

Sistem Diagnosa Penyakit Jantung Berbasis *Case Based Reasoning* (CBR)

Sita Muharni^{1*}, Sigit Andriyanto²

^{1,2} STMIK Dharma Wacana

E-mail: ¹ sitamuharni@dharmawacana.ac.id, ² sigitandriyanto@dharmawacana.ac.id

Abstract

The heart is the most functional organ of the body because of its role as a blood pump so that it can flow throughout the body through blood vessels. Coronary heart disease is a disease of the blood vessels that supply the heart muscle. The application of this system for diagnosing heart disease uses the Case Based Reasoning method. This diagnosis is a computer-based system that is intended to assist decision making by utilizing certain data and models to solve various unstructured problems. A rule-based system with the Case Based Reasoning method is able to detect the type of disease using a weighting method and can provide information on disease treatment. From the application of the CBR, new cases have the highest similarity value of 1 or 100%, namely in case two, it can be concluded that the new cases are symptoms of Heartbeating Disorders (Arrhythmias) ID: 04. The treatment solutions are: Eat regularly regularly is highly recommended to reduce the risk of peptic ulcers and get enough rest.

Keywords : Case Based Reasoning(CBR), Heart, Website

Abstrak

Jantung merupakan organ tubuh yang paling fungsional karena peranannya sebagai pemompa darah agar dapat mengalir ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah. Penyakit Jantung Koroner adalah penyakit pembuluh darah yang menyuplai otot jantung. Penerapan sistem diagnosa penyakit Jantung ini penulis menggunakan metode *Case Based Reasoning*. Diagnosa ini adalah suatu sistem yang berbasis komputerasi yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur. Sistem yang berbasis aturan dengan metode *Case Based Reasoning* mampu mendeteksi jenis penyakit dengan metode pembobotan dan dapat memberikan informasi pengobatan penyakit. Dari penerapan CBR tersebut, kasus baru memiliki nilai kemiripan tertinggi adalah 1 atau 100 % yaitu pada kasus 2, maka dapat disimpulkan bahwa kasus baru tersebut merupakan gejala-gejala Penyakit Gangguan Detak Jantung (Aritmia) ID: 04. Adapun solusi pengobatannya yaitu: Makan secara teratur sangat dianjurkan untuk mengurangi resiko timbulnya tukak lambung serta istirahat yang cukup

Keywords : Case Based Reasoning(CBR), Jantung, Website

1. PENDAHULUAN

Jantung merupakan organ tubuh yang paling kuat, karena fungsinya untuk mengalirkan darah melalui pembuluh darah ke seluruh tubuh. Penyakit kardiovaskular adalah penyakit apapun yang menyebabkan masalah jantung. Penyakit jantung merupakan penyakit mematikan nomor satu di dunia, terutama di kalangan orang dewasa dan orang tua. Pada tahun 1990, 14,4 juta orang meninggal karena penyakit jantung. Jumlah ini meningkat menjadi 17,5 juta pada tahun 2005 dan diperkirakan akan meningkat lagi menjadi 23,6 juta pada tahun 2030. (Touriano et al., 2014)

Penyakit jantung koroner adalah penyakit pada pembuluh darah yang mensuplai otot jantung. Penyakit serebrovaskular adalah penyakit pembuluh darah yang mensuplai otak. Penyakit arteri perifer adalah penyakit pembuluh darah yang mensuplai lengan dan kaki. Penyakit jantung rematik adalah kerusakan pada miokardium dan katup jantung yang disebabkan oleh demam rematik yang disebabkan oleh streptokokus. Penyakit jantung bawaan adalah kelainan struktur jantung yang ada sejak lahir. Gagal jantung adalah suatu kondisi di mana otot jantung menjadi sangat lemah sehingga tidak dapat memompa cukup darah ke seluruh tubuh pada tekanan yang tepat. (WHO, 2016).

Salah satu teknologi yang dapat mengadopsi bentuk dan proses berpikir manusia adalah teknologi kecerdasan buatan. Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan, mengandung pengetahuan tertentu, sehingga setiap orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah tertentu, dalam hal ini, seperti masalah kesehatan seperti diagnosis penyakit jantung.

Semua pasien mengharapkan informasi yang cepat dan akurat dari dokter, namun terkendala masalah biaya pengobatan yang mahal. Oleh karena itu, pengembangan sistem pakar yang mampu mendiagnosis penyakit jantung sangat dianjurkan. Hasil diagnosa tersebut akan diproses dalam sistem dan kemudian hasilnya akan dikirimkan

kembali kepada pengguna. Sistem ini diharapkan mampu memberikan informasi terbaik dan memberikan solusi untuk pengobatan penyakit jantung.

Berbagai macam metode dapat digunakan untuk membangun sistem pakar, namun pada saat mengimplementasikan sistem untuk mendiagnosis penyakit jantung, penulis menggunakan metode *case-based reasoning*. Metode CBR merupakan teknik pembobotan yang membandingkan kasus baru dengan kasus lama dan membaginya menjadi empat tahap yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise* dan *retain*, untuk mendapatkan hasil jenis penyakit jantung yang diderita pasien dalam bentuk persentase.

