

Sistem Pakar Diagnosis Dini Penyakit Katarak Menggunakan Metode *Rule Based Reasoning*

Rissa Raenida¹, Zainudin Zuhri²

Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang km 14 Yogyakarta 55510
Telp (0274) 895287 ext 4122, fax (0274) 895007 ext 4148
rissaraenida@uui.ac.id¹, zainudin@uui.ac.id²

Abstract. Makalah ini menyajikan sistem pakar untuk mendiagnosis secara dini apakah seseorang menderita penyakit katarak berdasarkan gejala yang dialami. Sistem yang diusulkan dalam penelitian ini membutuhkan basis pengetahuan dari seorang pakar, dalam hal ini dokter spesialis mata, dan data penyakit katarak. Untuk mewujudkan sistem ini pengumpulan data telah dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan pakar dan analisis data rekam medis di Rumah Sakit Mata Dr. Yap Yogyakarta. Penelitian ini mengusulkan sistem diagnosis dini penyakit katarak menggunakan metode rules based reasoning untuk menentukan jenis penyakit dan metode certainty factor untuk mengetahui seberapa tingkat kemungkinan seseorang menderita penyakit tersebut. Sistem yang diusulkan kemudian dikembangkan dan diujikan terhadap rekam medis dan perkiraan pakar. Pengujian membuktikan bahwa hasil diagnosis sistem yang diusulkan 73,6% sama dengan hasil diagnosis yang dilakukan seorang dokter dan hasil perhitungan tingkat kepastian seseorang menderita penyakit katarak yang dilakukan sistem relatif sama dengan perkiraan yang dilakukan dokter.

Keywords: sistem pakar, rule based reasoning, certainty factor, diagnosis, katarak

1 Pendahuluan

Di antara negara-negara sedunia, Indonesia memiliki penderita katarak terbesar kedua. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia memperkirakan cacah penderita katarak di Indonesia akan selalu bertambah 0,1% atau mencapai sekitar 250 ribu orang setiap tahun¹. Komposisi penderita penyakit katarak didominasi oleh orang-orang berusia lanjut. Hal ini terjadi karena semakin bertambah usia, lensa mata akan bertambah keruh dan berkabut secara perlahan. Di samping itu, terdapat faktor lain yang mempengaruhi tingkat resiko menderita penyakit katarak, yaitu adanya riwayat peradangan mata (glaukoma), akibat dari kecelakaan atau trauma, menderita penyakit diabetes, radiasi sinar UV, kebiasaan minum alkohol, kekurangan gizi dan faktor keturunan²

Penyakit katarak dapat menyebabkan kebutaan tidak permanen karena dapat disembuhkan melalui tindakan pembedahan. Penderita penyakit ini mengalami penggumpalan pada lensa mata yang dibentuk oleh unsur protein sehingga lensa mata sehat yang bening menjadi keruh. Akibatnya lensa mata tidak lagi mampu memantulkan cahaya matahari dengan baik dan penglihatan penderita menjadi buram. Gejala penglihatan buram dapat menjadi indikasi awal dari kebutaan.

Kebutaan yang terjadi pada penderita katarak terjadi secara bertahap dan tanpa rasa sakit dalam jangka waktu yang lama. Gejala yang terjadi tanpa rasa sakit inilah yang menyebabkan banyak penderita tidak menyadari jika dirinya sudah menderita penyakit katarak, bahkan sebagian menganggap sekedar hanya mengalami rabun jauh atau rabun dekat. Biasanya penderita berusaha untuk mengatasi keluhan rabun ini dengan menggunakan kacamata. Padahal tidak mungkin terdapat ukuran kacamata yang cocok, karena keluhan penglihatan buram bukan disebabkan oleh rabun jauh atau rabun dekat tetapi karena penyakit katarak. Jika hal ini dibiarkan dalam waktu yang lama, penderita katarak yang tidak menyadari penyakit yang dialami ini akan mengalami kesulitan lebih lama.

Terdapat empat jenis penyakit katarak, yaitu katarak juvenile yang merupakan jenis katarak perkembangan atau pertumbuhan dan mirip dengan jenis katarak kongenital/cacat bawaan, katarak degeneratif (senilis) yang disebabkan proses penuaan, katarak traumatik yang disebabkan trauma atau cedera yang pernah dialami, dan katarak subkapsularis posterior yang disebabkan komplikasi penyakit tertentu, penggunaan steroid dalam jangka panjang atau penggunaan ramuan penyegar yang tidak terdaftar.

