



**KLASIFIKASI UNTUK MEMPREDIKSI KEMATIAN  
AKIBAT GAGAL JANTUNG MENGGUNAKAN METODE  
RANDOM FOREST DAN ADABOOST**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Adam Firdhaus  
41519010044**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2023**



**KLASIFIKASI UNTUK MEMPREDIKSI KEMATIAN  
AKIBAT GAGAL JANTUNG MENGGUNAKAN  
METODE RANDOM FOREST DAN ADABOOST**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Adam Firdhaus 41519010044**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana**

**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Adam Firdhaus  
NIM : 41519010044  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Laporan Skripsi : Klasifikasi Untuk Memprediksi Kematian Akibat Gagal Jantung Menggunakan Metode Random Forest dan AdaBoost

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 28 Mei 2023



Adam Firdhaus

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Adam Firdhaus

NIM : 41519010044


Program Studi : Teknik Informatika

Judul Laporan Skripsi : Klasifikasi Untuk Memprediksi Kematian Akibat Gagal Jantung Menggunakan Metode Random Forest dan AdaBoost

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh

Pembimbing : Yaya Sudarya Triana, M.Kom., Ph.D.

NIDN : 0016016404 (  )

Ketua Penguji : Indra Ranggadara, S.Kom., MT., MMSI

NIDN : 0318099102 (  )

Penguji I : Nur Ani, ST, MMSI

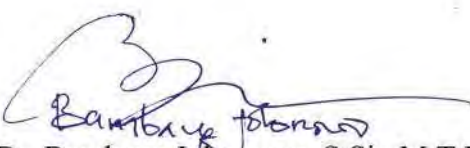
NIDN : 03100117801 (  )

Jakarta, 26 juni 2023

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi

  
Dr. Bambang Ikonowo, S.Si., M.T.I

  
Dr. Bagus Priambodo, ST., M.T.I

## KATA PENGANTAR

Terimakasih dan rasa syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, dikarenakan Tugas Akhir yang berjudul **“Klasifikasi Untuk Memprediksi Kematian Akibat Gagal Jantung Menggunakan Metode Random Forest dan AdaBoost”** dapat diselesaikan dalam jangka waktu yang sudah ditentukan. Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat untuk LULUS sebagai sarjana Ilmu Komputer dari Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa pembuatan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
3. Bapak Bagus Priambodo, ST., M.T.I selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika
4. Bapak Yaya Sudarya Triana, M.Kom., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan masukan saat bimbingan dan meluangkan waktu sebagian besarnya untuk melakukan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Bapak/ibu selaku Dosen Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.

Akhir kata, hasil Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Masih terdapat kekurangan dalam eksperimen, cara penjelasan maupun kekeliruan penulisan. Untuk itu, kritik dan saran pembaca sangat dihargai dan diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 28 Mei 2023



Adam Firdhaus

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adam Firdhaus

NIM : 41519010044

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Laporan Skripsi : Klasifikasi Untuk Memprediksi Kematian Akibat Gagal Jantung Menggunakan Metode Random Forest dan AdaBoost

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pemcipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 28 Mei 2023



Adam Firdhaus

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS .....</b>	<b>v</b>
<b>AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Masalah .....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Penelitian Terkait .....	8
2.2 Teori Pendukung .....	17
2.2.1 Metode Ensemble.....	18
2.2.2 Metode Klasifikasi .....	18
2.2.3 Random Forest Classifier .....	18
2.2.4 AdaBoost Classifier .....	22
2.2.5 Penggabungan Random Forest dan AdaBoost .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	26
3.2 Tahapan Penelitian .....	27
3.2.1 Studi Literatur .....	28
3.2.2 Pengumpulan Dataset.....	28
3.2.3 Preprocessing .....	28
3.2.4 Klasifikasi .....	28



3.2.5	Visualisasi Data.....	29
3.2.6	Evaluasi Model.....	30
3.2.7	Hasil .....	31
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
4.1	Dataset .....	32
4.2	Pre-processing .....	33
4.2.1	Data Cleaning.....	33
4.2.2	Pemilihan Data .....	34
4.2.3	Numerical Variabel .....	35
4.2.4	Variabel Bebas (X) dan Variabel Terikat (Y).....	35
4.2.5	Split Data.....	36
4.2.6	Standarisasi Data .....	36
4.3	Model.....	37
4.3.1	Mendefinisikan dan Pelatihan Model Random Forest.....	37
4.3.2	Mendefinisikan dan Pelatihan Model AdaBoost.....	39
4.4	Visualisasi data.....	41
4.4.1	Visualisasi Pasien Gagal Jantung.....	41
4.4.2	Visualisasi Antara Usia Pasien Dengan Resiko Meninggal Akibat Gagal Jantung.....	42
4.4.3	Visualisasi Antara Pasien Penderita ‘Anemia’ Dengan Resiko Meninggal Akibat Gagal Jantung.....	43
4.4.4	Visualisasi Antara Creatinine_Phosphokinase Pasien Dengan Resiko Meninggal Akibat Gagal Jantung.....	44
4.4.5	Visualisasi Antara Pasien Penderita ‘Diabetes’ Dengan Resiko Meninggal Akibat Gagal Jantung.....	44
4.4.6	Visualisasi Antara Ejection_Fraction Pasien Dengan Resiko Meninggal Akibat Gagal Jantung.....	45
4.4.7	Visualisasi Antara Pasien Penderita ‘High_Blood_Pressure’ Dengan Resiko Meninggal Akibat Gagal Jantung .....	46
4.4.8	Visualisasi Antara ‘Platelets’ Pasien Dengan Resiko Meninggal Akibat Gagal Jantung .....	47
4.4.9	Visualisasi Antara ‘Serum_Creatinine’ Pasien Dengan Resiko Meninggal Akibat Gagal Jantung.....	47
4.4.10	Visualisasi Antara ‘Serum_Sodium’ Pasien Dengan Resiko Meninggal Akibat Gagal Jantung.....	48
4.4.11	Visualisasi Antara Jenis Kelamin Pasien Dengan Resiko Meninggal Akibat Gagal Jantung .....	49



