

ANALISIS METODE *CERTAINTY FACTOR* PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KOLESTEROL

Anita Desiani^{*1}, Faishal Fitra Ramadhan², Endro Setyo Cahyono³

^{1,2,3} Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya
Email: ¹anita_desiani@unsri.ac.id*, ²faishalfitriaramadhan01@gmail.com,
³endrocahyono@mipa.unsri.ac.id
^{*}Penulis Korespondensi

Abstrak

Kolesterol merupakan senyawa lemak berlipid yang sebagian besar diproduksi pada organ hati dan sebagian lainnya dipadatkan dari makanan. Jenis kolesterol yang sering dialami masyarakat yaitu Kolesterol Baik dan Kolesterol Buruk. Kolesterol ditandai dengan gejala nyeri pada tengkuk belakang, sakit kepala, mudah capek, dan kelebihan berat badan. Masyarakat yang jauh dari perkotaan sangat tidak memungkinkan untuk dapat mengecek kolesterol di rumah sakit karena faktor biaya, jarak, dan waktu. Sehingga diperlukan sistem pakar yang berguna untuk memudahkan diagnosa penyakit kolesterol. Tujuan dari penelitian ini yaitu membangun sistem pakar diagnosa penyakit kolesterol dengan metode *Certainly Factor*. Penelitian ini menghasilkan akurasi kolesterol jahat sebesar 59.3339%

Kata kunci: *sistem pakar, certainty factor, kolesterol*

ANALYSIS OF THE *CERTAINTY FACTOR* METHOD IN AN EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSING CHOLESTEROL DISEASE

Abstract

*Cholesterol is a waxy fatty compound that is mostly produced in the liver and some are solidified from food. The types of cholesterol that are often experienced by people are Good Cholesterol and Bad Cholesterol. Cholesterol is characterized by symptoms of pain in the back of the neck, headaches, easy fatigue, and overweight. People who are far from urban areas are very unlikely to be able to check cholesterol in hospitals due to cost, distance, and time. So an expert system is needed that is useful to facilitate the diagnosis of cholesterol disease. The purpose of this research is to build an expert system for diagnosing cholesterol disease with the *Certainly Factor* method. This research produces bad cholesterol accuracy of 59.3339%.*

Keywords: *expert system, certainty factor, cholesterol*

1. INTRODUCTION

Kolesterol merupakan salah satu lemak tubuh berbentuk asam lemak bebas. 80% kolesterol dihasilkan dari dalam tubuh (pembentukan oleh hati) dan 20% sisanya dari luar tubuh (makanan yang dikonsumsi) [1]. Beberapa jenis kolesterol yaitu kolesterol High Density Lipoprotein (HDL) dan kolesterol Low Density Lipoprotein (LDL) [2]. Kolesterol diperlukan oleh sel-sel jaringan tubuh untuk tumbuh dan berkembang secara semestinya. Namun, jumlah kolesterol yang dapat diterima oleh sel memiliki batas. Jika kita memiliki kadar kolesterol yang tinggi, maka kolesterol yang awalnya berguna untuk metabolisme tubuh bisa menimbulkan penyakit bahkan kematian. Berdasarkan ahli dari Clinical Research Support Unit (CRSU) Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 35% penduduk Indonesia

memiliki kadar kolesterol lebih tinggi dari batas normal [3].

Penyakit yang disebabkan oleh tingginya kadar kolesterol diantaranya adalah aterosklerosis (penyempitan pembuluh darah), jantung koroner, tekanan darah tinggi, dan stroke. Kadar kolesterol normal pada tubuh sebaiknya adalah < 200 mg/dl. Apabila kadar kolesterol lebih dari itu maka terjadinya risiko penyakit jantung bisa meningkat. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2007 menyebutkan bahwa kelompok usia 45-54 tahun beresiko tinggi terkena penyakit jantung atau stroke karena kadar kolesterol yang tinggi.

Kolesterol biasanya diproduksi sendiri oleh tubuh dalam jumlah yang normal. Akan tetapi kadarnya bisa meningkat karena asupan makanan yang berasal dari lemak hewani seperti usus ayam,

daging ayam, telur ayam, telur puyuh, burung dara, daging bebek, daging kambing, paru, hati, daging sapi, kepiting, dan masih banyak lainnya [4]. Kadar kolesterol darah cepat meningkat pada orang-orang gemuk, perokok, dan orang yang kurang berolahraga.

