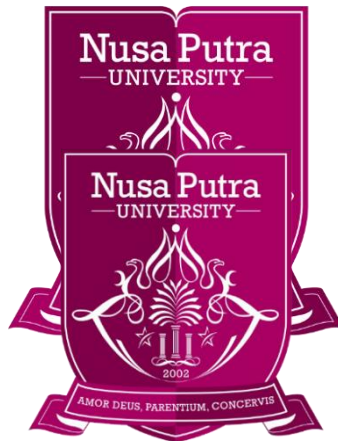


**PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN METODE *DEEP
NEURAL NETWORK* DENGAN MEMANFAATKAN *INTERNET OF
THINGS***

SKRIPSI

- | | | |
|-----------------------|---|-------------|
| 1. IRPANUDIN | : | 20190040012 |
| 2. REKA | : | 20190040046 |
| 3. RENI NUR ANGGRAENI | : | 20190040025 |
| 4. PANJI PRATAMA | : | 20190040052 |



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2023**

PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN METODE *DEEP NEURAL NETWORK* DENGAN MEMANFAATKAN *INTERNET OF THINGS*

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Teknik Informatika*

1. Irpanudin : 20190040012
2. Reka : 20190040046
3. Reni Nur Anggraeni : 20190040025
4. Panji Pratama : 20190040052



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2023**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN
METODE *DEEP NEURAL NETWORK* DENGAN
MEMANFAATKAN *INTERNET OF THINGS*

NAMA	: IRPANUDIN	NIM	: 20190040012
NAMA	: REKA	NIM	: 20190040046
NAMA	: RENI NUR ANGGRAENI	NIM	: 20190040025
NAMA	: PANJI PRATAMA	NIM	: 20190040052

“Kami menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya kami sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah kami jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka kami bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer/Sarjana Teknik kami beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi, 26 Juli 2023

Mahasiswa



Irpanudin

Penulis

Mahasiswa



Reka

Penulis

Mahasiswa



Reni Nur Anggraeni

Penulis

Mahasiswa



Panji Pratama

Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN
METODE *DEEP NEURAL NETWORK* DENGAN
MEMANFAATKAN *INTERNET OF THINGS*

NAMA	: IRPANUDIN	NIM	: 20190040012
NAMA	: REKA	NIM	: 20190040046
NAMA	: RENI NUR ANGGRAENI	NIM	: 20190040025
NAMA	: PANJI PRATAMA	NIM	: 20190040052

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Sukabumi, Juli 2023

Kaprodi Teknik Informatika

Ketua Pembimbing




Anggun Fergina, M.Kom
NIDN. 0407029301



Alun Sujjada, S.Kom, M.T
NIDN. 0718108001

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN
METODE DEEP NEURAL NETWORK DENGAN
MEMANFAATKAN INTERNET OF THINGS

NAMA	: IRPANUDIN	NIM	: 20190040012
NAMA	: REKA	NIM	: 20190040046
NAMA	: RENI NUR ANGGRAENI	NIM	: 20190040025
NAMA	: PANJI PRATAMA	NIM	: 20190040052

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 11 Juli 2023. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Sukabumi, 26 Juli 2023

Pembimbing I



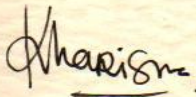
Alun Sujjada, S.Kom, M.T
NIDN. 0718108001

Pembimbing II



Anggun Fergina, M.Kom
NIDN. 0407029301

Ketua Dewan Penguji



Ivana Lucia Kharisma, M.Kom
NIDN. 0429038002



Anggun Fergina, M.Kom
NIDN. 0407029301

Dekan Fakultas Teknik Komputer dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., Asean Eng.
NIDN. 0402037401

Skripsi ini kita tujukan kepada

Ayahanda dan Ibunda Tercinta,

Kakak dan Adik tersayang Saudara dan Kerabat

Universitas Nusa Putra beserta Jajarannya

Seluruh Dosen Prodi Teknik Informatika

Bapak Alun Sujjada, S.Kom, M.T

Ibu Anggun Fergina, M.Kom

Teman-teman seperjuangan

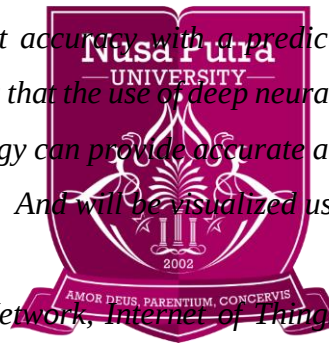
Semua yang telah ikut membantu baik secara moril ataupun materil.



