

**PREDIKSI DATA HILANG PADA DATASET SERANGAN JANTUNG  
MENGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN *MULTI LAYER  
PERCEPTRON* (MLP) UNTUK MENINGKATKAN AKURASI  
PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika**



**Oleh**

**WILİYANTI**

**NIM 08011381520072**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
JULI 2019**

Lembar Pengesahan

PREDIKSI DATA HILANG PADA DATASET SERANGAN JANTUNG  
MENGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN *MULTI LAYER  
PERCEPTRON* (MLP) UNTUK MENINGKATKAN AKURASI  
PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Matematika

Oleh

WILİYANTI  
NIM 08011381520072

Inderalaya, Juli 2019

Pembimbing Kedua

Novi Rustiana Dewi, M.Si  
NIP. 19701113 199603 2 002

Pembimbing Utama

Anita Desiani, M.Kom  
NIP. 19771211 200312 2 002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika  
  
Drs. Sugandi Yahdin, M.M  
NIP:19580727 198603 1 003

## LEMBAR PERSEMBAHAN

### Motto

*“Dan mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan sholat. Dan (sholat) itu  
sungguh berat kecuali bagi orang-orang yang khusyuk”*

*(Q.S. Al-Baqarah : 45)*

*“Reading and Smiling are two things that can't be removed by anything”*

*-Wiliyanti-*

*Skripsi ini kupersembahkan kepada:*

- 1. Allah SWT*
- 2. Kedua Orang Tuaku*
- 3. Saudaraku*
- 4. Keluarga Besariku*
- 5. Semua Guru dan Dosen*
- 6. Sahabat – Sahabatku*
- 7. Almamaterku*

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia, rahmat, dan kasih sayang-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**PREDIKSI DATA HILANG PADA DATASET SERANGAN JANTUNG MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN *MULTI LAYER PERCEPTRON* (MLP) UNTUK MENINGKATKAN AKURASI PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG**” dengan baik. Shalawat serta salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan semua pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini bukanlah akhir dari proses pembelajaran, melainkan awal dari proses belajar selanjutnya. Selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan kepada:

1. Orang tuaku tercinta Bapak **Slamet Riadin** dan Ibu **Supriyati**, serta Saudara-saudaraku **Setiawati**, **Hasanah**, **Sukmawati** dan **Miftahul Haqqu**, serta keluarga besarku yang telah merawat dan memberikan dukungan berharga berupa cinta, kasih sayang, didikan, nasihat, motivasi, do'a, serta material yang tak pernah henti diberikan kepada penulis.

2. Bapak **Drs. Sugandi Yahdin, M.M.** sebagai Ketua Jurusan Matematika dan Ibu **Des Alwine Zayanti, M.Si.**, sebagai Sekretaris Jurusan Matematika sekaligus sebagai dosen pembahas skripsi atas waktu, tenaga, nasehat dan bantuannya selama ini kepada penulis.
3. Ibu **Anita Desiani, S.Si., M.Kom.** selaku Dosen Pembimbing Utama serta Ibu **Novi Rustiana Dewi, M.Si.** selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, nasehat, saran, kesabaran, dan motivasi yang sangat berarti dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi.
4. Ibu **Sri Indra Maiyanti, M.Si.** dan Ibu **Dra. Ning Eliyati, M.Pd.**, selaku dosen pembahas skripsi yang telah memberikan tanggapan dan saran yang bermanfaat dalam pengerjaan skripsi ini, serta Ibu **Eka Susanti, M.Sc.**, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan pengarahan akademik kepada penulis di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Sriwijaya.
5. **Seluruh Dosen** pengajar serta Kak **Iwan** dan Ibu **Hamida** selaku **Staff** di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Sriwijaya atas ilmu, bimbingan, dan bantuannya kepada penulis.
6. Sahabat penulis **Ghina Salsabila** dan teman-teman Muslimah Kost **Kintan, Lia, Givani, Ayu, Ana**, dan lain-lain atas kebaikan, kesabaran, dukungan dan motivasi selama ini.
7. Asisten Laboratorium Matematika **Ayu Luviyanti Tanjung, Muthia Firdha, Firdaus, Arden Naser Yustian** dan adik-adik asisten **Annisa Kartikasari, Ilham Maulana, Gina Sonia, Feronia Elfrida**, dan **Fathur Rachman Husein** serta seluruh asisten 2017 atas kerjasamanya selama ini.

