

Penerapan Metode *Certainty Factor* Untuk Menentukan Penyakit Katarak Penyebab Kebutaan

Dian Kartika Utami¹, Muidz Permadi², Tjut Awaliyah Z³
¹²³Ilmu Komputer, FMIPA, Universitas Pakuan
Email: diankartikautami@unpak.ac.id

Abstrak

Mata merupakan bagian dari salah satu indra pada tubuh manusia yang paling sensitif. Mata rentan terhadap penyakit. Katarak adalah salah satu penyakit mata yang paling banyak menyebabkan kebutaan di Indonesia ataupun di negara lain. Katarak ini ditandai dengan adanya kekeruhan pada lensa mata. Banyak sekali masyarakat di negara kita yang tidak mengetahui gejala awal dan jenis-jenis penyakit katarak yang dideritanya. Adapun inferensi yang akan digunakan untuk mendiagnosa penyakit katarak ini yaitu *Certainty Factor*. Penerapan metode *Certainty Factor* bertujuan untuk melakukan sebuah penalaran dalam menghasilkan sebuah kesimpulan akhir dan menghasilkan nilai keyakinan yang didapat dari hasil perhitungan bobot dari masing-masing gejala. Hasil dari validasi yang sudah dilakukan didapat nilai akurasi pada metode *certainty factor* yaitu sebesar 93%. Selain melihat dari tingkat akurasi bisa dilihat juga pada uji coba penilaian *Sensitivity* dan *Specificity* bahwa metode *Certainty Factor* lebih banyak mendiagnosa jenis penyakit katarak yang sesuai dengan keyakinan pakar.

Kata Kunci : Penyakit Katarak, Kebutaan, *Certainty Factor*

1. Pendahuluan

Salah satu penyebab kebutaan yang paling sering banyak dialami oleh masyarakat yaitu dari penyakit mata yang disebut dengan katarak. Katarak ini merupakan sebuah penyakit mata yang ditandai dengan adanya kekeruhan pada lensa mata. Banyak sekali masyarakat yang tidak mengetahui gejala awal dari penyakit ini, mereka sering menganggap bahwa gejala yang dialami hanya gejala dari penyakit mata biasa saja padahal gejala yang dialami misalnya merupakan gejala awal dari salah satu jenis penyakit katarak yang berkategori gejala paling berat dari penyakit katarak yang bisa menyebabkan kebutaan awal. Terkadang masyarakat juga malas untuk pergi ke dokter spesialis mata dengan alasan tidak punya uang ataupun malas untuk pergi ke klinik mata karena tidak ada kendaraan atau fasilitas yang kurang memadai.

Oleh karena itu masyarakat perlu suatu alat untuk mempermudah mendeteksi jenis penyakit katarak penyebab kebutaan dimana alat tersebut dapat bekerja layaknya seorang dokter spesialis mata. Sistem tersebut adalah sistem pakar yang bekerja mengadopsi pengetahuan manusia kedalam komputer agar dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli dalam bidangnya. Dalam membuat sistem pakar dibutuhkan sebuah metode-metode untuk diterapkan dalam pengaplikasian sistem pakar. Pada penelitian ini menerapkan metode *Certainty Factor*.

Adapun penelitian yang sudah dilakukan yang berjudul Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Metode *Certainty Factor*, sistem pakar ini akan menampilkan pilihan gejala yang dapat dipilih oleh *user*, dimana setiap pilihan gejala akan membawa *user* kepada pilihan gejala selanjutnya sampai mendapatkan hasil akhir. Pada hasil akhir, sistem akan menampilkan pilihan gejala *user*, dan penyakit yang diderita. Sistem tersebut memberikan hasil berupa kemungkinan penyakit yang dialami, persentase keyakinan, serta nilai keyakinan yang diberikan oleh pengguna dalam menjawab pertanyaan selama sesi konsultasi ketika menggunakan sistem ini [1].

Berdasarkan permasalahan diatas dan penelitian yang sudah dilakukan, maka pada penelitian ini menerapkan metode *Certainty Factor* untuk menentukan penyakit katarak penyebab kebutaan.

