

RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT MATA DENGAN METODE TEOREMA BAYES

Indra Wahyu Priyana¹, Diema Hernyka Satyareni² dan Erliyah Nurul Jannah³

^{1,2,3}Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Pesantren Tinggi Darul 'Ulum Jombang
Jombang, 61481, Indonesia

¹jjgledek0@gmail.com, ²diema_hs@yahoo.com, ³erliyah.nj@gmail.com

Abstrak

Penyakit mata merupakan salah satu penyakit berbahaya dalam kesehatan karena bila tidak ditangani dengan cepat akan berakibat kebutaan. Penyakit mata tersebut dapat didiagnosis melalui gejala yang timbul yang diderita oleh manusia tersebut atau melalui gambaran klinisnya, melalui gejala tersebut dapat dibuat sebuah sistem pakar untuk melakukan diagnosis. Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dibangun untuk menyelesaikan masalah seperti seorang pakar. Sistem pakar yang dibuat dalam melakukan diagnosisnya menggunakan metode *Teorema Bayes* untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil observasi maupun pakar. Sistem pakar diagnosis penyakit mata dibangun berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP (Hypertext Processing)* dan *database MySql* versi 5.5.1. Sistem pakar ini mempunyai fitur dan fungsi diantaranya diagnosis penyakit mata dari pengguna yang sudah mendaftar, melihat hasil diagnosis serta mencetak hasil diagnosis, selain itu pengguna dapat melihat informasi kesehatan mata lainnya. Dari hasil pengujian sistem yang dilakukan oleh pakar, uji sistem ini menunjukkan bahwa sistem pakar sudah layak digunakan untuk mendiagnosis pasien penyakit mata dengan titik keakuratan mencapai 63,3%.

Kata Kunci: Mata, Sistem pakar, Penyakit mata, *Teorema Bayes*.

ABSTRACT

Eye disease is also one of the dangerous diseases in health because if not dealt with quickly will result in blindness. The eye disease can be diagnosed mealui the symptoms suffered by the man or through the clinical picture, the symptoms can be made through an expert system for diagnosis. Expert system is a system that is trying to adopt human knowledge into a computer built to solve problems like an expert. Expert systems are made in performing diagnosis using BayesTheorem to calculate the probability of occurrence of an event based on the effect derived from the observation and experts. Eye disease diagnosis expert system is built using a web-based programming languages PHP (Hypertext Processing) version 5.5.1 and MySQL database. This expert system has features and functions including diagnosis of diseases of the eye of users who have signed up, look at the results of the diagnosis and print the results of diagnosis, other than that the user can see the other eye health information. From the test results performed by an expert system tests show that the system is feasible expert system used to diagnose patients with eye diseases accuracy point reaching 63.3%.

Keywords: Eyes, System expert, Eye disease, Bayes Theorem

Pendahuluan

Mata adalah sebagai jendela dunia karena salah satu organ tubuh terpenting bagi manusia. Penyakit mata juga salah satu penyakit berbahaya dalam kesehatan karena bila tidak ditangani dengan cepat akan berakibat kebutaan. Terbukti dari survey yang diperoleh pusat data dan informasi kesehatan Republik Indonesia, pada tahun 2013 ditemukan 141.232 yang mengidap kebutaan mata dari 5.282.891 penduduk di Jawa Timur. Penanganan gangguan penglihatan membutuhkan tenaga pakar yaitu dokter spesialis mata, sampai dengan desember 2013 di Jawa Timur jumlah spesialis mata sebanyak 1.455 orang (InfoDatin, 2014).

Sistem pakar menawarkan beberapa solusi untuk membantu seorang pakar dalam memecahkan masalah dalam bidang kesehatan. Sistem pakar merupakan sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seseorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan suatu masalah (Arhami, 2005). Dapat di katakan sebagai sistem komputer yang bertujuan untuk menjawab suatu masalah yang menyangkut bidang keahlian kesehatan tertentu. Tujuan pengembangan sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mensubsitusikan pengetahuan manusia kedalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak (Ongko, 2013).

Oleh karena itu dengan adanya permasalahan diatas, maka diperlukan sebuah sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit mata dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*. Dalam penerapan metode ini, seorang pakar akan menggambarkan tingkat keakuratan pakar dan tingkat keakuratan sistem yang didapat dari penderita terhadap gejala penyakit mata, sehingga diperoleh nilai probabilitas untuk perhitungan tingkat keakuratan penyakit mata yang dialami penderita tersebut. Hasil dari sistem pakar ini berupa gejala penyakit mata

dan penyakit yang dialami, nilai keakuratan dan solusi penanganannya.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendiagnosis penyakit mata menggunakan metode *Teorema Bayes*. Metode *Teorema Bayes* dikemukakan oleh seorang pendeta Presbyterian Inggris pada tahun 1763 yang bernama Thomas Bayes. *Teorema Bayes* kemudian disempurnakan oleh *Laplace*. *Teorema Bayes* digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil observasi. Metode ini disamping memanfaatkan data sampel yang diperoleh dari populasi juga menghitung suatu distribusi awal yang disebut distribusi prior.