8. Tim *Project .py* **Annisa Nur Fauza** dan **Kerenila Agustin** serta **kak Naufal** yang telah melatih penulis dalam pemrograman serta Tim Taman Buku Tintin **Yusti Qomah** dan **Anita** yang telah mewarnai masa perkuliahan penulis.
9. Kelompok belajar di bangku perkuliahan **Eka, Ecak, Feren, Vidya, Ria, Shaly, Indah, Novika, Marnita, Budi, Nirwan, Febrizal, Tesya, Filda, Calista, Elsa, Ririz, Apri** dan **Seluruh teman – teman angkatan 2015** serta seluruh mahasiswa matematika atas bantuan, semangat, dan kebersamaan selama kuliah.
10. Teman–teman Organisasi **LDF Kosmic, BEM KM FMIPA, HIMASTIK, KPU** dan **BANWASLU KM UNSRI** serta **Dompot Dhuafa Volunteer Sumatera Selatan** untuk semangat, pengalaman serta bantuan yang diberikan kepada penulis.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, do'a, serta semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi mahasiswa/mahasiswi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Inderalaya, Juni 2019

Penulis

**MISSING VALUE PREDICTION IN HEART ATTACK DATASET USING  
NEURAL NETWORK *MULTI LAYER PERCEPTRON* (MLP) TO IMPROVE  
ACCURACY OF HEART DISEASE PREDICTION**

By:

**Wiliyanti  
08011381520072**

**ABSTRACT**

The University of California Irvine (UCI) heart attack dataset has the disadvantage of having missing values in some attributes. Missing values will result in the loss of important information, so that missing values in data cannot be erased. To overcome the missing data can be completed by several ways including: data cleansing, imputation of mean values, modes, and predictions. In this study, missing values will be treated by imputation and prediction using artificial neural network MLP. The existing prediction results are used to complete the dataset and predict heart disease. From the test results, it is known that the prediction of missing values can increase the accuracy value of 84,74% with the artificial neural network MLP method and 80,50% using the Naive Bayes method, whereas, for accuracy before prediction of missing data obtained by 75,42% by using the artificial neural network MLP method and 77,11% using the Naive Bayes method. It can be concluded, that predictions of missing data with artificial neural networks MLP can improve the accuracy of predictions of heart disease.

**Keywords:** *Missing Value, Artificial Neural Networks, MLP, and Accuracy.*

**Pembimbing Kedua**

**Novi Rustiana Dewi, M.Si  
NIP. 19701113 199603 2 002**

**Inderalaya, Juli 2019  
Pembimbing Utama**

**Anita Desiani, M.Kom  
NIP. 19771211 200312 2 002**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Matematika**

**Drs. Sugandi Yahdin, M.M  
NIP.19580727 198603 1 003**



**PREDIKSI DATA HILANG PADA DATASET SERANGAN JANTUNG  
MENGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN *MULTI LAYER  
PERCEPTRON* (MLP) UNTUK MENINGKATKAN AKURASI  
PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG**

Oleh :  
**Wiliyanti**  
**08011381520072**

**ABSTRAK**

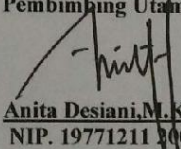
Dataset serangan jantung *Univercity of California Irvine* (UCI) memiliki kelemahan yaitu memiliki nilai hilang di beberapa atribut. Kehilangan data akan mengakibatkan hilangnya informasi penting yang ada, sehingga data hilang tidak bisa hapus begitu saja. Untuk mengatasi data hilang dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya *cleansing data*, imputasi nilai mean, modus, dan prediksi. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengisian data hilang dengan metode imputasi dan prediksi menggunakan jaringan saraf tiruan MLP. Hasil prediksi yang ada digunakan untuk melengkapi dataset dan memprediksi penyakit jantung. Dari hasil pengujian, diketahui bahwa prediksi data hilang dapat meningkatkan nilai akurasi sebesar 84,74% dengan metode jaringan saraf tiruan MLP dan 80,50% dengan menggunakan metode naive bayes, sedangkan untuk akurasi sebelum dilakukan prediksi data hilang diperoleh sebesar 75,42% dengan menggunakan metode jaringan saraf tiruan MLP dan 77,11% dengan menggunakan metode naive bayes. Dapat disimpulkan bahwa prediksi data hilang dengan jaringan saraf tiruan MLP dapat meningkatkan akurasi prediksi penyakit jantung.

