

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT MATA PADA MANUSIA MENGUNAKAN ALGORITMA C4.5

Adnan Fauzi Yusuf¹, Jati Sasongko Wibowo²

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas teknologi Informasi, Universitas Stikubank
e-mail : ¹fauziadnan98@gmail.com dan ²jatisw@edu.unisbank.ac.id

Abstrak

Mata merupakan panca indra yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Dari mata kita bisa melihat isi dunia. Akan tetapi mata juga seperti organ tubuh lain yang bisa terkena penyakit dan fungsinya mengalami penurunan. Penyakit mata adalah penyakit yang berbahaya, bila tidak segera didiagnosa dan diobati maka dapat menimbulkan kebutaan pada mata. Maka dari itu dibutuhkan sebuah sistem dalam bidang kesehatan. Adapun tujuan yang akan dicapai adalah memberi kemudahan gejala yang dipilih dengan menerapkan algoritma c4.5. Algoritma C4.5 merupakan algoritma klasifikasi pohon keputusan yang banyak digunakan karena memiliki kelebihan utama yaitu dapat menghasilkan pohon keputusan yang mudah diterapkan, memiliki tingkat akurasi yang dapat diterima, efisien dalam menangani atribut bertipe diskret dan numerik. Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis mengambil judul "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata pada Manusia Menggunakan Algoritma C4.5".

Kata Kunci : Mata, C4.5, Sistem Pakar, Diagnosa..

1. PENDAHULUAN

Mata merupakan panca indra yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Dari mata kita bisa melihat isi dunia dan melakukan berbagai jenis aktivitas lain. Akan tetapi mata juga seperti organ tubuh lain yang bisa terkena penyakit dan fungsinya mengalami penurunan. Ada begitu banyak jenis penyakit mata yang bisa menyerang siapa saja termasuk bayi, anak-anak, remaja hingga orang lanjut usia. Jadi sudah mestinya mata merupakan anggota tubuh yang perlu dijaga dan diperhatikan dalam kesehatan sehari-hari.

Seiring perkembangan teknologi yang sangat pesat, pada bidang kedokteran saat ini telah memanfaatkan teknologi untuk membantu mengatasi penyakit-penyakit yang diderita oleh masyarakat. Pekerjaan yang sangat sibuk dan rumit dalam analisa dari seorang dokter mengakibatkan bidang sistem pakar mulai dimanfaatkan untuk membantu seorang ahli dalam mendiagnosa berbagai macam penyakit. (Yogi Permana dkk, 2017).

Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang menyamai kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar. Suatu emulsi jauh lebih kuat dari pada suatu simulasi yang hanya membutuhkan sesuatu yang bersifat nyata dalam beberapa bidang atau hal. Knowledge dalam sistem pakar mungkin saja seorang ahli, atau knowledge yang umumnya terdapat dalam buku, majalah dan orang yang mempunyai knowledge tentang suatu bidang (Listiyono, 2008). 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 mensubstitusikan 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 algoritma c4.5. Algoritma C4.5 merupakan algoritma klasifikasi pohon keputusan yang banyak digunakan karena memiliki kelebihan utama yaitu dapat menghasilkan pohon keputusan yang mudah diterapkan, memiliki tingkat akurasi yang dapat diterima, efisien dalam menangani atribut bertipe diskret dan numerik (Kamagi dan Seng, 2014). Sistem pakar disini digunakan untuk mengetahui jenis penyakit, gejala-gejala dan pencegahannya atau solusinya yang menyerang mata secara dini

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), yang merupakan suatu aplikasi komputerisasi yang berusaha menirukan proses penalaran dari seorang ahli dalam memecahkan masalah spesifik dan membuat suatu keputusan atau kesimpulan karena pengetahuannya disimpan di dalam basis pengetahuan untuk diproses pemecahan masalah. Dasar dari sistem pakar adalah bagaimana memindahkan pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar ke komputer, dan bagaimana membuat keputusan serta mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan itu (Ongko, 2013).