ABSTRACT

Heart disease is one of the most deadly diseases in the world. Early detection and prevention are key to reducing the number of deaths from heart disease. The deep neural network (DNN) method has been used in various health applications, including in heart disease prediction. However, to make accurate and effective predictions, quality and continuous data is required. One solution to collect quality data is to utilize Internet of Things (IoT) technology that can collect data continuously and in real-time from various devices. Deep neural network method to predict heart disease using data collected through Internet of Things technology. Data collection from one of the rate parameters will be processed and divided into training data sets and testing data sets. After training the DNN model, the model is evaluated using the testing dataset. The analysis results show that the DNN model provides the highest accuracy with a prediction success rate of 99.62%. From these results, it shows that the use of deep neural network methods by utilizing Internet of Things technology can provide accurate and effective prediction results in predicting heart disease. And will be visualized using Tableau.

Keywords: Deep Neural Network, Internet of Things, Heart Disease, Prediction, Tableau.



ABSTRAK

Penyakit jantung adalah salah satu penyakit yang paling mematikan di dunia. Deteksi dini dan pencegahan adalah kunci untuk mengurangi jumlah kematian akibat penyakit jantung. Metode *deep neural network* (DNN) telah digunakan dalam berbagai aplikasi kesehatan, termasuk dalam prediksi penyakit jantung. Namun, untuk membuat prediksi yang akurat dan efektif, diperlukan data yang berkualitas dan terus-menerus. Salah satu solusi untuk mengumpulkan data yang berkualitas adalah dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) yang dapat mengumpulkan data secara terus-menerus dan real-time dari berbagai perangkat. Metode *deep neural network* untuk memprediksi penyakit jantung menggunakan data yang dikumpulkan melalui teknologi *Internet of Things*. Pengumpulan data dari salah satu parameter detak akan diproses dan dibagi menjadi set data pelatihan dan set data pengujian. Setelah melatih model DNN, selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap model tersebut dengan menggunakan set data pengujian. Hasil analisis menunjukkan bahwa model DNN memberikan akurasi tertinggi dengan tingkat keberhasilan prediksi sebesar 99.62%. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan metode *deep neural network* dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* dapat memberikan hasil prediksi yang akurat dan efektif dalam memprediksi penyakit jantung. Dan akan divisualisasikan menggunakan Tableau.

Kata kunci: Deep Neural Network, Internet of Things, Penyakit Jantung, Prediksi, Tableau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana pada program studi Teknik Informatika di Universitas Nusa Putra. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Kurniawan ST, M.Si, MM Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi Ibu Anggun Fergina, M.Kom
3. Dosen Pembimbing I Bapak Alvin Sujada, S.Kom, M.T yang telah memberikan dorongan, saran, dan bimbingan yang sangat berharga bagi penulis.
4. Dosen Pembimbing II Ibu Anggun Fergina, M.Kom atas bimbingan, arahan, dan pengajarannya yang luar biasa selama proses penulisan skripsi ini.
5. Kepada teman-teman kelompok kami yang telah bekerja sama dengan penuh kolaborasi dan dedikasi dalam penelitian ini. Kerjasama yang baik antara anggota kelompok kami menjadi faktor kunci dalam keberhasilan penyelesaian skripsi ini. Kami mengapresiasi upaya dan kontribusi yang telah diberikan oleh setiap anggota kelompok kami.
6. Kepada keluarga dan teman-teman kami yang selalu memberikan dukungan moral dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini. Dukungan dan motivasi yang diberikan sangat berarti bagi kami dalam menghadapi tantangan dan hambatan yang kami hadapi.

Akhir kata, kami berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi pijakan yang baik bagi penelitian selanjutnya. Kami berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan sumbangan positif dan memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai prediksi penyakit jantung. Terima kasih atas perhatian dan kesempatan yang diberikan kepada kami untuk menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat, keberkahan, dan kehidupan yang berkah kepada kita semua.

