

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Coronary Artery Disease Menggunakan Metode Teorema Bayes

Bagas Manurung¹, Beni Andika², Elfitriani³

^{1,2,3} Program Studi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹bagasmanurung035@gmail.com, ²beniandika2010@gmail.com, ³trianielfi@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: bagasmanurung035@gmail.com

Article History:

Received Jul 25th, 2025

Revised Aug 14th, 2025

Accepted Aug 30th, 2025

Abstrak

Penyakit Jantung Koroner (PJK) merupakan penyebab utama kematian di dunia, termasuk di Indonesia. Kondisi ini terjadi akibat penyumbatan pembuluh darah koroner yang menyebabkan suplai darah ke jantung terganggu. Rumah Sakit Umum Mitra Sejati Medan mencatat tingginya jumlah pasien dengan gejala penyakit ini. Sayangnya, masyarakat seringkali terlambat menyadari gejala-gejala awal, yang dapat menghambat penanganan secara dini. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu proses diagnosis secara cepat dan akurat. Penelitian ini merancang Sistem Pakar berbasis Web yang mampu mendiagnosis penyakit jantung koroner metode Teorema Bayes. Sistem ini dikembangkan dengan mengumpulkan data gejala dari pasien dan mengaitkannya dengan jenis CAD berdasarkan probabilitas. Teorema Bayes digunakan sebagai metode inferensi untuk menghitung kemungkinan suatu penyakit berdasarkan bukti berupa gejala yang dilaporkan pengguna. Sistem tidak menggantikan peran Dokter, namun bertindak sebagai alat bantu diagnosis yang memberikan hasil awal berdasarkan data yang ada. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa Metode Teorema Bayes mampu memberikan diagnosis dengan tingkat akurasi yang tinggi, dengan salah satu hasil diagnosis mencapai probabilitas 70,53% untuk CAD obstruktif. Sistem diharapkan dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi masyarakat dan tenaga medis dalam melakukan deteksi dini serta pengambilan keputusan medis yang lebih cepat dan tepat terhadap penyakit Jantung Koroner.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Coronary Artery Disease, Teorema Bayes, Deteksi Dini, Penyakit

Abstract

Coronary Artery Disease (CAD) stands as a leading cause of death globally, including in Indonesia. This condition arises from blockages in the coronary arteries, disrupting blood supply to the heart. Mitra Sejati General Hospital in Medan has observed a high number of patients presenting with symptoms of this disease. Unfortunately, people often recognize early symptoms too late, which can impede timely intervention. Therefore, a system capable of facilitating quick and accurate diagnosis is essential. This research designs a Web-based Expert System specifically for diagnosing coronary artery disease using the Bayes' Theorem method. The system was developed by gathering patient symptom data and associating it with CAD types based on probability. Bayes' Theorem serves as the inference method to calculate the likelihood of a disease given evidence in the form of symptoms reported by the user. Importantly, this system does not replace the role of doctors; instead, it acts as a diagnostic aid, providing preliminary results based on available data. System testing results indicate that the Bayes' Theorem method provides highly accurate diagnoses, with one diagnosis reaching a probability of 70.53% for obstructive CAD. This system is expected to be an effective tool for both the public and medical professionals, enabling earlier detection and supporting faster, more precise medical decision-making regarding coronary artery disease.

Keywords: Expert System, Coronary Artery Disease, Bayes Theorem, Early Detection, Disease

1. PENDAHULUAN

Penyakit Jantung Koroner (PJK), atau sering disebut juga sebagai *Coronary Artery Disease* (CAD), adalah kondisi medis yang terjadi akibat adanya penyumbatan atau penyempitan pada pembuluh darah Koroner, yaitu pembuluh darah yang menyuplai darah ke otot Jantung. Kondisi ini dapat berkembang melalui serangkaian atau tahap yang dimulai dari *fatty streaks* yang sebagian besar terdiri atas pembentukan *foam cell* (sel busa) dan pada akhirnya berkembang dan menjadi timbunan timbunan plak yang ditutupi *Fibrous Cap* (lesi jaringan ikat)[1]. Penyakit Jantung Koroner telah menjadi penyebab kematian utama dunia[2]. Penyakit Jantung Koroner merupakan penyakit tidak menular, WHO juga melaporkan bahwa 7,4 juta kematian yang disebabkan oleh PJK. Prevalensi tertinggi PJK untuk Indonesia adalah 2.650.340 orang, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) menempati peringkat dengan urutan pertama dimanaterdapat 137.130 kasus

Sebagai solusi dirancang sebuah sistem pakar berbasis komputer menggunakan metode teorema bayes untuk membantu masyarakat mengenali gejala awal penyakit jantung koroner secara cepat dan akurat. sistem ini diharapkan mampu meningkatkan deteksi dini dan mengurangi resiko komplikasi, sehingga manfaat signifikan bagi penderita jantung koroner.