Usia juga merupakan salah satu faktor penyebab penyakit kolesterol [5]. Wanita yang berusia < 55 tahun memiliki hormon estrogen yang berfungsi menjaga kadar kolesterol tetap normal, sedangkan pada usia menopause yaitu lebih dari 55 tahun kada estrogen mengalami penurunan yang cukup drastis sehingga mengakibatkan adanya peningkatan kadar kolesterol pada usia tua terutama wanita. Oleh karena itu dalam kasus ini diperlukan suatu sistem untuk mendeteksi kadar kolesterol secara dini dan berakurasi tinggi yang salah satunya yaitu sistem pakar.

Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar untuk menyelesaikan suatu masalah [6]. Pada penelitian ini, sistem pakar dibuat untuk mendiagnosa penyakit kolesterol dan memberikan informasi kepada pengguna sistem mengenai solusi penyakit kolesterol serta pencerdasan terhadap jenis penyakit terdiagnosa. Sistem pakar ini juga bisa membantu mempercepat pergerakan dokter dalam mendiagnosa penyakit kolesterol. Dalam menyusun sistem pakar, dibutuhkan faktor keamanan, salah satunya dan faktor keamanan yang biasanya sering dipakai dalam sistem pakar yaitu metode *Certainty factor* (CF).

Metode CF merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi [7]. Metode CF hanya bisa mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan [8]. Untuk bobot lebih dari 2, tidak masalah untuk melakukan perhitungan dengan syarat bobot yang dihitung teracak, sehingga tidak ada aturan untuk mengkombinasikan bobotnya. Dengan metode CF pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kolesterol ini diharapkan bisa menjadi solusi alternatif untuk menjadi alat pendeteksi dini pada penyakit kolesterol.

2. RESEARCH METHOD

Representasi Pengetahuan

Penelitian ini akan mengaplikasikan metode *certainty factor* untuk sistem pakar diagnosa penyakit kolesterol. Hal pertama yang harus dilakukan adalah pengumpulan dan perancangan basis pengetahuan serta menentukan nilai CF dengan skala interval 0 sampai 1. Pengguna sistem akan menyesuaikan gejala yang sudah ditentukan sistem dengan yang dialami pengguna hingga sistem bisa mendiagnosa penyakit kolesterol dan menunjukkan penyakit yang penyakit yang mempunyai gejala yang sama secara berurutan. Sebelumnya kita harus menemukan nilai kepastian dari tiap penyakitnya dengan melihat persamaan (1)

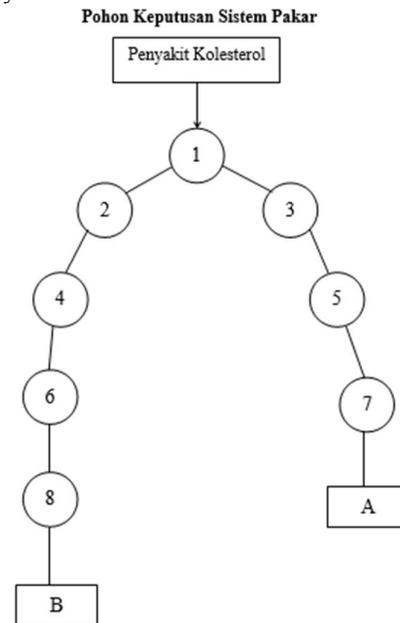
$$CF(H|E) = MB(H|E) - MD(H|E) \quad (1)$$

Keterangan :

1. $CF(H|E)$: CF dari hipotesis yang dipengaruhi *evidence*
2. $MB(H|E)$: Tingkat kenaikan interval kepercayaan hipotesis per *evidence*
3. $MD(H|E)$: Tingkat kenaikan interval ketidakpercayaan per *evidence*
4. H : Hipotesa atau konklusi yang dihasilkan (antara 0 dan 1)
5. E : *Evidence* atau peristiwa atau fakta (gejala).

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang didapatkan dari beberapa jurnal yang berhubungan dengan sistem pakar. Adapun analisis kebutuhan yang digunakan yaitu pohon keputusan, *Rule CF*, Bobot Gejala, dan Bobot Tingkat Keyakinan. Gejala penyakit kolesterol yang dirasakan oleh pasien ditunjukkan oleh pohon keputusan yang ditunjukkan oleh gambar 1. Berikut ini adalah pohon keputusan sistem pakar diagnosa penyakit kolesterol.