Diagnosis adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk menggunakan data dan model tertentu untuk membantu pengambilan keputusan untuk memecahkan berbagai masalah yang tidak terstruktur. Pengguna dapat dengan mudah mengakses komponen sistem untuk mendukung pengambilan keputusan. Dengan sistem ini, diharapkan pasien akan lebih mudah untuk mendiagnosis penyakit jantung dan mendapatkan pilihan pengobatan.

2. KERANGKA TEORI

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program komputer yang mencoba meniru atau mensimulasikan pengetahuan dan keterampilan para ahli dalam bidang tertentu. Selain itu, sistem akan mencoba memecahkan masalah berdasarkan pengalamannya. (Khoiriyah et al., 2020).

Menurut Rahakbauw et al. (2016), Sistem pakar adalah sistem perangkat lunak komputer yang menggunakan ilmu pengetahuan, fakta, dan teknik berpikir dalam pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah yang umumnya hanya dapat diselesaikan oleh para ahli di bidang terkait.

Sistem pakar digunakan oleh seseorang yang bukan pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan sistem pakar yang berfungsi untuk *knowledge assistant* digunakan oleh seorang pakar. (Sutojo: 2010).

2.2 Case Based Reasoning (CBR)

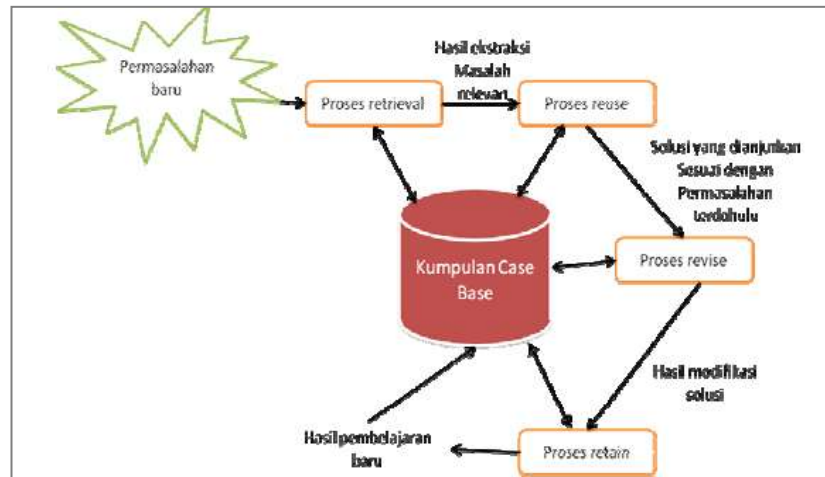
Menurut Nugroho (2018), *Case Based Reasoning* (CBR) adalah metode pemecahan masalah baru dengan menggunakan kembali pengetahuan yang paling relevan yang dimiliki saat ini, dan kemudian melakukan proses mengadaptasi pengetahuan untuk beradaptasi dengan masalah baru.

Menurut Octaviani (2020), *Case Based Reasoning* adalah suatu metode mengingat kejadian serupa/mirip yang terjadi di masa lalu, dan kemudian menggunakan pengetahuan/informasi ini untuk memecahkan masalah baru, atau dengan kata lain, untuk memecahkan masalah dengan menyesuaikan solusi yang digunakan di masa lalu..

2.2.1 Case Based Reasoning Cycle

Penalaran berbasis kasus telah melalui proses mengingat pemecahan masalah sebelumnya. Kemudian, ketika muncul masalah baru, *Case-Based Reasoning* membandingkan karakteristik masalah baru dengan masalah yang telah dipecahkan sebelumnya, ketika masalah terakhir mirip dengan yang sebelumnya, CBR akan melalui proses mengekstraksi solusi dari masalah tersebut. Masalah baru yang ditemukan saling terkait, dan jika solusinya cukup, solusi tersebut digunakan untuk menyelesaikan masalah baru.

Selanjutnya proses adaptasi berlanjut, yaitu memperbaiki pengetahuan lama untuk mengadaptasikannya pada pemecahan masalah baru. Setelah proses adaptasi, pengetahuan baru akan disimpan sebagai *case based*. Siklus CBR dapat dilihat pada Gambar 1.



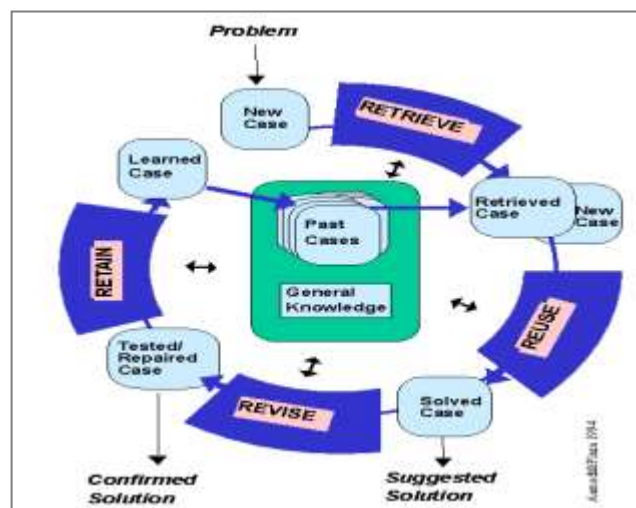
Gambar 1. Siklus Case Based Reasoning (CBR)