[3] Sistem Pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang bertujuan untuk meniru cara kerja seorang ahli dalam suatu bidang tertentu. Istilah Sistem Pakar berasal dari istilah *knowledge Based Expert System*[4] Menurut Zulfian Azni 'Sistem Pakar adalah sebuah program komputer yang dapat melakukan penalaran dengan Pengetahuan yang diperoleh dari beberapa Pakar dalam memecahkan sebuah masalah atau memberikan saran'[5].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

dalam metode penelitian pada sistem pakar mendiagnosa penyakit *coronary artery disease* menggunakan metode *teorema bayes* terdapat tiga bagian, yaitu observasi, wawancara dan studi pustaka

- Observasi
metode pengumpulan data dengan cara mengamati langsung suatu fenomena atau objek penelitian. maka dilakukan riset atau observasi secara langsung ke RSU Mitra Sehati Medan.
- Wawancara
Wawancara kepada pakar guna mendapat informasi data yang lengkap dan akurat mengenai gejala penyakit jantung *coroner* dan tindakan dalam penanganan penyakit jantung *coroner*.
- Studi pustaka
Studi pustaka adalah proses pengumpulan data, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi dari berbagai sumber bacaan yang relevan dengan topik penelitian. dalam hal ini dimana referensi diambil dari 17 jurnal

2.2 Sistem pakar

Sistem Pakar adalah teknologi yang meniru kemampuan berpikir seorang ahli dalam bidang tertentu. Program ini menggunakan bahasa khusus dan perangkat keras tertentu untuk mengolah Pengetahuan yang didapat dari berbagai sumber. Pengetahuan ini kemudian digunakan untuk memberikan solusi atas masalah yang kompleks di bidang tersebut[6]. Kalau kita punya masalah, kita bisa tanya ke Sistem Pakar ini dan dia akan kasih solusi berdasarkan aturan-aturan yang sudah dia pelajari[7]

Adapun ciri-ciri sistem pakar adalah:

- Menggunakan Aturan (*Rule-Based System*)
- Kemampuan Penjelasan (*Explanation Ability*)
- Interaksi dengan Pengguna
- Spesifik pada Domain Tertentu
- Basis data Pengetahuan disimpan secara independen dari modul pemrosesan dan antarmuka pengguna[8]
- Mudah dimodifikasi

Sistem ini terus berkembang sesuai dengan kebutuhan dan berfungsi mendukung pekerjaan manusia, berperan seperti seorang Pakar tanpa menggantikan peran Pakar itu sendiri[9].

2.3 Teorema Bayes

Teorema Bayes adalah konsep dasar dalam statistika yang memungkinkan kita untuk memperbarui keyakinan awal (*prior probability*) tentang suatu peristiwa setelah mendapatkan bukti baru[10], Penerapannya sangat luas, dari ilmu pasti hingga teknologi kecerdasan buatan. Sejarah *Teorema Bayes* bermula pada abad ke-18 tepatnya tahun 1763[11] *Teorema Bayes* menegaskan bagaimana probabilitas awal (*prior probability*) harus disesuaikan dengan bukti baru (*likelihood*) untuk menghasilkan probabilitas yang diperbarui (*posterior probability*)[12]. Dengan menggunakan *Teorema Bayes*, kita bisa menghitung seberapa besar kemungkinan suatu dugaan itu benar berdasarkan data yang ada[13], berikut bentuk dari persamaan *Teorema Bayes*:

$$P(H_i|E) = \frac{P(E \cap H_i)}{P(E)}$$

Dalam persamaan *Teorema Bayes*, $P(H|E)$ adalah probabilitas bersyarat dari hipotesis (H) diberikan bukti (E). Ini berarti peluang kita percaya pada hipotesis setelah melihat bukti tersebut

2.4 Penyakit Coronary Artery Disease

Penyakit Arteri Koroner (CAD) adalah kondisi medis dimana arteri Koroner, yang bertanggung jawab untuk memasok darah kaya oksigen ke otot Jantung, mengalami penyempitan atau penyumbatan progresif akibat akumulasi plak aterosklerotik pada dinding arteri. Kondisi ini dapat menyebabkan iskemia miokardium, yang merupakan kekurangan suplai darah ke otot Jantung, dan berpotensi berkembang menjadi infark miokard akut (serangan Jantung) atau gagal Jantung jika tidak ditangani secara tepat.

