AND Mata terasa gatal AND Terbentuk keropeng melekat erat pada tepi kelopak mata AND Penglihatan Kabur AND Banyak mengeluarkan kotoran AND Agak bengkak pada kelopak mata dan mengganjal THEN penyakit konjungtivitis (Mrule= 1)

## 3. Faktor Gejala penyakit Selulitis Orbitalis (P3)

**[KAIDAH 1]**

IF Mata Merah THEN penyakit Selulitis Orbitalis (Mrule= 0,8)

**[KAIDAH 2]**

IF Agak bengkak pada kelopak mata THEN penyakit Selulitis Orbitalis (Mrule= 0,7)

**[KAIDAH 3]**

IF Nyeri pada mata THEN penyakit Selulitis Orbitalis (Mrule= 0,7)

**[KAIDAH 4]**

IF Mata Menonjol THEN penyakit Selulitis Orbitalis (Mrule= 0,5)

**[KAIDAH 5]**

IF Demam THEN penyakit Selulitis Orbitalis (Mrule= 0,6)

**[KAIDAH 6]**

IF Pergerakan mata terbatas THEN penyakit Selulitis Orbitalis (Mrule= 0,7)

**[KAIDAH 7]**

IF Bengkak bola mata THEN penyakit Selulitis Orbitalis (Mrule= 0,6)

**[KAIDAH 8]**

IF Bercak Merah pada Sklera THEN penyakit Selulitis Orbitalis (Mrule= 0,7)

**[KAIDAH 9]**

IF mata merah AND Agak bengkak pada kelopak mata AND Nyeri pada mata AND Mata Menonjol AND Demam AND Pergerakan mata terbatas AND Bengkak bola mata AND Bercak Merah pada Sklera THEN penyakit Selulitis Orbitalis (Mrule= 1)

## 4. Faktor Gejala Penyakit Skleretis (P4)

**[KAIDAH 1]**

IF Keluar air mata THEN penyakit Skleretis (Mrule = 0,8)

**[KAIDAH 2]**

IF mata merah THEN penyakitSkleretis (Mrule = 0,8)

**[KAIDAH 3]**

IF peka terhadap cahaya THEN penyakit Skleretis (Mrule = 0,5)

**[KAIDAH 4]**

IF penglihatan kabur THEN penyakit Skleretis (Mrule = 0,5)

**[KAIDAH 5]**

IF nyeri pada mata THEN penyakit Skleretis (Mrule = 0,7)

**[KAIDAH 6]**

IF bercak merah pada sklera THEN penyakitSkleretis (Mrule = 0,7)

**[KAIDAH 7]**

IF Keluar air mata AND mata merah AND peka terhadap cahaya AND penglihatan kabur AND nyeri pada mata AND bercak merah pada sklera THEN penyakit Skleretis (Mrule = 1)

## 5. Faktor Gejala Penyakit Ulkus Kornea (P5)

**[KAIDAH 1]**

IF Keluar air mata THEN penyakitUlus Kornea (Mrule = 0,8)

**[KAIDAH 2]**

IF mata merah THEN penyakitUlus Kornea (Mrule = 0,8)

**[KAIDAH 3]**

IF peka terhadap cahaya THEN penyakit Skleretis (Mrule = 0,5)

**[KAIDAH 4]**

IF penglihatan kabur THEN penyakit Skleretis (Mrule = 0,5)

**[KAIDAH 5]**

IF Banyak mengeluarkan kotoran THEN penyakit Skleretis (Mrule = 0,5)

