

## **PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN ALGORITMA *MULTIPLE LINEAR REGRESSION***

### ***HEART DISEASE PREDICTION USING THE MULTIPLE LINEAR REGRESSION ALGORITHM***

**Fahry Azkha Haidar, Ellen Proborini<sup>2</sup>, Fajar Husein Asy'ari<sup>3</sup>**

Prodi Informatika Sekolah Tinggi Teknik Pati<sup>1,2,3</sup>

e-mail: [fahrykaka78@gmail.com](mailto:fahrykaka78@gmail.com)<sup>1</sup>, [ellena@sttp.ac.id](mailto:ellena@sttp.ac.id)<sup>2</sup>, [fajarhusain@sttp.ac.id](mailto:fajarhusain@sttp.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstract :** *This research, titled "Heart Disease Classification Using Multiple Linear Regression Algorithm," aims to develop an effective predictive model for detecting the risk of heart disease. Coronary heart disease is one of the leading causes of death worldwide, making early detection crucial. The multiple linear regression method was chosen for its simplicity in modeling the relationship between independent and dependent variables. The dataset used is sourced from the UCI Machine Learning Repository, which includes demographic information and health risk factors. The findings indicate that the developed model achieves an accuracy of 80.33% with high sensitivity, although it faces challenges in terms of generalization to external data. This research is expected to contribute to the development of early detection tools for heart disease.*

**Keywords:** *Heart disease, multiple linear regression, risk prediction, machine learning, UCI dataset, early detection, health risk factors.*

**Abstrak :** Penelitian ini berjudul "Prediksi Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma Multiple Linear Regression" bertujuan untuk mengembangkan model prediksi yang efektif dalam mendeteksi risiko penyakit jantung. Penyakit jantung koroner merupakan salah satu penyebab utama kematian di dunia, sehingga deteksi dini sangat penting. Metode Multiple Linear Regresion (MLR) dipilih karena kesederhanaannya dalam memodelkan hubungan antara variabel independen dan dependen. Dataset yang digunakan berasal dari UCI Machine Learning Repository, yang meliputi informasi demografis serta faktor risiko kesehatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu mencapai akurasi sebesar 80,33% dengan sensitivitas tinggi, meskipun mengalami tantangan dalam hal generalisasi pada data eksternal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan alat deteksi dini penyakit jantung.

**Kata Kunci:** Penyakit jantung, *multiple linear regression*, prediksi risiko, *machine learning*, *UCI dataset*, deteksi dini, faktor risiko kesehatan.

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan Penyakit jantung merupakan salah satu masalah kesehatan global yang hingga saat ini masih menjadi penyebab utama kematian di dunia [1]. Berbagai laporan menunjukkan bahwa prevalensi penyakit jantung terus meningkat seiring dengan perubahan gaya hidup masyarakat, seperti kurangnya aktivitas fisik, pola makan tidak sehat, kebiasaan merokok, serta tingginya tingkat stres. Menurut [2], persentase kasus baru penyakit jantung mencapai 43,32% dengan angka kematian sebesar 12,91%, yang menunjukkan tingginya beban penyakit ini

terhadap sistem kesehatan. Tingginya biaya konsultasi medis dan rendahnya kesadaran masyarakat menyebabkan banyak individu menunda pemeriksaan hingga penyakit berada pada tahap lanjut, sehingga meningkatkan risiko komplikasi serius [2]. Padahal, deteksi dini dan pengelolaan faktor risiko yang tepat terbukti mampu menurunkan tingkat morbiditas dan mortalitas secara signifikan [3].

Penyakit jantung terjadi ketika fungsi jantung terganggu akibat kerusakan otot jantung atau penyempitan arteri koroner yang menghambat aliran darah ke seluruh tubuh. Faktor risiko penyakit jantung secara umum terbagi menjadi dua kategori, yaitu faktor yang tidak dapat dimodifikasi, seperti usia, jenis kelamin, dan faktor genetik, serta faktor yang dapat dimodifikasi, meliputi hipertensi, kadar kolesterol tinggi, diabetes, obesitas, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol berlebihan, dan kurangnya aktivitas fisik. Berbagai literatur medis menegaskan bahwa kombinasi antara faktor genetik dan gaya hidup berperan besar dalam meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular [4]. Oleh karena itu, upaya pencegahan yang berfokus pada pengendalian faktor risiko menjadi sangat penting dalam menekan angka kejadian penyakit jantung.