2.5 Pemodelan Sistem

1. Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah bahasa visual standar yang digunakan untuk merancang, membangun, dan mendokumentasikan Sistem perangkat lunak. UML menyediakan berbagai Diagram yang membantu kita memvisualisasikan, menspesifikasikan, membangun, dan mendokumentasikan artefak dari Sistem perangkat lunak secara intensif

2. Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah alat yang sangat berguna untuk menggambarkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan suatu Sistem, . Diagram ini menjelaskan apa yang bisa dilakukan oleh pengguna, siapa saja yang terlibat, dan bagaimana Sistem akan merespon permintaan pengguna[14]

3. Activity Diagram

Diagram aktivitas adalah salah satu jenis Diagram dalam Bahasa Pemodelan Terpadu (UML) untuk menggambarkan alur kerja atau proses bisnis secara visual. Diagram ini dapat menggambarkan berbagai aktivitas yang dilakukan oleh aktor tertentu.[15] *Activity Diagram* lebih fokus pada beberapa aspek berikut:

- Alur kerja dan urutan tindakan dalam suatu proses bisnis.
- Digunakan dalam pemodelan bisnis untuk menunjukkan urutan tindakan dalam proses bisnis.
- Memiliki bentuk yang mirip dengan Diagram alur atau Diagram alir data.
- Diagram aktivitas merupakan rincian lebih lanjut dari skenario yang ada di *Diagram Use Case*.

2.6 komponen dan software pendukung

Adapun komponen komponen pendukung ialah sebagai berikut

1. Html (Hyper Markup Language)

HTML menggunakan Sistem tag untuk mendefinisikan berbagai elemen seperti judul, paragraf, gambar, dan lainnya. Standar HTML terus dikembangkan oleh W3C untuk memenuhi kebutuhan web yang terus berkembang[16].

2. CSS (Cascading Style Sheet)

CSS adalah bahasa yang digunakan untuk mengatur tampilan visual dari elemen-elemen HTML. Dengan CSS, kita bisa memodifikasi warna, font, tata letak, dan berbagai aspek visual lainnya pada halaman web [16]

3. PHP (Personal Home Page)

PHP adalah bahasa pemrograman yang dijalankan di komputer server untuk menghasilkan konten halaman web yang bisa berubah-ubah, berbeda dengan JavaScript yang dijalankan langsung di browser pengguna [16]

4. MYSQL

MySQL dikenal dengan kemampuannya menjalankan perintah pencarian data dengan sangat cepat, bahkan ketika database berisi jutaan data[17]

5. XAMPP

XAMPP adalah paket perangkat lunak yang berisi semua komponen yang dibutuhkan untuk membangun dan menguji website secara lokal, seperti server web Apache, database MySQL, dan bahasa pemrograman PHP[17].

6. WEB

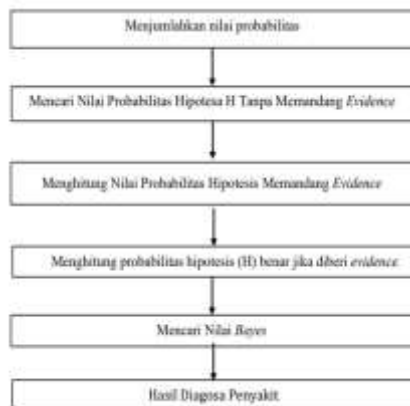
Sebagai perangkat lunak, browser berfungsi menerjemahkan kode HTML dari sebuah situs web menjadi tampilan visual yang dapat kita interaksi. Kumpulan halaman ini disimpan di server web dan bisa diakses melalui jaringan internet atau jaringan lokal[17]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan dari topik penelitian, yang bisa di buat terlebih dahulu metodologi penelitian. Bagian ini juga merepresentasikan penjelasan yang berupa penjelasan, gambar, tabel dan lainnya. Banyaknya kata pada bagian ini berkisar.

3.1 Penerapan Metode Teorema Bayes

Dengan menerapkan *Teorema Bayes*, Sistem Pakar di Rumah Sakit Mitra Sejati Medan memberikan solusi yang efektif untuk masalah diagnosis penyakit Jantung Koroner, sehingga pasien dapat mendapatkan penanganan yang lebih tepat dan cepat. Berikut ini adalah kerangka kerja metode *Teorema Bayes* :



Gambar 1. Kerangka Kerja Metode Teorema Bayes

1. Inisialisasi Data Gejala Penyakit Coronary Artery Disease

Dengan langkah ini, kita akan mengetahui secara spesifik gejala-gejala apa saja yang menjadi fokus penelitian dokter spesialis penyakit dalam. Berikut adalah tabel gejala yang akan digunakan dalam mendiagnosis penyakit *Coronary Arteri Disease* :