Metode *Teorema Bayes* memandang parameter sebagai *variable* yang menggambarkan pengetahuan awal tentang parameter sebelum pengamatan dilakukan dan dinyatakan dalam suatu distribusi yang disebut dengan distribusi prior. Setelah pengamatan dilakukan, informasi dalam distribusi prior dikombinasikan dengan informasi dengan data sampel melalui *Teorema Bayes*. Sesuai dengan probabilitas subjektif, bila seseorang mengamati kejadian E dan mempunyai keyakinan bahwa kemungkinan akan muncul, maka probabilitas E disebut probabilitas prior. Setelah ada informasi tambahan bahwa misalnya kejadian H telah muncul, mungkin akan terjadi perubahan terhadap perkiraan semula mengenai kemungkinan E untuk muncul. Probabilitas untuk H sekarang adalah probabilitas bersyarat akibat H dan disebut probabilitas posterior. *Teorema Bayes* merupakan mekanisme untuk memperbaharui probabilitas dari prior

menjadi probabilitas posterior (Marlisa, 2014). Adapun perhitungan Teorema Bayes dapat dilihat pada (1), dan untuk keterangan pada (1) terlihat pada Tabel 1.

$$\frac{P(H/E,e) = P(H/E)P(e/E,H) \dots (1)}{P(e/E)}$$

Tabel 1. Keterangan rumus *teoremabayes*

$P(H/E,e)$	Probabilitas hipotesis H benar jika muncul <i>evidence</i> baru E dari <i>evidence</i> lama e
$P(H/E)$	Probabilitas hipotesis H benar jika diberikan <i>evidence</i> E
$P(e/E,H)$	Kaitan antar e dan E jika hipotesis H <i>evidence</i> E
$P(e/E)$	Kaitan antar e dan E tanpa memandang hipotesis apapun
E	<i>Evidence</i> baru
e	<i>Evidence</i> lama

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berikut ini adalah hasil pengetahuan yang didapat dari pakar yang terdiri dari gejala penyakit mata terlihat pada Tabel 2, teori pengambilan bobot pada Tabel 3, daftar penyakit mata pada Tabel 4.

Tabel 2.Gejala penyakit mata

Kode	Gejala
E1	Silau
E2	Lensa mata berubah menjadi keruh.
E3	Penglihatan kabur pada siang hari.
E4	Penglihatan berkabut.
E5	Mata tidak nyeri atau merah.
E6	Mata perlahan kabur sampai hanya tampak sinar.
E7	Mata merah
E8	Penglihatan kabur
E9	Keluar air mata
E10	Silau

E11	Kelopak mata merah
E12	Mata terasa nyeri
E13	Gatal pada tepi kelopak, dan mata merah
E14	Ada benjolan
E15	Mata merah
E16	Mata tidak kabur
E17	Rasa mengganjal pada mata
E18	Kadang terasa gatal – gatal
E19	Mata berair
E20	Mata kabur perlahan
E21	Mata tidak nyeri
E22	Lapangan pandang menyempit

Tabel 3.Teori pengambilanbobot

Tingkat	Nilai probabilitas
Pasti	1
Cukup pasti	0.7 – 0.9
Hampir pasti	0.4 – 0.6
Kurang pasti	0.1 – 0.3

Tabel 4.Daftar Penyakit Mata

Kode	Penyakit
H1	Katarak
H2	Keratitis
H3	Hordiolum
H4	Konjungtiva
H5	Glukoma

Adapun penerapan probabilitas pada sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit mata pada manusia adalah sebagai berikut :Pakar akan menentukan nilai probabilitas untuk masing-masing gejala, terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5.Nilai probabilitas gejala

Gejala	Bobot
Silau	9
Lensa mata berubah menjadi keruh.	9
Penglihatan kabur pada siang hari.	7
Penglihatan berkabut.	9
Mata tidak nyeri atau merah.	5
Mata perlahan kabur sampai hanya tampak sinar.	6
Mata merah	9
Penglihatan kabur	5
Keluar air mata	5
Silau	6
Kelopak mata merah	2
Mata terasa nyeri	3
Gatal pada tepi kelopak, dan mata merah	6
Ada benjolan	9
Mata merah	9
Mata tidak kabur	9
Rasa mengganjal pada mata	7
Kadang terasa gatal – gatal	4
Mata berair	4
Mata kabur perlahan	9
Mata tidak nyeri	9
Lapang pandang menyempit	9