**Kata Kunci:** *Data Hilang, Jaringan Saraf Tiruan, MLP, dan Akurasi.*

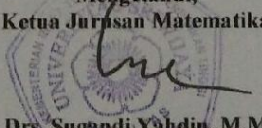
**Pembimbing Kedua**

**Novi Rustiana Dewi, M.Si**  
NIP. 19701113 199603 2 002

Inderalaya, Juli 2019  
**Pembimbing Utama**

  
**Anita Desiani, M. Kom**  
NIP. 19771211 200312 2 002

Mengetahui,  
**Ketua Jurusan Matematika**

  
**Drs. Sugandj Yandini, M.M**  
NIP. 19580727 198603 1 003



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN SAMPUL</b>	
<b>LEMBAR PENGASAHAN</b>	
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Pembatasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan .....	5
1.5. Manfaat .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Data Hilang .....	6
2.2. Data Mining .....	7
2.3. Teknik Klasifikasi .....	9
2.4. Algoritma Jaringan Saraf Tiruan .....	10

2.4.1	Arsitektur Jaringan .....	11
2.4.2	Fungsi Aktivasi .....	14
2.5.	Jaringan Saraf Tiruan Multi Layer Perceptron (MLP) .....	14
2.6.	Mean Squared Error (MSE) .....	19
2.7.	Teknik Pengujian .....	20
2.8.	Mengukur Kinerja Algoritma .....	21

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1.	Tempat .....	24
3.2.	Waktu .....	24
3.3.	Alat .....	24
3.4.	Metode Penelitian .....	24
1.	Pengumpulan Data .....	24
2.	Seleksi Data .....	25
3.	Melakukan Prediksi Data Hilang .....	25
4.	Pengisian Data Hilang .....	26
5.	Pengujian .....	26
6.	Analisa Hasil dan Kesimpulan .....	26

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1.	Deskripsi Data .....	27
4.2.	Seleksi Data .....	30
4.3.	Prediksi Data Hilang .....	30

4.3.1. Prediksi Data Hilang Pada Atribut yang Memiliki Data Hilang <1%	
1. Atribut <i>trestbps</i> .....	31
2. Atribut <i>restecg</i> .....	32
3. Atribut <i>thalac</i> .....	33
4. Atribut <i>exang</i> .....	34
4.3.2. Prediksi Data Hilang Pada Atribut yang Memiliki Data Hilang ≥ 1% .....	34
1. Penerapan Jaringan Saraf Tiruan pada Data Sederhana .....	35
a. Arsitektur Jaringan .....	35
b. Proses Pelatihan .....	36
c. Proses Pengujian .....	42
2. Penerapan Jaringan Saraf Tiruan pada Data Penelitian .....	44
1. Atribut <i>lbs</i> .....	47
a. Proses Prediksi .....	47
b. Mengukur Kinerja Algoritma .....	49
2. Atribut <i>chol</i> .....	52
a. Proses Prediksi .....	52
b. Mengukur Kinerja Algoritma .....	55
3. Atribut <i>slope</i> .....	59
a. Proses Prediksi .....	59
b. Mengukur Kinerja Algoritma.....	60
4.4. Pengisian Data Hilang .....	63

