

**Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin**  
Volume 1, Nomor 11, December 2023  
Licenced by CC BY-SA 4.0  
E-ISSN: [2986-6340](https://doi.org/10.5281/zenodo.10354746)  
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10354746>

## Pemanfaatan Big Data Dalam Diagnosis Penyakit Jantung Koroner

**Resti Yulianda Putri<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Politeknik Statistika STIS, Jakarta Timur  
E-mail: [resti180804@gmail.com](mailto:resti180804@gmail.com)

### Abstrak

Penyakit jantung koroner sudah tidak asing lagi bagi masyarakat dunia. Penyakit ini harus diwaspadai karena menjadi penyebab kematian nomor satu di dunia. Diagnosis dini diperlukan untuk mengurangi risiko penyakit jantung ini. Oleh sebab itu, dibutuhkan sumber data untuk membantu diagnosis pasien penyakit jantung. Salah satu sumber data yang dapat digunakan adalah big data. Tujuan penulisan ini menjelaskan pemanfaatan big data dalam diagnosis penyakit jantung koroner. Melalui kajian pustaka tentang big data dan penyakit jantung koroner diketahui bahwa bantuan big data dapat membantu dalam diagnosis penyakit dengan cepat dan akurat dengan algoritma yang akan menyarankan diagnosis yang paling mungkin. Meskipun tantangan seperti keamanan data dan etika penggunaan harus diperhatikan, manfaat besar yang ditawarkan oleh integrasi big data dalam dunia medis membuatnya menjadi alat yang sangat berharga untuk mendukung upaya pencegahan dan penanganan penyakit jantung.

**Kata Kunci :** *jantung koroner, big data, diagnosis, algoritma*

### Abstract

*Coronary heart disease is no stranger to people around the world. This disease must be watched out for because it is the number one cause of death in the world. Early diagnosis is necessary to reduce the risk of this heart disease. Therefore, data sources are needed to help diagnose heart disease patients. One data source that can be used is big data. The aim of this paper is to explain the use of big data in the diagnosis of coronary heart disease. Through a literature review about big data and coronary heart disease, it is known that the help of big data can help in diagnosing disease quickly and accurately with algorithms that will suggest the most likely diagnosis. Although challenges such as data security and ethics of use must be taken into account, the enormous benefits offered by the integration of big data in the medical world make it an invaluable tool to support efforts to prevent and treat heart disease.*

**Keywords:** *coronary heart disease, big data, diagnosis, algorithm*

---

#### Article Info

Received date: 28 November 2023

Revised date: 3 December 2023

Accepted date: 6 December 2023

## PENDAHULUAN

Penyakit jantung koroner sudah tidak asing lagi bagi masyarakat dunia. Penyakit ini harus diwaspadai karena menjadi penyebab kematian nomor satu di dunia. Menurut statistik dunia, ada 9,4 juta kematian setiap tahun yang disebabkan oleh penyakit kardiovaskuler dan 45% kematian tersebut disebabkan oleh penyakit jantung koroner. Diperkirakan angka tersebut akan meningkat hingga 23,3 juta pada tahun 2030 (Ghani et al., 2016).

Penyakit jantung koroner menjadi penyakit yang paling menakutkan karena dapat mengakibatkan kematian mendadak. Untuk itu harus dilakukan pengelolaan pada penyakit ini. Langkah pertama dalam mengelola penyakit jantung koroner ini adalah dengan menetapkan diagnosis yang pasti. Diagnosis penyakit jantung sangat penting untuk mengetahui kondisi kesehatan jantung dan membantu menegakkan diagnosis serta

memprediksi resiko serangan jantung atau gangguan lainnya. Kesalahan dalam diagnosis penyakit ini akan memberikan dampak buruk terhadap kualitas hidup penderita.