**[KAIDAH 6]**

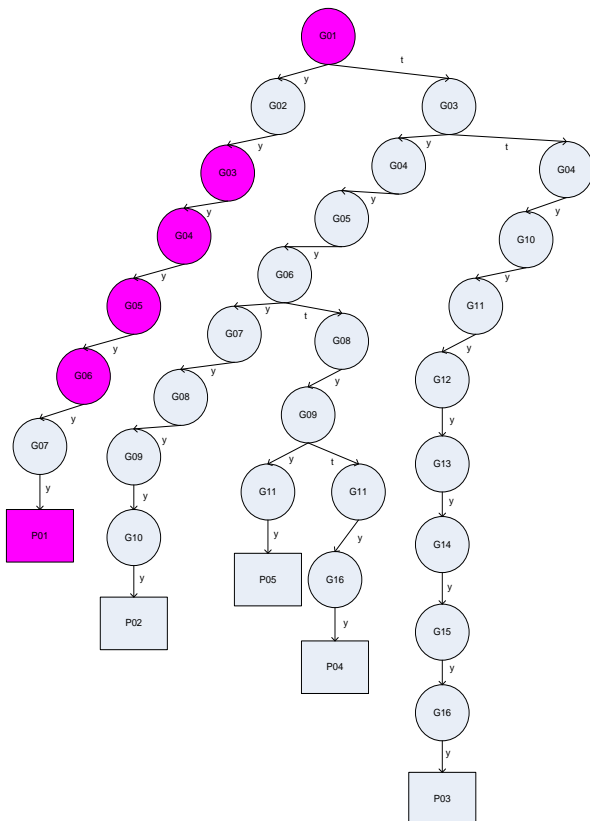
IF Nyeri pada mata THEN penyakit Skleritis (Mrule = 0,7)

[KAIDAH 7]

IF Keluar air mata AND mata merah AND peka terhadap cahaya AND penglihatan kabur AND Nyeri pada mata AND nyeri pada mata THEN penyakit Skleritis (Mrule = 1)

2.4 Inferensi Penyakit

Inferensi penyakit merupakan proses penelusuran rule-rule yang akan dibangun dengan menggunakan metode backward chaining. Proses penelusuran rule dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Inferensi Penyakit Mata

2.5 Proses Metode Demster Shafer

Gejala yang muncul dari pasien adalah: Perasaan Mengganjal, Keluar Air Mata, Mata Merah, Peka terhadap cahaya, dan Mata terasa gatal.

1.) Faktor -1 : G1 (Perasaan Mengganjal)

Langkah pertama adalah hitung nilai *belief* dan *plausability* dari faktor Perasaan Mengganjal (G1), yang merupakan diagnosa dari penyakit Blefaritis (P1)

$$M1 \{G1\} = 0,6$$

$$M1 \{\theta\} = 1 - M1 \{G1\}$$

$$= 1 - 0,6 = 0,4$$

2.) Faktor -2 : G3 (Keluar Air Mata)

Kemudian apabila diketahui adanya fakta baru, yaitu keluar air mata (G3), yang merupakan diagnosa dari

penyakit Blefaritis (P1), Konjungtivitis (P2), Skleritis (P4), Ulkus Kornea (P5).

$$M2 \{G3\} = 0,8$$

$$M2 \{\theta\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Jika diilustrasikan dalam Tabel 3 :

Tabel 3 Ilustrasi nilai keyakinan terhadap dua gejala

	M2{P1,P2,P4,P5} 0,8	M2 {θ} 0,2
M1 {P1} 0,6	{P1} 0,48	{P1} 0,12
0,4	{P1,P2,P4,P5} 0,32	⊖ 0,08

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) combine dengan rumus, maka :

$$M3 \{P1\} = \frac{(0,6*0,8) + (0,6*0,2)}{1-0} = \frac{0,48+0,12}{1} = 0,6$$

$$M3 \{P1,P2,P4,P5\} = \frac{0,4*0,8}{1-0} = 0,32$$

$$M3 \{\theta\} = \frac{0,4*0,2}{1-0} = 0,08$$

Nilai keyakinan paling kuat adalah terhadap penyakit P1 (Blefaritis) yaitu sebesar 0,6 (60 %) yang di dapatkan dari dua gejala yang ada yaitu G1 dan G3.

3.) Faktor-3 : Mata Merah

Kemudian apabila diketahui adanya fakta baru, yaitu adanya mata merah (G4), yang merupakan diagnosa dari penyakit Blefaritis (P1), Konjungtivitis (P2), Selulitis Orbitalis (P3), Skleritis (P4), Ulkus Kornea (P5).

$$M4 \{G4\} = 0,8$$

$$M4 \{\theta\} = 1 - M4 \{G4\}$$

$$= 1 - 0,8 = 0,2$$

Jika diilustrasikan dalam Tabel 4 seperti dibawah ini :