Sukabumi, Juli 2023



Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Irpanudin	NIM	: 20190040012
Nama	: Reka	NIM	: 20190040046
Nama	: Reni Nur Anggraeni	NIM	: 20190040025
Nama	: Panji Pratama	NIM	: 20190040052
Program Studi	: Teknik Informatika		
Jenis Karya	: Skripsi		

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty- Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG MENGGUNAKAN METODE DEEP NEURAL NETWORK DENGAN MEMANFAATKAN INTERNET OF THINGS”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media / format- kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Sukabumi

Pada tanggal: 26 Juli 2023

Yang menyatakan,

Mahasiswa	Mahasiswa	Mahasiswa	Mahasiswa
			
<u>Irpanudin</u>	<u>Reka</u>	<u>Reni Nur Anggraeni</u>	<u>Panji Pratama</u>

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN PENULIS	iii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
PENGESAHAN SKRIPSI	v
HALAMAN PERUNTUKAN	vi
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terkait.....	7
2.2 Landasan Teori	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Mendefinisikan dan Memahami Masalah	16
3.2 Pengumpulan Data.....	17
3.3 Preprocessing Data	18
3.4 Eksplorasi Data	19
3.5 Pelatihan Model.....	22
3.6 Evaluasi Model.....	28



3.7 <i>Machine Learning Deployment</i>	29
3.8 Persiapan Lingkungan Pengembangan.....	31
3.9 Tahap Pembuatan <i>Website</i>	34
3.10 <i>Tableau</i>	38
3.11 Integrasi <i>Internet of Things (IoT)</i>	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Analisis Hasil Prediksi Penyakit Jantung	45
4.2 Kelebihan dan Keterbatasan Model DNN	46
4.3 Implementasi Model DNN menjadi Website	46
4.4 Visualisasi Data Menggunakan Tableau	55
BAB V PENUTUP.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	64



DAFTAR TABEL

Tabel	2.1	Penelitian	Terkait
	Error! Bookmark not defined.		
Tabel	3.1	Parameter	yang digunakan
	Error! Bookmark not defined.		
Tabel	3.2	Spesifikasi	Hardware
	Error! Bookmark not defined.		
Tabel	3.3	Desain	tabel tiap variabel
	Error! Bookmark not defined.		



DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1	Kerangka	Pemikiran
Gambar	3.1	Data Science Life Cycle	
Gambar	3.2	Tampilan Data yang di Unduh	
Gambar	3.3	Preprocessing Data	
Gambar	3.4	Plot Correlation Heat Mapped Matrix	
Gambar	3.5	Outlier sebelum dan sesudah dibersihkan	
Gambar	3.6	Pembagian Data Latih dan Data uji	
Gambar	3.7	Flowchart Modeling DNN	
Gambar	3.8	Hidden Layer	

Gambar	3.9	Arsitektur	Deep Neural Network	
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.10	Gambar	Evaluasi	Hasil
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.11	Persiapan	Virtual Environment	
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.12	Mengaktifkan	Virtual Environment	
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.13	Operasi	macOS/Linux	
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.14	Menginstall	Flask	
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.15	Verifikasi	Instalasi	Flask
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.16	Flask	Run	
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.17	Pengimporan	Modul-Modul	
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.18	Pembuatan	Objek	
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.19		Routing	
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.20	Routing	Menampilkan	Formulir
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.21	Routing	untuk	Result
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.22	Routing	untuk	History
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.23	Routing	Menampilkan	Grafik
		Error! Bookmark not defined.		

Gambar	3.24	Running	Aplikasi	Flask
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.25	Flowchart		Tableau
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.26	Flowchart	Integrasi Internet of Things (IoT)	
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.27	Installation		IoT
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	3.28	Network (Station Mode)		
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	4.1	Halaman		Beranda
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	4.2	Halaman Penginputan Data		Pasien
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	4.3	Hasil		Prediksi
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	4.4	Hasil		Prediksi
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	4.5	Perbandingan Jumlah Gender		Positif
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	4.6	Jumlah Target Positif Berdasarkan Umur		
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	4.7	Form		Input
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	4.8	Node		MCU
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	4.9	Proses		Upload
		Error! Bookmark not defined.		
Gambar	4.10	Serial		Monitor
		Error! Bookmark not defined.		