Sumber : Penerapan Case-Based Reasoning pada Sistem Cerdas (Ikhsanto et al., 2021)

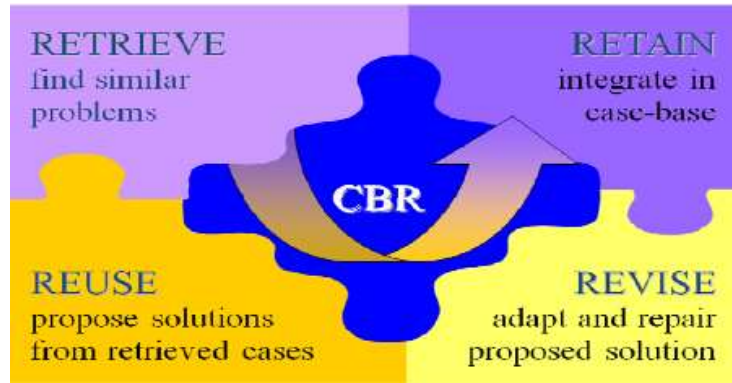
2.2.2 Tahapan Dalam Metode Case Based Reasoning

Dalam Richter & Weber (2016), *Case-Based Reasoning* ada empat tahapan yang meliputi :

- a. *Retrieve*
 Mendapatkan dan memperoleh kasus yang paling mirip/relevan (mirip) dengan kasus baru. Fase *retrieval* ini dimulai dengan menggambarkan bagian masalah dan berakhir ketika ditemukan kecocokan dengan masalah sebelumnya dengan tingkat kompatibilitas tertinggi. Bagian ini mencakup aspek identifikasi, pencocokan awal, pencarian dan pemilihan, dan eksekusi.
- b. *Reuse*
 Memodelkan/menggunakan kembali pengetahuan dan informasi dari kasus lama menjadi kasus baru berdasarkan bobot kesamaan yang paling relevan, sehingga menghasilkan solusi yang disarankan yang mungkin perlu disesuaikan dengan masalah baru.
- c. *Revise*
 Meninjau solusi yang diusulkan, kemudian uji dalam kasus nyata (simulasi) dan, jika perlu, perbaiki solusi agar sesuai dengan kasus baru.
- d. *Retain*
 Mengintegrasikan atau menyimpan kasus baru yang telah berhasil diperoleh solusi untuk digunakan nanti pada kasus serupa. Tetapi jika solusi baru gagal, jelaskan alasan kegagalan, perbaiki solusi yang digunakan, dan uji ulang. Yang melibatkan sejumlah langkah-langkah spesifik, yang akan dijelaskan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Siklus Metode Case-Based Reasoning



Gambar 3. R4 Cycle dari Case-Based Reasoning

Sumber : Implementasi Case-Based Reasoning (OCTAVIANI, 2020)

Ketika terjadi masalah baru, sistem akan melalui proses *recovery* terlebih dahulu. Proses *recovery* akan melakukan dua langkah pengolahan yaitu memasukkan masalah dan mencari persamaan masalah di *database*. Setelah proses *recovery* selesai, sistem akan menjalankan proses *reuse*. Dalam proses *reuse*, sistem akan menggunakan informasi serupa dari masalah sebelumnya untuk menyelesaikan masalah baru. Dalam proses *reuse*, pengguna akan menyalin, memilih dan melengkapi informasi yang akan digunakan. Selain itu, dalam proses peninjauan, informasi akan dihitung, dievaluasi, dan diperbaiki kembali untuk mengatasi kesalahan dalam masalah baru. Pada proses terakhir, sistem akan melakukan proses *retain*. Pertahankan indeks proses, integrasikan solusi baru dan ekstrak ke *database*. Selain itu, solusi baru akan disimpan dalam basis pengetahuan untuk memecahkan masalah di masa depan. Tentu saja, masalah yang harus dipecahkan adalah masalah dengan kesamaan.

2.3 Penyakit Jantung

Penyakit jantung adalah istilah umum yang berkaitan dengan gangguan fungsi jantung, tidak termasuk penyakit pembuluh darah yang menyebabkan penyakit jantung. Banyak orang menyebut jenis penyakit jantung ini sebagai penyakit kardiovaskular. Perbedaannya di sini adalah bahwa penyakit kardiovaskular mengacu pada penyakit pembuluh darah dan jantung, sedangkan penyakit jantung hanya mengacu pada jantung. Menurut data WHO (*World Health Organization*), penyakit jantung merupakan penyakit fatal utama di beberapa negara, antara lain Indonesia, Inggris, Australia, Kanada, Amerika Serikat dan beberapa negara lainnya. Ada banyak jenis penyakit jantung, untuk memahami jenis penyakit jantung ini.