Tabel 1. Gejala Penyakit

No	Kode gejala	Gejala penyakit
1	G01	Nyeri Dada
2	G02	Sesak Napas
3	G03	Pusing
4	G04	Rasa Mual Atau Nyeri Ulu Hati
5	G05	Keringat Dingin
6	G06	Angina
7	G07	Serangan Jantung
8	G08	Keringat Dingin Dan Mual
9	G09	Kelelahan Berlebihan
10	G10	Nyeri Belakang Leher Atau Punggung
11	G11	Palpitasi
12	G12	Mual
13	G13	Nyeri pada bahu
14	G14	Pembengkakan pada kaki
15	G15	Pembengkakan pada tangan

2. Membentuk Nilai Probabilitas Gejala

Tabel 2. Data diagnosa Pasien

No	Kode Penyakit	Gejala														
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
1	P01	✓	✓	✓	✓	✓						✓				
2	P01	✓		✓									✓			
3	P01		✓			✓						✓				
4	P01		✓	✓		✓							✓			
5	P01				✓							✓			✓	✓
6	P01	✓		✓		✓						✓				
7	P01	✓	✓	✓											✓	
8	P01	✓	✓		✓	✓										
9	P01	✓	✓					✓				✓				
10	P01	✓	✓	✓								✓	✓			
11	P02						✓	✓	✓	✓						
12	P02						✓		✓	✓						
13	P02		✓					✓		✓						
14	P02		✓	✓			✓			✓						

No	Kode Penyakit	Gejala														
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
15	P02		✓	✓				✓	✓							
16	P02		✓						✓	✓						
17	P02		✓	✓					✓	✓						
18	P02					✓		✓		✓				✓		
19	P02		✓					✓		✓						
20	P02		✓				✓	✓	✓	✓						
21	P03	✓	✓								✓	✓				
22	P03		✓		✓	✓					✓		✓			
23	P03	✓			✓	✓						✓				
24	P03	✓		✓	✓						✓		✓			
25	P03				✓	✓					✓					
26	P03	✓	✓			✓							✓			
27	P03	✓			✓	✓							✓			
28	P03	✓			✓	✓										
29	P03		✓	✓		✓							✓			
30	P03	✓				✓		✓						✓		

Dari berbagai jenis gejala penyakit yang dilaporkan menjadi acuan untuk menentukan bobot dalam perhitungan probabilitas dalam menggunakan metode teorema bayes.

3. Menentukan Nilai Probabilitas

Tabel 4. Nilai Probabilitas

No	Jenis Penyakit	Kode Gejala	Gejala	Nilai Probabilitas
1	CAD OBSTRUKTIF	G01	Nyeri Dada	0,7
		G02	Sesak Napas	0,8
		G03	Pusing	0,6
		G04	Rasa Mual Atau Nyeri Ulu Hati	0,3
		G05	Keringat Dingin	0,5
		G07	Serangan Jantung	0,1
		G11	Palpitasi	0,6
		G12	Mual	0,3
		G14	Pembengkakan pada kaki	0,2
		G15	Pembengkakan pada tangan	0,1
		G02	Sesak Napas	0,7
		G03	Pusing	0,3
		G05	Keringat Dingin	0,1
		G06	Angina	0,4
		G07	Serangan Jantung	0,6
2	CAD SPONTAN(SCAD)	G08	Keringat Dingin Dan Mual	0,6
		G09	Kelelahan Berlebihan	0,9
		G13	Nyeri pada bahu	0,1
		G01	Nyeri Dada	0,7
		G02	Sesak Napas	0,4
		G03	Pusing	0,2
		G04	Rasa Mual Atau Nyeri Ulu Hati	0,6
		G05	Keringat Dingin	0,8
		G07	Serangan Jantung	0,1
		G10	Nyeri Belakang Leher Atau Punggung	0,4
3	CAD NONOBSTRUKTIF	G11	Palpitasi	0,2
		G12	Mual	0,5
		G13	Nyeri Pada Bahu	0,1

4. Proses penghitungan metode teorema bayes

Untuk memperoleh hasil yang akurat dalam mendiagnosis penyakit Jantung Koroner, diperlukan analisis data data menggunakan metode Bayesian, salah satunya dengan menerapkan *Teorema Bayes*.