Diagnosis pasien yang menderita penyakit jantung dapat dilakukan dari gejala-gejala yang muncul atau dialami oleh pasien dan faktor resiko yang dirasakan pasien (Wahyudi & Hartati, 2017). Tenaga ahli seperti dokter spesialis penyakit jantung akan memberikan penanganan pada pasien penyakit jantung. Namun, jumlah tenaga ahli yang terbatas mengakibatkan lambatnya penanganan pada pasien. Oleh sebab itu, dibutuhkan sumber data untuk membantu diagnosis pasien penyakit jantung. Salah satu sumber data yang dapat digunakan adalah big data. Dengan demikian, dalam tulisan ini akan dijelaskan pemanfaatan big data dalam diagnosis penyakit jantung koroner.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang dipergunakan penulisan artikel ini merupakan studi literatur. Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui pemanfaatan big data dalam diagnosis penyakit jantung koroner. Dalam penulisan artikel ini penulis tidak melakukan penelitian di lapangan, tetapi proses pengambilan datanya dari berbagai sumber referensi yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang dikaji. Pada penelitian ini studi literatur yang diperlukan adalah informasi yang bersumber dari buku maupun jurnal yang berkaitan dengan big data dan penyakit jantung koroner.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Big Data**

“Big Data adalah istilah yang diberikan pada kumpulan data yang berukuran sangat besar dan kompleks, sehingga tidak memungkinkan untuk diproses menggunakan perangkat pengelola database konvensional ataupun aplikasi pemroses data lainnya” (Fajriyah et al., 2022, p.1). Big Data mencakup informasi yang terstruktur, semi-terstruktur, atau tidak terstruktur, dan mungkin ada keterkaitan kompleks yang bersifat sintaksis, semantik, sosial, budaya, ekonomi, dan organisasi (Benke & Benke, 2018).

Laney (2001, dikutip dalam Hapsari, 2020) mendefinisikan tiga dimensi pada big data, yaitu volume, velocity, dan variety. Volume mengacu pada seberapa besar data yang dihasilkan dan dikumpulkan. Big data melibatkan jumlah data yang sangat besar, bahkan mencapai petabytes atau exabytes. Volume besar ini berasal dari berbagai sumber seperti sensor, media sosial, log transaksi, dan lainnya. Velocity (kecepatan) mencerminkan seberapa cepat data dihasilkan, diproses, dan diterima. Big data seringkali dihasilkan dengan kecepatan tinggi, terutama dalam konteks data real-time, contohnya data dari perangkat *Internet Of Things (IoT)* yang menghasilkan informasi secara kontinu. Variety (keragaman) menunjukkan bahwa data big data tidak hanya terbatas pada satu jenis format atau sumber. Data ini dapat berupa teks, gambar, audio, video, serta data terstruktur dan tidak terstruktur. Kombinasi berbagai jenis data ini memberikan kekayaan informasi yang dapat digunakan untuk analisis yang lebih mendalam.

Big data ini kompleks dan bervariasi, mencakup informasi dari berbagai jenis, termasuk teks, gambar, suara, video, dan data terstruktur lainnya. Big data memiliki berbagai sumber yang menghasilkan sejumlah besar data dan sumber-sumber itu seperti *facebook*, *twitter*, *google*, dan banyak lagi yang menghasilkan banyak data dalam satu hari dan data itu dalam bentuk video, gambar, tekstual, audio dan lainnya. Situs web pemerintah dan perusahaan swasta juga menghasilkan sejumlah besar data (Gondaliya, 2015, dikutip dalam Efgivia, 2020). Dengan volume data yang sangat besar, big data membutuhkan infrastruktur komputasi yang kuat untuk memproses, menyimpan, dan menganalisis informasi tersebut. Teknologi cloud dan komputasi terdistribusi sering digunakan untuk menangani tugas-tugas ini.

