



## Aplikasi Pendeteksi Gejala Penyakit Jantung Menggunakan Metode Minkowski Distance Dengan Citra Matlab

Armelia Khairunnisa<sup>1</sup>, Meilani Putri Efendy<sup>2</sup>, Muhammad Zamri<sup>3</sup>,  
Siti Halimah Tusakdiyah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Abdurrah

e-mail: [1armelia.khairunnisa20@student.univrab.ac.id](mailto:1armelia.khairunnisa20@student.univrab.ac.id), [2meilani.putri20@student.univrab.ac.id](mailto:2meilani.putri20@student.univrab.ac.id),  
[3muhammad.zamri20@student.univrab.ac.id](mailto:3muhammad.zamri20@student.univrab.ac.id), [4siti.halimah20@student.univrab.ac.id](mailto:4siti.halimah20@student.univrab.ac.id)

### Abstrak

Penyakit jantung adalah salah satu dari penyakit yang dapat menyebabkan kematian yang tinggi bersama stroke, kanker paru-paru, kanker payudara, dan AIDS. Ada sebanyak 45% kematian di dunia disebabkan oleh penyakit jantung. Penyakit jantung dapat disebabkan karena kecanduan merokok, obesitas, usia yang semakin tua, diabetes, penyalahgunaan alkohol. Penyakit jantung ini dapat dicegah dengan memulai hidup sehat seperti tidak merokok, tidak mengkonsumsi alkohol, olahraga teratur dan mengurangi stres, atau konsultasi kedokter secara langsung. Dengan menggunakan metode minkowski distance dapat digunakan sebagai membandingkan jarak antara beberapa data vektor gejala penyakit jantung yang berbeda. Oleh karena itu metode ini dapat digunakan untuk menentukan seberapa mirip dua gejala, atau sebagai penentu jarak antara dua data yang digunakan untuk menentukan jenis dari penyakit jantung. Kelebihan dari aplikasi ini adalah untuk mendeteksi gejala-gejala awal dari penyakit jantung dan mendapatkan informasi yang dibutuhkan dengan mudah. Kekurangan dari hasil yang diberikan sistem aplikasi tidak dapat dijadikan patokan karena aplikasi ini mungkin tidak dapat mengevaluasi seluruh gejala atau tanda penyakit jantung dengan akurat.

**Kata kunci:** jantung, Minkowski Distance, Matlab

### Abstract

Heart disease is one of the diseases that can cause high mortality along with stroke, lung cancer, breast cancer and AIDS. There are as many as 45% of deaths in the world caused by heart disease. Heart disease can be caused by smoking addiction, obesity, old age, diabetes, alcohol abuse. This heart disease can be prevented by starting a healthy life such as not smoking, not consuming alcohol, exercising regularly and reducing stress, or consulting a doctor directly. Using the minkowski distance method can be used to compare the distance between several vector data of different heart disease symptoms. Therefore this method can be used to determine how similar two symptoms are, or as a determinant of the distance between two data used to determine the type of heart disease. The advantage of this application is to detect early symptoms of heart disease and get the information needed easily. Weaknesses in the results provided by the application system cannot be used as a benchmark because this application may not be able to accurately evaluate all symptoms or signs of heart disease..

**Keywords:** heart, Minkowski Distance, Matlab

## 1. Pendahuluan

Kesehatan merupakan suatu hal yang sangat berharga bagi manusia, karena siapa saja bisa mengalami gangguan pada kesehatan. Maka dari itu kita harus mampu menjaga kesehatan agar tidak terserang penyakit yang salah satunya adalah penyakit jantung. Berdasarkan data dari heart association 2015 yang disampaikan oleh dokter spesialis jantung dan pembuluh darah rumah sakit harapan kita kota bambu utara jakarta barat, dr. Daniel P.L Tobing, MD, FIHA, FICA, FAPSC, “serangan jantung mendadak telah menduduki peringkat tertaras penyebab kematian dibandingkan stroke, kanker, paru-paru, kanker payudara, bahkan AIDS”[1].