Seiring berkembangnya teknologi informasi, pemanfaatan teknik machine learning dalam bidang kesehatan menjadi salah satu pendekatan yang menjanjikan untuk membantu proses prediksi dan pengambilan keputusan klinis. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam analisis prediktif adalah regresi linier, yang termasuk dalam kelompok supervised learning [5]. Metode ini memodelkan hubungan linier antara variabel dependen dan satu atau lebih variabel independen untuk menghasilkan prediksi yang terukur dan sistematis [6]. Dalam konteks prediksi penyakit jantung, regresi linier dapat diterapkan dalam bentuk Multiple Linear Regression (MLR) untuk menganalisis pengaruh berbagai faktor risiko, seperti tekanan darah, kadar kolesterol, dan indeks massa tubuh, terhadap kemungkinan terjadinya penyakit jantung [7].

Meskipun beberapa algoritma machine learning yang lebih kompleks, seperti Artificial Neural Network dan Random Forest, sering menunjukkan akurasi yang lebih tinggi, metode Multiple Linear Regression tetap memiliki keunggulan dari sisi kesederhanaan, transparansi, dan interpretabilitas model. Karakteristik ini menjadikan MLR lebih mudah dipahami oleh tenaga medis, sehingga hasil prediksi tidak hanya bersifat numerik, tetapi juga dapat dijelaskan secara logis berdasarkan kontribusi masing-masing variabel. Selain itu, metode ini telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian prediktif, termasuk di bidang kesehatan, dengan hasil yang cukup memadai selama asumsi statistik dasar dapat terpenuhi [8].

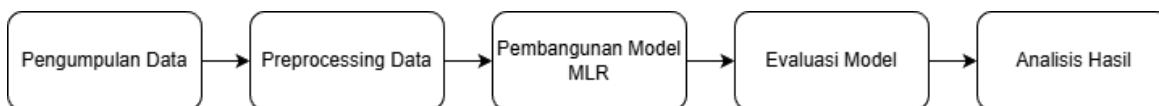
Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini menerapkan algoritma Multiple Linear Regression untuk memprediksi risiko penyakit jantung menggunakan data klinis dan demografis. Model yang dibangun menghasilkan nilai prediksi bersifat kontinu (continuous risk score), yang selanjutnya diklasifikasikan ke dalam dua kategori, yaitu berisiko dan tidak berisiko, agar lebih mudah diinterpretasikan. Pendekatan ini diharapkan dapat berfungsi sebagai alat skrining awal yang praktis dan berbasis data, sehingga dapat membantu tenaga medis dalam pengambilan keputusan klinis serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya deteksi dini penyakit jantung [9].

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan machine learning dengan algoritma Multiple Linear Regression (MLR) sebagai metode utama dalam memprediksi risiko

penyakit jantung. MLR merupakan salah satu metode supervised learning yang memodelkan hubungan linier antara variabel dependen dan sejumlah variabel independen, sehingga mampu menghasilkan prediksi yang bersifat kuantitatif dan mudah diinterpretasikan [5]. Penerapan MLR dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu pengumpulan data, preprocessing data, pembagian data menjadi data pelatihan dan pengujian, pembangunan model, evaluasi kinerja model, serta analisis hasil prediksi [8]. Meskipun urutan dan detail tahapan dapat bervariasi sesuai dengan kebutuhan penelitian, secara umum tahapan tersebut mencakup fase pra-pemodelan, pemodelan, dan pasca-pemodelan, yang masing-masing memiliki tujuan spesifik untuk memastikan model yang dibangun memiliki kinerja prediktif yang optimal dan dapat digunakan secara andal dalam konteks prediksi risiko penyakit jantung [7].

Tahapan penelitian ini terdiri dari beberapa langkah utama, yaitu:



Gambar 1. GDLC

## A. Pengumpulan Data

Dataset penyakit jantung diperoleh dari UCI Machine Learning Repository dan dipilih berdasarkan kelengkapan serta relevansinya terhadap tujuan penelitian.

## B. Preprocessing Data

Data dibersihkan dari *missing values* dan data tidak relevan, kemudian dilakukan normalisasi atau standarisasi untuk menyamakan skala variabel.

## C. Pembagian Data

Dataset dibagi menjadi data pelatihan (80%) dan data pengujian (20%) untuk memastikan evaluasi model yang objektif dan menghindari *overfitting*.