Dalam menerapkan teknologi big data di suatu organisasi, perusahaan swasta atau pemerintahan terdapat empat elemen penting yang menjadi tantangan, diantaranya yaitu data, teknologi, proses dan sumber daya manusia atau SDM (Aryasa, 2015, dikutip dalam Hapsari, 2020). Data merupakan komponen paling penting dalam big data. Big data melibatkan jumlah data yang sangat besar, termasuk data terstruktur dan tidak terstruktur, yang berasal dari berbagai sumber. Teknologi dalam penerapan big data harus memiliki infrastruktur yang mampu menangani pemrosesan dan penyimpanan data skala besar, seperti menggunakan teknologi *cloud* atau sistem terdistribusi, selain itu juga dapat menggunakan alat dan platform analitik seperti *Hadoop*, *Spark*, dan sistem manajemen basis data *NoSQL* untuk mengolah dan menganalisis data. Proses di dalam penerapan big data di antaranya mengumpulkan data yang efisien dan efektif dari berbagai sumber, mengintegrasikan data dari sumber yang berbeda dan merapikan data agar konsisten. Selain itu diperlukannya sumber daya manusia (SDM) yang memiliki keterampilan analitik dan pemahaman mendalam tentang teknologi big data.

### **Penyakit Jantung koroner dan Penyebabnya**

“Penyakit jantung koroner (PJK) adalah istilah untuk penyakit yang muncul ketika dinding arteri koroner menyempit oleh pembentukan material lemak secara gradual” (Yunanto Setyaji et al., 2018, p.115). Penyempitan dinding arteri koronaria ini mengakibatkan aliran darah ke otot jantung berkurang bahkan berhenti, sehingga dapat mengganggu aktivitas jantung sebagai alat pemompa darah. Penyakit ini dapat menyerang siapa saja yang belum menerapkan pola hidup sehat. Kelompok usia produktif yang terserang penyakit jantung koroner ini akan berakibat pada kehilangan produktivitas. Hal ini dikarenakan globalisasi yang berpengaruh pada gaya hidup dan aktivitas masyarakat.

Gaya hidup yang tidak sehat dapat memicu faktor risiko penyakit jantung koroner. Menurut World Heart Federation (2012), faktor risiko penyakit jantung koroner terdiri dari *Modifiable risk factor* dan *non-modifiable risk factor*. *Modifiable risk factor* penyakit jantung koroner yaitu hipertensi, merokok, diabetes mellitus, kurang aktivitas fisik, diet tidak sehat, dislipidemia dan obesitas, sedangkan *non-modifiable risk factor* adalah umur, jenis kelamin dan riwayat keturunan.

Faktor tekanan darah tinggi (hipertensi) akan berdampak pada kerusakan pada dinding pembuluh. Dinding pembuluh darah yang rusak dapat berisiko menderita penyakit jantung koroner. Menurut Price (2006), tekanan darah tinggi menyebabkan tingginya gradien tekanan yang harus dilawan oleh ventrikel kiri saat memompa darah. Tekanan tinggi yang terus-menerus menyebabkan suplai kebutuhan oksigen jantung meningkat. Peningkatan tekanan darah sistemik meningkatkan resistensi terhadap pemompaan darah dari ventrikel kiri, akibatnya beban jantung bertambah. Hal ini sesuai dengan Penelitian yang dilakukan Ghani et al (2016) yang menyebutkan bahwa hipertensi memiliki hubungan yang bermakna dan berisiko 5,34 kali menderita PJK dibanding yang tidak hipertensi.

Kebiasaan merokok juga menjadi salah satu faktor seseorang dapat mengalami penyakit jantung koroner. Menurut Price (2006), merokok merupakan faktor risiko mayor untuk terjadinya penyakit jantung, termasuk serangan jantung dan stroke, dan juga memiliki hubungan kuat untuk terjadinya PJK sehingga dengan berhenti merokok akan mengurangi risiko terjadinya serangan jantung. Perilaku merokok juga berdampak pada penurunan kemampuan darah untuk mengangkut oksigen. Menghirup asap akan meningkatkan kadar CO dalam hemoglobin sehingga oksigen yang disuplai ke jantung menjadi berkurang, jantung bekerja lebih berat untuk menghasilkan energi yang sama besarnya. Dasar ini juga sudah dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ghani et al (2016) bahwa perilaku merokok 1,61 kali berisiko mengalami penyakit jantung koroner dari pada orang yang tidak merokok.

