

ABSTRAK

Perkembangan platform musik digital yang pesat menghasilkan jutaan berkas audio dari berbagai genre, sehingga dibutuhkan sistem klasifikasi yang otomatis dan akurat. Penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja algoritma *Light Gradient Boosting Machine* (LightGBM) dan *Categorical Boosting* (CatBoost) dalam klasifikasi genre musik menggunakan dataset GTZAN, serta menganalisis pengaruh optimasi hiperparameter terhadap performa kedua algoritma.

Dataset GTZAN terdiri atas 1.000 berkas audio .wav berdurasi 30 detik yang mencakup 10 genre musik, yaitu *blues*, *classical*, *country*, *disco*, *hip-hop*, *jazz*, *metal*, *pop*, *reggae*, dan *rock*. Fitur audio diekstraksi menggunakan pustaka librosa, meliputi MFCC, *Chroma STFT*, *RMS*, *Spectral Centroid*, *Spectral Bandwidth*, *Spectral Rolloff*, *Spectral Contrast*, *Zero-Crossing Rate*, *Harmony*, dan *Tempo*. Optimasi hiperparameter dilakukan menggunakan *framework Optuna* dengan variasi 25 dan 50 iterasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa CatBoost secara konsisten menghasilkan kinerja yang lebih baik dibandingkan LightGBM pada seluruh skenario pengujian. Model CatBoost yang dioptimasi dengan 25 iterasi mencapai akurasi terbaik sebesar 0,7950 dan *F1-score weighted* sebesar 0,7927, melampaui model LightGBM terbaik (50 iterasi) yang hanya memperoleh akurasi 0,7700 dan *F1-score weighted* 0,7671. Optimasi hiperparameter menggunakan *Optuna* terbukti meningkatkan kinerja kedua algoritma dibandingkan model dengan parameter bawaan. Dari sisi efisiensi komputasi, LightGBM jauh lebih unggul dengan waktu latih hanya 7,29 detik dibandingkan CatBoost yang membutuhkan 97,25 detik.

Kata kunci: klasifikasi genre musik, LightGBM, CatBoost, gradient boosting, optimasi hiperparameter, Optuna, GTZAN.

ABSTRACT

The rapid growth of digital music platforms has generated millions of audio files spanning various genres, necessitating automated and accurate classification systems. This study aims to compare the performance of Light Gradient Boosting Machine (LightGBM) and Categorical Boosting (CatBoost) algorithms for music genre classification using the GTZAN dataset, as well as to analyze the effect of hyperparameter optimization on the performance of both algorithms.

The GTZAN dataset consists of 1,000 audio .wav files of 30-second duration covering 10 music genres: blues, classical, country, disco, hip-hop, jazz, metal, pop, reggae, and rock. Audio features were extracted using the librosa library, including MFCC, Chroma STFT, RMS, Spectral Centroid, Spectral Bandwidth, Spectral Rolloff, Spectral Contrast, Zero-Crossing Rate, Harmony, and Tempo. Hyperparameter optimization was performed using the Optuna framework with 25 and 50 trial variations.

The results indicate that CatBoost consistently outperformed LightGBM across all testing scenarios. The CatBoost model optimized with 25 trials achieved the best accuracy of 0.7950 and a weighted F1-score of 0.7927, surpassing the best LightGBM model (50 trials) which obtained an accuracy of 0.7700 and a weighted F1-score of 0.7671. Hyperparameter optimization using Optuna consistently improved the performance of both algorithms compared to their default configurations. In terms of computational efficiency, LightGBM was significantly faster with a training time of only 7.29 seconds compared to CatBoost's 97.25 seconds.

Keywords: music genre classification, LightGBM, CatBoost, gradient boosting, hyperparameter optimization, Optuna, GTZAN.