## D. Pembangunan Model

Model prediksi dibangun menggunakan algoritma *Multiple Linear Regression (MLR)* dengan variabel independen berupa faktor risiko kardiovaskular dan variabel dependen berupa status risiko penyakit jantung.

## E. Evaluasi Model

Kinerja model dievaluasi menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* dan *R-squared ( $R^2$ )*, serta *confusion matrix* untuk menghitung akurasi, presisi, recall, dan F1-score.

## F. Analisis Hasil

Analisis difokuskan pada interpretasi koefisien regresi untuk mengidentifikasi faktor-faktor dominan yang memengaruhi risiko penyakit jantung serta menilai kemampuan model dalam menggeneralisasi pola data.

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 1.025 (Tabel 1) sampel data pasien, yang masing-masing merepresentasikan satu individu dengan karakteristik klinis dan demografis tertentu. Dataset ini memuat 14 atribut, yang

mencakup 13 variabel independen sebagai faktor risiko dan 1 variabel dependen (target) yang menunjukkan status risiko penyakit jantung. Seluruh data tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses analisis, preprocessing, serta pembangunan model Multiple Linear Regression.

Tabel 1. Dataset sebelum pengecekan duplikat

Sebelum memasuki tahap pemodelan, dilakukan pemeriksaan terhadap keberadaan data duplikat pada dataset yang berjumlah 1.025 sampel. Hasil

<i>no</i>	<i>age</i>	<i>sex</i>	<i>cp</i>	<i>trestbps</i>	<i>chol</i>	<i>fbs</i>	<i>restecg</i>	<i>thalach</i>	<i>exang</i>	<i>oldpeak</i>	<i>slope</i>	<i>ca</i>	<i>thal</i>	<i>target</i>
1	52	1	0	125	212	0	1	168	0	1	2	2	3	0
2	53	1	0	140	203	1	0	155	1	3.1	0	0	3	0
3	70	1	0	145	174	0	1	125	1	2.6	0	0	3	0
4	61	1	0	148	203	0	1	161	0	0	2	1	3	0
5	62	0	0	138	294	1	1	106	0	1.9	1	3	2	0
6	58	0	0	100	248	0	0	122	0	1	1	0	2	1
7	58	1	0	114	318	0	2	140	0	4.4	0	3	1	0
8	55	1	0	160	289	0	0	145	1	0.8	1	1	3	0
9	46	1	0	120	249	0	0	144	0	0.8	2	0	3	0
10	54	1	0	122	286	0	0	116	1	3.2	1	2	2	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
500	46	0	2	142	177	0	0	160	1	1.4	0	0	2	1
501	71	0	0	112	149	0	1	125	0	1.6	1	0	2	1
502	35	0	0	138	183	0	1	182	0	1.4	2	0	2	1
503	46	0	2	142	177	0	0	160	1	1.4	0	0	2	1
504	45	0	1	130	234	0	0	175	0	0.6	1	0	2	1
505	47	1	2	108	243	0	1	152	0	0	2	0	2	0
506	44	0	2	118	242	0	1	149	0	0.3	1	1	2	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1020	47	1	0	112	204	0	1	143	0	0.1	2	0	2	1
1021	59	1	1	140	221	0	1	164	1	0	2	0	2	1
1022	60	1	0	125	258	0	0	141	1	2.8	1	1	3	0
1023	47	1	0	110	275	0	0	118	1	1	1	1	2	0
1024	50	0	0	110	254	0	0	159	0	0	2	0	2	1
1025	54	1	0	120	188	0	1	113	0	1.4	1	1	3	0

analisis menunjukkan terdapat 723 data duplikat(Tabel 4.2) yang kemudian dihapus, sehingga diperoleh 302 data bersih(Tabel 4.3) yang selanjutnya digunakan pada tahap analisis dan pemodelan