Gambar	4.11	Penyesuaian			Kode
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.12	Halaman	Form	Input	
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.13	Hasil	Prediksi	Kondisi	1
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.14	Hasil	Prediksi	Kondisi	2
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.15	History			Prediksi
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.16	Hasil			Prediksi
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.17	Visualisasi Penyakit jantung	Berdasarkan Jenis Kelamin		
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.18	Affected of Heart Disease	by Age		
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.19	Affected of Heart Disease	by Age		
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.20	Affected of Heart Disease	by Age		
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.21	Not Affected of Heart Disease	by Age		
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.22	Affected Heart Disease Based on Heart Rate and Cholesterol			
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.23	Not Affected Heart Disease Based on Heart Rate and Cholesterol			
Error! Bookmark not defined.					
Gambar	4.24	Not Affected Heart Disease Based on Heart Rate and Cholesterol			
Error! Bookmark not defined.					

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	1:	(Curriculum Vitae)
	Error! Bookmark not defined.	
Lampiran	2:	(Curriculum Vitae)
	Error! Bookmark not defined.	
Lampiran	3:	(Curriculum Vitae)
	Error! Bookmark not defined.	
Lampiran	4:	(Curriculum Vitae)
	Error! Bookmark not defined.	



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit jantung merupakan salah satu penyakit yang mengancam nyawa seseorang dan masih menjadi masalah kesehatan global. Berdasarkan Global Burden of Cardiovascular Disease yang diterbitkan oleh American Heart Association, penyakit kardiovaskular (termasuk penyakit jantung) adalah penyebab kematian nomor satu di seluruh dunia dan secara substansial berkontribusi terhadap kerugian kesehatan dan biaya sistem kesehatan yang berlebihan[1].

Pada tahun 2019, diperkirakan 523 juta orang hidup dengan penyakit kardiovaskular, dengan 17.9 juta kematian yang disebabkan oleh penyakit tersebut. Jumlah tersebut diperkirakan akan terus meningkat di masa depan, terutama negara-negara berkembang dimana faktor risiko seperti kebiasaan merokok, kurangnya aktivitas fisik dan diet tidak sehat semakin meningkat.

Penyakit jantung merupakan suatu keadaan dimana jantung tidak dapat melaksanakan fungsinya dengan baik, sehingga kerja jantung sebagai pemompa darah dan oksigen ke seluruh tubuh terganggu. Terganggunya peredaran oksigen dan darah tersebut dapat disebabkan karena otot jantung yang melemah, adanya celah antara serambi kiri dan serambi kanan yang mengakibatkan darah bersih dan darah kotor tercampur[2].

Tentunya langkah awal dalam menentukan seseorang terkena penyakit jantung dibutuhkan diagnosa yang sesuai dengan penyakit tersebut. Diagnosa penyakit merupakan hasil dari diagnosis penyakit yang mengarahkan untuk mengidentifikasi mengenai suatu jenis penyakit atau masalah kesehatan yang diderita oleh pasien [3]. Parameter yang digunakan untuk memprediksi penyakit jantung ini terdiri dari jenis kelamin, usia, merokok, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolic, indeks masa tubuh, detak jantung, glukosa, stroke, diabetes, dan kadar kolesterol

Banyaknya tingkat kematian yang terjadi akibat penyakit jantung sehingga dibutuhkan prediksi penyakit jantung untuk mengurangi angka kematian akibat penyakit tersebut. Sebab penyakit jantung memiliki karakteristik yang kompleks dan beragam. Oleh sebab itu, diperlukan metode prediksi yang dapat menangani kompleksitas data tersebut termasuk data medis pasien yang dijadikan seseorang memiliki penyakit jantung. Serta keterbatasan metode prediksi dalam menangani data yang kompleks dan tidak dapat mengekstraksi fitur secara otomatis. Oleh karena itu, metode prediksi baru seperti *Deep Neural Network* menjadi salah satu metode untuk memprediksi secara akurat.

Deep learning merupakan bagian dari *machine learning* yang memiliki metode lebih kompleks serta metode yang lebih canggih yang memiliki tingkat keakuratan lebih tinggi dibandingkan dengan metode mesin lainnya. Serta *deep learning* dapat mempelajari metode komputasinya sendiri menggunakan ‘otak’nya sendiri.

Deep Neural Network (DNN) merupakan salah satu jenis model *machine learning* yang terdiri dari banyak lapisan yang saling terhubung, dimana setiap lapisan terdiri dari banyak unit komputasi yang disebut neuron. Dalam DNN, data masukan diproses secara berurutan melalui setiap lapisan dimana setiap lapisan melakukan transformasi pada data masukan dan menghasilkan representasi semantik yang semakin kompleks.