2. Teori

2.1 Penyakit Katarak

Katarak salah satu kerusakan pada mata yang ditandai dengan adanya kekeruhan pada lensa mata. Variasi kekeruhan tergantung tingkat kerusakan akibat katarak. biasanya berlangsung perlahan-lahan dan menyebabkan gangguan penglihatan (kabur) bahkan berpotensi menyebabkan kebutaan jika kekeruhan pada lensa terlalu tebal sehingga menghalangi jalan masuknya cahaya.

Menurut data WHO sekitar 48 % kebutaan disebabkan oleh katarak. Penyakit ini lebih dominan terjadi pada usia lanjut. Berbagai penelitian pun dilakukan untuk mengetahui *faktor-faktor penyebab dan metode pengobatan yang tepat untuk katarak*. Di Indonesia sendiri penyakit ini menjadi sorotan berbagai lembaga yang ikut berpartisipasi dalam penanganan katarak.

2.2 Kebutaan

Menurut WHO, kebutaan adalah penglihatan pada mata seseorang kurang dari 20/500 atau kemampuan penglihatannya kurang dari 10 derajat. Pada tahun 2012, jumlah orang dengan kerusakan penglihatan, termasuk di dalamnya low vision dan kebutaan, mencapai 285 juta orang. Kebutaan dapat disebabkan oleh banyak faktor. Di Indonesia sendiri, katarak merupakan penyebab kebutaan yang paling sering. Di Indonesia, setiap satu menit terdapat satu orang yang terancam mengalami kebutaan. Ini merupakan angka kebutaan yang cukup tinggi. Yang mengejutkan, 80 persen dari penyebab kebutaan dapat dicegah dan diobati dengan rutin memeriksakan kesehatan mata.

2.3 Certainty Factor

Faktor kepastian (*certainty factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data [2].

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E]$$

Keterangan :

$CF[H, E]$ = *certainty factor* hipotesa yang dipengaruhi oleh *evidence* e diketahui dengan pasti.

$MB[H, E]$ = *measure of believe* terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

$MD[H, E]$ = *measure of disbelieve* terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1).

Certainty Factor untuk kaidah premis tunggal :

$$CF[H, E]_1 = CF[H] * CF[E]$$

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*) :

$$CF_{combine}CF[H, E]_{1,2} = CF[H, E]_1 + CF[H, E]_2 * [1 - CF[H, E]_1]$$

$$CF_{combine}CF[H, E]_{old,3} = CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_3 * [1 - CF[H, E]_{old}]$$

2.4 Confusion Matrix

Confusion matrix adalah suatu metode yang biasanya digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining. Rumus ini melakukan perhitungan dengan 4 keluaran, yaitu: recall, precision, accuracy dan error rate [3].

$$Accuracy = \frac{a+d}{a+b+c+d} \dots\dots (3.2)$$

$$Recall = \frac{d}{c+d} \dots\dots (3.3)$$

$$Precision = \frac{d}{b+d} \dots\dots (3.4)$$

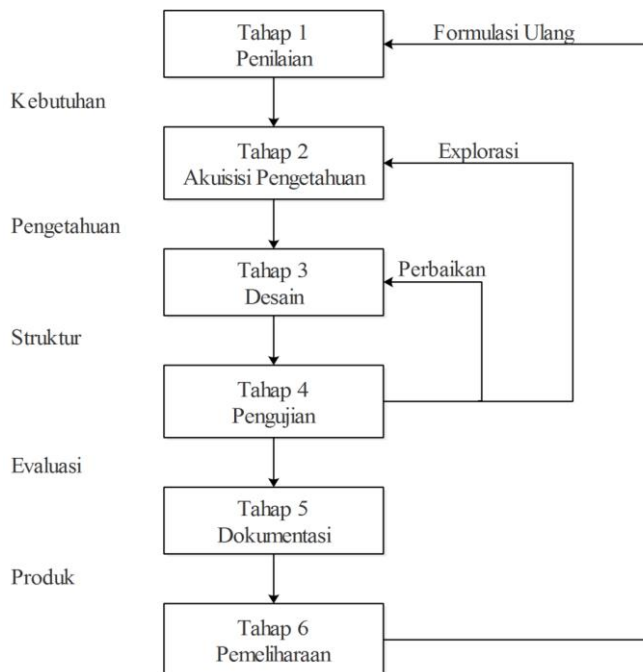
$$Error\ rate = \frac{b+c}{a+b+c+d} \dots\dots (3.5)$$