Diabetes melitus dan penyakit jantung koroner (PJK) memiliki hubungan yang erat dan saling memengaruhi. Orang yang menderita diabetes melitus memiliki risiko lebih tinggi untuk mengembangkan penyakit jantung koroner dibandingkan dengan yang tidak memiliki diabetes. Menurut Price (2006), penderita diabetes melitus cenderung memiliki prevalensi aterosklerosis lebih tinggi, demikian pula kasus aterosklerosis koroner dini. Diabetes melitus berhubungan dengan perubahan fisik patologi pada sistem kardiovaskuler, di antaranya dapat berupa disfungsi endothelial dan gangguan pembuluh darah yang pada akhirnya meningkatkan risiko terjadinya penyakit jantung koroner. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ghani et al (2016) yang menunjukkan bahwa seseorang yang menderita diabetes melitus memiliki risiko 7,75 kali mengalami penyakit jantung koroner dibanding yang tidak.

Aktivitas fisik yang tidak mencukupi atau gaya hidup yang kurang aktif dapat menyebabkan berbagai perubahan pada tubuh yang meningkatkan risiko penyakit jantung koroner. Dalam penelitian Pandini et al (2023) diperoleh hasil bahwa individu yang beraktivitas fisik sedang memiliki risiko 20,9% lebih rendah terkena PJK sedangkan pada individu yang beraktivitas fisik tinggi memiliki 7,7% lebih rendah terkena PJK. Maka hasil analisis ini menunjukkan bahwa risiko PJK akan lebih rendah pada kelompok dengan aktivitas tinggi dibandingkan dengan aktivitas sedang.

Diet tidak sehat merupakan salah satu faktor penyakit jantung koroner. Kepatuhan diet pada penderita penyakit memengaruhi faktor risiko yang ditimbulkan. Berdasarkan penelitian Utami & Azam (2019) menunjukkan bahwa pasien yang tidak patuh menjalani diet berisiko 2,531 kali terkena PJK dibanding pasien yang patuh menjalani diet.

Obesitas dapat menyebabkan berbagai masalah Kesehatan, salah satunya adalah penyakit jantung. Hal ini karena kenaikan berat badan berdampak pada peningkatan kadar kolesterol (dislipidemia) dalam darah. Kolesterol jahat dapat menyebabkan plak dalam arteri, sehingga meningkatkan risiko serangan jantung. Sejumlah penelitian telah menemukan bahwa obesitas dan dislipidemia dapat meningkatkan risiko seseorang terkena penyakit jantung. Dalam penelitian Utami & Azam (2019) yang menunjukkan bahwa pasien yang memiliki riwayat obesitas berisiko 5,391 kali terkena PJK dibanding pasien yang tidak memiliki riwayat obesitas, dan pasien yang memiliki riwayat dislipidemia berisiko 3,338 kali terkena PJK dibanding pasien DM yang tidak memiliki riwayat dislipidemia.

Usia adalah salah satu faktor risiko yang signifikan untuk penyakit jantung. Risiko penyakit jantung cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Beberapa perubahan yang terjadi pada tubuh seiring penuaan dapat meningkatkan kemungkinan terkena penyakit jantung. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Indrawan & AR (2014) yang menunjukkan bahwa usia lanjut berpengaruh 1 sampai 2 kali terhadap kejadian PJK.

Faktor jenis kelamin menunjukkan laki-laki lebih berisiko menderita PJK. Menurut AHA (2007), laki-laki memiliki risiko lebih besar terkena serangan jantung dan kejadiannya lebih awal dari pada wanita. Wanita relatif kebal terhadap penyakit ini sampai mengalami fase menopause. Hormon esterogen dianggap sebagai pelindung imunitas wanita pada usia sebelum menopause. selain itu faktor gaya hidup seperti merokok pada laki laki dapat menjadi salah satu penyebab laki-laki lebih besar berpotensi terkena serangan jantung.