Tabel 2. Hasil duplikat sampel dataset

<i>no</i>	<i>age</i>	<i>sex</i>	<i>cp</i>	<i>trestbps</i>	<i>chol</i>	<i>fbs</i>	<i>restecg</i>	<i>thalach</i>	<i>exang</i>	<i>oldpeak</i>	<i>slope</i>	<i>ca</i>	<i>thal</i>	<i>target</i>	
<b>No data asli</b>															<b>Jumlah Duplikat</b>
1	52	1	0	125	212	0	1	168	0	1	2	2	3	0	
635	52	1	0	125	212	0	1	168	0	1	2	2	3	0	
672	52	1	0	125	212	0	1	168	0	1	2	2	3	0	
864	52	1	0	125	212	0	1	168	0	1	2	2	3	0	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	53	1	0	140	203	1	0	155	1	3.1	0	0	3	0	
693	53	1	0	140	203	1	0	155	1	3.1	0	0	3	0	
814	53	1	0	140	203	1	0	155	1	3.1	0	0	3	0	
969	53	1	0	140	203	1	0	155	1	3.1	0	0	3	0	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	70	1	0	145	174	0	1	125	1	2.6	0	0	3	0	
841	70	1	0	145	174	0	1	125	1	2.6	0	0	3	0	
885	70	1	0	145	174	0	1	125	1	2.6	0	0	3	0	
949	70	1	0	145	174	0	1	125	1	2.6	0	0	3	0	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	<u>723</u>

Tabel 3. Dataset yang sudah dibersihkan

# Jurnal EDU ELEKTROMATIKA (JEE)

ISSN: 2747-0784 (p); xxxxxx (e)

Vol 6, No. 2, Desember 2025

---

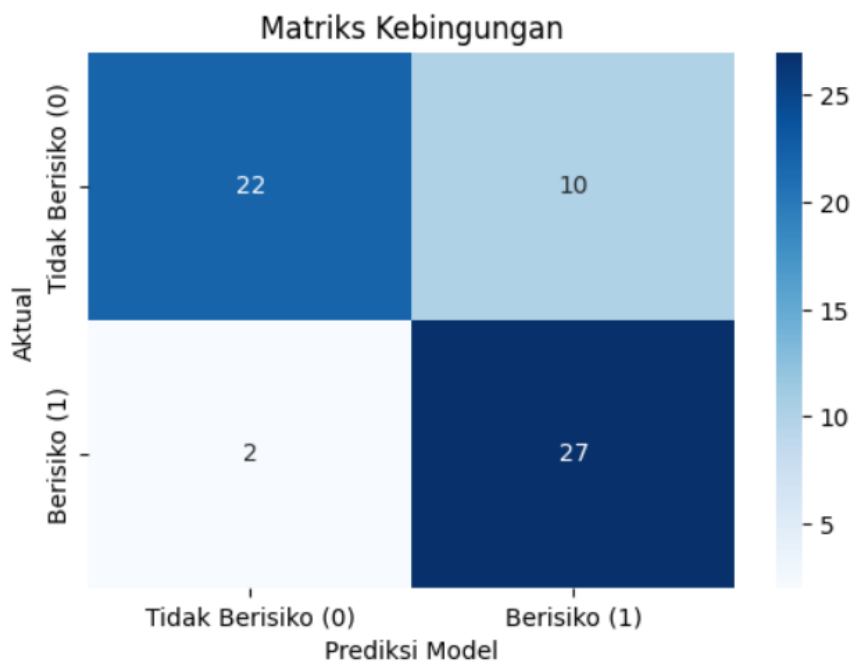
1	52	1	0	125	212	0	1	168	0	1	2	2	3	0
2	53	1	0	140	203	1	0	155	1	3.1	0	0	3	0
3	70	1	0	145	174	0	1	125	1	2.6	0	0	3	0
4	61	1	0	148	203	0	1	161	0	0	2	1	3	0
5	62	0	0	138	294	1	1	106	0	1.9	1	3	2	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
150	45	1	1	128	308	0	0	170	0	0	2	0	2	1
151	57	1	0	165	289	1	0	124	0	1	1	3	3	0
152	64	1	2	125	309	0	1	131	1	1.8	1	0	3	0
153	41	1	2	112	250	0	1	179	0	0	2	0	2	1
154	56	1	1	130	221	0	0	163	0	0	2	0	3	1
155	69	1	3	160	234	1	0	131	0	0.1	1	1	2	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
298	68	0	2	120	211	0	0	115	0	1.5	1	0	2	1
299	44	0	2	108	141	0	1	175	0	0.6	1	0	2	1
300	52	1	0	128	255	0	1	161	1	0	2	1	3	0
301	59	1	3	160	273	0	0	125	0	0	2	0	2	0
302	54	1	0	120	188	0	1	113	0	1.4	1	1	3	0