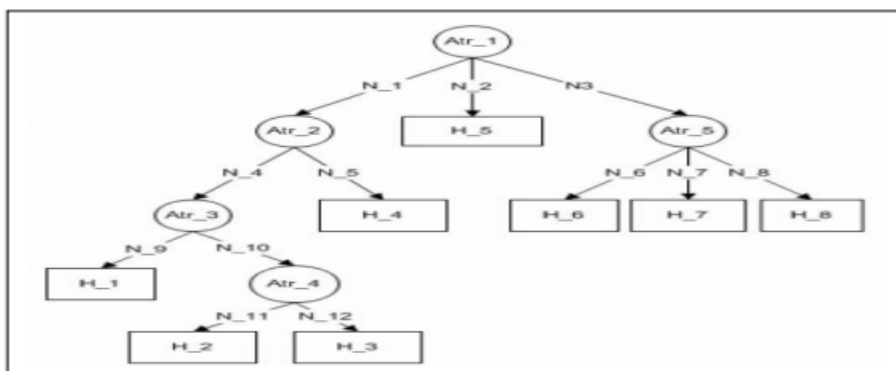
2.2 Penyakit Mata

Penyakit adalah keadaan tidak normal pada badan yang menyebabkan ketidakselarasan, disfungsi, atau tekanan/stres kepada orang yang menderitanya. Terdapat berbagai jenis Penyakit mata yang mengancam manusia. Penyakit mata dapat disebabkan oleh kuman, bakteri, virus, racun, kegagalan organ tubuh, dan juga dapat

bersumber dari turunan (Zulfikar , 2016). Penyakit mata pada manusia ada bermacam-macam seperti Glaukoma, Hordeolum, Kalazion, Katarak, Konjungtivitis, Entropion. Penyakit mata adalah penyakit yang berbahaya, bila tidak segera didiagnosa dan diobati maka dapat menimbulkan kebutaan pada mata ataupun timbul penyakit lainnya (Effendy dkk, 2008).

2.3 Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan pengembangan dari algoritma ID3. Oleh karenanya memiliki prinsip dasar kerja yang sama dengan algoritma ID3 [8]. Secara umum algoritma C4.5 dapat dibangun menggunakan pohon keputusan dengan cara: a. Pilih atribut sebagai akar b. Buat cabang untuk tiap-tiap nilai c. Bagi kasus dalam cabang d. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama. Penggunaan algoritma C4.5 dengan pohon keputusan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1. Pohon Keputusan Algoritma C4.5

Untuk memilih atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai gain tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Adapun rumus tersebut adalah:

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i$$

Dimana :

S = Himpunan kasus

n = Jumlah partisi S

p_i = Probabilitas yang didapat dari (Ya/Tidak) dibagi total kasus

Hitung nilai gain dengan menggunakan rumus berikut :

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} * Entropy(S_i)$$

Dimana :

S = Himpunan kasus

A = Atribut

N = Jumlah partisi atribut A

|S_i| = Jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| = Jumlah kasus dalam S

3. METODE PENELITIAN

3.1 Data Pembuktian

Berikut adalah contoh sebuah data yang digunakan untuk menentukan keputusan seseorang positif atau negatif mempunyai penyakit mata, beberapa variabel yang menentukan diantaranya adalah K1 (memicingkan mata saat lihat jauh), K2 (pandangan jauh buram), K3 (Sering berkedip), dan K4 (mata mudah lelah).

Tabel 3.1. Data Menentukan Diagnosis Positif Negatif

Negatif	K1	K2	K3	K4	Diagnosis
1	Jarang	Jarang	Jarang	Sering	Negatif
2	Jarang	Jarang	Jarang	Jarang	Negatif
3	Selalu	Jarang	Jarang	Sering	Positif
4	Sering	Sering	Jarang	Sering	Positif
5	Sering	Selalu	Sering	Sering	Positif
6	Sering	Selalu	Sering	Jarang	Positif
7	Selalu	Selalu	Sering	Jarang	Positif

8	Jarang	Sering	Jarang	Sering	Negatif
9	Jarang	Selalu	Sering	Sering	Positif
10	Sering	Sering	Sering	Sering	Positif
11	Jarang	Sering	Sering	Jarang	Positif
12	Selalu	Sering	Jarang	Jarang	Positif
13	Selalu	Jarang	Sering	Sering	Positif
14	Sering	Sering	Jarang	Jarang	Negatif