Tabel 4 Ilustrasi Nilai

Keyakinan Terhadap Tiga Gejala

	M4{P1,P2,P3,P4,P5} 0,8	M4 {θ} 0,2
M3 {P1} 0,6	{P1} 0,48	{P1} 0,12
M3 {P1,P2,P4,P5} 0,32	{P1,P2,P4,P5} 0,256	{P1,P2,P4,P5} 0,064
M3 {θ} 0,08	{P1,P2,P3,P4,P5} 0,064	⊖ 0,016

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) combine dengan rumus, maka:

$$M5 \{P1\} = \frac{0,48+0,12}{1-0} = 0,6$$

$$M5 \{P1,P2,P4,P5\} = \frac{0,256+0,064}{1-0} = 0,32$$

$$M5 \{P1,P2,P3,P4,P5\} = \frac{0,064}{1-0} = 0,064$$

$$M5 \{\theta\} = \frac{0,016}{1-0} = 0,016$$

Nilai keyakinan paling kuat adalah terhadap penyakit Blefaritis (P1) yaitu sebesar 0,6 yang di dapat dari tiga gejala yang ada yaitu G1, G3, dan G4.

4) Faktor-4: Peka terhadap cahaya (G5)

Kemudian apabila adanya fakta baru, yaitu adanya faktor peka terhadap cahaya (G5) yang merupakan diagnosa dari penyakit Blefaritis (P1), Konjungtivitis (P2), Skleritis (P4), Ulkus Kornea (P5) dengan mengacu rumus, maka :

$$M6 \{G5\} = 0,5$$

$$M6 \{ \theta \} = 1 - M6 (G5)$$

$$= 1 - 0,5 = 0,5$$

Jika di ilustrasikan dalam Tabel 5 seperti dibawah ini:

**Tabel 5 Ilustrasi Nilai Keyakinan Terhadap Keempat Gejala**

	M6{P1,P2,P4,P5} 0,5	M6 {θ} 0,5
M5 {P1} 0,6	{P1} 0,30	{P1} 0,30
M5 {P1,P2,P4,P5} 0,32	{P1,P2,P4,P5} 0,16	{P1,P2,P4,P5} 0,16
M5 {P1,P2,P3,P4,P5} 0,064	{P1,P2,P4,P5} 0,032	{P1,P2,P3,P4,P5} 0,032
M5 {θ} 0,016	{P1,P2,P4,P5} 0,008	∅ 0,008

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine* dengan rumus, maka:

$$M6 \{P1\} = \frac{0,30+0,30}{1-0} = 0,6$$

$$M6 \{P1,P2,P4,P5\} = \frac{0,16+0,032+0,16+0,008}{1-0} = 0,36$$

$$M6 \{P1,P2,P3,P4,P5\} = \frac{0,032}{1-0} = 0,032$$

$$M6 \{ \theta \} = \frac{0,008}{1-0} = 0,008$$

Nilai keyakinan paling kuat adalah terhadap penyakit Blefaritis (P1) yaitu sebesar 0,6 yang di dapat dari keempat gejala yang ada yaitu G1, G3, G4, dan G5.

5) Faktor-5 : Mata Terasa Gatal (G6)

Kemudian apabila adanya fakta baru, yaitu adanya faktor peka terhadap cahaya (G5) yang merupakan diagnosa dari penyakit Blefaritis (P1), Konjungtivitis (P2) dengan mengacu rumus, maka:

$$M7 \{G6\} = 0,6$$

$$M7 \{ \theta \} = 1 - M7 (G6)$$

$$= 1 - 0,6 = 0,4$$

Jika di ilustrasikan dalam Tabel 6 seperti dibawah ini :

**Tabel 6 Ilustrasi Nilai Keyakinan Terhadap Kelima Gejala**

	M7{P1,P2} 0,6	M7 {θ} 0,4
M6 {P1} 0,6	{P1} 0,36	{P1} 0,24
M6{P1,P2,P4,P5} 0,36	{P1,P2} 0,216	{P1,P2,P4,P5} 0,144
M6{1,P2,P3,P4,P5} 0,032	{P1,P2} 0,0192	{P1,P2,P3,P4,P5} 0,0128
M6 {θ} 0,008	{P1,P2} 0,0048	∅ 0,0032

