

Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Infark miokard, yang umumnya dikenal sebagai *serangan jantung*, merupakan kondisi medis yang terjadi saat aliran darah ke otot jantung terhambat, menyebabkan kerusakan pada otot jantung [15]. Prediksi akurat terhadap kemungkinan infark miokard pada pasien memiliki peran krusial dalam intervensi dini untuk tindakan pencegahan yang tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan dan memvalidasi model prediksi untuk infark miokard menggunakan teknik *ensemble learning* seperti bagging, stacking, dan boosting.

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utama kematian global, dengan perkiraan 17,9 juta jiwa per tahun [21]. Identifikasi cepat dan klasifikasi risiko individu yang rentan terhadap infark miokard menjadi faktor penting dalam implementasi tindakan pencegahan yang efektif serta mengurangi beban keseluruhan pada sistem kesehatan.

Penelitian ini bertujuan untuk menilai kinerja dan efektivitas metode *ensemble learning* dalam memprediksi infark miokard. Di antara teknik *ensemble learning*, *bagging* muncul sebagai metode yang paling efektif untuk memprediksi infark miokard. Selain itu, eksplorasi model *boosting*, termasuk *gradient machine boosting*, dilakukan. Terakhir, model *stacking* menggabungkan *generalization stacking* dengan regresi logistik, mesin vektor pendukung (*support vector machine*), naive Bayes (*Gaussian NB*), K-Nearest Neighbor, dan pohon keputusan.

Studi ini bertujuan mencapai tiga tujuan utama: pertama, membandingkan kinerja berbagai teknik *ensemble learning* dalam memprediksi infark miokard; kedua, mengembangkan prototipe web untuk memprediksi data penyakit jantung pada pasien menggunakan model yang telah dilatih dan disesuaikan (*tuning*); ketiga, mengevaluasi kinerja prototipe web dengan data pasien penyakit jantung dan model *ensemble learning* dengan parameter default dan penyetelan hyperparameter.

Untuk mencapai tujuan ini, evaluasi menyeluruh dilakukan menggunakan kumpulan data yang berisi informasi pasien yang relevan. Metrik kinerja,

termasuk akurasi, presisi, recall, dan skor F1, digunakan. Selain itu, teknik validasi silang (*cross-validation*) diimplementasikan untuk memastikan kehandalan dan generalisasi temuan.

Topik ini memiliki signifikansi dan pentingnya dalam beberapa aspek. Infark miokard tetap menjadi penyebab utama mortalitas dan morbiditas global, mempengaruhi sebagian besar populasi. Oleh karena itu, mengembangkan model prediksi yang efektif terhadap kondisi ini berpotensi menyelamatkan nyawa, meningkatkan pemulihan pasien, dan mengurangi beban sistem kesehatan.

Namun, meskipun pentingnya prediksi infark miokard, terdapat kesenjangan yang mencolok dalam pendekatan dan kondisi yang melingkupi topik ini. Metode prediksi sederhana sering kali bergantung pada pendekatan model tunggal yang mungkin kurang akurat dan tangguh untuk penilaian risiko yang akurat. Selain itu, metode-metode ini mungkin kesulitan menangani kompleksitas dan keragaman infark miokard, yang melibatkan berbagai faktor klinis.

Teknik *ensemble learning* menawarkan solusi yang menjanjikan untuk mengatasi kesenjangan tersebut. Dengan menggabungkan beberapa model prediksi dan memanfaatkan kapabilitas kolektifnya, *ensemble learning* dapat meningkatkan akurasi, ketahanan, dan generalisasi model prediksi infark miokard. Pendekatan ini memungkinkan penggabungan berbagai aspek, menangkap berbagai elemen data yang mendasarinya dan meningkatkan kinerja prediktif secara keseluruhan.