Berdasarkan data diatas, akan dilakukan proses pembuatan model / pola, yang kemudian digunakan memprediksi data baru yang belum memiliki label / klasifikasi. Adapun tahap perhitungannya sebagai berikut: Hitung gain dari masing-masing atribut (K1, K2, K3, K4) kemudian bandingkan mana yang paling besar, itulah yang menjadi akar (root node). Cara menghitung gain, terlebih dahulu hitung nilai entropy dari masing-masing kategori dalam setiap atribut.

Menghitung entropy total (S), yakni menghitung jumlahan entropy dari kasus Negatif dan Positif

$$Entropy(Total) = \left(-\frac{4}{14} * \log_2 \left(\frac{4}{14}\right)\right) + \left(-\frac{10}{14} * \log_2 \left(\frac{10}{14}\right)\right)$$

$$Entropy(Total) = \left(-\frac{4}{14} \left(\frac{\ln \left(\frac{4}{14}\right)}{\ln(2)}\right)\right) + \left(-\frac{10}{14} \left(\frac{\ln \left(\frac{10}{14}\right)}{\ln(2)}\right)\right)$$

$$Entropy(Total) = 0,863121$$

Menghitung nilai entropy dan gain untuk masing-masing atribut:

K1, didalamnya terdapat partisi selalu, Sering, dan Jarang, hitung jumlah masing-masing Nilai entropy pada masing-masing partisi :

$$Entropy(Selalu) = \left(-\frac{0}{4} \times \log_2 \left(\frac{0}{4}\right)\right) + \left(-\frac{4}{4} \times \log_2 \left(\frac{4}{4}\right)\right) = 0$$

$$Entropy(Sering) = \left(-\frac{1}{5} \times \log_2 \left(\frac{1}{5}\right)\right) + \left(-\frac{4}{5} \times \log_2 \left(\frac{4}{5}\right)\right) = 0,721928$$

$$Entropy(Jarang) = \left(-\frac{3}{5} \times \log_2 \left(\frac{3}{5}\right)\right) + \left(-\frac{2}{5} \times \log_2 \left(\frac{2}{5}\right)\right) = 0,970951$$

Nilai Gain Atribut K1

$$Gain(Total, K1) = Entropy(Total) - \sum_{i=1}^n \frac{|K1|}{|Total|} \times Entropy(K1)$$

$$Gain(Total, K1) = 0,863121 - \left(\left(\frac{4}{14} \times 0\right) + \left(\frac{5}{14} \times 0,721928\right) + \left(\frac{5}{14} \times 0,970951\right)\right)$$

$$Gain(Total, K1) = 0,258521$$

K2, didalamnya terdapat Jarang, Sering, dan selalu, hitung jumlah masing-masing partisinya, dan dari masing-masing partisi hitung juga berapa jumlah kasus dari setiap keputusan (Positif dan Negatif).

Nilai entropy pada masing-masing partisi :

$$Entropy(Selalu) = \left(-\frac{2}{4} \times \log_2 \left(\frac{2}{4}\right)\right) + \left(-\frac{2}{4} \times \log_2 \left(\frac{2}{4}\right)\right) = 1$$

$$Entropy(Sering) = \left(-\frac{2}{6} \times \log_2 \left(\frac{2}{6}\right)\right) + \left(-\frac{4}{6} \times \log_2 \left(\frac{4}{6}\right)\right) = 0,918296$$

$$Entropy(Jarang) = \left(-\frac{0}{4} \times \log_2 \left(\frac{0}{4}\right)\right) + \left(-\frac{4}{4} \times \log_2 \left(\frac{4}{4}\right)\right) = 0$$

Nilai gain atribut K2 :

$$Gain(Total, K2) = Entropy(Total) - \sum_{i=1}^n \frac{|K2|}{|Total|} \times Entropy(K2)$$

$$Gain(Total, K2) = 0,863121 - \left(\left(\frac{4}{14} \times 0\right) + \left(\frac{6}{14} \times 0,918296\right) + \left(\frac{4}{14} \times 0\right)\right)$$

$$Gain(Total, K2) = 0,183851$$

K3, didalamnya terdapat Jarang dan normal, hitung jumlah masing-masing partisinya, dan dari masing-masing partisi hitung juga berapa jumlah kasus dari setiap keputusan (Positif dan Negatif).