Keterangan :

1. Accuracy adalah perbandingan kasus yang diidentifikasi benar dengan jumlah semua kasus.
2. Recall adalah proporsi kasus positif yang diidentifikasi dengan benar.
3. Precision adalah proporsi kasus dengan hasil positif yang benar.
4. Error Rate adalah kasus yang diidentifikasi salah dengan sejumlah semua kasus.
5. a : jika hasil prediksi negatif dan data sebenarnya negatif.
6. b : jika hasil prediksi positif sedangkan nilai sebenarnya negatif.
7. c : jika hasil prediksi negatif sedangkan nilai sebenarnya positif.
8. d : jika hasil prediksi positif dan nilai sebenarnya positif.

3. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam membangun sistem pada penelitian ini adalah metode *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC). Tahapan – Tahapan yang meliputi diantaranya tahap penilaian, akuisisi pengetahuan, desain, pengujian, dokumentasi, pemeliharaan. Tahapan – tahapan pendekatan ESDLC dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Sistem Pakar [4].

3.1 Tahap Penilaian

Tahap penilaian adalah tahapan yang dimana dilakukan sebuah identifikasi masalah dan mendefinisikan tujuan secara umum pada sistem yang akan dibangun pada penelitian ini. Setelah itu dilakukan sebuah verifikasi antara sistem pakar yang dibuat dengan masalah dan tujuan yang telah didefinisikan.

3.2 Tahap Akuisisi Pengetahuan

Tahap akuisisi pengetahuan dilakukan sebuah penentuan sumber pengetahuan yang diperoleh dari buku, artikel atau dari pakar secara langsung.

3.3 Tahap Desain

Tahap perancangan desain adalah membangun sebuah konsep rancangan form desain dari sistem pakar yang akan dibuat dan menentukan bahasa pemrograman yang akan digunakan dalam pembangunan sistem.

3.4 Tahap Pengujian

Tahap pengujian sistem adalah tahap untuk menguji sistem berjalan dengan baik atau tidak.

3.5 Tahap Dokumentasi

Tahapan dokumentasi dilakukan dengan cara membuat diagram sistem yang berguna untuk mempermudah *user* dalam memahami sistem yang telah dibangun.

3.6 Tahap Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan atau tahap *maintenace* adalah tahap untuk melakukan pemeliharaan pada sistem sesuai dengan kebutuhan *user*.

4. Hasil dan Pembahasan

Sistem penentuan jenis penyakit katarak ini dapat mendiagnosa penyakit katarak yang dialami oleh pasien berdasarkan pengetahuan yang sudah didapat dan disimpan kedalam *database* sistem. Hasil kesimpulan diagnosa didapat dari hasil perhitungan menggunakan metode *certainty factor*.

Pada sistem ini validasi dilakukan dengan membandingkan hasil dari output sistem dengan hasil perhitungan manual dari kedua metode serta hasil dari diagnosa yang diperoleh dari seorang pakar. Proses validasi dilakukan dengan data dari 10 kasus yang dipilih dari data gejala yang dimana data gejala yang dipilih secara acak.

Metode *Certainty Factor* memakai 6 jenis penyakit katarak yang berbeda, semakin banyak gejala dan faktor penyebab yang dimiliki salah satu penyakit bisa menghasilkan kesimpulan dengan hasil penyakit yang memiliki gejala dan faktor penyebab yang lebih dominan.. Metode ini menghitung setiap gejala dan faktor penyebab yang dipilih tetapi perhitungannya setiap gejala dan faktor penyebab yang memiliki jenis penyakit yang sama yaitu maka gejala dan faktor penyebab yang memiliki penyakit yang sama itu dihitung berdasarkan jenis penyakit masing-masing.

Selamat Datang Silahkan Menjawab Pertanyaan Konsultasi Dibawah ini !