---

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil Setelah proses pembangunan model *Multiple Linear Regression (MLR)* dilakukan, tahap selanjutnya adalah evaluasi kinerja model untuk menilai tingkat akurasi hasil prediksi yang dihasilkan. Evaluasi dilakukan menggunakan metode *Confusion Matrix*, yang berfungsi untuk mengukur kemampuan model dalam membedakan antara kelas **berisiko** dan **tidak berisiko** penyakit jantung. Gambar 4.5 menampilkan *Confusion Matrix* yang diperoleh dari hasil pengujian model MLR pada dataset penyakit jantung dalam penelitian ini. Melalui *confusion matrix* tersebut, dapat diidentifikasi empat komponen utama, yaitu *True Positive (TP)*, *False Negative (FN)*, *False Positive (FP)*, dan *True Negative (TN)*, yang selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* sebagai indikator performa model.

**A. Hasil Perhitungan Google Collab**



Gambar 1. Confusion Matrix

Perhitungan Manual :  
a. Akurasi (*Accuracy*)

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$
$$= \frac{27 + 22}{27 + 22 + 10 + 2} = \frac{49}{61} \approx 0.80327 \approx (80.33\%)$$

## b. Presisi (*Precision*)

$$\begin{aligned} \text{Presisi} &= \frac{TP}{TP + FP} \\ &= \frac{27}{27 + 10} = \frac{27}{37} \approx 0.7297 \approx (72.97\%) \end{aligned}$$

## c. Recall (Sensitivitas)

$$\begin{aligned} \text{Recall} &= \frac{TP}{TP + FN} \\ &= \frac{27}{27 + 2} = \frac{27}{29} \approx 0.9310 \approx (93.10\%) \end{aligned}$$

## d. F1-Score

$$\begin{aligned} F1 &= \frac{2 \times (\text{Presisi} \times \text{Recall})}{\text{Presisi} + \text{Recall}} = \frac{2 \times (0.7297 \times 0.9310)}{0.7297 + 0.9310} \\ &= \frac{1.3587}{1.6607} = 0.8181 \approx 81.82\% \end{aligned}$$

## B. Prediksi Menggunakan Algoritma *Multiple Linear Regression*

Tahap pemodelan pada penelitian ini menggunakan algoritma *Multiple Linear Regression (MLR)* untuk memprediksi risiko penyakit jantung berdasarkan atribut klinis dan demografis yang tersedia dalam dataset. Dataset yang digunakan pada tahap ini telah melalui proses *preprocessing*, yang meliputi pembersihan data, pemeriksaan dan penghapusan data duplikat, serta penyesuaian skala variabel agar sesuai dengan kebutuhan pemodelan regresi.

Setelah tahap *preprocessing*, dataset dibagi menjadi dua bagian, yaitu 80% data sebagai data pelatihan (*training set*) untuk membangun model dan mempelajari hubungan linier antara variabel independen dan variabel target, serta 20% data sebagai data pengujian (*testing set*) untuk mengevaluasi kinerja model secara objektif. Pembagian data ini bertujuan untuk menghindari *overfitting* dan memastikan kemampuan generalisasi model terhadap data baru.

Variabel target pada penelitian ini adalah status risiko penyakit jantung yang diklasifikasikan ke dalam dua kelas, yaitu:

- 1) Tidak berisiko penyakit jantung
- 2) Berisiko penyakit jantung

Proses pemodelan *Multiple Linear Regression* pada penelitian ini dilakukan menggunakan lingkungan *Google Colab* dengan bahasa pemrograman *Python* serta pustaka *scikit-learn*. Model *MLR* menghasilkan nilai prediksi kontinu yang merepresentasikan tingkat risiko penyakit jantung. Untuk keperluan evaluasi berbasis klasifikasi, nilai prediksi tersebut dikonversi menjadi kelas biner dengan menerapkan ambang batas (*threshold*) sebesar 0,5, di mana nilai prediksi  $\geq 0,5$  dikategorikan sebagai kelas berisiko, sedangkan nilai  $< 0,5$  dikategorikan sebagai kelas tidak berisiko.