Jenis-jenis penyakit jantung antara lain sebagai berikut :

1. Angina
Angina, juga dikenal sebagai angina pectoris, adalah kerusakan pada otot jantung karena kekurangan suplai oksigen. Gejala seperti ketidaknyamanan, sesak, atau nyeri dada dapat dirasakan. Angina bukanlah penyakit teknis, tetapi gejala penyakit arteri koroner. Hipoksia miokard biasanya disebabkan oleh penumpukan plak (aterosklerosis) yang menyempitkan arteri koroner.
2. Aritmia (detak jantung yang tidak teratur).
Aritmia berhubungan dengan irama jantung. Aritmia ini terjadi ketika pulsa listrik jantung yang mengkoordinasikan detak jantung tidak bekerja dengan baik, menyebabkan jantung berdetak dengan cara yang tidak terduga (terlalu cepat, terlalu lambat, atau tidak teratur).
3. Penyakit jantung bawaan
Penyakit jantung bawaan berhubungan dengan bayi baru lahir, tetapi fungsi jantung terpengaruh. Beberapa contoh penyakit jantung bawaan antara lain: defek septum ventrikel (lubang antara dua bilik jantung). Kondisi ini kadang disebut berongga. Cacat obstruktif (yang terjadi ketika darah mengalir melalui berbagai bilik jantung), Sianosis (penyakit jantung bawaan, akibat kerusakan jantung, kekurangan oksigen dalam darah beredar ke seluruh tubuh).
4. Penyakit arteri koroner
Penyakit arteri koroner adalah kerusakan pada jantung yang disebabkan oleh gangguan dari arteri koroner, dan fungsi arteri koroner adalah memberikan nutrisi, oksigen, dan darah ke jantung. Faktor penyebabnya adalah deposit plak (deposit kolesterol). Penumpukan plak ini mempersempit arteri koroner, memungkinkan jantung menerima lebih sedikit oksigen.
5. Cardiomyopathy yang membesar
Jenis penyakit jantung ini adalah penyakit di mana ruang jantung melebar sehingga menyebabkan otot jantung menjadi lemah dan tidak mampu memompa darah secara normal. Penyebab paling umum adalah kurangnya

oksigen ke otot jantung (iskemia) akibat penyakit arteri koroner. Ini biasanya mempengaruhi ventrikel kiri jantung kita.

6. Infark miokard

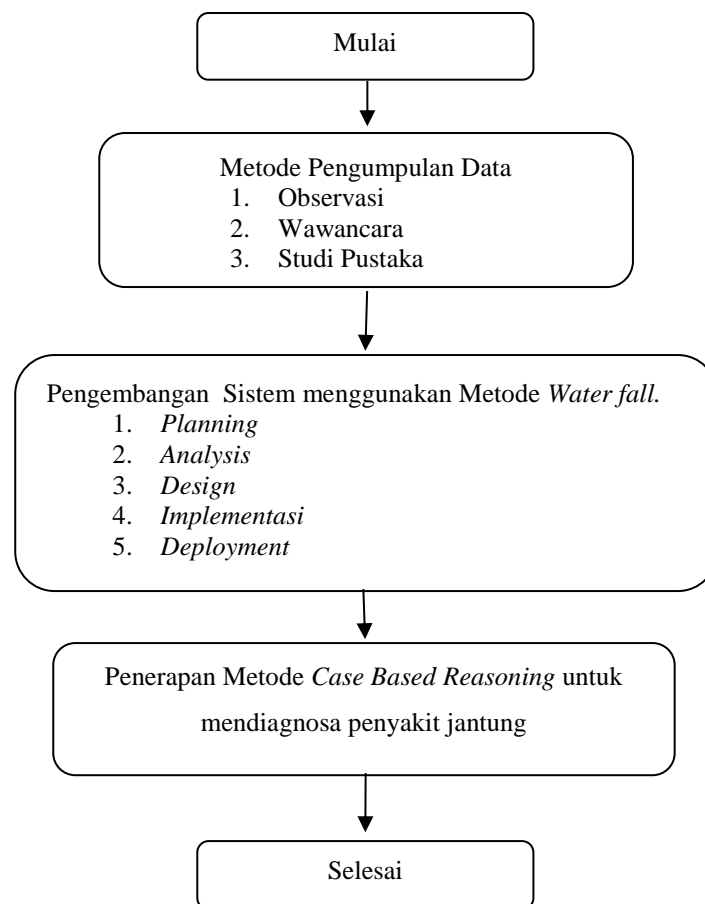
Infark miokard juga disebut serangan jantung, infark miokard, dan trombosis koroner. Perubahan aliran darah (hipoksia) yang merusak atau menghancurkan bagian dari otot jantung. Ini biasanya disebabkan oleh gumpalan darah yang terbentuk di salah satu arteri koroner (pembuluh darah yang memasok darah ke jantung). Hal ini juga bisa terjadi jika arteri tiba-tiba menyempit (kejang).

7. Gagal jantung

Gagal jantung disebut juga gagal jantung kongestif. Gagal jantung ditandai dengan ketidakmampuan jantung untuk memompa darah ke tubuh secara efektif, sehingga terkadang satu sisi tubuh terpengaruh, begitu juga sisi kiri dan kanan tubuh.