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine* dengan rumus, maka:

$$M7 \{P1\} = \frac{0,36+0,24}{1-0} = 0,6$$

$$M7 \{P1,P2\} = \frac{0,216+0,0192+0,0048}{1-0} = 0,24$$

$$M7 \{P1,P2,P4,P5\} = \frac{0,144}{1-0} = 0,144$$

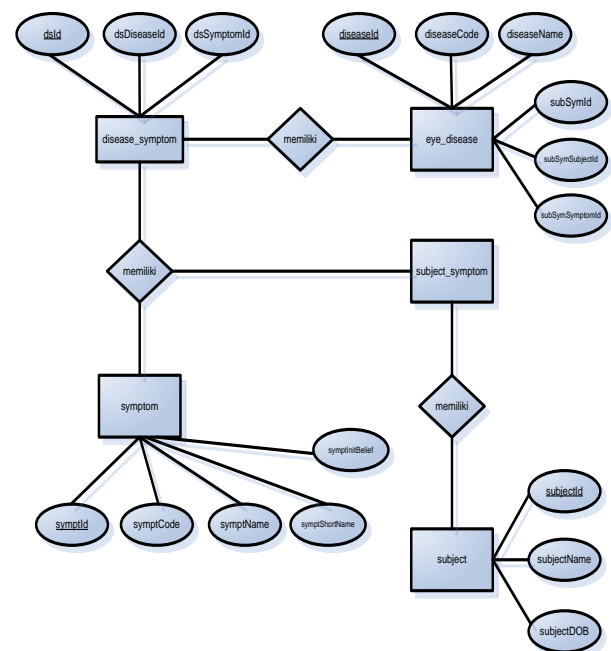
$$M7 \{P1,P2,P3,P4,P5\} = \frac{0,0128}{1-0} = 0,0128$$

$$M7 \{ \theta \} = \frac{0,0032}{1-0} = 0,0032$$

Nilai keyakinan paling kuat adalah terhadap penyakit Blefaritis (P1) yaitu sebesar 0,6 (60%) yang di dapat dari kelima gejala yang ada yaitu G1, G3, G4, G5, dan G6.

**2.5 Rancangan Entity Relationship Diagram**

*Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan implementasi dari penerapan database dalam aplikasi sistem pakar deteksi mata. Keterkaitan antar database dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3. Entity Relationship Diagram**

### 2.8 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan suatu proses untuk menerapkan metode peneluran rule menggunakan metode *backward chaining*, serta menerapkan metode ketidakpastian dalam proses evaluasi preferensi menggunakan metode *demster shafer*.

Implementasi dan penerapan sistem pakar dalam mendeteksi penyakit mata berdasarkan penelusuran rule menggunakan metode *backward chaining* dapat dilihat pada Gambar 5.

**Gambar 4. Form Proses Penelusuran Rule**

Berdasarkan hasil evaluasi penelusuran rule menggunakan metode *backward chaining*, maka proses selanjutnya yaitu proses nilai preferensi *knowledge* menggunakan metode *dempster shafer*. Proses evaluasi nilai preferensi dapat dilihat pada Gambar 5.

Hasil Diagnosis	
Nama	Muhammad Akbar
Tanggal Lahir	1990-04-12
Penyakit	Blefaritis (P1)
Tingkat Keyakinan	92%

**Gambar 5. Form Hasil Diagnosis Penyakit Mata**

### 3. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Metode *backward chaining* dan *dempster-Shafer* dapat diterapkan pada sistem pakar identifikasi penyakit mata.
2. Perbandingan antara perhitungan yang dilakukan secara manual dengan proses perhitungan menggunakan sistem menghasilkan hasil perhitungan yang sama.

### Daftar Pustaka

[1] Durkin, J., 1994, Expert Systems Design and Development. Prentice Hall International Inc. New Jersey.  
 [2] Giarratano, J., dan Riley, G., 2005, Expert System: Principles and Programming, edisi 3, PWS Publishing Company, USA.  
 [3] Shafer, Glenn., 1976, A Mathematical Theory of Evidence. Princeton University Press, ISBN 0-608-02508-9  
 [4] Luther A. Latumakulita., 2008, Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Infeksi Mata Menggunakan Logika Samar, Tesis, Ilmu Komputer, Universitas Gadjah Mada.