

Sistem Pakar Mendiagnosa Ganggana Fungsi Kardiovaskular Dengan Metode Theorema Bayes

Mukhlis Ramadhan^{1*}, Hendryan Winata²

¹Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma, Medan, Indonesia

²Program Studi Manajemen Informatika, STMIK Triguna Dharma, Medan, Indonesia

Email: ¹ mukhlis_ramadhan@trigunadharm.ac.id, hendryan_winata@trigunadharm.ac.id

Abstrak

Penyakit kardiovaskuler merupakan penyakit pembunuh nomor satu di dunia. Salah satu penyakit yang sering kita temui yakni penyakit Jantung Koroner, selain itu banyak juga penyakit kardiovaskuler yang ditemukan, seperti penyakit infeksi jantung (Endokarditis) dan hipertensi. Oleh karena itu, diperlukan metode yang terkomputerisasi untuk mendiagnosa gangguan fungsi kardiovaskuler. Sistem pakar merupakan suatu sistem yang memiliki basis pengetahuan yang berasal dari pengetahuan seorang dalam bidang tertentu. Untuk penyakit kardiovaskuler sumber pengetahuan di dapat dari seorang dokter dan perawat anastesi yang khusus menangani penyakit kardiovaskuler. Untuk menerapkan pengetahuan tersebut kedalam sistem diperlukan suatu metode. Metode yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah metode Theorema Bayes. Adapun hasil akhir dalam pemecahan masalah diagnosa gangguan fungsi kardiovaskuler menggunakan metode theorema bayes didapati bahwa metode ini dapat mendiagnosa gejala-gejala yang dialami pasien dengan relatif cepat dan akurat.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Kardiovaskular, Theorema Bayes, Jantung Koroner, Anastesi

1. PENDAHULUAN

Kardiovaskuler terdiri dari 2 kata yakni Cardiac yang artinya Jantung dan Vaskuler yang artinya Pembuluh Darah. Dalam hal ini mencakup sistem sirkulasi darah yang terdiri dari jantung, komponen darah, dan pembuluh darah. Banyak penyakit yang sering ditemukan pada sistem Kardiovaskuler, yang menyebabkan tingkat kematian yang sangat cepat. Salah satu penyakit yang sering kita temui yakni penyakit Jantung Koroner yang merupakan penyakit pembunuh nomor satu di dunia. [4] [6] Selain itu banyak juga penyakit kardiovaskuler yang ditemukan, yakni penyakit infeksi jantung (Endokarditis) dan hipertensi.

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan gangguan yang terjadi pada arteri koroner akibat penyempitan dan penyumbatan lemak di dinding koroner yang mengakibatkan berkurangnya asupan oksigen ke otot jantung yang berujung pada iskemia otot jantung [1] [2]. Penyakit jantung koroner (PJK) adalah penyebab tunggal terbesar kematian di negara maju dan negara berkembang. Menurut statistik dunia, ada 9,4 juta kematian setiap tahun yang disebabkan oleh penyakit kardiovaskular, 45 persen kematian tersebut disebabkan oleh penyakit jantung koroner, dan sekitar 31,7 persen disebabkan oleh hipertensi dan selebihnya disebabkan oleh penyakit infeksi jantung (Endokarditis).