Studi pustaka dalam penelitian ini menemukan adanya tiga penelitian terkait yang mengembangkan sistem pakar atau sistem yang dapat mengadopsi kepakaran seseorang di bidang tertentu dan menggantikan peranannya dengan komputer³. Ketiga penelitian ini menggunakan tiga metode yang berbeda, yaitu metode galat mundur⁴ (*backward chaining*), kombinasi metode *Case Base Reasoning* (CBR) dan probabilitas bayes⁵, dan metode fuzzy Mamdani⁶. Ketiga penelitian melibatkan jenis penyakit katarak yang berbeda. Hanya penelitian dengan metode galat mundur saja yang mencakup semua jenis penyakit katarak, sedangkan kedua penelitian dengan metode lainnya hanya melibatkan katarak senilis. Keluaran sistem pakar yang dikembangkan dengan metode

galat mundur berupa persentase tingkat keparahan penyakit katarak yang diderita pasien, sedangkan keluaran sistem pakar yang dikembangkan pada penelitian yang hanya melibatkan penyakit katarak senilis adalah tingkat similaritas jenis katarak yang diderita (untuk penelitian dengan metode CBR) dan tingkat keparahan yang diderita (untuk penelitian dengan metode fuzzy Mamdani).

Melengkapi penelitian-penelitian tersebut di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar sebagai alat bantu diagnosis penyakit katarak secara lebih dini. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan agar penderita katarak dapat melakukan pemeriksaan lebih awal untuk menghindari risiko yang lebih buruk.

2 Sistem Pakar yang Diusulkan

Penelitian ini mengusulkan untuk membangun sistem pakar dengan menggunakan *rule based reasoning* untuk membentuk basis pengetahuan dan metode *certainty factor* untuk menghitung tingkat kemungkinan seseorang menderita penyakit katarak. Sistem pakar ini diharapkan mampu membantu penderita katarak untuk mengetahui lebih dini jenis penyakit katarak yang diderita. Masukan dari sistem ini adalah gejala yang dirasakan penderita atau pola hidup yang dijalani. Sistem akan melakukan pemrosesan masukan dan menghasilkan keluaran berupa jenis penyakit katarak yang diderita dan persentase kemungkinan penderita mengalami katarak.

2.1 Model Keputusan

Pakar yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah dokter spesialis mata di RSM Dr. Yap Yogyakarta, yaitu dr. Rinanto Prabowo, Sp.M., M.Sc. Rumah sakit tempat bertugas pakar sekaligus merupakan rumah sakit yang menyediakan data rekam medis untuk penelitian ini. Berdasarkan wawancara dengan pakar direkomendasikan agar penelitian ini meliputi empat jenis katarak sebagaimana telah diuraikan dan enam belas gejala atau kondisi yang menyebabkan penyakit katarak. Untuk mempersingkat pembahasan, rincian enam belas gejala akan disebutkan sekaligus dalam pembahasan mengenai tabel keputusan sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 2. Gejala atau kondisi dalam tabel ini sesuai dengan yang diterapkan dalam sistem diagnosis dini penyakit katarak dalam praktik sebenarnya.

2.2 Aturan

Sebagaimana telah dijelaskan pada bagian yang lalu, bahwa sistem diagnosis yang diusulkan menggunakan metode *ruled based reasoning* atau penalaran berbasis aturan. Dalam metode ini untuk mendapatkan suatu keputusan atau hasil diagnosis harus disusun aturan-aturan yang akan diterapkan. Terdapat tiga belas aturan yang digunakan untuk mendapatkan suatu keputusan atau hasil diagnosis berupa jenis penyakit yang diderita pasien sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 1.

2.3 Tabel Keputusan

Tabel keputusan adalah representasi pengetahuan yang menyatakan hubungan antara aturan dan gejala yang ada. Tabel keputusan dalam sistem diagnosis yang diusulkan dapat dilihat pada Tabel 2.

2.4 Metode *Certainty Factor*

Kemungkinan seseorang menderita katarak dapat dihitung menggunakan metode *certainty factor*. Metode ini membutuhkan ukuran keyakinan (MB) dan ketidakyakinan (MD) dari setiap gejala terhadap setiap jenis penyakit. Nilai MB dan MD setiap gejala pada masing-masing jenis penyakit ditentukan berdasarkan hasil wawancara dengan pakar dan dapat dilihat pada Tabel 3 sampai Tabel 6.