3. METODOLOGI

3.1 Kerangka Penelitian



Gambar 5. Kerangka Pemikiran

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Observasi

Peneliti mengumpulkan data-data dan fakta dari pengamatan langsung terhadap lokasi penelitian yaitu RSUD Ahmad Yani yang beralamatkan di Jalan Ahmad Yani Kota Metro.

2. Wawancara

Dengan teknik ini peneliti melakukan wawancara langsung kepada pakar penyakit jantung dan pembuluh darah, dr. Erwin Mulia, Sp.JP untuk mengumpulkan data kepakaran terkait dengan penyakit jantung.

3. Studi Pustaka

Hal ini dilakukan dengan membaca, mengutip dan mencatat untuk mendukung dan bahan pustaka yang terkait dengan penelitian ini, terutama dalam penerapan metode CBR dalam mendiagnosis penyakit jantung. Selain itu, melalui mempelajari dan memahami majalah-majalah dan buku-buku referensi yang berkaitan dengan masalah-masalah yang akan dibahas dalam karya ilmiah sarjana.

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini kerangka pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah *Model Waterfall*. Adapun tahapan kerangka yang digunakan adalah sebagai berikut yaitu *planning, analysis, design, implementasi, dan Deployment* (Muharni et al., 2021), namun untuk saat ini kerangka pengembangan sistem yang digunakan sampai pada tahap implementasi saja. Berikut tahap-tahap yang digunakan sebagai berikut:

1. *Planning.*

Pada tahap perencanaan ini kegiatan yang dilakukan oleh peneliti yaitu, *scheduling* atau penjadwalan pengembangan perangkat lunak untuk diagnosa penyakit jantung.

2. *Analysis.*

Pada tahap analisis ini menggunakan pengembangan terstruktur, analisis yang digunakan peneliti pada tahap ini adalah dengan menggunakan diagram konteks, diagram aliran data (DFD), dan diagram hubungan entitas (ERD). Hak akses pengguna yang menggunakan metode CBR dalam diagnosis penyakit jantung adalah milik administrator. Hak akses ke database, terutama hak administrator, terbatas pada administrator yang bertanggung jawab. Tanggung jawab administrator database adalah untuk melindungi data dari penghapusan yang tidak sah dan pengeditan data yang tidak benar. Administrator juga harus memperhatikan masalah ruang basis data, yaitu data yang disimpan dalam basis data adalah data yang valid, dan tidak ada duplikasi data, sehingga ruang penyimpanan benar-benar bebas dari spam. Data pengguna yang tidak lagi terdaftar dapat dinonaktifkan atau dihapus dari database untuk menghemat ruang penyimpanan dan mempercepat akses ke situs web.

Sebuah sistem yang dibuat atas nama penerapan metode CBR untuk mendiagnosis penyakit jantung, menyajikan data informasi dan pengolahan data untuk diagnosis penyakit jantung. Bagian administrator memegang peranan penting dalam pengelolaan informasi pada aplikasi web sistem pakar ini. Administrator dapat login ke halaman administrasi utama, memiliki kewenangan penuh untuk memasukkan data penyakit, data gejala, data solusi, dan data aturan, serta dapat mengedit dan menghapus data. Pengguna dapat memasukkan beberapa data berupa data pribadi dan data penyakit menular pada form input yang tersedia. Selain itu, sistem menyimpan data dalam database dan pengguna dapat melanjutkan diagnosis. Pengguna dapat melakukan diagnosa setelah proses registrasi yaitu dengan memilih penyakit yang diderita oleh infeksi, sistem akan memberikan informasi tentang penyakit yang diderita pasien.

3. *Implementation.*

Tahap implementasi merupakan tahap dimana pada tahapan ini peneliti mengimplementasikan rancangan yang dituangkan kedalam sebuah aplikasi.

4. *Deployment.*

Tahapan ini merupakan hasil dari sistem yang dibuat berupa perangkat lunak yang diinstal dan digunakan, termasuk proses pemeliharaan dan perbaikan *bug*. Seluruh perangkat lunak dapat diubah atau ditambahkan sesuai dengan kebutuhan pengguna atau perubahan sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis Sistem

Sistem pakar diagnosis penyakit jantung dirancang untuk dapat menganalisis dan menemukan penyebab gejala penyakit jantung. Sistem pakar dirancang dengan menggunakan basis pengetahuan para ahli medis. Basis pengetahuan tentang jantung berupa penyakit yang ditemukan di jantung dan gejala yang mungkin dialami pasien ketika mereka memiliki penyakit jantung.