Penyakit jantung koroner merupakan salah satu penyakit yang dapat diturunkan. Jika anggota keluarga, terutama orang tua atau saudara kandung memiliki riwayat penyakit jantung, seseorang akan memiliki risiko yang lebih tinggi untuk menderita penyakit jantung. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Utami & Azam (2019) menunjukkan bahwa pasien yang memiliki riwayat keluarga menderita PJK berisiko 2,463 kali terkena PJK dibanding pasien yang tidak memiliki riwayat keluarga menderita PJK. Hasil penelitian ini sejalan dengan sebuah penelitian kohort yang membahas mengenai riwayat keluarga PJK memberikan hasil

bahwa terdapat hubungan antara riwayat keluarga PJK dengan kejadian PJK (Bachmann, 2012).

### **Pemanfaatan Big Data dalam Diagnosis Jantung Koroner**

Big Data, dan teknik analisis turunannya, seperti kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin, telah dianggap sebagai revolusi dalam praktik kedokteran modern. Faktanya, jumlah data yang besar dan meningkat pesat dari berbagai sumber yaitu studi klinis, registrasi, database kecil, database administratif, hasil yang dilaporkan pasien, profil genom, dan parameter lingkungan, akumulasi datanya yang cepat dan kemampuannya untuk benar-benar mewakili konteks tertentu.

Penggunaan big data meningkat tajam. Big data dapat menjadi dasar bagi pengobatan yang presisi karena faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya peristiwa semakin tersedia untuk satu subjek dan dapat meningkatkan efektivitas terapi kardiovaskular (Montisci et al., 2022).

Kini, big data memiliki peran yang semakin relevan karena semakin banyak ditemui dan tersebar luas di masyarakat kontemporer serta membuka jalan bagi perspektif baru yang belum pernah ada sebelumnya dalam bidang biomedis, termasuk kardiologi (jantung). Bantuan big data dan analitik data, dimungkinkan untuk mendiagnosis penyakit dengan cepat dan akurat. Untuk mendiagnosis penyakit, biasanya dokter berbicara dengan pasien tentang gejala yang dialami dan membandingkannya dengan gambaran penyakit yang sudah diketahui.

Big data menyajikan cara yang lebih cerdas untuk mendiagnosis pasien. Dokter dapat dengan mudah mengumpulkan data pasien dan memasukkannya ke dalam algoritma yang akan menyarankan diagnosis yang paling mungkin. Algoritma juga akan mengusulkan tes bernilai tinggi dan mengurangi penggunaan tes yang tidak perlu secara berlebihan (Mantik & Awaludin, 2022). Salah satu cara efektif dalam mengidentifikasi dan memprediksi penyakit jantung adalah dengan memanfaatkan algoritma *machine learning* (Ghosh et al., 2021). Menurut Alexander & Wang (2017), Algoritma C5.0 adalah algoritma yang paling berpotensi cocok untuk segala jenis diagnosis medis. Dalam kasus algoritma C5.0 bekerja lebih cepat dan memberikan akurasi terbaik dengan konsumsi memori lebih rendah.

### **SIMPULAN**

Pemanfaatan big data dalam diagnosis penyakit jantung membuka pintu lebar untuk inovasi dalam bidang kesehatan. Dengan kemampuannya untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan volume data besar secara cepat, big data memberikan harapan baru dalam mendeteksi dini, meramalkan risiko, dan merancang perawatan yang lebih personal untuk pasien penyakit jantung. Meskipun tantangan seperti keamanan data dan etika penggunaan harus diperhatikan, manfaat besar yang ditawarkan oleh integrasi big data dalam dunia medis membuatnya menjadi alat yang sangat berharga untuk mendukung upaya pencegahan dan penanganan penyakit jantung. Dengan terus majunya teknologi dan kolaborasi antara profesional kesehatan dan ahli big data, dapat dibayangkan masa depan di mana big data akan menjadi komponen kunci dalam mencapai perawatan kesehatan yang lebih efektif dan personal.