Penderita penyakit jantung di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya. Penyakit ini biasanya diawali dengan rasa sakit yang tidak jelas, rasa tidak nyaman yang samar-samar, atau rasa sesak pada bagian dada. Jika ditangani lebih awal, penyakit ini lebih mudah di atasi. Akan tetapi Sebagian besar pada kasus, penyakit yang diketahui dan ditangani pada saat penyakit sudah berada pada stadium lanjut. Hal ini disebabkan karena penyakit jantung sulit untuk dideteksi. Jika sudah parah, maka penyakit jantung dapat dikenali dari gejala klinisnya saja, akan tetapi jika masih ringan dan baru cenderung untuk mengalami gangguan jantung[2]. Untuk mendiagnosis paasien yang mengalami penyakit jantung dapat diketahui dengan melihat gejala-gejala yang muncul atau yang dialami oleh pasien dan faktor resiko yang dirasakan oleh pasien. Penanganan pada pasien penyakit jantung dilakukan langsung oleh dokter spesialis penyakit jantung.

Penyakit jantung adalah salah satu dari penyakit yang dapat menyebabkan kematian yang tinggi Bersama stroke, kanker paruparu, kanker payudara, dan AIDS. Kebanyakan masyarakat masih kurang memperhatikan tentang Kesehatan, terutama pada penyakit jantung. Mereka enggan memeriksa Kesehatan jantungnya karena kurangnya pelayanan terhadap pasien, kurangnya tenaga kerja medis khususnya dokter spesialis jantung serta jam kerja dokter yang terbatas[3].

Penyakit jantung coroner adalah penyakit dimana kondisi yang terjadi ketika pembuluh darah utama yang menyuplai darah ke jantung mengalami kerusakan. Penyebab penyakit ini dikarenakan terjadinya penumpukan kolesterol pada pembuluh darah serta proses peradangan. Ketika terjadi penumpukan kolesterol, pembuluh darah coroner akan menyempit sehingga aliran darah dan suplai oksigen yang menuju ke jantung akan tersumbat. Kurangnya aliran darah pada jantung akan menyebabkan rasa nyeri pada bagian dada dan sesak napas, sehingga suatu saat akan terjadi penghambatan total pada aliran darah menuju jantung atau bisa disebut dengan serangan jantung [4]

Penyakit jantung koroner (PJK) ini masih merupakan masalah kesehatan yang penting dan berdampak secara sosio-ekonomi karena mahalnya biaya untuk obat-obatan. Lamanya waktu pengobatan dan perawatan, serta pengecekan lainnya yang perlu dilakukan dalam proses pengobatan. Upaya pencegahan dengan cara melalui deteksi dini faktor resiko dan upaya pengendaliannya sangat penting dilakukan[5].

Hasil data world health organization (WHO) tahun 2014 menunjukkan bahwa PJK berada pada posisi pertama dari sebuluh penyakit mematikan, 9,4 juta kematian setiap tahunnya disebabkan oleh PJK. Survei sample registration sistem (SRS) pada tahun 2014 diindonesia menunjukkan bahwa PJK menjadi oenyebab kematian tertinggi pada semua umur setelah stroke, yakni sebesar 12,9%.

Data dari Riskesdas (2018), prevalensi penyakit jantung diindonesia berdasarkan diagnosis dokter sebesar 1,5%. Berdasaarkan prevalensi tersebut, angka tertinggi berada di provinsi kalimantan utara (2,2%) dan yang terendah berada di provinsi nusa tenggara timur (0,7%). Dengan tingginya jumlah penderita penyakit jantung maka banyak pula yang terkena dampak yang mungkin terjadi. Penyakit jantung koroner (PJK) berdampak sangat besar dari berbagai aspek kehidupan si penderita. Secara fisik penderita akan merasakan sesak, mudah lelah, mengalami gangguan seksual, serta nyeri pada bagian dada.

Beberapa metode retrieve adalah dengan menggunakan metode nearest neighbor similarity, minkowski distance similarity dan euclidean distance similarity. Fase revise merupakan bagian dari adaptasi sistem terhadap kasus yang belum berhasil didiagnosis. Dimana kasus yang baru tidak bisa diperoleh untuk kasus yang identik atau nilai similaritas adalah menyerahkan kasus tersebut kepada pakar ahlinya. Kemudian pada penelitian sistem pakar ini akan membuat aplikasi yang dapat mendeteksi gejala-gejala penyakit jantung yang diharapkan kepada pengguna agar dapat dan bisa mendapatkan informasi tentang penyakit jantung dan agar bisa mendeteksi apakah pengguna aplikasi terkena gejala penyakit jantung. Diharapkan juga pada penelitian ini agar dapat mempermudah pekerjaan para dokter spesialis jantung yang dikarenakan minimnya tenaga kerja spesialis jantung[6].