- Untuk mendapatkan nilai probabilitas keseluruhan, kita akan menggabungkan semua probabilitas individual yang didapat dari analisis data sampel terbaru pada tabel konsultasi melalui penjumlahan.dengan rumus berikut :

$$\sum_{G_n}^n K = G_1 + \dots + G_n$$

- *Coronary Artery Disease Obstruktif*

$$G_{01} = p(E|H_1) = 0,7$$

$$G_{02} = p(E|H_2) = 0,8$$

$$G_{07} = p(E|H_7) = 0,1$$

$$G_{12} = p(E|H_{12}) = 0,3$$

$$G_{15} = p(E|H_{15}) = 0,1$$

$$\sum_{G_n}^n K = 1 = 0,7 + 0,8 + 0,1 + 0,3 + 0,1 = 2$$

- *Coronar Artery Disease Spontan (SCAD)*

$$G_{02} = p(E|H_2) = 0,7$$

$$G_{06} = p(E|H_6) = 0,4$$

$$G_{07} = p(E|H_7) = 0,6$$

$$G_{09} = p(E|H_9) = 0,9$$

$$G_{13} = p(E|H_{13}) = 0,1$$

$$\sum_{G_n}^n K = 2 = 0,7 + 0,4 + 0,6 + 0,9 + 0,1 = 2,7$$

- *Coronar Artery Disease Nonobstruktif*

$$G_{01} = p(E|H_1) = 0,7$$

$$G_{03} = p(E|H_3) = 0,2$$

$$G_{07} = p(E|H_7) = 0,1$$

$$G_{10} = p(E|H_{10}) = 0,4$$

$$G_{13} = p(E|H_{13}) = 0,1$$

$$\sum_{G_n}^n K = 3 = 0,7 + 0,2 + 0,1 + 0,4 + 0,1 = 1,5$$

- b. Langkah berikutnya adalah menghitung distribusi probabilitas prior. Setiap hipotesis akan diberikan bobot awal yang sebanding dengan jumlah total probabilitas semua hipotesis, dengan rumus berikut :

$$p(H_i) = \frac{p(E|H_i)}{\sum_k^n = n}$$

- *Coronary Artery Disease Obstruktif*

$$G_{01} = p(E|H_1) = \frac{0,7}{2} = 0,35$$

$$G_{02} = p(E|H_2) = \frac{0,8}{2} = 0,4$$

$$G_{07} = p(E|H_7) = \frac{0,1}{2} = 0,05$$

$$G_{14} = p(E|H_{14}) = \frac{0,3}{2} = 0,15$$

$$G_{15} = p(E|H_{15}) = \frac{0,1}{2} = 0,05$$

- *Coronar Artery Disease Spontan (SCAD)*

$$G_{02} = p(E|H_2) = \frac{0,7}{2,7} = 0,259$$

$$G_{06} = p(E|H_6) = \frac{0,4}{2,7} = 0,148$$

$$G_{07} = p(E|H_7) = \frac{0,6}{2,7} = 0,222$$

$$G_{09} = p(E|H_9) = \frac{0,9}{2,7} = 0,333$$

$$G_{13} = p(E|H_{13}) = \frac{0,1}{2,7} = 0,037$$

- *Coronar Artery Disease Nonobstruktif*

$$G_{01} = p(E|H_1) = \frac{0,7}{1,5} = 0,466$$

$$G_{03} = p(E|H_3) = \frac{0,2}{1,5} = 0,133$$

$$G_{07} = p(E|H_7) = \frac{0,1}{1,5} = 0,066$$

$$G_{10} = p(E|H_{10}) = \frac{0,4}{1,5} = 0,266$$

$$G_{13} = p(E|H_{13}) = \frac{0,1}{1,5} = 0,066$$

- c. Langkah selanjutnya, kita akan menghitung peluang baru dari setiap kemungkinan (hipotesis) dengan mempertimbangkan bukti yang ada. Caranya, kita kalikan peluang awal setiap kemungkinan dengan nilai bukti yang sesuai, lalu jumlahkan hasil perkalian tersebut,

$$\sum_{k=n}^n = p(H_i) * p(E|H_i) + \dots + p(H_i) * p(E|H_i)$$

- *Coronary Artery Disease Obstruktif*

$$\begin{aligned} \sum_{k=n}^n &= (0,7 * 0,35) + (0,8 * 0,4) + (0,1 * 0,05) + (0,3 * 0,15) + (0,1 * 0,05) \\ &= 0,245 + 0,32 + 0,005 + 0,045 + 0,005 = 0,62 \end{aligned}$$

- *Coronar Artery Disease Spontan (SCAD)*

$$\begin{aligned} \sum_{k=n}^n &= (0,7 * 0,259) + (0,4 * 0,148) + (0,6 * 0,222) + (0,9 * 0,333) + (0,1 * 0,037) \\ &= 0,1813 + 0,0592 + 0,1332 + 0,2997 + 0,0037 = 0,6771 \end{aligned}$$