### **Referensi**

- Alexander, C. A., & Wang, L. (2017). Big data analytics in heart attack prediction. *Journal of Nursing & Care*, 06(02), 1–9. <https://doi.org/10.4172/2167-1168.1000393>.
- American Heart Association (AHA) (2007) – Scientific Position, *Risk factors and coronary heart disease*, AHA Scientific Position, November 24, 1-3.



- Bachmann, J.M., Willis, B.L., Ayers, C.R., Khera, A., Berr, J.D.(2012). Association between family history and coronary heart disease death across long-term follow-up in men (the cooper center longitudinal study). *Epidemiology and Prevention*, 125(25),3092-3098.
- Benke, K., & Benke, G. (2018). Artificial intelligence and big data in public health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12) 12). 27-35.
- Efgivia, M. G. (2020). Pemanfaatan big data dalam penelitian teknologi pendidikan. *Educate*, 5(2), 107–120. <https://doi.org/10.32832/educate.v5i2.3381>.
- Fajriyah, N., Setiawan, W., Dewi, E., & Duha, T. (2022). Implementasi teknologi big data di era digital. *Journal Informatika*, 1 (1), 1–7.
- Ghani, L., Susilawati, M. D., & Novriani, H. (2016). Faktor risiko dominan penyakit jantung koroner di Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 44, 153–164.
- Ghosh, P., Azam, S., Jonkman, M., Karim, A., Shamrat, F. M. J. M., Ignatious, E., Shultana, S., Beeravolu, A. R., & De Boer, F. (2021). Efficient prediction of cardiovascular disease using machine learning algorithms with relief and lasso feature selection techniques. *IEEE Access*, 9, 19304–19326.
- Hapsari, N. F. A. (2020). Big data dan pemanfaatannya di perpustakaan. *JIPER (Jurnal Ilmu Perpustakaan)*, 2(1), 24–32.
- Indrawan, B., & AR, D. (2014). Hubungan usia dan merokok pada penderita penyakit jantung koroner di poli penyakit dalam RS MHPalembang periode tahun 2012. *Syifa' MEDIKA*, 5(1), 16–27.
- Mantik, H., & Awaludin, M. (2022). Revolusi industri 4.0: big data, implementasi pada berbagai sektor industri (bagian 2). *JSI (Jurnal Sistem Informasi)*, 10(2) (41–48).
- Montisci, A., Palmieri, V., Vietri, M. T., Sala, S., Maiello, C., Donatelli, F., & Napoli, C. (2022). Big data in cardiac surgery: real world and perspectives. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13019-022-02025-z>.
- Pandini, R. A. P. D., Prihandini, C. W., & Sukmandari, N. made A. (2023). Hubungan aktifitas fisik dengan penyakit jantung koroner di Rumah Sakit Balimed Buleleng. *MIDWINERSLION Jurnal Kesehatan STIKes Buleleng*, 8(1), 69–74.
- Price, Syilvia A. 2006. *Patofisiologi : konsep klinis Proses - Proses Penyakit Edisi 6 (Volume 1)*. Jakarta : EGC.
- Utami, N. L., & Azam, M. (2019). Kejadian penyakit jantung koroner pada penderita diabetes mellitus. *HIGEIA*, 3 (2), 311–323. <https://doi.org/10.15294/higeia/v3i2/23692>.
- Wahyudi, E., & Hartati, S. (2017). Case-based reasoning untuk diagnosis penyakit jantung. *IJCCS*, 11(1), 1–10.
- World Heart Federation (2012) ‘World Heart Federation’, *Cardiovascular Disease: Steps To A Healthy Heart*.
- Yunanto Setyaji, D., Suryo Prabandari, Y., & Made Alit Gunawan, I. (2018). Aktivitas fisik dengan penyakit jantung koroner di Indonesia. *Gizi Klinik Indonesia*, 4, 115–121. <https://jurnal.ugm.ac.id/jgki>.