3 Hasil Pengujian dan Pembahasan

3.1 Pengujian terhadap Rekam Medis

Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil diagnosis yang dihasilkan oleh sistem dengan hasil diagnosis rekam medis yang dilakukan oleh dokter spesialis mata di RSM Dr.Yap Yogyakarta. Ukuran sampel ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat error 0,05. Berdasarkan data yang didapat dari bagian rekam medis, terdapat 537 diagnosis penyakit katarak senilis, traumatik, juvenile dan subkapsularis posterior selama tahun 2018. Mengingat seorang pasien mungkin sekali melakukan lebih dari dua kali diagnosis selama tahun tersebut, maka data cacah diagnosis tentu berbeda dengan banyak pasien yang sebenarnya. Berdasarkan pertimbangan ini, maka populasi yang diambil adalah sebanyak 50% dari cacah diagnosis. Persentase sebesar ini dalam bentuk cacah populasi sama dengan 268 pasien. Selanjutnya rumus Slovin digunakan untuk menentukan cacah sampel dan didapat sebanyak 160 pasien.

Tabel 1. Daftar aturan yang diterapkan

NAMA	ATURAN
R1	if lensa keruh and berusia lebih dari 50 tahun then katarak senilis
R2	if lensa keruh and pernah mengalami cidera pada bola mata then katarak traumatik
R3	if lensa keruh and usia kejadian satu sampai sepuluh tahun then katarak juvenile
R4	if penglihatan buram and berusia lebih dari 50 tahun and mengalami myopisasi then katarak senilis
R5	if penglihatan buram and berusia lebih dari 50 tahun and tidak dapat menemukan ukuran kacamata yang tepat then katarak senilis
R6	if penglihatan buram and tidak dapat menemukan ukuran kacamata yang tepat and usia kejadian satu sampai sepuluh tahun then katarak juvenile
R7	if penglihatan buram and merasa silau pada siang hari and tidak dapat melihat bila terkena cahaya and penglihatan sore lebih nyaman and pernah mengalami cedera pada bola mata then katarak traumatik
R8	if penglihatan buram and merasa silau pada siang hari and tidak dapat melihat bila terkena cahaya and penglihatan sore lebih nyaman and memiliki riwayat penyakit diabetes then katarak subkapsularis posterior
R9	if penglihatan buram and merasa silau pada siang hari and tidak dapat melihat bila terkena cahaya and penglihatan sore lebih nyaman and memiliki riwayat penyakit hipertensi then katarak subkapsularis posterior
R10	if penglihatan buram and merasa silau pada siang hari and tidak dapat melihat bila terkena cahaya and penglihatan sore lebih nyaman and mengalami infeksi pada saluran pernapasan then katarak subkapsularis posterior
R11	if penglihatan buram and merasa silau pada siang hari and tidak dapat melihat bila terkena cahaya and penglihatan sore lebih nyaman and menggunakan steroid jangka panjang then katarak subkapsularis posterior
R12	if penglihatan buram and merasa silau pada siang hari and tidak dapat melihat bila terkena cahaya and penglihatan sore lebih nyaman and sering mengonsumsi jamu-jamuan yang tidak terdaftar then katarak subkapsularis posterior
R13	if lensa keruh then katarak

Tabel 2. Tabel keputusan dalam sistem yang diusulkan

No	Gejala atau Kondisi	Aturan												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Lensa keruh	Y	Y	Y	T	T	T	T	T	T	T	T	T	Y
2	Penglihatan buram	T	T	T	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	T
3	Merasa silau pada siang hari	T	T	T	T	T	T	Y	Y	Y	Y	Y	Y	T
4	Tidak dapat melihat jika kena cahaya	T	T	T	T	T	T	Y	Y	Y	Y	Y	Y	T
5	Penglihatan sore lebih nyaman	T	T	T	T	T	T	Y	Y	Y	Y	Y	Y	T
6	Peningkatan rabun jauh	T	T	T	Y	T	T	T	T	T	T	T	T	T
7	Pernah cedera pada bola mata	T	Y	T	T	T	T	Y	T	T	T	T	T	T
8	Memiliki riwayat diabetes	T	T	T	T	T	T	T	Y	T	T	T	T	T
9	Memiliki riwayat hipertensi	T	T	T	T	T	T	T	T	Y	T	T	T	T
10	Mengalami infeksi pada saluran pernapasan	T	T	T	T	T	T	T	T	T	Y	T	T	T
11	Penggunaan steroid jangka panjang	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	Y	T	T
12	Minum ramuan yang tidak terdaftar	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	Y	T
13	Berusia lebih dari 50 tahun	Y	T	T	Y	Y	T	T	T	T	T	T	T	T
14	Ada saudara penderita katarak usia dini	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
15	Tidak ada ukuran kacamata yang tepat	T	T	T	T	Y	Y	T	T	T	T	T	T	T
16	Usia kejadian satu sampai 10 tahun	T	T	Y	T	T	Y	T	T	T	T	T	T	T