Pada tahun 2004, diperkirakan 17,1 juta orang meninggal karena penyakit Jantung Koroner (PJK). Angka ini merupakan 29 persen dari penyebab kematian global dengan perincian 7,2 juta meninggal karena Penyakit Jantung Koroner (PJK) dan sekitar 5,7 juta orang meninggal karena endokarditis [9] [10]. Sedangkan Kemenkes RI menyatakan bahwa pada tahun 2008 diperkirakan sebanyak 17,3 juta kematian disebabkan oleh penyakit kardiovaskular. Lebih dari 3 juta kematian tersebut terjadi sebelum usia 60 tahun. Kematian dini yang disebabkan oleh penyakit kardiovaskular berkisar sebesar 4% di negara berpenghasilan tinggi sampai dengan 42% terjadi di negara berpenghasilan rendah. Saat ini, penanganan untuk mengatasi Penyakit Jantung Koroner (PJK) berkembang pesat, mulai dari intervensi non bedah maupun bedah. Pada intervensi non bedah yang dilakukan berupa terapi trombolitik dan Percutaneous Coronary Intervention (PCI). PCI ini sering disebut oleh orang awam dengan pemasangan cincin jantung [3] [11]. Sedangkan untuk tindakan bedah adalah Coronary Artery Bypass Graft (CABG). Coronary Artery Bypass Graft (CABG) merupakan salah satu penanganan intervensi dari Penyakit Jantung Koroner, dengan cara membuat saluran baru melewati arteri koroner yang mengalami penyempitan atau penyumbatan [7] [8] [11].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Sistem Pakar (expert system) adalah sistem informasi yang berisi dengan pengetahuan dari pakar sehingga dapat digunakan untuk konsultasi. Pengetahuan dari pakar di dalam sistem ini digunakan sebagai dasar oleh Sistem Pakar untuk menjawab pertanyaan (konsultasi) [12] [14] [15] Keahlian (expertise) adalah pengetahuan yang ekstensif dan spesifik yang diperoleh melalui rangkaian pelatihan, membaca, dan pengalaman. Pengetahuan membuat pakar dapat mengambil keputusan secara lebih baik dan lebih cepat daripada non-pakar dalam memecahkan problem yang kompleks. Pengetahuan dari suatu sistem pakar dapat direpresentasikan dalam sejumlah cara. Salah satu metode yang paling umum untuk merepresentasikan pengetahuan adalah dalam bentuk tipe aturan (rule) IF...THEN (jika...maka)[13] [15]

Probabilitas bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula bayes yang dinyatakan :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \cdot P(H)}{P(E)} \quad (1)$$

Dalam bidang kedokteran teorema bayes sudah dikenal tetapi teorema ini lebih banyak diterapkan dalam logika kedokteran modern. Teorema ini lebih banyak diterapkan pada hal-hal yang berkenaan dengan diagnosis secara statistik yang berhubungan dengan probabilitas serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan [14]

Secara umum teorema bayes dengan E kejadian dan hipotesis H dapat ditulis kan dalam bentuk :

$$\begin{aligned}
 P(H_i | E) &= \frac{P(E \cap H_i)}{\sum_j P(E|H_j)} \\
 &= \frac{P(E|H_i)P(H_i)}{\sum_j P(E|H_j)P(H_j)} \quad (2) \\
 &= \frac{P(E|H_i)P(H_i)}{P(E)}
 \end{aligned}$$

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Permasalahan

Analisis untuk mendiagnosa gangguan fungsi kardiovaskuler pada perancangan sistem dengan metode Theorema Bayes dilihat dari beberapa gejala yang timbul pada seseorang. Gejala yang digunakan dalam proses analisis penyakit gangguan fungsi kardiovaskuler merupakan data berdasarkan rekomendasi dari dokter spesialis bedah thorak dan kardiovaskuler yang terdiri dari beberapa gejala. Dengan beberapa gejala yang digunakan memiliki nilai probabilitas yang digunakan dalam metode Bayes. Perhitungan metode Bayes dalam mendiagnosa penyakit gangguan fungsi kardiovaskuler pada sistem pakar yang dirancang berdasarkan algoritma Bayes yang dibahas dalam perhitungan sesuai dengan gejala-gejala penyakit yang diderita seseorang.

Algoritma sistem untuk mendiagnosa penyakit gangguan fungsi kardiovaskuler dengan melakukan beberapa langkah sebagai berikut :

1. Identifikasi nama penyakit dan gejala kardiovaskuler
2. Representasi pengetahuan
3. Menentukan nilai probabilitas dari tiap evidence berdasarkan hipotesis
4. Menentukan nilai semesta dari penyakit
5. Menentukan nilai probabilitas hipotesis tanpa memandang evidence
6. Hitung nilai $P(H_i | E)$ atau nilai probabilitas H_i benar jika diberikan evidence E
7. Menentukan nilai Bayes.