4.5. Pengujian ..... 64

4.6. Analisa Hasil dan Kesimpulan ..... 65

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan ..... 67

5.2. Saran ..... 67

**DAFTAR PUSTAKA .....68**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Model <i>Confusion matrix</i> (Olson,2008) .....	21
Tabel 2.2 Kategori nilai akurasi (Han & Kamber,2006) .....	22
Tabel 4.1 Dataset Serangan Jantung.....	27
Tabel 4.2 Keterangan Atribut.....	28
Tabel 4.3 Atribut Data Hilang.....	29
Tabel 4.4 Keterangan Atribut <i>restecg</i> .....	33
Tabel 4.5 Keterangan Atribut <i>exang</i> .....	34
Tabel 4.6 Bobot Input Pelatihan Contoh Perhitungan Manual .....	37
Tabel 4.7 Bobot Input Pengujian Contoh Perhitungan Manual .....	42
Tabel 4.8 Bobot Output Pengujian Contoh Perhitugan Manual.....	43
Tabel 4.9 Dataset Training dan Testing .....	46
Tabel 4.10 Data Hasil Normalisasi.....	46
Tabel 4.11 Data Hilang Atribut <i>fbs</i> .....	47
Tabel 4.12 Bobot Hasil Atribut <i>fbs</i> .....	48
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Atribut <i>fbs</i> .....	48
Tabel 4.14 <i>Confusion Matrix</i> atribut <i>fbs</i> .....	49
Tabel 4.15 Hasil Prediksi Atribut <i>fbs</i> .....	52
Tabel 4.16 Data Hilang Atribut <i>chol</i> .....	53
Tabel 4.17 Bobot Hasil Atribut <i>chol</i> .....	54
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Atribut <i>chol</i> .....	54

Tabel 4.19 <i>Confusion Matrix</i> atribut <i>chol</i> .....	55
Tabel 4.20 Hasil Prediksi Atribut <i>chol</i> .....	58
Tabel 4.21 Data Hilang Atribut <i>slope</i> .....	59
Tabel 4.22 Bobot Hasil Atribut <i>slope</i> .....	60
Tabel 4.23 <i>Confusion Matrix</i> atribut <i>slope</i> .....	60
Tabel 4.24 Hasil pengujian Atribut <i>slope</i> .....	63
Tabel 4.25 Dataset Hasil Prediksi Data Hilang .....	63
Tabel 4.26 Perbandingan Hasil Prediksi Penyakit Jantung .....	64
Tabel 4.27 Akurasi Prediksi Atribut dalam Penelitian.....	66
Tabel 4.28 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Lain .....	66



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Single Layer Network</i> (jaringan lapis tunggal).....	12
Gambar 2.2 <i>Multi layer network</i> (jaringan multi lapis).....	13
Gambar 4.1 Contoh arsitektur jaringan saraf tiruan MLP data sederhana untuk dua atribut.....	35
Gambar 4.1 Arsitektur Jaringan saraf tiruan MLP pada data penelitian .....	44

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Serangan jantung merupakan salah satu faktor penyebab terbesar kematian di dunia (Rahakbauw dkk, 2016). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh M.Y Wong (2006), hampir satu miliar orang diseluruh dunia menderita stroke yang disebabkan hipertensi dan serangan jantung. Penyakit jantung merupakan suatu penyakit yang diakibatkan oleh terganggunya keseimbangan antara suplai dan kebutuhan darah yang terjadi akibat penyumbatan pembuluh darah (Hananta dan Muhammad, 2011). Dalam dunia kesehatan untuk mengantisipasi suatu penyakit, diperlukan pengambilan keputusan yang efektif dan keakuratan dalam prediksi suatu penyakit (Erawati, 2015).

Beberapa data hasil pemeriksaan diagnosa penyakit jantung dipublikasikan sebagai dataset untuk membantu berbagai riset. Salah satu gudang data yang menyediakan dataset serangan jantung adalah *Univercity of California Irvine (UCI) Machine Learning Repository*. Dataset serangan jantung yang disediakan oleh UCI merupakan data diagnosa penyakit jantung yang dikumpulkan berdasarkan empat sumber yaitu : Cleveland Clinic Foundation (clevelandan.data), Hungarian Institute of Cardiology, Budapest (hungarian.data), V.A. Medical Center, Long Beach, CA (long-beach-va.data), dan University Hospital, Zurich, Switzerldan (switzerldan.data). Data dari berbagai sumber tersebut dipublikasikan menjadi satu dataset diagnosa pasien

penyakit jantung yang bisa digunakan untuk memprediksi pasien penyakit jantung (Jasoni dan Steinbrunn, 2011).

