



**IMPLEMENTASI METODE *STACKING* MENGGUNAKAN *RANDOM FOREST* DAN *XGBOOST* UNTUK MENGLASIFIKASI RISIKO
SERANGAN JANTUNG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

RAVI ADITYA RAHMAN
41521010052

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025



**IMPLEMENTASI METODE *STACKING* MENGGUNAKAN *RANDOM FOREST* DAN *XGBOOST* UNTUK MENGLASIFIKASI RISIKO
SERANGAN JANTUNG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

RAVI ADITYA RAHMAN

41521010052

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RAVI ADITYA RAHMAN
NIM : 41523100100
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Metode *Stacking* Menggunakan
Random Forest Dan Xgboost Untuk Mengklasifikasi
Risiko Serangan Jantung

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.



Jakarta, 11 Juli 2025



Ravi Aditya Rahman

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : RAVI ADITYA RAHMAN
NIM : 41521010052
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Metode *Stacking* Menggunakan *Random Forest* dan *Xgboost* Untuk Mengklasifikasi Risiko Serangan Jantung

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 : Lukman Hakim, ST, M.Kom
NIDN : 0327107701
Ketua Penguji : Hadi Santoso, Dr, S.Kom, M.Kom
NIDN : 0225067701
Penguji 1 : Siti Maesaroh, S.Kom., M.T.I
NIDN : 0413059003
Penguji 2 : Roy Mubarak, S.T., M.Kom
NIDN : 0310027402


()
()
()

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 19 Juli 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN : 0320037002



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Serta berkat dukungan, motivasi, bantuan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak, 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., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuana.
4. Bapak Lukman Hakim, ST, M.Kom. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mensupport dan mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercubuana..
6. Semua teman kuliah yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 11 Juli 2025

Ravi Aditya Rahman

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : RAVI ADITYA RAHMAN
NIM : 41521010052
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Metode *Stacking* Menggunakan *Random Forest* Dan *Xgboost* Untuk Mengklasifikasi Risiko Serangan Jantung

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/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 11 Juli 2025

Yang menyatakan,



Ravi Aditya Rahman

ABSTRAK

Nama : RAVI ADITYA RAHMAN
NIM : 41523100100
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Metode *Stacking* Menggunakan *Random Forest* dan Xgboost Untuk Mengklasifikasi Risiko Serangan Jantung
Dosen Pembimbing : Lukman Hakim, ST, M.Kom

Penyakit serangan jantung merupakan salah satu penyebab kematian utama di dunia dan menjadi beban signifikan bagi sistem kesehatan di Indonesia. Deteksi dini yang akurat sangat penting dalam upaya pencegahan dan pengelolaan risiko serangan jantung. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi risiko serangan jantung dengan menerapkan metode *ensemble learning* menggunakan pendekatan *stacking*, yang menggabungkan dua algoritma *machine learning* yaitu algoritma *Random Forest* dan XGBoost. Dataset yang digunakan adalah data sekunder berjudul “*Heart Attack Prediction in Indonesia*” yang diunduh dari Kaggle, dengan total 158.355 data individu. Proses penelitian mencakup tahapan *data preprocessing*, seperti penomoran variabel kategorikal, normalisasi menggunakan *MinMaxScaler*, dan penyeimbangan kelas. Model *Random Forest* dan XGBoost masing-masing dievaluasi secara individual sebelum digabungkan menggunakan teknik *stacking* dengan XGBoost sebagai *meta-learner*. Evaluasi kinerja dilakukan menggunakan *cross validation* dan metrik akurasi, presisi, *recall*, serta F1-score. Hasil menunjukkan bahwa model *stacking* menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 85%, lebih baik dibandingkan model *Random Forest* (76%) dan XGBoost (74%). Analisis *feature importance* menunjukkan bahwa fitur-fitur seperti riwayat penyakit jantung, hipertensi, dan kadar kolesterol memiliki kontribusi signifikan dalam proses klasifikasi. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa penerapan metode *stacking* dapat memberikan peningkatan kinerja model algoritma *machine learning* dalam klasifikasi penyakit serangan jantung.