Pasien dapat menggunakan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit jantung dalam proses mendiagnosa penyakit jantung berdasarkan aturan dari mesin penalaran *Case Base Reasoning*. Pengguna dapat langsung memanipulasi aplikasi web dengan menjawab pertanyaan tentang gejala yang ditimbulkan oleh sistem. Menurut pertanyaan yang diajukan oleh basis pengetahuan, sistem akan memberikan informasi tentang penyakit dan rencana pengobatan untuk penyakit tersebut. Untuk menganalisis sistem, kendala dan bahan apa yang diperlukan untuk pemecahan masalah.

a. Analisis Sistem Lama

Untuk pemecahan masalah dalam suatu sistem maka diperlukan adanya analisis sistem lama. Sistem lama dalam mendiagnosa penyakit jantung ini belum menggunakan software komputer yaitu diagnosa langsung dengan para dokter ahli bagian jantung. Untuk mendiagnosa dengan para dokter maka penderita harus mendatangi langsung ke rumah sakit atau poliklinik untuk melakukan diagnosa, maka akan memerlukan biaya yang besar pula.

b. Analisis Sistem Baru

Dengan adanya sistem diagnostik kardiolog diharapkan dapat membantu pasien penyakit jantung untuk mendiagnosa penyakit. Menurut basis pengetahuan gejala penyakit jantung yang terdapat dalam sistem, penyakit didiagnosa ketika pasien menunjukkan gejala. Pasien penyakit jantung yang didiagnosa berdasarkan gejalanya akan diolah oleh aplikasi sistem pakar, kemudian sistem akan memberikan informasi tentang penyakit dan pengobatannya.

4.2 Representasi Kasus

Langkah pertama dalam menggunakan CBR adalah terlebih dahulu menentukan bobot kriteria yang digunakan untuk setiap gejala penyakit. Ada representasi kasus di CBR untuk menentukan ini. Representasi kasus adalah bagian pendukung dari penalaran berbasis kasus. Tujuannya adalah untuk menggambarkan masalah, menggambarkan solusi, dan hasilnya adalah solusi dari masalah tersebut. Bobot dalam setiap kriteria penerapan untuk setiap gejala ditentukan berdasarkan kasus lama yang ditangani oleh dokter.

Tabel 1. Kesesuaian Bobot Terhadap Gejala

No	Kode & Jenis Penyakit	Kode Gejala	Jenis Gejala	Bobot
1	(P001) Gagal Jantung	G007	Demam tinggi dan menggigil	5
		G001	Dada terasa penuh	5
		G009	Bunyi jantung abnormal	3
		G013	Pusing	1
		G017	Sulit tidur	5
		G019	Mudah lelah	1
		G012	Mual dan muntah	1
		G013	Katup jantung tidak bekerja dengan baik	5
		G018	Denyut nadi yang lemah dan cepat	5
		G004	Nyeri pada dada sebelah kiri	5
2	(P002) Heart Valve Disease	G018	Denyut nadi yang lemah dan cepat	5
		G002	Detak jantung cepat (tachycardia)	5
		G008	Katup jantung tidak bekerja dengan baik	5
		G006	Sesak napas	5
		G013	Pusing	1
		G014	Pisang (syncope)	3
		G016	Berat badan turun	3
		G009	Bunyi jantung abnormal	5
G003	Detak jantung lambat (bradycardia)	3		
3	(P003) Aritmia	G001	Dadaterasa penuh	5
		G004	Denyut nadi yang lemah dan cepat	5
		G008	Sesak napas	5
		G010	Pusing	1
4	(P004) Perikarditis	G019	Mudah lelah	5
		G007	Demam tinggi dan menggigil	5
		G010	Penyempitan pada dada	5
		G001	Dada terasa penuh	5
		G006	Sesak napas	5
		G009	Bunyi jantung abnormal	5
		G004	Nyeri pada dada sebelah kiri	5
		G013	Pusing	1
		G012	Mual dan muntah	3
G017	Sulit tidur	5		
5	(P005) Jantung Koroner	G008	Katup jantung tidak bekerja dengan baik	5
		G016	Berat badan menurun	3
		G006	Sesak napas	5
		G004	Nyeri pada dada sebelah kiri	5
		G001	Dada terasa penuh	5

Kasus harus diungkapkan dengan cara bahwa basis penyimpanan ditentukan berdasarkan kasus dan proses pemulihan. Pernyataan kasus harus mencakup masalah yang menggambarkan situasi masalah dan solusi sebagai solusi kasus.

4.3 Pengukuran Kemiripan Kasus (Similarity)

Dalam mencari kasus yang memiliki kemiripan dengan kasus baru yaitu setiap kasus lama akan disamakan dengan kasus baru berdasarkan faktor gejala-gejala yang dialami. Berikut teknik pencarian similarity yang digunakan :

$$\text{Similarity}(\text{problem, case}) = \frac{S_1 * W_1 + S_2 * W_2 + \dots + S_n * W_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n} \quad (1)$$

Keterangan :

S = *Similarity* (nilai kemiripan) yaitu 1 (sama) dan 0 (beda)

W = *Weight* (bobot yang diberikan)

Pembobotan ditentukan berdasarkan hasil pembelajaran atau pengamatan pada kasus. Semakin berpengaruh suatu gejala terhadap kasus, maka bobotnya semakin tinggi begitu pula sebaliknya. Bobot parameter dapat dilihat pada Tabel 2. (Ernawati, 2017).