Tabel 3. Nilai MB dan MD katarak traumatik

NO	GEJALA	MB	MD
1	Lensa keruh	1	0
2	Penglihatan Buram	1	0
3	Merasa silau pada siang hari	1	0.05
4	Tidak dapat melihat bila kena cahaya	0.9	1
5	Penglihatan sore lebih nyaman	0.9	0.1
6	Pernah cedera pada bola mata	1	0

Adanya kemungkinan setiap pasien melakukan lebih dari dua kali diagnosis dalam satu tahun menyebabkan banyak data diagnosis tidak sebanding dengan data pasien. Walaupun sampel yang diambil sudah sangat kecil bila dibandingkan dengan jumlah diagnosis yang ada, rekam medis yang terkumpul hanya 110 rekam medis. Hal ini dikarenakan banyak rekam medis dengan jenis katarak senilis, juvenile, traumatik dan subkapsularis posterior yang terbatas. Pada Tabel 7 ditampilkan lima hasil pengujian dari 110 hasil pengujian yang dilakukan pada data uji rekam medis dari RSM Dr Yap Yogyakarta.

Tabel 4. Nilai MB dan MD katarak subkapsularis posterior

NO	GEJALA	MB	MD
1	Penglihatan buram	1	0
2	Merasa silau pada siang hari	1	0.05
3	Tidak bisa melihat bila kena cahaya	0.9	0.1
4	Penglihatan sore lebih nyaman	0.9	0.1
5	Memiliki penyakit diabetes	0.8	0.05
6	Memiliki penyakit hipertensi	0.6	0.3
7	Mengalami infeksi pernapasan	0.7	0.2
8	Penggunaan steroid jangka panjang	1	0.05
9	Minum ramuan penyegar yang tidak terdaftar	0.6	0.3

Tabel 5. Nilai MB dan MD katarak senilis

NO	GEJALA	MB	MD
1	Penglihatan buram	1	0.1
2	Lensa keruh	1	0
3	Tidak ada ukuran kacamata yang tepat	0.7	0.3
4	Usia lebih dari 50 tahun	0.9	0.1
5	Peningkatan rabun jauh	0.8	0.1

Tabel 6. Nilai MB dan MD katarak juvenile

No	GEJALA	MB	MD
1	Penglihatan buram	1	0.1
2	Lensa keruh	1	0
3	Tidak ada ukuran kacamata yang tepat	0.8	0.1
4	Usia kejadian satu sampai 10 tahun	1	0
5	Ada saudara penderita katarak usia dini	0,8	0.1

Pengujian terhadap 110 rekam medis menghasilkan data sebanyak 81 yang dinyatakan berhasil dan data sebanyak 29 dinyatakan gagal sehingga tingkat akurasi sistem sebesar 73,6%. Hasil pengujian yang dinyatakan gagal disebabkan gejala dan kondisi pada rekam medis tidak lengkap sehingga tidak memenuhi aturan yang telah ditetapkan dalam Tabel 1. Pada rekam medis, gejala yang dicantumkan hanya pandangan buram sehingga sistem tidak dapat melakukan diagnosis karena hanya berdasarkan satu gejala umum saja.

3.2 Pengujian terhadap Perkiraan Pakar

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kecocokan hasil perhitungan sistem dengan perkiraan yang diberikan oleh pakar. Perhitungan yang dimaksud adalah perhitungan untuk menentukan kemungkinan seseorang menderita suatu penyakit berdasarkan gejala dan kondisi yang dialami pasien menggunakan metode *certainty factor*. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Hasil pengujian rekam medis

No	Gejala dan Kondisi	Hasil Diagnosis Rekam Medis	Hasil Diagnosis Sistem	Hasil Pengujian
1	Penglihatan buram dan berkabut	Katarak Diabetes	Katarak Senilis	GAGAL
	Mata mengganjal, mrembes			
	Mata kanan gelap			
	Mata kiri gelap			
	Lensa Keruh			
	Riwayat penyakit diabetes, hipertensi dan ginjal			
2	Mata sering dikucek dan berair	Katarak Juvenile	Katarak Juvenile	BERHASIL
	Ibu pasien pernah pendarahan, gejala sudah sejak kecil			
	Kedua lensa mata keruh			
3	Penglihatan mata kiri buram untuk melihat jauh	Katarak Subkapsularis Posterior	Normal	GAGAL
	Mata sakit bila terkena sinar matahari			
	Menggunakan obat tetes mata			
4	Mata kiri buram	Katarak Subkapsularis Posterior	Normal	GAGAL
5	Kalau tidak memakai kacamata terasa silau	Katarak Subkapsularis Posterior	Katarak Subkapsularis Posterior	BERHASIL
	Mata kanan dan kiri kadang tidak melihat			
	Riwayat penyakit diabetes, hipertensi dan ginjal			