Kata kunci: Serangan Jantung, Klasifikasi, *Stacking*, *Random Forest*, XGBoost.

ABSTRACT

Nama : RAVI ADITYA RAHMAN
NIM : 41521010052
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Implementasi Metode *Stacking* Menggunakan *Random Forest* dan *Xgboost* Untuk Mengklasifikasi Risiko Serangan Jantung
Dosen Pembimbing : Lukman Hakim, ST, M.Kom

Heart attack disease is one of the leading causes of death in the world and is a significant burden on the health system in Indonesia. Accurate early detection is essential in preventing and managing the risk of heart attack. This study aims to develop a heart attack risk classification model by applying the ensemble learning method using the stacking approach, which combines two machine learning algorithms, namely the Random Forest and XGBoost algorithms. The dataset used is secondary data entitled "Heart Attack Prediction in Indonesia" downloaded from Kaggle, with a total of 158,355 individual data. The research process includes data preprocessing stages, such as categorical variable numbering, normalization using MinMaxScaler, and class balancing. The Random Forest and XGBoost models were each evaluated individually before being combined using the stacking technique with XGBoost as a meta-learner. Performance evaluation was carried out using cross validation and metrics of accuracy, precision, recall, and F1-score. The results showed that the stacking model produced the highest accuracy of 85%, better than the Random Forest (76%) and XGBoost (74%) models. Feature importance analysis shows that features such as history of heart disease, hypertension, and cholesterol levels have significant contributions in the classification process. The results of this study prove that the application of the stacking method can improve the performance of machine learning algorithm models in the classification of heart attack disease.

Keywords: Heart Attack, Classification, Stacking, Random Forest, XGBoost.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Teori Pendukung.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian.....	27
3.2 Tahapan Penelitian.....	27
BAB IV PEMBAHASAN	30
4.1 <i>Dataset</i>	30
4.2 <i>Preprocessing Data</i>	32
4.3 Hasil Klasifikasi <i>Random Forest</i>	36
4.4 Hasil Klasifikasi XGBoost.....	38
4.5 Hasil Klasifikasi <i>Stacking Random Forest</i> dan XGBoost	39

4.6	<i>Analisis Feature Importance</i>	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN		49



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	5
Tabel 4.1 Penjelasan Fitur Dataset.....	30
Tabel 4.2 Contoh Data Fitur <i>sleep_hours</i>	33
Tabel 4.3 Jumlah <i>Missing Value</i>	33
Tabel 4.4 Ketentuan Penomoran Data	34
Tabel 4.5 Contoh Data Setelah Normalisasi	35
Tabel 4.6 Distribusi Kelas Sebelum Penyeimbangan	36
Tabel 4.7 Distribusi Kelas Setelah Penyeimbangan	36
Tabel 4.8 Metrik Evaluasi <i>Random Forest</i>	37
Tabel 4.9 Metrik Evaluasi XGBoost.....	38
Tabel 4.10 Metrik Evaluasi RF+XGB	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	27
Gambar 4.1 <i>Confusion Matrix Random Forest</i>	37
Gambar 4.2 <i>Confusion Matrix XGBoost</i>	39
Gambar 4.3 <i>Confusion Matrix Stacking RF+XGB</i>	40
Gambar 4.4 <i>Feature Importance Random Forest</i>	41
Gambar 4.5 <i>Feature Importance XGBoost</i>	42



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	49
Lampiran 2 Curriculum Vitae	50
Lampiran 3 Surat Pernyataan HAKI.....	51
Lampiran 4 Surat Pengalihan Hak Cipta.....	52
Lampiran 5 Form Pengajuan Sidang Tugas Akhir	53
Lampiran 6 Verifikasi Keuangan BAK	54
Lampiran 7 Surat Perjanjian Pra Sidang.....	55
Lampiran 8 Halaman Persetujuan Dosen Pembimbing TA.....	56
Lampiran 9 Sertifikat BNSP	57
Lampiran 10 Hasil Cek Turnitin	58
Lampiran 11 Form Revisi Dosen Penguji 1.....	59
Lampiran 12 Form Revisi Dosen Penguji 2.....	60