Deep Neural Network (DNN) dapat memainkan peranan penting dalam prediksi penyakit jantung. DNN dapat memproses data medis yang dikumpulkan melalui *Internet of Things* (IoT) dan menghasilkan prediksi yang akurat tentang kemungkinan penyakit jantung pada seseorang.

Dalam konteks ini, DNN akan mempelajari pola-pola dari data medis yang berkaitan dengan penyakit jantung dan membangun model untuk memprediksi kemungkinan terjadinya penyakit jantung pada seseorang berdasarkan data medis mereka. DNN dapat digunakan untuk memproses data medis yang dikumpulkan melalui IoT dan memberikan hasil prediksi yang akurat.

Internet of Things (IoT) adalah penunjang yang digunakan untuk deteksi dan diagnosis *machine learning*. IoT merupakan konsep dimana objek-objek fisik seperti sensor, perangkat elektronik, dan mesin dapat terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet [5]. Dengan memanfaatkan IoT, data dari berbagai sensor dapat dikumpulkan dan dianalisis secara real-time, sehingga dapat membantu dalam diagnosis dini penyakit jantung. Dalam penggunaannya IoT digunakan untuk mendapatkan data berupa detak jantung yang menjadi salah satu parameter yang digunakan dalam memprediksi seseorang terkena penyakit jantung.

Dengan memanfaatkan data medis yang dikumpulkan secara terus-menerus melalui IoT dan kemampuan prediksi DNN yang akurat. Oleh karena itu, dapat membantu tenaga medis dalam mendeteksi dini dan pencegahan penyakit jantung, sehingga pasien dan tenaga medis dapat melakukan intervensi yang tepat waktu dan mencegah terjadinya komplikasi lebih lanjut. Namun harus dilakukan pemrosesan dan normalisasi data yang cukup lengkap dan representatif serta harus dilakukannya evaluasi dan validasi terhadap model yang dibangun menggunakan set latih dan set uji khususnya detak jantung yang terdapat dalam data medis pasien.

Dengan menggunakan *deep neural network*, data yang diperoleh sensor dapat diolah untuk memprediksi kemungkinan terjadinya penyakit jantung. Hasil prediksi tersebut dapat membantu dokter atau tenaga medis. Untuk menampilkan visualisasi tersebut dibutuhkan software yang dapat membantu untuk memvisualisasikannya yaitu Tableau.

Tableau adalah platform visualisasi data baik dalam bentuk histogram, scatter plot, diagram, dan lain sebagainya [6]. Sehingga *Tableau* dapat membantu memprediksi penyakit jantung menggunakan metode Deep Learning dengan memanfaatkan IoT. Dalam konteks ini, *Tableau* dapat digunakan untuk memvisualisasikan hasil prediksi dari data medis yang dikumpulkan di IoT yaitu prediksi penyakit jantung pada seseorang. Visualisasi data medis dan hasil prediksi yang dibuat *Tableau* dapat

membantu dokter dan tenaga medis dalam menganalisis data dan membuat keputusan yang tepat dalam diagnosis dan pengobatan pasien.

Dengan adanya hal tersebut, penulis memiliki ketertarikan untuk melakukan penelitian menggunakan metode *deep neural network* dengan memanfaatkan *Internet of Things* untuk memprediksi penyakit jantung. Sehingga dapat dituangkan ke dalam judul: “Prediksi Penyakit Jantung menggunakan Metode *Deep Neural Network* dengan Memanfaatkan *Internet of Things* (IoT)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dalam penelitian:

1. Bagaimana melakukan prediksi penyakit jantung menggunakan *deep learning* dengan menggunakan metode *deep neural network*?
2. Bagaimana memanfaatkan IoT untuk mendapatkan parameter detak jantung pasien?
3. Bagaimana mengukur tingkat akurasi *deep neural network* dalam melakukan prediksi penyakit jantung?
4. Bagaimana menampilkan visualisasi data menggunakan tableau?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini memiliki ruang lingkup yang luas, adapun batasan masalah untuk mempermudah penulis melakukan penelitian ini sebagai berikut:

1. Data yang digunakan berasal dari data medis yang diambil dari *Kaggle* tahun 2020.
2. Parameter yang digunakan dalam *Internet of Things* hanya detak jantung.
3. Model DNN yang dibangun hanya digunakan untuk melakukan prediksi terhadap penyakit jantung dan tidak digunakan untuk diagnosis definitif atau pengganti dokter.