## 2. Metode Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembangunan sistem CBR untuk mendiagnosis penyakit jantung dengan menggunakan metode pengukuran kesamaan jarak Minkowski, yang memperhitungkan kepercayaan ahli. Secara umum pengukuran kesamaan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Lokal Kesamaan, Pengukuran Tingkat Keyakinan, dan Kesamaan Global adalah tiga jenis kesamaan.

### Pemikiran Berbasis Kasus

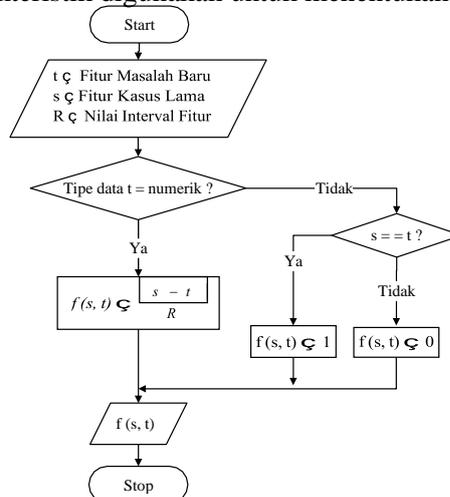
Penalaran berbasis kasus (CBR) adalah teknik pemecahan masalah yang menggunakan pengalaman sebelumnya untuk mengatasi tantangan baru. Masalah diatasi dengan mencari kasus lama yang identik; jika ada, jawaban untuk kedua kasus juga sama. Jika tidak teridentifikasi, sistem akan mencari contoh sebelumnya dengan kemiripan tertinggi, yang harus diubah sedemikian rupa sehingga diperoleh solusi yang sesuai untuk situasi baru. Alur CBR terdiri dari elemen-elemen berikut: Mengambil situasi sebelumnya yang sebanding dengan masalah saat ini. Gunakan kembali, tiru, atau gabungkan solusi instans sebelumnya.

### Proses Pengambilan

CBR didirikan pada premis bahwa jawaban atas masalah sebelumnya dapat membantu memecahkan masalah saat ini jika dapat dibandingkan. Kemiripan dihitung dengan membandingkan fitur-fitur dalam kasus dengan yang sebanding dalam basis kasus. Suatu kasus dianggap identik dengan kasus lain jika nilai kemiripannya satu, dan serupa jika nilainya kurang dari satu. Secara umum, pengukuran kesamaan memerlukan penentuan tingkat kesamaan antara karakteristik kasus dan tingkat kesamaan antar kasus.

### Similarity in Location

Kemiripan antara karakteristik isu dan kualitas identik suatu kasus ditunjukkan oleh kesamaan lokal. Jenis data karakteristik digunakan untuk menentukan kesamaan lokal.



Gambar. 1 Perhitungan Similaritas Lokal

**Tingkat kepercayaan**

mencerminkan tingkat jaminan yang diharapkan dari pengukur setelah memilih untuk tidak melakukan terlalu banyak pengukuran. Tingkat kepercayaan pakar dan tingkat kepercayaan kasus baru berdasarkan kasus per kasus digunakan untuk mengukur tingkat kepercayaan dalam penelitian ini. Ahli menentukan tingkat kepercayaan ahli berdasarkan gejala pasien dan faktor risiko. Dengan menggunakan rumus tersebut, tentukan tingkat kepercayaan kasus baru terhadap basis kasus.

$$\mu_{(T,S)} = \frac{J(S,T)}{J(T)}$$

Keterangan:

$\mu_{(T,S)}$  : Tingkat keyakinan antara kasus T(*target case*) dan S (*source case*)

$J(S,T)$  : Banyaknya fitur yang terdapat dalam *target case* yang muncul pada fitur *source case*

$J(T)$  : Banyaknya fitur yang terdapat dalam *target case*

**Fase Adaptasi**

Metode pengambilan menghasilkan contoh lama dengan tingkat kesamaan tertinggi. Jika prosedur pengambilan tidak memberikan contoh yang identik, sistem akan merekomendasikan jawaban dari kasus sebelumnya dengan nilai kemiripan tertinggi. Karena solusi ini tidak selalu dapat diterapkan, diperlukan prosedur adaptasi.