Nilai entropy pada masing-masing partisi :

$$Entropy(Jarang) = \left(-\frac{4}{7} \times \log_2\left(\frac{4}{7}\right)\right) + \left(-\frac{3}{7} \times \log_2\left(\frac{3}{7}\right)\right) = 0,985228$$

$$Entropy(Sering) = \left(-\frac{0}{7} \times \log_2\left(\frac{0}{7}\right)\right) + \left(-\frac{7}{7} \times \log_2\left(\frac{7}{7}\right)\right) = 0$$

Nilai gain atribut K3 :

$$Gain(Total, K3) = Entropy(Total) - \sum_{i=1}^n \frac{|K3|}{|Total|} \times Entropy(K3)$$

$$Gain(Total, K3) = 0,863121 - \left(\left(\frac{7}{14} \times 0,985228\right) + \left(\frac{7}{14} \times 0\right)\right)$$

$$Gain(Total, K3) = 0,370507$$

K4, didalamnya terdapat SERING dan JARANG, hitung jumlah masing-masing partisinya, dan dari masing-masing partisi hitung juga berapa jumlah kasus dari setiap keputusan (Positif dan Negatif).

Nilai entropy pada masing-masing partisi :

$$Entropy(Sering) = \left(-\frac{2}{8} \times \log_2\left(\frac{2}{8}\right)\right) + \left(-\frac{6}{8} \times \log_2\left(\frac{6}{8}\right)\right) = 0,811278$$

$$Entropy(Jarang) = \left(-\frac{2}{6} \times \log_2\left(\frac{2}{6}\right)\right) + \left(-\frac{4}{6} \times \log_2\left(\frac{4}{6}\right)\right) = 0,918296$$

Nilai gain atribut K4 :

$$Gain(Total, K4) = Entropy(Total) - \sum_{i=1}^n \frac{|K4|}{|Total|} \times Entropy(K4)$$

$$Gain(Total, K4) = 0,863121 - \left(\left(\frac{8}{14} \times 0,811278\right) + \left(\frac{6}{14} \times 0,918296\right)\right)$$

$$Gain(Total, K3) = 0,005978$$

Sehingga diperoleh hasil perhitungan entropy dan gain seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.2. Hasil Pohon Keputusan Empat Atribut

Negatife	Atribut	Value	Kasus (S)	Negatif (S1)	Positif (S2)	Entropy	Gain
1	Total		14	4	10	0,8631206	
	K1						0,258521
		Selalu	4	0	4	0	
		Sering	5	1	4	0,7219281	
		Jarang	5	3	2	0,9709506	
	K2						0,183851
		Jarang	4	2	2	1	
		Sering	6	2	4	0,9182958	
		Selalu	4	0	4	0	
	K3						0,370507
		Jarang	7	4	3	0,9852281	
		Sering	7	0	7	0	
	K4						0,005978
		SERING	8	2	6	0,8112781	
		JARANG	6	2	4	0,9182958	

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Algoritma C4.5 pada Program

Penulis telah membuat *source code* penghitungan C4.5 dan memasukkan data diagnosis penyakit mata miopi pada program dengan rincian data seperti yang telah dibahas sebelumnya. Adapun tampilan *decision tree* yang dihasilkan dari data tersebut setelah dihitung menggunakan C4.5 adalah sebagai berikut:

Pohon Keputusan Diagnosis Penyakit Mata

- if K3 == JARANG
 - if K1 == JARANG
return NEGATIF
 - if K1 == SELALU
return POSITIF
 - if K1 == SERING
 - if K4 == SERING
return POSITIF
 - if K4 == JARANG
return NEGATIF
- if K3 == SERING
return POSITIF

Gambar 4.1 Pohon Keputusan Diagnosis Penyakit Mata Miopi

Dengan menggunakan pohon keputusan di atas, program mampu mendeteksi gejala yang diinput apakah termasuk positif atau negatif miopi. Data yang penulis gunakan sama dengan data pada pembahasan di pembuktian data sebelumnya yaitu:

Tabel 4.1. Data Percobaan

Negatif	K1	K2	K3	K4	Diagnosis
1	Sering	Jarang	Jarang	Jarang	?