Pemilihan *ensemble learning* sebagai pendekatan utama dalam penelitian ini didorong oleh beberapa faktor. Pertama, *ensemble learning* telah menunjukkan efektivitasnya dalam berbagai domain dan menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam tugas pemodelan prediktif. Dengan mengintegrasikan beberapa model, *ensemble learning* dapat mengatasi keterbatasan masing-masing model, mengurangi bias, dan meningkatkan kinerja keseluruhan.

Selain itu, metode *ensemble learning* memiliki kapabilitas untuk menangani kompleksitas dan keragaman data terkait prediksi infark miokard. Sifat yang beragam dari kondisi ini membutuhkan pemahaman komprehensif mengenai interaksi antara berbagai faktor risiko, yang dapat diakuisisi secara efektif melalui algoritme *ensemble learning*.

Secara keseluruhan, penelitian ini menjawab kebutuhan mendesak dalam pencegahan penyakit. Dengan memanfaatkan teknik *ensemble learning*, penelitian ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan yang ada dalam metode prediksi infark miokard dan berkontribusi pada penilaian risiko yang lebih akurat, intervensi dini, dan strategi pencegahan yang sesuai dengan target.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Model Ensemble learning apa yang optimal untuk digunakan mendeteksi

pasien yang terkena myocardial infarction?

2. Bagaimana mengaplikasikan model yang telah dirancang sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi myocardial infarction di lingkup web app?
3. Berapa hasil akurasi, presisi, dan F1-score yang didapatkan dari metode yang telah dikembangkan tersebut?

1.3 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan yang sudah ada sebagai berikut :

1. Penelitian terkait deteksi myocardial infarction pada pasien sebagai tindakan pencegahan masih jarang dilakukan.
2. Penelitian terkait perbandingan performansi deteksi myocardial infarction berbasis ensemble learning masih jarang dilakukan.
3. Kurangnya web prototype sebagai validasi dari deteksi myocardial infarction dengan model ensemble learning.

1.4 Tujuan

1. Melakukan perbandingan terhadap metode ensemble learning yang digunakan untuk deteksi myocardial infarction untuk mendapatkan metode dengan performansi terbaik yang diukur dengan menggunakan metrik F1-score, precision, recall dan akurasi.
2. Membuat web prototype untuk mengimplementasikan model ensemble learning yang telah dibandingkan.
3. Melakukan Uji kinerja prototype untuk prediksi myocardial infarction menggunakan ensemble learning

1.5 Batasan Masalah

Berikut adalah ruang lingkup yang ada pada penulisan tugas akhir ini :

1. Hasil deteksi yang diperoleh merupakan prediksi kemungkinan pasien terkena heart disease atau tidak.
2. Pengujian dilakukan hanya pada data Heart Failure yang terdiri dari 918 baris dengan 11 parameter.
3. Penelitian ini akan menggunakan tiga teknik ensemble learning, yaitu bagging, boosting, dan stacking.

1.6 Hipotesis

1. Penelitian ini membandingkan model-model pendeteksi myocardial infarction dan menghasilkan luaran model untuk memprediksi kondisi tersebut.
2. Penelitian ini mengembangkan model ensemble learning terbaik dalam memprediksi myocardial infarction.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- **BAB I Pendahuluan.** Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini.
- **Bab II Kajian Pustaka.** Bab ini membahas fakta dan teori yang berkaitan dengan perancangan sistem untuk mendirikan landasan berfikir. Dengan menggunakan fakta dan teori yang dikemukakan pada bab ini penulis menganalisis kebutuhan akan rancangan arsitektur sistem yang dibangun.
- **BAB III Metodologi dan Desain Sistem.** Bab ini menjelaskan metode penelitian, rancangan sistem dan metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian.
- **BAB IV Hasil dan Pembahasan.** Bab ini membahas hasil dari penelitian yang sudah dilakukan menggunakan metode yang dijelaskan dalam Bab III.
- **BAB V Kesimpulan dan Saran.** Bab ini menjelaskan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta memberikan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.