Tabel 1. Jenis Penyakit Kardiovaskular

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P01	Penyakit Jantung Koroner
2	P02	Penyakit Infeksi Jantung
3	P03	Hipertensi

Berdasarkan 3 jenis penyakit kardiovaskuler tersebut maka diperoleh 26 jenis gejala yang sudah dikodekan untuk menentukan kriteria gejala penyakit. Adapun kode gejala dari jenis penyakit kardiovaskuler antara lain :

Tabel 2. Gejala Penyakit Kardiovaskular

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Nyeri Dasa
2	G02	Sulit Bernafas
3	G03	Mual dan Muntah
4	G04	Pingsan
5	G05	Keringat Dingin
6	G06	Lemas
7	G07	Enzim Jantung meningkat
8	G08	EKG terdapat Kelainan
9	G09	Demam
10	G03	Mual dan Muntah
11	G10	Menggigil
12	G11	Penurunan berat badan
13	G12	Batuk
14	G13	Petechiae
15	G14	Osler
16	G15	Lesi Jean Way
17	G16	HB dan Hematokrit menurun
18	G17	Terjadi pembesaran jantung
19	G18	Tekanan darah meningkat
20	G19	Sakit kepala
21	G20	Epistaksis
22	G21	Rasa berat ditengkuk
23	G22	Susah tidur
24	G23	Mata berkunang-kunang
25	G24	Lemah dan lelah
26	G25	Wajah pucat
27	G26	Hipotermia

Rule 1 JIKA [Nyeri dada] DAN [Sulit bernafas] DAN [Mual dan muntah] DAN [Pingsan] DAN [Keringat dingin] DAN [Lemas] DAN [Enzim jantung meningkat] DAN [EKG terdapat kelainan] MAKA [Penyakit Jantung Koroner]

Rule 2 JIKA [Demam] DAN [Mual dan muntah] DAN [Menggigil] DAN [Penurunan berat badan] DAN [Batuk] DAN [Petechiae] DAN [Osler] DAN [Lesi jean way] DAN [HB dan hematokrit menurun] DAN [Terjadi pembesaran jantung] MAKA [Penyakit Infeksi Jantung]

Rule 3 JIKA [Tekanan darah meningkat] DAN [Sakit kepala] DAN [Epistaksis] DAN [Rasa berat dikepala] DAN [Susah tidur] DAN [Mata berkunang-kunang] DAN [Lemah dan lelah] DAN [Wajah pucat] DAN [Hipotermia] MAKA [Penyakit Hipertensi]

P01 = Penyakit Jantung Koroner

$$\sum_{Gn}^{n} Bayes = \frac{(0,9 * 0,51) + (0,8 * 0,41) + (0,3 * 0,06) + (0,2 * 0,03)}{0,81}$$

P02 = Penyakit Infeksi Jantung

$$\sum_{Gn}^{n} Bayes = \frac{(0,3 * 0,06) + (0,4 * 0,10) + (0,5 * 0,15) + (0,7 * 0,30) + (0,8 * 0,39)}{0,66}$$



P03 = Hipertensi

$$\sum_{Gn}^{n} Bayes = \frac{(0,95 * 0,35) + (0,9 * 0,32) + (0,7 * 0,19) + (0,5 * 0,10) + (0,3 * 0,04)}{0,82}$$

Hasil Implementasi



Gambar 1. Form Diagnosa Pasien

 LAPORAN HASIL DIAGNOSA GANGGUAN FUNGSI KARDIOVASKULER MENGGUNAKAN METODE THEOREMA BAYES 			
RmtPasien	Nama Pasien	Hasil Diagnosa	Nilai Bayes
101	Andi Syahputra	P03 Hipertensi	0,81

Gambar 2. Laporan Hasil Diagnosa

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis pada program sistem pakar untuk mendiagnosa gangguan fungsi kardiovaskuler dengan menggunakan metode theorema bayes, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi sistem dapat digunakan dalam proses analisa penyakit berdasarkan gejala yang ditemui atau diderita pasien untuk mendiagnosa gangguan fungsi kardiovaskuler.
2. Perancangan sistem aplikasi yang menerapkan metode Theorema Bayes dapat mendiagnosa gangguan fungsi kardiovaskuler dengan memiliki hasil akhir seberapa besar nilai bayes menderita penyakit kardiovaskuler .
3. Sistem dapat memberikan informasi hasil diagnosa penyakit kardiovaskuler dalam bentuk laporan.