Tabel 2. Bobot Parameter

Bobot Parameter (W)	
Gejala Dominan	5
Gejala Sedang	3
Gejala Biasa	1

Dengan adanya penentuan bobot seperti tabel diatas maka akan lebih mudah untuk menentukan penyakit yang diderita oleh pasien berdasarkan bobot gejala-gejala yang dialami pasien tersebut. Berdasarkan bobot juga sistem dapat menentukan berapa % (persen) kemungkinan penyakit yang diderita pasien berdasarkan jumlah bobot masing-masing gejala yang dialaminya. Adapun rumus untuk mencari persen yaitu:

$$P \text{ jumlah} = \frac{\text{Jumlah nilai Similarity}}{\text{Jumlah nilai total bobot}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

jumlah nilai similarity = jumlah nilai akurat (Similarity sama yaitu poin 1)

jumlah nilai total bobot = jumlah nilai total bobot (bobot setiap gejala)

4.4 Pengambilan atau Pemilihan Data

Kriteria pemilihan kasus adalah kasus yang paling mirip dengan kasus baru yang akan diajukan sebagai solusi. Namun demikian, setiap kasus baru belum tentu memiliki nilai kemiripan yang cukup tinggi dengan kasus dasar. Jadi, Anda perlu memberikan standar kesamaan untuk menentukan nilai total tertinggi. Adapun kriteria pembagian nilai Stotal dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Kemiripan

Nilai Persen	Kriteria Kemiripan
70 – 100	High
50 – 69	Medium
0 – 49	Low

4.5 Perhitungan Metode Case Based Reasoning (CBR)

Berikut ini merupakan data yang didapat untuk menentukan hasil diagnosa penyakit jantung berdasarkan kemiripan dari tiap kasus yang ada :

4.5.1 Rekam Medik

Rekam medik berisi kasus lama seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kasus Lama

No	Jenis Penyakit	Gejala-Gejala	Bobot
1	Penyakit Gangguan Detak Jantung Koroner ID : 5	Katup jantung tidak bekerja dengan baik	5
		Berat badan menurun	3
		Sesak napas	5
		Nyeri pada dada sebelah kiri	5
		Dada terasa penuh	5
2	Penyakit Gangguan Katup Jantung (Heart Valve Disease) ID : 09	Denyut nadi yang lemah dan cepat	5
		Detak jantung cepat (tachycardia)	5
		Katup jantung tidak bekerja dengan baik	5
		Sesak napas	5
		Pusing	1
		Pingsan	3
		Berat badan menurun	3
		Bunyi jantung abnormal	5
		Detak jantung lambat (bradycardia)	3
3	Penyakit Gangguan Jantung (Aritmia) ID : 04	Dada terasa penuh	5
		Denyut nadi yang lemah dan cepat	5
		Sesak napas	5
		Pusing	1

4.5.2 Pengukuran Kemiripan Kasus (Similarity)

Untuk mengetahui tingkat kemiripan dari ketiga contoh kasus lama diatas dengan kasus yang baru adalah dengan melakukan pencocokan setiap gejala-gejala kasus lama dengan yang baru. Misalkan apabila kasus lama 1 memiliki gejala sesak napas kemudian kasus baru juga memiliki gejala sesak napas maka akan memperoleh nilai 1 dan apabila gejala kasus lama tidak memiliki gejala yang sama dengan kasus baru dengan kata lain gejalanya berbeda maka nilainya 0.

Tabel 5. Kasus Baru

1.	X ...?	Dada terasa penuh	?
		Sesak napas	?
		Pusing	?
		Denyut nadi yang lemah dan cepat	?
		Detak jantung lambat (bradycardia)	?
		Badan lesu atau lemah	?
		Bunyi jantung abnormal	?

Rumus yang digunakan untuk mengetahui jenis penyakit dan bobot dari kasus baru yaitu dengan menggunakan rumus pada Pengukuran Kemiripan Kasus (Similarity).

4.5.3 Proses Retrieve

Pada proses ini dilakukan pengelompokan gejala dan nilai bobot yang sama berdasarkan gejala-gejala pada kasus lama seperti pada langkah – langkah dibawah ini. Bobot parameter telah ditentukan sesuai dengan Tabel 2.

Tabel 6. Bobot 1

Gejala	Bobot
Pusing	1

Tabel 7. Bobot 3

Gejala	Bobot
Berat badan menurun	3
Pingsan	3
Detak jantung lambat (bradycardia)	3

Tabel 8. Bobot 5

Gejala	Bobot
Katup jantung tidak bekerja dengan baik	5
Sesak napas	5
Nyeri pada dada sebelah kiri	5
Dada terasa penuh	5
Denyut nadi yang lemah dan cepat	5
Detak jantung cepat (tachycardia)	5
Bunyi jantung abnormal	5

4.5.4 Proses Reuse

Pada proses ini dilakukan perhitungan kemiripan antara kasus lama dengan kasus baru seperti perhitungan dibawah ini :

Perhitungan kasus I :

Similarity (X, 09)

$$= \frac{(1*5)+(0*5)+(0*5)+(1*5)+(1*1)+(0*3)+(0*3)+(1*5)+(1*3)}{5+5+5+1+3+3+5+3} = 0,54 = 54\%$$