4. Teknologi IoT yang digunakan hanya terbatas pada pengumpulan dan pemrosesan data pasien secara real-time dan tidak membahas implementasi teknologi IoT dalam aspek pengobatan penyakit jantung.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Membangun sebuah model prediksi penyakit jantung menggunakan metode *deep neural network*.
2. Mengintegrasikan teknologi Internet of Things (IoT) dalam pengumpulan dan pemrosesan data pasien secara real-time.
3. Mempercepat proses diagnostik menggunakan metode *deep neural network* sehingga meminimalisasi waktu yang dibutuhkan untuk menentukan risiko dan memastikan bahwa pasien dapat segera mendapatkan perawatan yang tepat.

1.5 Manfaat Penelitian

Untuk manfaat penelitian dari penelitian ini yaitu:

1. Meningkatkan akurasi dan kecepatan diagnosis penyakit jantung melalui pemanfaatan teknologi *deep neural network* dan *Internet of Things* yang dapat mendeteksi dan mengumpulkan data pasien secara real-time.
2. Meningkatkan efektivitas pengobatan penyakit jantung melalui deteksi dini dan pengobatan yang tepat pada pasien yang terkena penyakit jantung.
3. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas tenaga medis dalam melakukan diagnosis dan pengobatan penyakit jantung dengan mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam proses tersebut.



1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan penulisan ini sebagai berikut:

- BAB I** : **PENDAHULUAN**, terdiri dari Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.
- BAB II** : **TINJAUAN PUSTAKA**, terdiri dari Landasan Teori, Penelitian Terkait, dan Kerangka Pemikiran.
- BAB III** : **METODE PENELITIAN**, terdiri dari mendefinisikan dan memahami masalah, pengumpulan data, preprocessing data, eksplorasi data, pelatihan model, evaluasi model, Machine Learning deployment, persiapan lingkungan pengembangan, tahap pembuatan *Website*, *Tableau*, integrasi *Internet of Things (IoT)*.
- BAB IV** : **HASIL DAN PEMBAHASAN**, menjelaskan hasil dari pembahasan penelitian.
- BAB V** : **PENUTUP**, terdiri dari kesimpulan dan saran.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dalam penelitian ini, telah dilakukan prediksi penyakit jantung menggunakan Deep Neural Network (DNN) dengan memanfaatkan Internet of Things (IoT). Dalam kasus ini, hasilnya menunjukkan bahwa model memiliki akurasi sekitar 99.62% pada data uji. sebagai pendeteksi detak jantung, implementasi model DNN dalam bentuk website, dan visualisasi data menggunakan Tableau. Dari hasil penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

Kesimpulan utama dari penelitian ini adalah bahwa model DNN memiliki potensi besar dalam memprediksi penyakit jantung berdasarkan data detak jantung yang diperoleh melalui perangkat IoT. Penggunaan perangkat IoT memungkinkan deteksi dini penyakit jantung dan penanganan secara real-time. Implementasi model DNN dalam bentuk website memfasilitasi akses yang mudah bagi pengguna, sementara visualisasi data menggunakan Tableau memberikan wawasan yang lebih baik tentang data detak jantung dan pola terkait penyakit jantung.

5.2 Saran

Adapun saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut dalam prediksi penyakit jantung menggunakan DNN dengan memanfaatkan IoT dan visualisasi data adalah sebagai berikut:

1. Perluasan Dataset dan Keragaman Fitur: Mengeksplorasi kemungkinan pengumpulan dataset yang lebih besar dan beragam akan meningkatkan kemampuan model DNN dalam memprediksi penyakit jantung. Selain itu, pengumpulan fitur yang lebih lengkap seperti riwayat medis, data genetik, dan faktor risiko lainnya dapat memberikan wawasan yang lebih komprehensif dalam prediksi penyakit jantung.