Penetapan nilai threshold merupakan model adaptasi yang digunakan dalam penelitian ini. Nilai kesamaan terbesar ditentukan dari hasil prosedur pengambilan. Jika nilainya 80% (nilai ambang), solusi masalah diidentifikasi sebagai contoh dengan kesamaan tertinggi, dan jika nilainya 80%, masalah disimpan untuk modifikasi selanjutnya.

**Data dan Prosedur Pengujian**

Data rekam medis dari pasien rawat inap dengan penyakit jantung dari instalasi medis digunakan untuk menilai penggunaan CBR untuk diagnosis penyakit jantung menggunakan pendekatan kesamaan jarak Minkowski.

**3. Hasil dan Pembahasan**

Diagnosis penyakit jantung menggunakan metode *minkowski distance similarity* ini di mulai dengan analisis kebutuhan sistem, kemudian dilanjutkan dengan merancang desain interface aplikasi, lalu diimplementasikan dalam pembuatan sistem (coding) mode yang digunakan. Berikut hasil dari pengguna CBR untuk diagnosis penyakit jantung menggunakan metode *minkowski distance similarity*.

**1. Hasil Pengujian**

Hasil pengujian dari keseluruhan data yang di uji terdapat dua permasalahan yang memiliki nilai similaritas dibawah 80% sehingga tidak dapat digolongkan ke dalam jenis penyakit jantung meskipun kasus dengan similaritas tertinggi memiliki diagnosis yang sesuai dengan diagnosis permasalahan. Rekapitulasi hasil pengujian dari keseluruhan data disajikan sebagai berikut:

**Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengujian**

Jenis Penyakit	Jumlah Data Uji	Jumlah Diagnosa Benar
Gagal Jantung Akut	12	12

Jantung Koroner	12	12
Jantung Hipertensi	12	12
Gagal Jantung Kronik	12	12
Jantung Katup	5	5
Jantung Perikarditif	5	5
<b>JUMLAH</b>	<b>58</b>	<b>58</b>

## 2. Pembahasan

Evaluasi hasil pengujian sistem mendiagnosis penyakit jantung dilakukan dengan menghitung sensitivitas dan akurasi. Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat layak diterapkan atau tidak. Untuk menghitung sensitivitas dan akurasi menggunakan rumus.

$$\text{Sensitivitas} = \frac{TP}{TP+FN}$$

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN}$$

Keterangan:

- TP : Banyaknya hasil diagnosis positif/benar untuk data uji positif
- FP : Banyaknya hasil diagnosis negatif/salah untuk data uji positif
- TN : Banyaknya hasil diagnosis positif/benar untuk data uji negatif
- FN : Banyaknya hasil diagnosis negatif/salah untuk data uji negatif

Rekapitulasi *confusion matrix* hasil pengujian dan Rekapitulasi hasil perhitungan jenis pengukuran pengujian sebagai berikut:

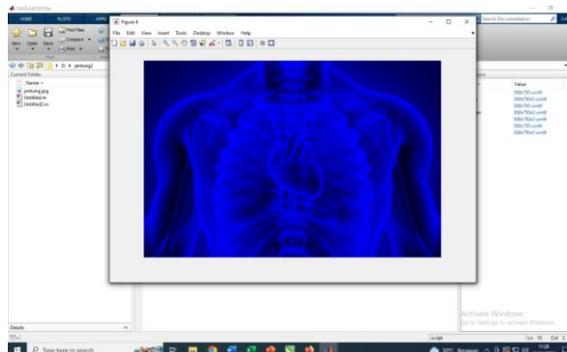
**Tabel 3. Confusion Matrix Hasil Pengujian**

Jenis Penyakit	Jumlah Diagnosa Benar	
	Penyakit Jantung	Bukan Penyakit Jantung
Penyakit Jantung	58 (TP)	0 (FP)
Bukan Penyakit Jantung	0 (FN)	0 (TN)
<b>TOTAL</b>	<b>68</b>	<b>0</b>

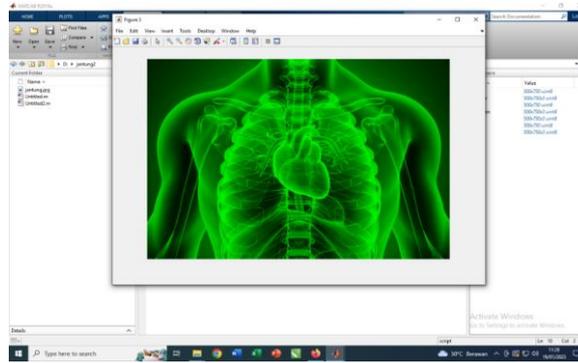
**Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jenis Pengukuran Pengujian**