Gambar 1. Pohon Keputusan Sistem Pakar

Keterangan :

1. Nyeri pada kaki dan kram di malam hari.
2. Kesemutan.
3. Sakit kepala.
4. Gampang mengantuk.
5. Pegal-pegal sampai ke pundak.
6. Mudah capek.
7. Daerah tengkuk belakang sakit sampai kepala.
8. Kelebihan berat badan.
 - a. Kolesterol jahat.
 - b. Kolesterol baik.

Pada sistem pakar ini aturan CF ditulis dalam bentuk pernyataan IF (jika) THEN (maka). Perancangan basis sistem pakar ini disusun berdasarkan gejala (IF) dan dilanjutkan dengan penyakit (THEN). Adapun pola pernyataannya adalah sebagai berikut :

1. IF Nyeri pada kaki dan kram di malam hari AND Sakit kepala AND Gampang mengantuk AND Pegal-pegal sampai ke pundak THEN Kolesterol Jahat (LDL).
2. IF Nyeri pada kaki dan kram di malam hari AND Sakit kepala AND Pegal-pegal sampai ke pundak AND Daerah tengkuk belakang sakit sampai kepala THEN Kolesterol Jahat (LDL).
3. IF Kesemutan AND Sakit kepala AND Gampang mengantuk AND Pegal-pegal sampai ke pundak THEN Kolesterol Jahat (LDL).
4. IF Kesemutan AND Sakit kepala AND Pegal-pegal sampai ke pundak AND Daerah tengkuk belakang sakit sampai kepala THEN Kolesterol Jahat (LDL).
5. IF Nyeri pada kaki dan kram di malam hari AND Kesemutan AND Gampang mengantuk AND Mudah capek THEN Kolesterol baik (HDL).
6. IF Kesemutan AND Sakit kepala AND Gampang mengantuk AND Mudah capek THEN Kolesterol Baik (HDL).
7. IF Kesemutan AND Gampang mengantuk AND Mudah capek AND Kelebihan berat badan THEN Kolesterol Baik (HDL).

Dalam pembuatan sistem pakar penyakit kolesterol, dilakukan juga pendefinisian untuk tiap gejala pada tiap penyakit dengan menentukan bobot gejala melalui tingkat pengaruh gejala terhadap jenis penyakit. Bobot atau nilai pakar yang ada akan berhubungan dengan hasil akhir yang didapatkan oleh pengguna sehingga pemilihan jenis penyakit terdiagnosa dipengaruhi oleh bobot gejala yang dipilih pengguna. Bobot gejala bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai CF Pakar

No	Kode Gejala	Gejala	Nilai Pakar
1	G1	Nyeri pada kaki dan kram di malam hari	0.6
2	G2	Kesemutan	0.05
3	G3	Sakit kepala	0.25
4	G4	Gampang mengantuk	0.05
5	G5	Pegal-pegal sampai ke pundak	0.25
6	G6	Mudah capek	0.1
7	G7	Daerah tengkuk belakang sakit sampai kepala	0.6

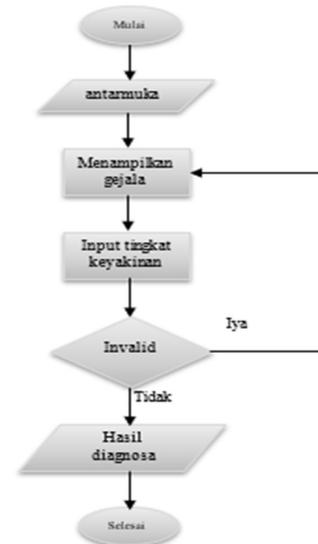
Selain pembobotan gejala, dilakukan juga pembobotan terhadap nilai keyakinan pengguna

terhadap gejala penyakit. Bobot tingkat keyakinan pengguna bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai CF Pakar

Certainty Term	CF
Tidak	0
Mungkin Tidak	0.2
Tidak Tahu	0.5
Mungkin	0.8
Iya	1

Alur kerja sistem pakar penyakit jantung pada program sistem pakar yang dirancang ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Proses Kerja

3. RESULT AND ANALYSIS

Implementasi Hasil Uji

Dilakukan tes pengujian sistem pakar dari 5 pengguna untuk mendiagnosa penyakit kolesterol. Pengujian dilakukan untuk melihat akurasi dari sistem apakah sesuai dengan jenis penyakit yang diderita oleh pasien. Lebih jelasnya bisa dilihat di tabel 3.