Dataset pasien penyakit jantung tersebut berisi 76 atribut mentah untuk mendiagnosa penyakit jantung, namun hanya 14 atribut yang dipublikasikan oleh UCI antara lain atribut umur, jenis kelamin, jenis sakit dada, tekanan darah, kolestrol, kadar gula, elektrokardiografi, detak jantung maksimal, angina induksi, *oldpeak*, *slope* atau kemiringan ST, *flaurosopy*, denyut jantung dan atribut label yang terdiri atas *healthy* (sehat) dan *sick* (sakit).

Data tersebut memiliki kelemahan antara lain ketiadaan nilai pada atribut tertentu atau yang sering disebut dengan data hilang (Izzah dan Hayatin, 2013). Menurut Ji Meng Loh (2012) data hilang yang berada dalam suatu atribut dapat memberikan informasi penting yang memiliki hubungan dalam memprediksi suatu data, sehingga keberadaan data hilang dapat mempengaruhi hasil prediksi (Malarvizhi, 2012). Mengatasi data hilang dapat dilakukan dengan cara *cleansing* (membuang) data hilang atau mengisi data hilang dengan nilai baru. Beberapa metode yang digunakan untuk memperoleh nilai baru dalam mengisi data hilang adalah mean, modus, median, klasterisasi, dan prediksi (Izzah dan Hayatin, 2013).

Meskipun memiliki kelemahan dalam kelengkapan data, dataset serangan jantung telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian untuk mendiagnosa pasien penyakit jantung. Rohman (2016) melakukan penelitian tentang metode klasifikasi data mining untuk prediksi penyakit jantung. Rohman menggunakan 10 atribut untuk prediksi dan menghilangkan data pasien yang memiliki nilai hilang. Atribut yang tidak digunakan adalah atribut *slope* atau kemiringan ST, *flaurosopy*, dan denyut

jantung karena memiliki proporsi data hilang yang besar. Penelitian ini menghasilkan nilai akurasi sebesar 84,06%, 82,92% dan 77,58% dari perbandingan algoritma jaringan saraf tiruan, algoritma C4.5 dan K-Nearest Neighbour. Dalam penelitian tersebut, algoritma jaringan saraf tiruan (JST) memiliki akurasi lebih baik dari algoritma lainnya. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Pramunendar (2013) dengan metode JST dan *Adaboost* diperoleh nilai akurasi sebesar 88,24%. Penelitian ini juga menggunakan 10 atribut dan metode *cleansing data* untuk mengatasi data hilang (Pramunendar *et al*, 2013), penelitian lainnya dilakukan oleh Setiadi dengan penggunaan algoritma *multi layer perceptron* dan *radial basis function* dalam diagnosa penyakit jantung. Penelitian ini menggunakan 9 atribut dengan menghilangkan atribut kolestrol, *slope* atau kemiringan ST, *flaurosopy*, dan denyut jantung dan menggunakan metode mean dalam mengatasi nilai hilang pada atribut yang lainnya. Penelitian ini memberikan akurasi sebesar 83,35% (Setiadi, 2014).

Dalam pengolahan data hilang, menggunakan metode *cleansing* dianggap dapat menghilangkan informasi-informasi penting yang ada pada dataset. Sedangkan dengan menggunakan metode mean atau modus pada dataset yang memiliki banyak data hilang dapat menyebabkan proporsi data tidak seimbang (Izzah dan Hayatin, 2013). Dalam penelitian yang dilakukan izzah (2013), mengatasi data hilang dengan menggunakan prediksi dapat memberikan hasil prediksi yang signifikan dengan data sebenarnya.

Dalam proses klasifikasi, pemilihan metode yang tepat bukan satu-satunya faktor yang berpengaruh untuk menghasilkan nilai akurasi yang baik. Hasil akurasi juga dipengaruhi oleh karakteristik dan kelengkapan data dari sebuah dataset (Acuna,

2004). Dari beberapa penelitian diagnosa pasien penyakit jantung, metode jaringan saraf tiruan memiliki nilai akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode lainnya. Metode jaringan saraf tiruan juga cukup baik dalam *learning method* untuk menentukan klasifikasi pada jenis data yang berbeda-beda (Banu dan Jamala, 2017). Dalam penelitian ini, akan digunakan metode jaringan saraf tiruan *multi layer perceptron* (MLP) sebagai metode untuk memprediksi data hilang dan meningkatkan akurasi pada prediksi penyakit jantung.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana prediksi data hilang pada dataset serangan jantung menggunakan jaringan saraf tiruan MLP untuk meningkatkan akurasi prediksi penyakit jantung.