Dari nilai probabilitas yang ditentukan oleh pakar, dapat dihitung dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*, adapun contoh sudi kasus sebagai berikut: Clarisa mengalami gejala penglihatan berkabut di matanya. Dokter menduga bahwa Clarisa terkena penyakit:

- Katarak dengan probabilitas memandang gejala = 0.9
- Katarak dengan probabilitas tak memandang gejala apapun = 0.5
- Keratitis dengan probabilitas memandang = 0.1
- Keratitis dengan probabilitas tak memandang gejala apapun = 0.2
- Hordiolium dengan probabilitas memandang = 0.1
- Hordiolium dengan probabilitas tak memandang gejala apapun = 0.3

- Konjungtiva dengan probabilitas memandang = 0.1
- Konjungtiva dengan probabilitas tak memandang gejala apapun = 0.2
- Glukoma dengan probabilitas memandang = 0.2
- Glukoma dengan probabilitas tak memandang gejala apapun = 0.1

Adapun dalam perhitungannya dengan menggunakan *Teorema Bayes* sebagai berikut :

- Probabilitas Clarisa terkena Katarak :

$$P = \frac{\text{Katarak} | \text{Penglihatan berkabut}}{(0.9)(0.5)}$$

$$= \frac{(0.9)(0.5) + (0.1)(0.2) + (0.1)(0.3) + (0.1)(0.2) + (0.2)(0.1)}{0.54} = 0.83$$

- Probabilitas Clarisa terkena Keratitis:

$$P = \frac{\text{Keratitis} | \text{Penglihatan berkabut}}{(0.1)(0.2)}$$

$$= \frac{(0.9)(0.5) + (0.1)(0.2) + (0.1)(0.3) + (0.1)(0.2) + (0.2)(0.1)}{0.54} = 0.037$$

- Probabilitas Clarisa terkena Hordiolium:

$$P = \frac{\text{Hordiolium} | \text{Penglihatan berkabut}}{(0.1)(0.3)}$$

$$= \frac{(0.9)(0.5) + (0.1)(0.2) + (0.1)(0.3) + (0.1)(0.2) + (0.2)(0.1)}{0.54} = 0.056$$

- Probabilitas Clarisa terkena Konjungtiva:

$$P = \frac{\text{Konjungtiva} | \text{Penglihatan berkabut}}{(0.1)(0.2)}$$

$$= \frac{(0.9)(0.5) + (0.1)(0.2) + (0.1)(0.3) + (0.1)(0.2) + (0.2)(0.1)}{0.54} = 0.037$$

- Probabilitas Clarisa terkena Glukoma:

$$P = \frac{\text{Glukoma} | \text{Penglihatan berkabut}}{(0.2)(0.1)}$$

$$= \frac{(0.9)(0.5) + (0.1)(0.2) + (0.1)(0.3) + (0.1)(0.2) + (0.2)(0.1)}{0.54} = 0.037$$

Maka dapat disimpulkan probabilitas nilai tertinggi, Clarisa menderita penyakit Katarak dengan nilai 0.83%.

Berikut ini hasil implementasi sistem pakar diagnosis penyakit mata yang terlihat pada Gambar 1 untuk tampilan menu utama, Gambar 2 untuk halaman pendaftaran, Gambar 3 untuk halaman diagnosis, dan Gambar 4 untuk halaman hasil diagnosis.

1) Tampilan Halaman Utama



Gambar 1. Halaman utama

2) Tampilan Pendaftaran



Gambar 2. Halaman Pendaftaran

3) Tampilan diagnosis



Gambar 3. Halaman diagnosis

4) Tampilan Hasil Diagnosis



Gambar 4. Hasil Diagnosis

Pengujian sistem dilakukan dengan uji kepakaran yaitu dengan membandingkan hasil

diagnosis dari sistem dengan pakar, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel Perbandingan Hasil Diagnosis Sistem Pakar

No. Kasus	Diagnosis Pakar	Penyakit	Nilai Akurasi
1	Penglihatan Berkabut, Mata Nyeri, Mata tidak kabur	Katarak	1
2	Terdapat benjolan pada mata, mata berair, kadang terasa gatal	Hordiolum	1
3	Silau, Mata merah, Penglihatan kabur	Keratitis	1
4	Mata kabur perlahan, silau, lensa mata keruh	Glukoma	1
5	Mata tidak kabur, rasa mengganjal pada mata, lapang pandang menyempit.	konjungti va	0
6	Mata tidak nyeri, mata merah, kelopak mata merah	Glukoma	0
7	Mata perlahan kabur sampai tampak sinar, penglihatan berkabut, mata berair	Katarak	1
8	Rasa mengganjal pada mata, lapang pandang menyempit, silau	Konjungti va	1
9	Mata merah, keluar air mata, kelopak mata merah	Keratitis	0
10	Terdapat benjolan pada mata, silau, mata merah	Hordiolum	1
11	Mata tidak nyeri, mata merah, kelopak	Katarak	0