Tabel 3. Data Uji Pengguna

Pasien 1	Nyeri pada kaki dan kram di malam hari	Pegal-pegal sampai ke pundak
	Sakit kepala	Gampang mengantuk
Pasien 2	Nyeri pada kaki dan kram di malam hari	Kesemutan
	Gampang mengantuk	Mudah capek
Pasien 3	Kesemutan	Daerah tengkuk belakang sakit sampai kepala
	Sakit kepala	Pegal-pegal sampai ke pundak

Pasien 4	Kesemutan	Gampang mengantuk
	Mudah capek	Kelebihan berat badan
Pasien 5	Kesemutan	Sakit kepala
	Gampang mengantuk	Mudah capek

Terdapat 5 data uji yang akan dihitung sistem dengan cara melibatkan bobot gejala yang dipilih pengguna, nilai pakar tingkat keyakinan pengguna, serta bobot gejala terhadap beberapa jenis penyakit kolesterol. Hasil perhitungan diuraikan untuk setiap pasien dengan melibatkan gejala yang dipilih pengguna beserta nilai tingkat keyakinan pengguna yang ditampilkan di tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan

Pasien	Jenis penyakit	Hasil CF kombinasi	Akurasi (CF x 100%)
1	Kolesterol Jahat	0.8765	87.65%
	Kolesterol Baik	0.30	30%
2	Kolesterol Jahat	0.6745	67.45%
	Kolesterol Baik	0.9734	97.34%
3	Kolesterol Jahat	0.7321	73.21%
	Kolesterol Baik	0.30	30%
4	Kolesterol Jahat	0.6745	67.45%
	Kolesterol Baik	0.8734	87.34%
5	Kolesterol Jahat	0.5333	53.33%
	Kolesterol Baik	0.8666	86.66%

Hasil akurasi untuk masing-masing jenis penyakit terhadap kelima pasien dinyatakan dalam bentuk persentase, dimana akurasi yang akan menjadi variabel diagnosa atau luaran sistem pakar ialah akurasi yang memiliki persentase tertinggi. Tingginya nilai persentase menjelaskan bahwa dari gejala-gejala serta tingkat keyakinan terhadap gejala yang dimasukkan pengguna sistem lebih dominan mengarah pada jenis penyakit yang terdiagnosa. Hasil diagnosa pasien pertama menunjukkan bahwa pasien pertama terdiagnosa penyakit kolesterol jahat dengan persentase keyakinan sebesar 87.65%, hasil diagnosa pasien kedua menunjukkan bahwa pasien terdiagnosa penyakit kolesterol baik dengan persentase keyakinan sebesar 97.34%, hasil diagnosa pasien ketiga menunjukkan bahwa pasien terdiagnosa penyakit kolesterol jahat dengan persentase keyakinan sebesar 73.21%, hasil diagnosa pasien keempat menunjukkan bahwa pasien terdiagnosa penyakit kolesterol baik dengan persentase keyakinan sebesar 87.34%, dan hasil diagnosa pasien kelima menunjukkan bahwa

pasien terdiagnosa penyakit kolesterol baik dengan persentase keyakinan sebesar 86.66%.

Validasi Data Uji

Setelah melakukan diagnosa penyakit menggunakan sistem pakar sehingga mendapatkan hasil diagnosa penyakit kolesterol dengan akurasi keyakinan, selanjutnya perlu dilakukan validasi terhadap hasil sistem dengan truth point. Truth point merupakan jenis penyakit yang faktanya telah atau sedang dialami oleh setiap pasien yang dijadikan data uji. Adanya validasi dapat menunjukkan seberapa akurat sistem pakar yang sudah dirancang menggunakan metode *certainty factor*. Validasi data uji dengan truth point diuraikan lebih jelas pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi

Data Uji	Hasil Sistem Pakar	Truth Point
Data Uji 1 (Pasien 1)	Kolesterol Jahat 87.65%	Kolesterol Jahat
Data Uji 2 (Pasien 2)	Kolesterol Baik 97.34%	Kolesterol Baik
Data Uji 3 (Pasien 3)	Kolesterol Jahat 73.21%	Kolesterol Jahat
Data Uji 4 (Pasien 4)	Kolesterol Baik 87.34%	Kolesterol Baik
Data Uji 5 (Pasien 5)	Kolesterol Baik 86.66%	Kolesterol Baik