- *Coronar Artery Disease Nonobstruktif*

$$\begin{aligned} \sum_{k=n}^n &= (0,7 * 0,466) + (0,2 * 0,133) + (0,1 * 0,066) + (0,4 * 0,266) + (0,1 * 0,066) \\ &= 0,3262 + 0,0266 + 0,0066 + 0,1064 + 0,0066 = 0,4724 \end{aligned}$$

- d. Selanjutnya, kita akan mencari tahu seberapa besar kemungkinan hipotesis kita benar setelah kita mendapatkan bukti baru. Caranya adalah dengan mengambil nilai awal kemungkinan hipotesis itu benar, lalu kita kalikan dengan kemungkinan kita mendapatkan bukti tersebut, kemudian kita bagi dengan kemungkinan kita mendapatkan bukti itu jika hipotesis kita memang benar.

$$P = (H_i|E_i) = \frac{p(H_i) * p(E|H_i)}{\sum_k^n = N}$$

- *Coronary Artery Disease Obstruktif*

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,7 * 0,35}{0,62} = 0,395$$

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,8 * 0,4}{0,62} = 0,516$$

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,1 * 0,05}{0,62} = 0,008$$

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,3 * 0,15}{0,62} = 0,072$$

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,1 * 0,05}{0,62} = 0,008$$

- *Coronar Artery Disease Spontan (SCAD)*

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,7 * 0,259}{0,6771} = 0,267$$

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,4 * 0,148}{0,6771} = 0,087$$

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,6 * 0,222}{0,6771} = 0,133$$

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,9 * 0,333}{0,6771} = 0,442$$

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,1 * 0,037}{0,6771} = 0,005$$

- *Coronar Artery Disease Nonobstruktif*

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,7 * 0,466}{0,4724} = 0,690$$

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,2 * 0,133}{0,4724} = 0,056$$

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,1 * 0,066}{0,4724} = 0,013$$

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,1 * 0,266}{0,4724} = 0,056$$

$$P = (H_i|E_i) = \frac{0,1 * 0,066}{0,4724} = 0,013$$

- e. Selanjutnya, untuk mencari nilai Bayes menggunakan metode *Teorema Bayes*, kita perlu mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal yaitu $P(E|H1)$, dengan probabilitas hipotesis $H1$ yang benar jika *evidence* E diberikan yaitu $P(H1|E)$. Setelah itu, hasil perkalian tersebut dijumlahkan.

$$\sum_{k=n}^n \text{Bayes} = p(H|E_i) * p(E|H_i) + p(E|H_i) * p(H|H_i)$$

- *Coronary Artery Disease Obstruktif*

$$\sum_{k=n}^n = (0,7 * 0,395) + (0,8 * 0,516) + (0,1 * 0,008) + (0,2 * 0,072) + (0,1 * 0,008) = 0,2765$$

$$+ 0,4128 + 0,0008 + 0,0144 + 0,0008 = 0,7053$$

- *Coronar Artery Disease Spontan (SCAD)*

$$\sum_{k=n}^n = (0,7 * 0,267) + (0,4 * 0,087) + (0,6 * 0,133) + (0,9 * 0,442) + (0,1 * 0,005) = 0,1869$$

$$+ 0,0348 + 0,0798 + 0,3978 + 0,0005 = 0,7001$$

- *Coronar Artery Disease Nonobstruktif*

$$\sum_{k=n}^n = (0,7 * 0,690) + (0,2 * 0,056) + (0,1 * 0,013) + (0,4 * 0,56) + (0,1 * 0,013) = 0,483 + 0,0112$$

$$+ 0,0013 + 0,224 + 0,0013 = 0,2378$$

Dari hasil perhitungan yang menggunakan metode *Teorema Bayes* diatas,dapat disimpulkan bahwa hasil diagnosa pasien penderita Jantung Koroner yang memiliki tingkat kepastian sebesar 0,7053 atau 70,53% adalah *Coronary Artery Disease Obstruktif*.

3.2 Implementasi System

Berikut ini merupakan lampiran dari program “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Coronary Artery Disease (CAD) Menggunakan Metode Teorema Bayes”

1. Halaman Home

Halaman *Home*, yang secara strategis ditampilkan sebagai antarmuka pertama setelah akses oleh Pengguna maupun Administrator ke *platform* Sistem PakarMendiagnosa Penyakit Jantung Koroner, memegang peranan krusial sebagai hub sentral untuk orientasi dan navigasi. Ia menyediakan serangkaian opsi menu dan submenu yang terorganisir, termasuk *Home* (sebagai jangkar navigasi), deskripsi informatif mengenai *Coronary Artery Disease*, fitur Diagnosa interaktif, serta portal Login khusus untuk pengelolaan administratif.