2. Pengembangan model dnn yang lebih kompleks: Melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan model DNN yang lebih kompleks, seperti Convolutional Neural Network (CNN) atau Recurrent Neural Network (RNN), dapat meningkatkan performa prediksi penyakit jantung.
3. Integrasi dengan Sistem Kesehatan yang Lebih Luas: Mengintegrasikan model DNN dan website dengan sistem kesehatan yang lebih luas akan memungkinkan pertukaran data yang lebih efisien dan integrasi dengan catatan medis elektronik serta perangkat medis lainnya. Hal ini akan membantu dalam pemantauan kesehatan pasien secara *holistik*.
4. Perluasan Visualisasi Data dan Analisis Lanjutan: Mengembangkan visualisasi data yang lebih kompleks dan alat analisis lanjutan akan membantu para peneliti dan praktisi medis dalam memahami pola-pola dan tren penting terkait penyakit jantung.

Penelitian ini telah memberikan sumbangan penting dalam penggunaan model DNN dan IoT dalam prediksi penyakit jantung. Namun, perlu diingat bahwa prediksi penyakit jantung hanyalah salah satu komponen dalam upaya pencegahan dan pengelolaan penyakit jantung. Diharapkan hasil penelitian ini dapat membantu pihak terkait dalam pengembangan teknologi prediksi penyakit jantung yang lebih baik, memberikan manfaat yang signifikan bagi pasien, serta memajukan bidang kesehatan secara keseluruhan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Vaduganathan, G. A. Mensah, J. V. Turco, V. Fuster, and G. A. Roth, “The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk: A Compass for Future Health,” *J Am Coll Cardiol*, vol. 80, no. 25, pp. 2361–2371, 2022, doi: 10.1016/j.jacc.2022.11.005.
- [2] D. Y. B. Tarigan, P. S. Ramadhan, S. Kom, M. Kom, and R. Mahyuni, “Penerapan Metode Teorema Bayes Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Sistem Kardioveskular Pada Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik,” 2020.
- [3] P. Putri and H. Mustafidah, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hati Menggunakan Metode Forward Chaining,” *JUITA : Jurnal Informatika*, vol. I, no. 4, pp. 143–155, 2018.
- [4] Heriyanto, “Studi Deep Learning menggunakan metode CNN dengan optimasi pada Convolutional Layer Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 7 Tahun 2022,” vol. 7, pp. 2–5, 2022.
- [5] F. Susanto, N. K. Prasiani, and P. Darmawan, “Implementasi Internet of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari,” *Jurnal Imagine*, vol. 2, no. 1, pp. 35–40, 2022, doi: 10.35886/imagine.v2i1.329.
- [6] M. Ariandi and S. Rahma Puteri, “Analisis Visualisasi Data Kecamatan Kertapati menggunakan Tableau Public,” *Jurnal Jupiter*, vol. 14, no. 2, pp. 366–373, 2022.
- [7] F. Handayani *et al.*, “JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Komparasi Support Vector Machine, Logistic Regression Dan Artificial Neural Network dalam Prediksi Penyakit Jantung”.
- [8] Institute of Electrical and Electronics Engineers and PPG Institute of Technology, *Proceedings of the 4th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES 2019) : 17-19, July 2019*.
- [9] “JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)”.
- [10] *2019 4th International Conference on Information Systems and Computer Networks (ISCON)*. IEEE.



- [11] P. Ramprakash, R. Sarumathi, R. Mowriya, and S. Nithyavishnupriya, "Heart Disease Prediction Using Deep Neural Network," in *Proceedings of the 5th International Conference on Inventive Computation Technologies, ICICT 2020*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Feb. 2020, pp. 666–670. doi: 10.1109/ICICT48043.2020.9112443.
- [12] A. Raup, W. Ridwan, Y. Khoeriyah, Q. Yuliati Zaqiah, and U. Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, "Deep Learning dan Penerapannya dalam Pembelajaran." [Online]. Available: <http://Jiip.stkipyapisdompu.ac.id>
- [13] S. Syafudin, R. Agastya Nugraha, K. Handayani, W. Gata, and S. Linawati, "Prediksi Status Pinjaman Bank dengan Deep Learning Neural Network (DNN)," *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, vol. 7, no. 2, 2021, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [14] Santoso M and Setiawan T, "Artikel Penyakit Jantung Koroner."
- [15] R. S. S. Edgar Marvaro1), "Penerapan Business Intelligence dan Visualisasi Informasi di CV. Mitra Makmur Dengan Menggunakan Dashboard Tableau".