Sistem Penentuan Penyakit Katarak	
<input type="button" value="Tampilkan Perhitungan"/>	
Gejala Terpilih	<ul style="list-style-type: none"> - Penglihatan mulai tidak jelas - Penglihatan buram/kabur - Penglihatan ganda - Penglihatan silau - Usia lebih dari 40 tahun - Usia dibawah 40 tahun - Diabetes - Hipertensi - Bawaan lahir/faktor keturunan - Traumatik (terkena benda tajam atau terkena benturan keras) - Peradangan mata - Paparan sinar UV - Riwayat Operasi
Kemungkinan Penyakit (Dempster-Shafer)	- Katarak Senilis
Solusi	- ["Fako-Emulsifikasi", "ICCE", "SICS"]
Kemungkinan Penyakit (Certainty Factor)	- Katarak Senilis
Solusi	- ["Fako-Emulsifikasi", "ICCE", "SICS"]
<p>Nilai Kepercayaan Dempster Shafer : 91.195743376135%</p> <p>Nilai Kepercayaan Certainty Factor : 99.99676%</p>	

Gambar 1. Hasil Perhitungan Sistem

4.2 Perbandingan Output Sistem Dengan Perhitungan Manual

Perbandingan antara output sistem dan perhitungan manual dilakukan mengetahui dan membandingkan hasil implementasi perhitungan dari sistem dengan hasil perhitungan manual apakah sudah benar atau belum. Berikut hasil uji cobanya ditampilkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Perbandingan Output Sistem dengan Perhitungan Manual

No	Id Gejala/Faktor Penyebab	Hasil Manual	Hasil Sistem	Validasi
1	G01, G03 dan G05	K01 (Katarak Senilis)	K01 (Katarak Senilis)	Sesuai

4.3 Perbandingan Menggunakan Teori *Confusion Matrix*

Perhitungan untuk mengetahui tingkat akurasi pada kedua metode ini dilakukan dengan menggunakan *Confusion Matrix* dengan menggunakan empat variabel diantaranya a,b,c dan d. Untuk yang akan dihitung pada teori *Confusion Matrix* diantaranya *Accuracy*, *Recall*, *Precision* dan *Error rate*.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Penerapan Metode dengan Keyakinan Pakar

Kejadian	Gejala dan Faktor Penyebab	<i>Certainty Factor</i>		Keyakinan Pakar	
		Katarak	Nilai	Katarak	Nilai (%)
1	G01,G02,G05,G12	K01	0,991	K01	100
2	G01,G02,G06,G10	K05	0,982	K02,K05	90-100
3	G01,G03,G06,G13	K05	0,982	K06	100
4	G01,G06,G10	K05	0,94	K02,K05	100
5	G01,G05,G10,G13	K06	0,988	K06	100
6	G01,G02,G05,G07	K01	0,9964	K01	100
7	G01,G02,G03,G04,G05	K01	0,9984	K01	100

8	G01,G06,G09	K03	0,94	K03	100
9	G01,G03,G05	K01	0,982	K01	100
10	G01,G05	K01	0,94	K01	90-100

Pada metode *Certainty Factor* setelah dilakukan perhitungan pada teori *Confusion Matrix* diambil dari penilaian a,b,c dan d pada lampiran 1 maka dapat dihitung :

$$Accuracy = \frac{a + d}{a + b + c + d} = \frac{47 + 9}{47 + 3 + 1 + 9} = \frac{56}{60} = 0,93$$

$$Recall = \frac{d}{c + d} = \frac{9}{1 + 9} = \frac{9}{10} = 0,9$$

$$Precision = \frac{d}{b + d} = \frac{9}{3 + 9} = \frac{9}{12} = 0,75$$

$$Error\ rate = \frac{b + c}{a + b + c + d} = \frac{3 + 1}{47 + 3 + 1 + 9} = \frac{4}{60} = 0,067$$

Pada metode *Certainty Factor* akurasi ketepatan diagnosa dari semua kejadian yang sudah dilakukan yaitu sebesar 93%, nilai akurasi prediksi positif yang benar sebesar 90%, nilai akurasi hasil positif yang benar sebesar 75% dan akurasi ketidaktepatan dengan jumlah semua kejadian yaitu sebesar 6,7%.

4.4 Uji Coba Dengan Menggunakan *Sensitivity* dan *Specificity*

Pada uji coba di sistem ini digunakan sebuah penilaian menggunakan *sensitivity* dan *specificity*. Pada teori penilaian ini sebuah kasus yang sudah disediakan pada kedua metode yaitu *dempster-shafer* dan *certainty factor* berjumlah 10 kasus .