Gambar 2. Halaman Home

2. Halaman Login

Pembatasan akses pada halaman ini diberlakukan, di mana hanya administrator dengan username dan password yang terverifikasi yang diperkenankan untuk masuk. Mekanisme login berperan sebagai otentikasi untuk mengakses sistem, dan setelah berhasil, administrator akan dialihkan ke antarmuka menu admin, yang menyediakan jalur navigasi ke fungsionalitas utama administrasi.



Gambar 3. Halaman Login

3. Halaman Tentang CAD

Berikut adalah tampilan dari halaman informasi tentang Penyakit *Coronary Artery Disease* atau Penyakit Jantung Koroner.



Gambar 4. Halaman Tentang CAD

4. Halaman Utama Admin

Antarmuka web halaman utama admin berfungsi sebagai titik akses sentral bagi administrator untuk menavigasi ke berbagai modul sistem, yaitu halaman utama admin, data gejala, data Penyakit, basis Pengetahuan, dan data pasien.



Gambar 5. Halaman Utama Admin

5. Halaman Data Gejala

Halaman ini didedikasikan untuk pengelolaan data gejala, mencakup operasi penambahan dan modifikasi data.



Gambar 6. Halaman data gejala

6. Halaman Tambah Data Gejala Baru

Pada halaman ini apabila admin menekan tombol tambah gejala akan tampilan aplikasi akan dilanjutkan kehalaman tambah gejala baru seperti berikut :



Gambar 7. Halaman Tambah Data Gejala Baru

7. Halaman Data Penyakit

Halaman ini didedikasikan untuk manajemen data Penyakit, mencakup operasi penambahan dan modifikasi data Penyakit.



Gambar 8. Halaman Data Penyakit

8. Halaman Tambah Data Penyakit Baru

Pada halaman ini apabila admin menekan tombol tambah gejala akan tampilan aplikasi akan dilanjutkan kehalaman tambah Penyakit baru seperti berikut :

Gambar 9. Halaman Tambah Penyakit Baru

9. Halaman Basis Pengetahuan

Halaman ini digunakan untuk menentukan aturan berdasarkan hubungan antara data gejala dan kemungkinan Penyakit jantung Koroner termasuk tingkat kepastian pakar dalam diagnosanya, berikut adalah tampilan data basis Pengetahuan :

No.	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gejala	Nama Gejala	Probabilitas	Status
1	P01	CAD OBSTRUKTIF	Gejala Dada	Gejala Dada	0.75	Aktif
2	P02	CAD OBSTRUKTIF	Gejala Napas	Gejala Napas	0.85	Aktif
3	P03	CAD OBSTRUKTIF	Pusing	Pusing	0.65	Aktif
4	P04	CAD OBSTRUKTIF	Demam	Demam	0.55	Aktif
5	P05	CAD OBSTRUKTIF	Demam	Demam	0.55	Aktif
6	P06	CAD OBSTRUKTIF	Demam	Demam	0.55	Aktif
7	P07	CAD OBSTRUKTIF	Demam	Demam	0.55	Aktif
8	P08	CAD OBSTRUKTIF	Demam	Demam	0.55	Aktif

Gambar 10. Halaman Basis Pengetahuan

10. Halaman Tambah Basis Pengetahuan Baru

Pada halaman ini apabila admin menekan tombol tambah gejala akan tampilan aplikasi akan dilanjutkan kehalaman tambah basis Pengetahuan baru seperti berikut :

Gambar 11. Halaman Tambah Basis Pengetahuan Baru

11. Halaman Diagnosa

Antarmuka pengguna pada halaman diagnosa menyediakan mekanisme interaktif bagi pasien untuk melakukan personalisasi diagnosa.

Gambar 12. Halaman Diagnosa

12. Halaman Laporan Diagnosa

Pada halaman laporan diagnosa, sistem akan menampilkan Penyakit coronary Artery Disease yang sesuai dengan gejala yang dipilih pasien, dan pasien dapat mencetak hasil diagnosa tersebut jika diperlukan. Berikut ini merupakan tampilan halaman laporan diagnosa :

Gambar 13. Laporan Hasil Diagnosa

13. Halaman Data Pasien

Pada halaman data pasien, admin dapat mengakses halaman data pasien untuk melihat, mencetak, dan menghapus riwayat pasien setelah data pasien diinput kedalam sistem. Berikut tampilan halaman data pasien :