## **1.3. Pembatasan Masalah**

Ruang lingkup pembahasan dalam penelitian ini dibatasi pada atribut yang mempengaruhi penyakit jantung yaitu 14 atribut dengan banyak data 294 pasien. Atribut yang akan di prediksi adalah atribut yang memiliki nilai hilang maksimal 40% dari jumlah seluruh data pada atribut tersebut. Sedangkan untuk atribut yang memiliki nilai <1% akan menggunakan metode mean atau modus.

#### **1.4. Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah dapat mengetahui bagaimana kinerja prediksi data hilang pada dataset serangan jantung dengan menggunakan jaringan saraf tiruan berdasarkan nilai akurasi yang diperoleh.

#### **1.5. Manfaat**

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah:

1. Dapat melihat bagaimana pengaruh dari atribut yang memiliki banyak data hilang dalam memprediksi penyakit jantung.
2. Sebagai masukan dalam bidang kesehatan untuk memprediksi penyakit jantung lebih awal dan melakukan tindakan yang sesuai dalam mengatasi penyakit jantung.



## DAFTAR PUSTAKA

- Acuna, dkk. (2004). No Title. *The Treatment of Missing Values and Its Effect on Classifier Accuracy, Classification, Clustering, and Data Mining Applications*. Springer Berlin Heidelberg, 639–647.
- Agustin, M., & Prahasto. (2012). Penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Untuk Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Jurusan Teknik Komputer Di Politeknik Negeri Sriwijaya. *Sistem Informasi Bisnis*, 2.
- Ana, D., & Wati, R. (2011). *Sistem Kendali Cerdas*. Yogyakarta: Graham Ilmu.
- Ayuni, N. W. D. (2014). Multilayer Perceptron sebagai Pemodelan Angka Harapan Hidup Perempuan dan Laki-Laki Berdasarkan Gross Domestic Product. In *Seminar Nasional Matematika*. Bali: Universitas Udayana.
- Banu, G. R., & Jamala, J. H. B. (2017). Heart Attack Prediction using Data Mining Technique. *Scientific Journal Impact Factor(SJIF)*, 1.711(May 2015).
- Devi, C. J., Reddy, B. S. P., Kumar, K. V., Reddy, B. M., & Nayak, N. R. (2012). ANN Approach for Weather Prediction using Back Propagation. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 3(1).
- Erawati, W. (2015). Prediksi Penyakit Hati Dengan Menggunakan Model Algoritman Neural Network. *Techno Nusa Mandiri*, XII(2), 57–65.
- Farhangfar, K. (2008). No Impact of imputation of missing values on classification error for discrete data, *Pattern Recognition*, Title, 41, 3692–3705.
- Fausett, L. (1994). *Foundamental Of Neural Network: Architecture, Algorithm, And Application*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Gabriel, J. (2018). *Pelatihan Minibootcamp Data Mining*. Universitas Sriwijaya : Palembang.
- Gaspersz, V. (1989). *Statistika*. Armiko: Bandung.
- H. Witten, I., & Frank, E. (2011). *Data Mining :Practical Machine Learning Tools and Techniques*. (J. Gray, Ed.), *Annals of Physics* (2nd ed., Vol. 54). United State of America: Morgan Kaufmann.