Pada tabel 5, data uji 1 (pasien 1) menjelaskan hasil sistem pakar yang relevan dan sesuai antara truth point dengan persentase keyakinan sistem yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis penyakit yang lain, sama halnya dengan data uji 2 (pasien 2), data uji 3 (pasien 3), data uji 4 (pasien 4), dan data uji 5 (pasien 5) yang menampilkan kesamaan antara hasil sistem pakar dengan truth point. Kesamaan antara hasil tahap testing dengan truth point yang bisa dilihat pada tahap validasi menunjukkan bahwa sistem pakar yang dirancang menggunakan metode *certainty factor* bekerja dengan baik dan cukup akurat.

4. CONCLUSION

Setelah melakukan *testing* dan validasi metode *certainty factor* pada sistem pakar diagnosa penyakit kolesterol, akurasi prediksi pada setiap jenis penyakit kolesterol yaitu 87.65% penyakit kolesterol jahat pada data uji pertama, 97.34% kolesterol baik pada data uji kedua, 73.21% kolesterol jahat pada data uji ketiga, 87.34% kolesterol baik pada data uji keempat, dan 86.66% penyakit kolesterol baik pada data uji kelima. Kelima hasil diagnosa yang dihasilkan oleh sistem pakar sudah sesuai dengan *truth point* berdasarkan nilai fakta penyakit yang sudah atau sedang dialami oleh pengguna sistem. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penerapan metode *certainty factor* pada sistem pakar dipercaya efektif diaplikasikan pada sistem untuk mengukur kepastian dalam diagnosis sehingga dapat menjadi alternatif deteksi dini untuk menanggulangi keraguan pada jenis penyakit kolesterol secara dini. Sistem pakar

tidak selalu benar. Akan tetapi, apabila hanya sebagaiantisipasi terhadap suatu hal maka sistem pakar ini sangatlah berguna.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

Kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses penelitian dan penulisan jurnal ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada rekan-rekan sejawat di Laboratorium Komputasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya yang telah memberikan dukungan teknis dan semangat selama penelitian ini berlangsung. Dukungan dan kontribusi Anda semua sangat berarti dalam penyelesaian jurnal ini.

6. REFERENCES

- [1] E. D. Sigarlaki and A. Tjiptaningrum, "Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Kadar Kolesterol Total," *J. Major.*, vol. 5, no. 5, pp. 14–17, 2016.
- [2] F. Wijayanti and M. R. Ramadhian, "Efek Rambut Jagung (*Zea mays*) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol dalam Darah Hair Effects of Corn (*Zea mays*) Decline Against Cholesterol Levels In Blood," *Majority*, vol. 5, no. 3, pp. 91–95, 2016.
- [3] P. Hasan, E. W. Sholeha, Y. N. Tetik, and K. Kusriani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kolesterol Dan Asam Urat Menggunakan Metode Certainty Factor," *Sisfotenika*, vol. 9, no. 1, p. 47, 2019, doi: 10.30700/jst.v9i1.448.
- [4] A. D. Listiyana, M. Mardiana, and G. N. Prameswari, "Obesitas sentral dan kadar kolesterol darah total," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 9, no. 1, pp. 37–43, 2013.
- [5] N. Lusiana, L. P. Widayanti, I. Mustika, and F. Andiarna, "Korelasi Usia dengan Indeks Massa Tubuh, Tekanan darah Sistol-Diastol, Kadar Glukosa, Kolesterol, dan Asam Urat," *J. Heal. Sci. Prev.*, vol. 3, no. 2, pp. 101–108, 2019, doi: 10.29080/jhsp.v3i2.242.
- [6] M. J. Tobin, "Asthma, Airway Biology, and Nasal Disorders in AJRCCM 2003," *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, vol. 169, no. 2, pp. 265–276, 2004, doi: 10.1164/rccm.2312011.
- [7] P. Informatika, B. Darma, M. Program, and S. Teknik, "Certainty Factor," *Encycl. Oper. Res. Manag. Sci.*, pp. 160–160, 2013, doi: 10.1007/978-1-4419-1153-7_200031.
- [8] N. A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, and Suginam, "Gajah Menggunakan Metode Certainty," *J. Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 29–39, 2017.