Secara umum persamaan *Multiple Linear Regresion* (MLR) sebagai berikut (Harlan,2018):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \tag{2.1}$$

Mendapatkan koefesien a, b1 dan b2 dapat diperoleh dari 3 persamaan sebagai berikut:

$$an + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_1 X_2 = \sum Y \tag{2.2}$$

$$a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1 X_2 = \sum X_1 Y \tag{2.3}$$

$$a \sum X_2 + b_1 \sum X_1 X_2 + b_2 \sum X_2^2 = \sum X_2 Y \tag{2.4}$$

Keterangan:

- 1)  $Y$  = variabel dependen (terikat)
- 2)  $\beta_0$  = konstanta (*intercept*)
- 3)  $\beta_1, \beta_2 \dots, \beta_n$  = koefisien regresi untuk masing-masing variabel independen
- 4)  $X_1, X_2 \dots, X_n$  = variabel independen (bebas)
- 5)  $\varepsilon$  = *error* (residual) atau selisih antara nilai aktual dan prediksi

Pendekatan ini memungkinkan evaluasi performa model menggunakan metrik klasifikasi, seperti *confusion matrix*, akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*, sehingga kinerja model dalam membedakan pasien berisiko dan tidak berisiko dapat dianalisis secara komprehensif.

**KESIMPULAN**

Penelitian ini menerapkan *Multiple Linear Regression* (MLR) untuk memprediksi risiko penyakit jantung menggunakan *Heart Disease Dataset* dari *UCI Machine Learning Repository*. Setelah proses *preprocessing*, diperoleh 302 data bersih dari 1.025 sampel tanpa *missing value*, yang kemudian dibagi menjadi data latih (80%) dan data uji (20%). Hasil evaluasi menunjukkan nilai *MSE* sebesar 0,1570 dan  $R^2$  sebesar 0,3704. Model menghasilkan akurasi 80,33%, presisi 72,97%, *recall* 93,10%, dan *F1-score* 81,82%, yang menunjukkan kemampuan model dalam mengidentifikasi pasien berisiko secara efektif. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan ANN, pendekatan MLR pada penelitian ini memberikan performa prediksi yang lebih baik, sehingga membuktikan bahwa model linier sederhana dapat menjadi alternatif yang efektif sebagai alat skrining awal penyakit jantung

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] *Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia*, vol. 19, no. 1, pp. 52–60, 2023.

- [2] M. A. Bianto, K. Kusri, and S. Sudarmawan, "Perancangan sistem klasifikasi penyakit jantung menggunakan naïve Bayes," *Creative Information Technology Journal*, vol. 6, no. 1, p. 75, 2020, doi: 10.24076/citec.2019v6i1.231.
- [3] N. D. Kumalasari *et al.*, "Direct medical cost analysis among coronary heart disease and heart failure outpatients at one hospital," vol. 9, no. 2, pp. 55–64, 2019.
- [4] D. Saraswati, "Inovasi pelayanan kesehatan: Deteksi dini penyakit jantung koroner melalui Posbindu PTM," vol. 2, pp. 10–16, 2024.
- [5] S. H. Rampangan and E. L. Jim, "Gambaran penyakit jantung koroner pada pasien gagal jantung yang menjalani rawat inap di RSUP Prof . Dr . R . D . Kandou Manado," vol. 4, no. November, 2016.
- [6] A. Wijayadhi, M. M. Effendi, and S. B. Rahardjo, "Prediksi penyakit jantung dengan algoritma regresi linier," *Bulletin of Information Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 15–28, 2023, doi: 10.47065/bit.v4i1.463.
- [7] M. Sholeh, E. K. Nurnawati, and U. Lestari, "Penerapan data mining dengan metode regresi linear untuk memprediksi data nilai hasil ujian menggunakan RapidMiner," vol. 8, no. 1, pp. 10–21, 2023.
- [8] G. Mardiatmoko, "Pentingnya uji asumsi klasik pada analisis regresi linier berganda (studi kasus penyusunan persamaan allometrik *Canarium indicum* L.)," vol. 14, no. 3, pp. 333–342, 2020.
- [9] K. Polaraju and D. Durga Prasad, "Prediction of heart disease using multiple linear regression model," *International Journal of Engineering Development and Research (IJEDR)*, vol. 5, no. 4, pp. 1416–1421, 2017, ISSN: 2321-9939.
- [10] E. Loniza, Y. Ermawati, and A. I. Bika, "Pemeriksaan kesehatan dan pendampingan deteksi dini penyakit jantung guna tercapainya healthy aging pada pra lansia," *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat (JIPEMAS)*, vol. 5, no. 1, p. 119, Jan. 2022, doi: 10.33474/jipemas.v5i1.12612.