Adapun hasil yang ditampilkan oleh program menunjukkan diagnosis negatif untuk kriteria-kriteria tersebut.

1	pakar	2020-07-10 10:00:41	negatif	negatif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
2	pakar	2020-07-10 10:06:47	negatif	negatif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
3	pakar	2020-07-10 10:07:04	positif	positif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
4	pakar	2020-07-10 10:07:07	positif	positif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
5	pakar	2020-07-10 10:07:09	positif	positif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
6	pakar	2020-07-10 10:07:14	positif	positif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
7	pakar	2020-07-10 10:07:17	positif	positif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
8	pakar	2020-07-10 10:07:29	negatif	negatif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
9	pakar	2020-07-10 10:07:34	positif	positif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
10	pakar	2020-07-10 10:07:44	positif	positif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
11	pakar	2020-07-10 10:07:47	positif	positif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
12	pakar	2020-07-10 10:07:56	positif	positif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
13	pakar	2020-07-10 10:07:59	positif	positif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
14	pakar	2020-07-10 10:08:03	negatif	negatif	<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>
15	pengunjung	2020-07-10 10:20:07	negatif		<input type="button" value="tanda positif"/>	<input type="button" value="tanda negatif"/>

Gambar 4.2 Prediksi Positif Negatif Penyakit Mata Miopi

5. KESIMPULAN

Peneliti berhasil membuat sistem pakar diagnosis penyakit mata menggunakan metode C4.5. Data penyakit mata yang penulis input adalah penyakit mata miopi. Di mana penyakit mata ini ditentukan berdasarkan empat kriteria yaitu memicingkan mata saat melihat jarak jauh (K1), memiliki pandangan buram saat melihat jauh (K2), sering berkedip (K3), dan mata sering lelah (K4). Keempat kriteria tersebut beserta atributnya dimasukkan oleh Admin. Kemudian pakar memasukkan data training sebanyak 14 buah di mana tiap data memberikan hasil positif dan negatif penyakit mata. Hasil pengujian terhadap sistem pakar menunjukkan bahwa orang dengan kriteria

sering memicingkan mata saat melihat jarak jauh, jarang memiliki pandangan yang buram saat melihat jarak jauh, jarang berkedip, dan mata jarang lelah tidak memiliki penyakit mata miopi.

Penelitian ini menghasilkan sistem pakar untuk memprediksi apakah pengunjung positif atau negatif memiliki penyakit mata tertentu. Prediksi dilakukan menggunakan metode C4.5 di mana diperlukan *data training* dari pakar agar bisa menentukan penyakit pasien berdasarkan data-data gejala penyakit pasien yang telah diinput oleh pakar ke dalam sistem.

6. SARAN

Menggunakan metode *certainty factor* untuk menentukan jenis penyakit mata yang dimiliki oleh pasien. Program bisa digunakan secara lebih luas, tidak hanya sekadar untuk mendeteksi penyakit mata, tapi juga untuk mendeteksi penyakit lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ongko E (2013). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata. *Jurnal TIME*. Vol. II No 2. Hal 1-8.
- [2] Kamagi D.H dan Seng H (2014). Implementasi Data Mining dengan Algoritma C.5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Teknik Informatika*. Hal 1-7.
- [3] Sihotang H. T (2018). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja dengan Metode Certainty factor (CF) Berbasis Web. *Jurnal Mantik Penusa*. Vol 15 No 1. Hal 1-8.
- [4] Effendy N, Febry W, Muhammad H. H, Nandan S (2008). Implementasi dan Perancangan Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Mata pada Manusia Berbasis Pemrograman Clips. *Jurnal Teknik Fisika*. Hal 1-7.