4.4.12	Visualisasi Antara Follow-Up Period(days) Pasien Dengan Resiko Meninggal Akibat Gagal Jantung.....	49
4.5	Analisis hasil .....	50
4.5.1	Evaluasi Model.....	50
4.5.1.1.	Perbandingan Accuracy Random Forest dan Adaboost .....	50
4.5.1.2.	Perbandingan Recall Random Forest dan Adaboost.....	51
4.5.1.3.	Perbandingan Precision Random Forest dan Adaboost.....	52
4.5.1.4.	Perbandingan Roc Auc Random Forest dan Adaboost.....	54
4.5.1.5.	Perbandingan Specificity Random Forest dan Adaboost .....	55
4.5.1.6.	Perbandingan Cohen Kappa Random Forest dan Adaboost....	57
4.5.1.7.	Perbandingan F1 Score Random Forest dan Adaboost .....	58
4.5.1.8.	Perbandingan Hasil Model.....	59
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>65</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>70</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian terdahulu.....	3
Tabel 2. 1 Penelitian Terkait .....	13
Tabel 4. 1 Split Data.....	36



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rumus Random Forest .....	19
Gambar 2. 2 Rumus AdaBoost.....	23
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian .....	27
Gambar 4. 1 Dataset Pertama .....	32
Gambar 4. 2 Dataset Terakhir .....	32
Gambar 4. 3 Data Cleaning .....	34
Gambar 4. 4 Kode Program Pemilihan Data.....	34
Gambar 4. 5 Kode Program Numerical Variabel .....	35
Gambar 4. 6 Kode Program Variabel X dan Variabel Y .....	36
Gambar 4. 7 Standarisasi Data .....	37
Gambar 4. 8 Mendefinisikan dan Pelatihan Model Random Forest 1. ....	38
Gambar 4. 9 Mendefinisikan dan Pelatihan Model Random Forest 2 .....	38
Gambar 4. 10 Mendefinisikan dan Pelatihan Model Random Forest 3 .....	38
Gambar 4. 11 Mendefinisikan dan Pelatihan Model Random Forest 4 .....	39
Gambar 4. 12 Mendefinisikan dan Pelatihan Model AdaBoost 1 .....	39
Gambar 4. 13 Mendefinisikan dan Pelatihan Model AdaBoost 2.....	40
Gambar 4. 14 Mendefinisikan dan Pelatihan Model AdaBoost 3.....	40
Gambar 4. 15 Mendefinisikan dan Pelatihan Model AdaBoost 4.....	40
Gambar 4. 16 Visualisasi Data 1 .....	41
Gambar 4. 17 Visualisasi Data 2.....	42
Gambar 4. 18 Visualisasi Data 3 .....	43
Gambar 4. 19 Visualisasi Data 4.....	44
Gambar 4. 20 Visualisasi Data 5 .....	45
Gambar 4. 21 Visualisasi Data 6.....	46
Gambar 4. 22 Visualisasi Data 7 .....	46
Gambar 4. 23 Visualisasi Data 8.....	47
Gambar 4. 24 Visualisasi Data 9 .....	48
Gambar 4. 25 Visualisasi Data 10.....	48
Gambar 4. 26 Visualisasi Data 11 .....	49
Gambar 4. 27 Visualisasi Data 12.....	50
Gambar 4. 28 Perbandingan Accuracy Random Forest dan AdaBoost .....	51

Gambar 4. 29 Perbandingan Recall Random Forest dan AdaBoost .....	52
Gambar 4. 30 Perbandingan Precision Random Forest dan AdaBoost.....	53
Gambar 4. 31 Perbandingan Roc Random Forest dan AdaBoost .....	55
Gambar 4. 32 Perbandingan Specificity Random Forest dan AdaBoost .....	56
Gambar 4. 33 Perbandingan Cohen Kappa Random Forest dan AdaBoost.....	58
Gambar 4. 34 Perbandingan F1 Score Random Forest dan AdaBoost .....	59
Gambar 4. 35 Hasil Evaluasi Keseluruhan.....	60
Gambar 4. 36 Hasil Evaluasi Random Forset .....	61
Gambar 4. 37 Hasil Evaluasi AdaBoost.....	61
Gambar 4. 38 Roc Curve.....	62



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bimbingan.....	70
Lampiran 2. ACC Dosen Pembimbing .....	71
Lampiran 3 Bukti Submit / Published Artikel Ilmiah / HKI .....	72
Lampiran 4 Surat Pernyataan HAKI .....	73
Lampiran 5 HALAMAN PERSETUJUAN HALAMAN PERSETUJUAN .....	76
Lampiran 6 HALAMAN PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR .....	77
Lampiran 7 Naskah Artikel Jurnal .....	78
Lampiran 8 Curriculum Vitae .....	90