Jenis Pengukuran	Metode Minkowski Distance
Sensitivitas	100%
Akurasi	100%

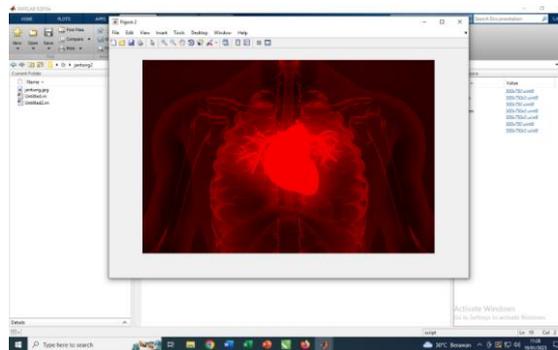
## 3. Matlab



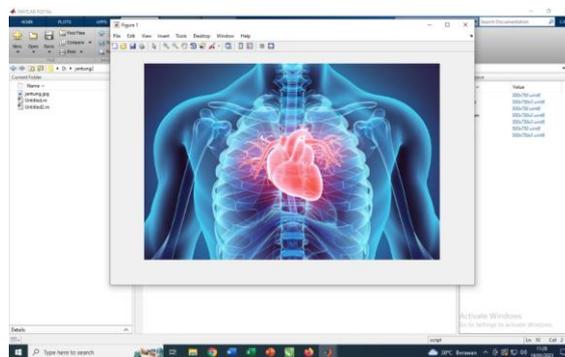
**Gambar 1. Citra blue**



Gambar 2. Citra green



Gambar 3. Citra red



Gambar 4. Citra asli

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dengan menggunakan sistem cbr sebagai agnosa dari penyakit jantung maka akan melihat keterkaitan antara masalah baru dan permasalahan atau kasus lama dengan berdasarkan fitur gejala, fitur usia, fitur resiko, fitur jenis kelamin dan dengan mempertimbangkan bobot fitur permasalahan dan confidence level (tingkat keyakinan)
2. Pengujian pada data uji penyakit jantung menghasilkan bahwa sistem bisa mendeteksi penyakit jantung dengan akurat menggunakan metode Minkowski distance, dengan tingkat akurasi 100%.
3. Pada hasil pengujian dari penyakit jantung menjelaskan bahwa dengan nilai ambang batas kesamaan global (threshold similaritas global) mencapai angka 80, dan sistem memiliki kerja dengan tingkat akurasi metode minkowski distance similarity dengan nilai 100%.

### Daftar Pustaka

- [1] D. Galih Pradana, M. L. Alghifari, M. Farhan Juna, and S. Dwisiwi Palaguna, “Klasifikasi Penyakit Jantung Menggunakan Metode Artificial Neural Network,” *Indonesian Journal of Data and Science (IJODAS)*, vol. 3, no. 2, pp. 55–60, 2022.
- [2] dr Bambang Dwiputra, “Penyakit Jantung Koroner Mengenali Tanda dan Gejala Serangan Dini.”
- [3] V. M. Tarawan, R. Lesmana, H. Gunawan, and J. W. Gunadi, “GAMBARAN PENGETAHUAN PENCEGAHAN PENYAKIT JANTUNG KORONER PADA WARGA DUSUN III DESA MEKARMANIK KECAMATAN CIMENYAN KABUPATEN BANDUNG,” *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 4, no. 1, pp. 10–14.
- [4] H. Maradona, “SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG DENGAN METODE CASE BASED REASONING (CBR),” 2021.
- [5] M. Amin, L. Fredrika, and D. D. Kartika, “Pengalaman dan Gangguan Aktivitas Seksualitas Klien Penyakit Jantung Koroner,” *Jurnal Kesmas Asclepius*, vol. 1, no. 2, pp. 186–195, Dec. 2019, doi: 10.31539/jka.v1i2.967.
- [6] dr Bambang Dwiputra, “Penyakit Jantung Koroner Mengenali Tanda dan Gejala Serangan Dini.”