Gambar 14. Halaman Data Pasien

4. KESIMPULAN

hasil pembahasan mengenai Sistem Pakar dalam mendiagnosa Penyakit *Coronary Artery Disease* dengan menggunakan metode *Teorema Bayes* dapat dirangkum kesimpulan bahwa Penerapan Metode *Teorema Bayes* dalam sistem pakar ini memungkinkan perkiraan kemungkinan Penyakit Jantung Koroner berdasarkan gejala yang ada. Sistem Pakar untuk mendiagnosa Penyakit arteri Koroner ini dikembangkan dengan memanfaatkan Metode *Teorema Bayes*, yang direpresentasikan melalui model UML (USE CASE, ACTIVITY, CLASS DIAGRAM) dan desain antarmuka yang cermat, Sistem Pakar ini dikembangkan sebagai alat bantu bagi pengguna untuk mengidentifikasi Penyakit arteri Koroner, termasuk informasi tentang jenis dan penanganannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada bapak Beni Andika dan ibu Elfitriani atas bimbingan dan arahan selama proses pengerjaan skripsi hingga sampai kepada penyusunan jurnal ini dan kepada seluruh jajaran manajemen, dosen serta pegawai STMIK Triguna Dharma yang telah banyak membantu baik dari segi informasi ataupun dukungan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. N. Santosa, "Penyakit Jantung Koroner dan Antioksidan," vol. 1, no. 2, pp. 95–100, 2020.
- [2] A. D. Saragih, "Terapi Dislipidemia untuk Mencegah Resiko Penyakit Jantung Koroner," *Indones. J. Nurs. Heal. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–24, 2020, doi: 10.37287/ijnhs.v1i1.223.
- [3] W. S. Naomi, I. Picauly, and S. M. Toy, "Faktor Risiko Kejadian Penyakit Jantung Koroner," *Media Kesehat. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 99–107, 2021, doi: 10.35508/mkm.v3i1.3622.
- [4] M. Yetri, B. Andika, Z. Azmi, A. F. Boy, and I. Ishak, "Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Rift Valley Fever Phlebovirus Domba Menggunakan Metode Theorema Bayes," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 6, no. 1, p. 31, 2023, doi: 10.54314/jssr.v6i1.1201.
- [5] R. S. Perangin-angin, J. R. Sagala, and M. Kom, "SISTEM PAKAR PENYAKIT KULIT MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," vol. 4, pp. 559–566, 2021.
- [6] A. Noor, "Sistem pakar diagnosa gangguan kepribadian," vol. 5, pp. 33–41, 2019.
- [7] D. Mohamad and T. Arifin, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Peredaran Darah Menggunakan Metode Bayes," vol. 2, no. 2, pp. 1–13, 2021.
- [8] F. P. Juniawan, "PENGUNAAN METODE FORWARD CHAINING DALAM," vol. 8, no. 1, pp. 29–35, 2017.
- [9] H. Mayatopani, R. Subekti, N. Yudaningsih, and M. Sanwasih, "Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental dengan Mesin Inferensi Menggunakan Algoritma Dempster-Shafer Theory," vol. 13, no. April, pp. 66–76, 2022.
- [10] A. Irianti, S. Cokrowibowo, and N. Rasjid, "Diagnosa Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Bawang Merah Dengan Metode Teorema Bayes Di Kecamatan Banggae," vol. 1, no. 1, pp. 553–558, 2023.
- [11] M. Serial and T. Dan, "27 <https://publikasi.kocenin.com>," pp. 27–35, 2022.
- [12] A. Ahzuri, K. Ediputra, P. Matematika, U. Pahlawan, T. Tambusai, and T. Bayes, "Teorema Bayes ; Statistika Matematika Kecerdasan Buatan dan Pembelajaran Mesin," vol. 1, no. 2, pp. 9–14, 2024.
- [13] P. S. Ramadhan, "E-Pediatric dalam Mendiagnosis Leprosy pada Anak Menggunakan Analisis Kombinasi K-Nearest Neighbor dan Teorema Bayes," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Inf.*, vol. Juli, pp. 540–544, 2019.
- [14] D. A. Haryadi and H. Yanto, "Perancangan Sistem Informasi Berbasis Web Pada SMP Negeri 1 Sungai Raya," *Hendri Yanto implie*, vol. 1, p. 129, 2018.
- [15] E. Nurlailah and K. R. Nova Wardani, "Perancangan Website Sebagai Media Informasi Dan Promosi Oleh-Oleh Khas Kota Pagaralam," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 8, no. 4, pp. 1175–1185, 2023, doi: 10.29100/jipi.v8i4.4006.
- [16] A. Pendaftaran and P. Rawat, "RUMAH SAKIT MEILIA CIBUBUR Program Studi Sistem Informasi , Fakultas Teknologi Informasi," vol. 12, pp. 35–45, 2019.
- [17] A. Rifqy Alfian and D. Novita Sari, "Perancangan Sistem Informasi Berbasis Website pada Masjid Baitul Muhajirin," *J. Cendekia Ilm.*, vol. 3, no. 5, pp. 4941–4949, 2024.