No. Kasus	Diagnosis Pakar	Penyakit	Nilai Akurasi
12	mata merah Mata kabur perlahan, silau, lapang pandang menyempit	Hordiolum	1
13	Silau, Mata merah, keluar air mata	Konjungtiva	0
14	Penglihatan Berkabut, Mata Nyeri, silau	Glukoma	1
15	Rasa mengganjal pada mata, mata merah, silau	Hordiolum	1
16	Mata tidak kabur, rasa mengganjal pada mata, keluar air mata	Katarak	0
17	Mata tidak nyeri, silau, mata merah	Keratitis	0
18	Keluar air mata, silau, pandangan perlahan kabur	Keratitis	1
19	Lapang pandang menyempit, silau, keluar air mata	Konjungtiva	1
20	Mata terasa nyeri, silau, kelopak mata merah	Hordiolum	0
21	Kelopak mata merah, penglihatan berkabut, mata berair	Keratitis	1
22	Mata tidak kabur, penglihatan berkabut, mata berair	Katarak	1
23	Mata perlahan kabur sampai tampak sinar, mata merah, silau	Glukoma	1
24	Mata tidak nyeri, lapang pandang menyempit,	Hordiolum	0

No. Kasus	Diagnosis Pakar	Penyakit	Nilai Akurasi
25	mata berair Silau, penglihatan berkabut, lensa mata keruh	Konjungtiva	1
26	Silau, Mata merah, lensa mata keruh	Katarak	1
27	Silau, keluar air mata, Penglihatan kabur	Glukoma	0
28	Rasa mengganjal pada mata, Mata merah, Penglihatan kabur	Hordiolum	1
29	Silau, mata nyeri, Penglihatan kabur	Konjungtiva	1
30	Silau, terdapat benjolan, mata merah	Hordiolum	1
Jumlah			20

Jika dihitung probabilitasnya :

$$\begin{aligned} \text{Nilai akurasi} &= \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{Jumlah seluruh}} \times 100\% \\ &= \frac{20}{30} \times 100\% \\ &= 63,3\% \end{aligned}$$

Selain itu terdapat kategori penilaian sistem yang terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabel kategori prosentase penilaian sistem

Kategori (%)				
Tidak Baik	Kurang Baik	Cukup Baik	Baik	Sangat Baik
0–20	21–40	41–60	61–80	81–100

menunjukkan hasil dari uji kepekarannya mendapat keakuratan 63,3% jadi sistem masuk dalam kategori baik untuk digunakan,

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Sistem pakar ini dirancang dengan menggunakan metode *waterfall*, dan dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *MySql* versi 5.5.1.
2. Sistem pakar ini menggunakan metode *Teorema Bayes* dalam mendiagnosis penyakit mata, yang dapat memberikan hasil diagnosis dengan cepat beserta tingkat kepastian setiap penyakit.
3. Dari hasil perhitungan diagnosis yang dilakukan oleh sistem dapat diketahui titik keakuratan diagnosis sistem dengan dokter mencapai 63,3%.

Dari kesimpulan yang ada dapat diketahui bahwa penelitian yang dilakukan masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, diperlukan saran untuk kebaikan pengembangan sistem lebih lanjut, diantaranya :

1. Penambahan solusi, karena solusi ini tidak bersifat mutlak.
2. Penambahan uji kelayakan sistem karena sistem ini belum teruji kebenarannya dengan beberapa pendapat pakar atau banyaknya pasien.

3. Tampilan sistem pakar yang dibangun masih tampak sederhana, sehingga dapat dikembangkan lebih baik dan lebih menarik seperti dirancang sebuah aplikasi mobile.
4. Penambahan metode lain untuk mengatasi kesulitan kepastian data dalam diagnosis, dikarenakan metode *Teorema Bayes* hanya menentukan probabilitas dari suatu gejala penyakit mata yang ditimbulkan.

Daftar Pustaka

- InfoDatin.(2014). *Situasi Gangguan Penglihatan Dan Kebutaan*. Jakarta Selatan: Kementrian Kesehatan RI Tersedia
: <http://www.depkes.go.id/folder/view/01/structure-publikasi-pusdatin-info-datin.html>.
- Arhami, M. (2005). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: ANDI.
- Ongko, Erianto. (2013). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata. *Jurnal Times(JTM)*, vol.II, no.2, hal.10-17.
- Marlisa, Ririn (2014). Sistem Pakar Mendiagnosa Keguguran Pada Ibu Hamil Berdasarkan Jenis Makanan Dengan Metode *Teorema Bayes*. *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, vol.IV, no3, hal.24-32.