REFERENCES

- [1] Soenarta, A. A., Erwinanto, Mumpuni, A. S. S., Barack, R., Lukito, A. A., Hersunarti, N., ... Pratikto, R. S. (2015). Pedoman Tatalaksana Hipertensi pada Penyakit Kardiovaskular. In Pedoman Tatalaksana Hipertensi Pada Penyakit Kardiovaskuler.
- [2] Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia. (2015). Pedoman Tatalaksana Gagal Jantung. Buku Pedoman Tatalaksana Gagal Jantung.
- [3] Wenas Mercilia F., dkk. (2014). Hubungan Antara Rasio Kadar Kolesterol Total Terhadap High-Density Lipoprotein (HDL) Dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner. E-Clinic.
- [4] Rilantono, L. I. (2012). Penyakit Kardiovaskular (PKV) 5 Rahasia. In Penyakit Kardiovaskular (PKV) 5 Rahasia. <https://doi.org/10.1039/c5cc06848g>
- [5] Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia (PERKI). (2015). Pedoman Tatalaksana Gagal Jantung Edisi Pertama. Buku Pedoman Tatalaksana Gagal Jantung.
- [6] Rohman, M. S. (2007). Patogenesis dan Terapi Sindroma Metabolik. Jurnal Kardiologi Indonesia.
- [7] Nurhidayat, S. (2014). Faktor Risiko Penyakit Kardiovaskuler Pada Remaja Di Ponorogo. Keperawatan Medikal Bedah Dan Keperawatan Gawat Darurat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- [8] Dewayani, R., Retna, A., Departemen, D., Dan, K., & Vaskular, K. (2007). Tinjauan Pustaka Penyakit Jantung Koroner pada " Chronic Kidney Disease ". Jurnal Kardiologi Indonesia J Kardiol Ind Jurnal Kardiologi Indonesia @BULLET.
- [9] Tobing, R. (2017). Kelainan Kardiovaskular pada Sindrom Gawat Nafas Neonatus. Sari Pediatri. <https://doi.org/10.14238/sp6.1.2004.40-6>
- [10] Kadir, A. (2001). Adaptasi Kardiovaskular Terhadap Latihan Fisik. Jurnal University of Wijaya Kusuma Surabaya.
- [11] (2013). SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT UDANG GALAH DENGAN METODE THEOREMA BAYES. Jurnal Sarjana Teknik Informatika. <https://doi.org/10.12928/jstie.v1i1.2500>
- [12] Couttenye, M. M., D'Haese, P. C., Van Hoof, V. O., Lemoniatou, E., Goodman, W., Verpooten, G. A., & De Broe, M. E. (2012). Low serum levels of alkaline phosphatase of bone origin: a good marker of adynamic bone disease in haemodialysis patients. Nephrology Dialysis Transplantation. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.ndt.a027457>
- [13] BAYES, S. P. B. W. U. M. P. E. D. P. M. T. (2014). SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT EPILEPSI DAN PENANGANANNYA MENGGUNAKAN THEOREMA BAYES. Igarss 2014. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- [14] Kurniawan, D., Eka Febriansyah, F., & Amidya, A. (2018). Implementasi Pengujian Theorema Bayes Pada Studi Kasus Pemilihan Smartphone Android. Jurnal Komputasi. <https://doi.org/10.23960/komputasi.v6i2.1744>
- [15] Sianturi, C. J. M., & Tambunan, F. (2018). Penerapan Metode Theorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Gangguan Jiwa Neurosis. CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal). <https://doi.org/10.22303/csrid.9.3.2017.178-188>