- Han, J., & Kamber. (2006). *Data Mining Concepts & Techniques* (2nd ed.). San Fransisco: Elsevier Ltd.
- Hananta, I. Y., & Muhammad, H. F. (2011). *Dietisien Deteksi Dini dan Pencegahan 7 Penyakit Penyebab Mati Muda* (1st ed.). Yogyakarta: Media Pesindo.
- Hendrawati, T. (2015). Kajian Metode Imputasi dalam Menangani Missing Data, 637–642.
- Izzah, A., & Hayatin, N. (2013). Imputasi Missing Data Menggunakan Metode K-Nearest Neighbour Dengan Optimasi Algoritma Genetika, (July).
- Jasoni, A., & Steinbrunn, W. (2011). UCI Machine Learning Repository.: Retrieved from UCI Machine Learning Repository. Retrieved August 25, 2018, from <http://archive.ics.uci.edu/ml/Datasets/Heart+Disease>
- Kadu, P. (2013). Temperature Prediction System Using Back propagation Neural Network: An Approach. *International Journal of Computer Science and Communication Networks*, 2(1), 61–64.
- Kashnitsky, Y. (2017). Lazy Learning of Classification Rules for Complex Structure Data. *National Research University High School of Economics*.
- Kusrini, & Lutfhi, E. . (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi. Yogyakarta: Andi.
- Kusumadewi, S. (2008). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Larose, D. T. (2005). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. United State of America: Wiley Interscience.
- Little, R. J. ., & Rubin, D. . (1987). *Statistical Analysis with Missing Data*. New York: J. Wiley & Sons.
- Loh, J. M., & Dasu, T. (2012). Effect of Data Repair on Mining Network Streams. In *IEEE 12th International Conference on Data Mining Workshops Effect*.
- Malarvizhi, T. (2012). K-NN classifier performs better than k-means clustering in

- missing value imputation. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 6(5), 12–15.
- Mentari, M., Sari, E. K. R., & Mutrofin, S. (2014). Klasifikasi Menggunakan Kombinasi Multilayer Perceptron dan Aligment Particle Swarm Optimization. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komputasi (SENASTIK)*, 10–11.
- Nur' Afifah. (2011). Analisis Metode Backpropagation untuk Memprediksi Indeks Harga Saham pada kelompok indeks bisnis-27, (47).
- Nurhikmat, T. (2018). *Implementasi Deep Learning untuk Image Classification Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) pada Citra Wayang Golek*. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Olson, D., & Yong, S. (2008). *Pengantar Ilmu Penggalan Data Bisnis*. Jakarta: Salemba empat.
- Pasaribu, A. (1975). *Pengantar Statistik*. Gahlia Indonesia : Jakarta.
- Paramita, M., & Rosely, E. (2015). Prediksi Nilai Proyek Akhir Mahasiswa menggunakan Algoritma Klasifikasi Data Mining. In *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*.
- Pramunendar, R. A., Dewi, I. N., & Asari, H. (2013). Penentuan Prediksi Awal Penyakit Jantung Menggunakan Algoritma Back Propagation Neural Network dengan Metode Adaboost, 2013(November), 298–304.
- Rahakbauw, D. L., Lembang, F. K., & Taihuttu, Y. M. J. (2016). Analisis dan Prediksi Penyakit Jantung Koroner di Kota Ambon Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan. *Ilmu Matematika Dan Terapan*, 10(2), 97–105.
- Rahardiani, N. O., Mahmudy, W. F., & Indriati. (2018). Optimasi Bobot Multi-Layer Perceptron Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Klasifikasi Tingkat Resiko Penyakit Stroke. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(8), 2352–2360.
- Rani, L. N. (2015). Klasifikasi Nasabah Menggunakan Algoritma C4.5 Sebagai Dasar Pemberian Kredit. *Jurnal KomTekInfo Fakultas Ilmu Komputer*, 2(2), 33–38.
- Rohman, A. (2016). Komporasi Metode Klasifikasi Data Mining untuk Prediksi Penyakit Jantung. *Jurnal Neo Teknika*, 2(2), 21–28.

- Setiadi, A. (2014). Komparasi Algoritma Multi Layer Perceptron dan Radial Basis Function untuk Diagnosa Penyakit Jantung. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, X(1).
- Siang, J. J. (2005). *Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: Andi.
- Somantri, Ating, & Sambas A. M. (2006). *Aplikasi Statistika dalam Penelitian*. Pustaka Ceria : Bandung
- Wong, M. Y. M., Zhang, X. Y., & Zhang, Y. T. (2006). The Cuffless Arterial Blood Pressure Estimation based on the Timing- Characteristics of Second Heart Sound. In *Proceedings of the 28th IEEE EMBS Annual International Conference* (pp. 1487–1488). New York City.
- Zhang. (2011). Missing data imputation by utilizing information within incomplete instances. *The Journal of Systems and Software*, 84(3), 452–459.