Tabel 3. Perbandingan Keyakinan Pakar dengan Penerepan Metode dan Ujicoba Validasi

Kejadian	Keyakinan Pakar		<i>Certainty Factor</i>		Perhitungan	
	Katarak	Nilai (%)	Katarak	Nilai	<i>Sensitivity</i> (%)	<i>Specificity</i> (%)
1	K01	100	K01	0,991	100	100
2	K02,K05	90-100	K05	0,982	40	100
3	K06	100	K05	0,982	40	100
4	K02,K05	100	K05	0,94	40	100
5	K06	100	K06	0,988	100	89
6	K01	100	K01	0,9964	100	100
7	K01	100	K01	0,9984	100	100
8	K03	100	K03	0,94	100	100
9	K01	100	K01	0,982	100	100
10	K01	90-100	K01	0,94	100	100

Dari tabel diatas bisa kita simpulkan bahwa pada penyakit K01, K03 dan K06 metode *Certainty Factor* memiliki nilai *sensitivity* 100, karena K01, K03 dan K06 benar diklasifikasikan terhadap penyakit K01, K03 dan K06 sesuai dengan hasil diagnosa pakar. Pada nilai *specivicity* K01 dan K03 bernilai 100, karena hasil output tidak menunjukkan hasil penyakit lain selain K01 dan K03. Bisa dilihat pada kasus kejadian 1, 6, 7, 8, 9 dan 10. Sedangkan pada penyakit K06 nilai *specivicity* bernilai 89, karena pada kejadian 3 K06 pakar didiagnosa oleh sistem sebagai K05. Pada penyakit K05 metode *Certainty Factor* memiliki nilai *sensitivity* 40, karena K05 pada hasil output sistem belum tentu menunjukkan hasil diagnosa yang tepat dikarenakan pakar mendiagnosa penyakit selain K05 yaitu K02 dan K06. Pada nilai *specivicity* bernilai 100, karena hasil output sistem berbeda dengan hasil

diagnosa pakar, pakar mendiagnosa dua penyakit yaitu K02 , K05 dan K06. Bisa dilihat pada kasus kejadian 2, 3 dan 4.

5. Kesimpulan

Sistem penentuan jenis penyakit katarak ini dapat mendiagnosa penyakit katarak dari gejala-gejala dan faktor penyebab yang telah dipilih oleh pasien atau pengguna. Sistem ini disediakan halaman untuk seorang admin (asisten dokter) yang nantinya bisa mengelola data-data pada sistem seperti menambahkan, mengubah dan menghapus data gejala, data penyakit dan data relasi.

Pada sistem ini metode yang digunakan yaitu metode *certainty factor* yang sudah dilakukan validasi dengan membandingkan hasil output sistem diantaranya perhitungan manual dan diagnosa penyakitnya dengan hasil dari keyakinan seorang pakar. Hasil dari validasi yang sudah dilakukan didapat nilai akurasi pada metode *certainty factor* yaitu sebesar 93%. Maka bisa dipastikan hasil diagnosa sistem dapat dipercaya.

Selain melihat dari tingkat akurasi bisa dilihat juga pada uji coba penilaian *Sensitivity* dan *Specificity* bahwa metode *Certainty Factor* lebih banyak mendiagnosa jenis penyakit katarak yang sesuai dengan keyakinan pakar. Maka dari itu bisa dipastikan metode tersebut yang paling baik digunakan untuk masalah mendiagnosa suatu penyakit katarak pada penelitian ini yaitu metode *Certainty Factor*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sari, Nur Anjas. 2013. *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Metode Certainty Factor*. <http://pelita-informatika.com/berkas/jurnal/4320.pdf>. (diakses pada 10 Februari 2016)
- [2] Kiswanto, B.H. 2014. Metode Certainty Factor (CF). <http://yuk-belajar-online.blogspot.co.id/2014/10/metode-certainty-factor-cf.html?m=1>. (diakses 12 Februari 2016).
- [3] Julianto, Windy. 2014. Menghitung Akurasi Dengan *Confusion Matrix*. <http://tahuituenak.blogspot.co.id/2014/04/menghitung-akurasi-dengan-confusion.html>. (diakses 26 Mei 2016).
- [4] Turban, E, 2005, *Decision Support Systems and Intelligent Systems Edisi Bahasa Indonesia Jilid 1*, Andi, Yogyakarta.