Perhitungan kasus II :

Similarity (X, 04)

$$= \frac{(1*5)+(1*5)+(1*5)+(1*1)}{5+5+5+1} = 1 = 100\%$$

Perhitungan kasus III :

Similarity (X, 05)

$$= \frac{(0*5)+(0*3)+(1*5)+(0*5)+(1*5)}{5+3+5+5+5} = 0,43 = 43\%$$

Dari perhitungan di atas maka dapat disimpulkan bahwa kasus baru memiliki nilai kemiripan tertinggi adalah 1 atau 100 % yaitu pada kasus 2, maka dapat disimpulkan bahwa kasus baru tersebut merupakan gejala-gejala Penyakit Gangguan Detak Jantung (Aritmia) ID: 04. Adapun solusi pengobatannya yaitu: Makan secara teratur sangat dianjurkan untuk mengurangi resiko timbulnya tukak lambung serta istirahat yang cukup. Untuk Menentukan Kriteria Kemiripan dapat lihat pada Tabel 3 Kriteria Kemiripan. Sehingga dapat disimpulkan hasil kriteria kemiripan dari ke-3 kasus tersebut yaitu sebagai berikut:

Tabel 9. Kriteria Kemiripan dari ke-3 Kasus

Kasus	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Persenan	Kriteria Kemiripan
1	P002	Heart Valve Disease	0,54	Medium
2	P003	Aritmia	1	High
3	P005	Jantung Koroner	0,43	Low

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada perancangan sistem pakar diagnosis kardiologi, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: sistem pakar dapat mendiagnosis penyakit jantung, mengetahui penyakit yang dialami pasien penyakit jantung, dan memberikan solusi. Penyakit yang terdiagnosis, semua pasien penyakit jantung dapat mengakses sistem berbasis jaringan, karena sistem berjalan pada aplikasi jaringan dan metode CBR, dapat mendeteksi jenis penyakit melalui metode pembobotan, dan dapat memberikan informasi tentang pengobatan penyakit. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kasus baru memiliki nilai kemiripan tertinggi adalah 1 atau 100 % yaitu pada kasus 2, maka dapat disimpulkan bahwa kasus baru tersebut merupakan gejala-gejala Penyakit Gangguan Detak Jantung (Aritmia) ID: 04. Adapun solusi pengobatannya yaitu: Makan secara teratur sangat dianjurkan untuk mengurangi resiko timbulnya tukak lambung serta istirahat yang cukup.

Mengenai keterbatasan sistem pakar dalam diagnosis kardiologi, dapat dikemukakan bahwa ada pengguna yang pendaftarannya tidak valid. Disarankan agar administrator menghapusnya dari database untuk menghindari spam, dan selalu memperhatikan ruang penyimpanan dalam database. pemeliharaan. Sangat disarankan agar hanya data yang valid yang digunakan. Gunakan ruang penyimpanan untuk menghemat ruang penyimpanan untuk mempercepat proses sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan artikel ilmiah ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Ucapan terima kasih dan penghargaan diberikan kepada seluruh rekan kerja dan sivitas akademika STMIK Dharma Wacana Kota Metro

DAFTAR PUSTAKA

- Ernawati, E. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Manusia Menggunakan Metode Case Based Reasoning. *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 6(2), 35–44.
- Ikhsanto, M. N., Muharni, S., Informasi, S. S., Tetap, D., Informasi, S., Bayes, N., & Skripsi, T. (2021). *PENERAPAN METODE NAIVE BAYES UNTUK MENENTUKAN TEMA*.
- Khoiriyah, M., Muharni, S., & Perdana, A. (2020). PENERAPAN METODE NAIVE BAYES DAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) UNTUK PEMILIHAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI dari kriteria kategori untuk pemilihan dosen pembimbing skripsi, menerapkan metode Navie Bayes sebagai penentu hasil probabilitas tema dan metode. *International Research On Big Data and Computer Technology*, 4, 172. <https://www.e-jurnal.dharmawacana.ac.id/index.php/ir/article/view/172/pdf>
- Muharni, S., Kom, S., & TI, M. (2021). *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi: Bintang Pustaka* (B. P. Madani (ed.)). Bintang Pustaka Madani.
- Nugroho, F. A. (2018). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3(2), 75–79.
- OCTAVIANI, F. (2020). *IMPLEMENTASI CASE BASED REASONING UNTUK PROGRAM BANTU DIAGNOSIS PENYAKIT ANJING*. <http://katalog.ukdw.ac.id/id/eprint/3663>
- Rahakbauw, D. L., Lembang, F. K., & Taihuttu, Y. M. J. (2016). Analisis dan Prediksi Penyakit Jantung Koroner di Kota Ambon Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 10(2), 97–105.
- Richter, M. M., & Weber, R. O. (2016). *Case-based reasoning*. Springer.
- Touriano, D., Fernando, E., Siagian, P., & Rohayani, H. (2014). Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Jantung dengan Metode Fuzzy Set. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*, 1(1).