

ABSTRACT

Heart disease remains one of the leading causes of death worldwide, particularly in developing countries that still face limitations in early detection. Therefore, an accurate and interpretable prediction model is needed to support earlier diagnosis and reduce mortality rates. This study aims to build a heart disease prediction model using the stacking ensemble method to improve the accuracy and stability of prediction results. The model is formed from a combination of the Random Forest model and the XGBoost model as the base models, along with the Logistic Regression model as the meta-model that combines the prediction results. To improve model performance, hyperparameter optimization was conducted using Randomized search. Evaluation was performed using the K-Fold Cross Validation technique and the AUC-ROC metric as the primary indicator. Additionally, feature importance analysis revealed that the most influential features were thal (blood disorders), ca (number of blood vessels), and cp (type of chest pain). The study results show that the stacking ensemble method achieved the highest AUC score of 0.932 in the 3-Fold validation scenario, outperforming the previous individual model which achieved an AUC score of 0.918, with an AUC improvement of 1.52%. These findings indicate that the combination of ensemble methods and interpretability can produce reliable predictions and support data-driven medical decision-making.

Keywords — *Heart disease prediction, stacking ensemble, model evaluation, feature importance, machine learning*

ABSTRAK

Penyakit jantung tetap menjadi salah satu penyebab kematian tertinggi di dunia, khususnya di negara berkembang yang masih menghadapi keterbatasan dalam deteksi dini. Permasalahan tersebut dibutuhkan model prediksi yang akurat dan dapat diinterpretasikan untuk mendukung diagnosis lebih awal dan mengurangi angka kematian. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi penyakit jantung dengan metode *stacking ensemble* guna meningkatkan akurasi dan stabilitas hasil prediksi. Model dibentuk dari kombinasi model *Random Forest* dan model *XGBoost* sebagai model dasar, serta model *Logistic Regression* sebagai meta-model yang menggabungkan hasil prediksi. Guna meningkatkan kinerja model, dilakukan optimasi *hyperparameter* menggunakan *Randomized search*. Evaluasi dilakukan dengan teknik *K-Fold Cross Validation* dan menggunakan metrik AUC-ROC sebagai indikator utama. Selain itu, dilakukan analisis *feature importance* yang paling berpengaruh adalah *thal* (kelainan pada darah), *ca* (jumlah pembuluh darah), *cp* (jenis nyeri dada). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *stacking ensemble* menghasilkan skor AUC tertinggi sebesar 0,932 pada skenario validasi *3-Fold*, dan mengungguli model individu sebelumnya yang mencapai skor AUC 0,918 dengan peningkatan AUC sebesar 1,52%. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi metode *ensemble* dan interpretabilitas dapat menghasilkan prediksi yang andal serta mendukung pengambilan keputusan medis berbasis data.

Kata Kunci — Prediksi penyakit jantung, *stacking ensemble*, evaluasi model, *feature importance*, *machine learning*