Tabel 8. Perbandingan hasil perhitungan sistem dan perkiraan pakar

No.	Nama Aturan	Sistem	Pakar
1	Rule 1: Katarak Senilis	100,00%	100,00%
2	Rule 2: Katarak Traumatik	100,00%	100,00%
3	Rule 3: Katarak <i>Juvenile</i>	100,00%	100,00%
4	Rule 4: Katarak Senilis	72,90%	70,00%
5	Rule 5: Katarak Senilis	56,70%	40,00%
6	Rule 6: Katarak <i>Juvenile</i>	81,00%	80,00%
7	Rule 7: Katarak Traumatik	77,00%	70,00%
8	Rule 8: Subkapsularis Posterior	73,10%	80,00%
9	Rule 9: Subkapsularis Posterior	53,90%	50,00%
10	Rule 10: Subkapsularis Posterior	61,60%	60,00%
11	Rule 11: Subkapsularis Posterior	73,10%	80,00%
12	Rule 12: Subkapsularis Posterior	53,90%	50,00%
13	Rule 13: Katarak	100,00%	100,00%

Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil perhitungan sistem dengan perkiraan pakar sudah hampir sama sehingga dapat dikatakan bahwa metode *certainty factor* cocok digunakan untuk menghitung tingkat kemungkinan seseorang menderita penyakit pada sistem diagnosis dini penyakit katarak ini.

4 Kesimpulan dan Saran

Hasil pengujian terhadap sistem diagnosis secara dini penyakit katarak yang diusulkan membuktikan bahwa sistem telah berhasil melakukan diagnosis penyakit katarak. Metode *rule based reasoning* yang digunakan dalam penelitian ini memberikan 73,6% hasil diagnosis sistem sama dengan hasil diagnosis pakar. Metode *certainty factor* yang digunakan dalam penelitian ini menghasilkan keluaran yang berupa tingkat kepastian jenis penyakit katarak yang diderita pasien relatif sama dengan perkiraan yang diberikan pakar.

Dalam penelitian ini belum dilakukan uji kredibilitas sistem. Penelitian ini akan lebih berarti untuk pihak pengambil keputusan jika dilanjutkan dengan pengujian tersebut sehingga benar-benar dapat menjadi bahan pertimbangan dalam kondisi seperti apa sistem ini tepat untuk diterapkan.

5 Pustaka

1. Fatmawati, W. (2018). Duh, Indonesia Duduki Peringkat Kedua Penderita Katarak Terbesar di Dunia. Diakses pada 1 Mei 2019 dari <https://akurat.co/id-172532-read-duh-indonesia-duduki-peringkat-kedua-penderita-katarak-terbesar-di-dunia>.
2. Quamila, A. (2017). Apa Penyebab Mata Katarak dan Apakah Bisa Dicegah?. Diakses pada 1 Agustus 2019 dari <https://hellosehat.com/pusat-kesehatan/gangguan-mata-dan-penglihatan/penyebab-dan-pencegahan-mata-katarak/>.
3. Kusumadewi S. (2003). Artificial Intelligence: Teknik dan Aplikasinya. Yogyakarta: Graha Ilmu;
4. Purba, W., Aisyah. S., Tamba S.P. (2017). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Katarak Menggunakan Konsep Metode Runut Mundur. *Jurnal Sistem Informasi IlmuKomputer Prima*, 1(2). Diakses pada 10 April 2019 dari <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/JUSIKOM/article/view/22/15>
5. Martono, G.H., Yusuf, S.A.A. (2016). Diagnosa Penyakit Katarak Senilis Dengan Menggunakan Metode Case Based Reasoning (CBR) Berbasis Web. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2016*: 3.6-61 – 3.6-66.
6. Santosa, I., Romla, L., Herawati. (2016). Expert System Diagnosis of Cataract Eyes Using Fuzzy Mamdani Method.. *The 2nd International Joint Conference on Science and Technology (IJCST) 2017*: 1 – 6.
7. Andriani A. (2016). Pemrograman Sistem Pakar: Konsep Dasar dan Aplikasinya Menggunakan Visual Basic 6. Jakarta: Penerbit Mediakom.