

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Klasifikasi suara merupakan instrumen fundamental dalam pemrosesan sinyal digital yang memungkinkan pengenalan pola otomatis untuk berbagai jenis sinyal seperti ucapan, musik, hingga suara lingkungan [1]. Pemanfaatan teknologi ini diperlukan dalam pengelolaan data audio berskala besar guna memastikan kategorisasi yang presisi sehingga informasi dapat terorganisir secara sistematis. Efektivitas sistem klasifikasi tersebut sering bergantung pada penggunaan representasi audio melalui model yang dilatih menggunakan dataset berskala besar, termasuk pada domain spesifik seperti *Music Information Retrieval* (MIR) [2]. Dalam proses klasifikasi audio, teknik ekstraksi fitur memegang peranan penting dalam mengubah sinyal audio mentah menjadi representasi fitur yang sesuai, sehingga memungkinkan model machine learning untuk mengidentifikasi pola dan membedakan karakteristik antar kelas [3]. Kualitas fitur yang dihasilkan dari proses ekstraksi menjadi faktor penting dalam menentukan kinerja sistem klasifikasi secara otomatis.

Dalam konteks pelestarian budaya, teknologi klasifikasi audio dapat dimanfaatkan untuk mendukung pelestarian budaya dengan mengidentifikasi karakteristik musik daerah secara otomatis, karena musik daerah merupakan bagian penting dari identitas nasional Indonesia [4]. Meskipun aplikasi pengenalan lagu berbasis AI sudah mampu mengenali judul lagu dengan baik, sebagian besar masih terbatas pada pencocokan audio tanpa menyajikan konteks wilayah asal. Hal ini menjadi perhatian, terutama karena Generasi Z lebih akrab dengan budaya populer global akibat minimnya media promosi digital yang menarik terhadap budaya lokal [5]. Selain keterbatasan dalam proses pengenalan lagu, penyajian informasi asal lagu daerah juga masih bersifat statis dan belum mampu menampilkan keterkaitan antara musik dan wilayah asalnya secara interaktif. Padahal, penggunaan peta terbukti dapat meningkatkan pemahaman spasial dan membantu mengenali keragaman budaya secara lebih efektif [5]. Oleh karena itu, penelitian ini menghadirkan peta digital interaktif yang memungkinkan pengguna memilih wilayah tertentu dan secara otomatis menampilkan rekomendasi lagu beserta informasi asal-usul, makna, dan perannya dalam masyarakat. Pendekatan ini menggabungkan visualisasi dan informasi budaya dalam satu tampilan terstruktur, sehingga lebih mudah dipahami dan lebih menarik dibandingkan

metode statis. Selain itu, sistem memanfaatkan pendekatan *Music Information Retrieval (MIR)* untuk menganalisis karakteristik audio dan mengklasifikasikan lagu berdasarkan daerah asal. Hasil klasifikasi tersebut digunakan untuk meningkatkan akurasi rekomendasi, sehingga pengguna dapat mengeksplorasi musik tradisional secara mandiri dan meningkatkan apresiasi terhadap budaya lokal[6].

Sebagai langkah strategis untuk mengatasi tantangan tersebut, penelitian ini mengadopsi integrasi fitur *Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC)* dengan algoritme *Extreme Gradient Boosting (XGBoost)*. Pemilihan MFCC didasarkan pada kemampuannya yang unggul dalam merepresentasikan karakteristik pendengaran manusia ke dalam koefisien spektral yang efisien untuk pengenalan pola suara [7]. Sementara itu, XGBoost telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian klasifikasi audio dan menunjukkan performa yang kompetitif dibandingkan algoritma klasifikasi lainnya[8][9]. Dibandingkan dengan *Random Forest* yang membangun banyak pohon keputusan dari sampel data dan fitur yang dipilih secara acak melalui pendekatan *bagging*, XGBoost membangun model secara bertahap dengan setiap model baru berfokus pada kesalahan model sebelumnya serta menerapkan regularisasi untuk mencegah *overfitting*[10]. Keandalan algoritma XGBoost dalam penelitian ini didasarkan pada kemampuannya dalam mengolah data audio yang kompleks melalui representasi fitur akustik secara efektif, seperti MFCC, *mel-spectrogram*, serta fitur spektral lainnya [11]. Selain itu, dalam penelitian yang dilakukan oleh Liu et al., penggabungan berbagai fitur dari audio dari domain waktu, frekuensi, dan cepstral (*feature fusion*) memungkinkan representasi sinyal suara yang lebih komprehensif sehingga mampu meningkatkan akurasi klasifikasi secara signifikan, yang menghasilkan akurasi hingga 97,65% [12]. XGBoost juga efektif dalam menangani keragaman dan kompleksitas fitur audio, sehingga dapat meningkatkan akurasi serta efisien dalam proses klasifikasi sinyal suara [13].

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sinergi MFCC dan XGBoost dengan judul **"Klasifikasi Asal Daerah Musik Tradisional Indonesia Menggunakan Extreme Gradient Boosting (XGBoost) Berdasarkan Fitur Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC)"**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang ada pada latar belakang, rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah.

1. Bagaimana menyajikan informasi hasil klasifikasi lagu tradisional Indonesia secara interaktif sehingga pengguna dapat mengetahui asal daerah setiap lagu serta melihat letak daerah asalnya pada peta Indonesia?
2. Seberapa akurat algoritme Extreme Gradient Boosting (XGBoost) dalam mengklasifikasikan asal daerah musik tradisional Indonesia?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan model klasifikasi asal daerah musik tradisional Indonesia menggunakan algoritma Extreme Gradient Boosting (XGBoost) berdasarkan fitur audio yang digunakan, serta mengevaluasi tingkat akurasi.
2. Mengembangkan sistem berbasis web yang menyajikan hasil klasifikasi asal daerah lagu tradisional Indonesia melalui peta interaktif serta menyediakan informasi makna lagu menggunakan Gemini AI, sehingga hubungan antara lagu dan daerah asalnya dapat dipahami dengan lebih baik.

1.4 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi bagi pelestarian warisan budaya melalui penyediaan metode pemetaan musik tradisional yang sistematis guna menjaga autentisitas identitas asal daerah.
2. Memberikan kontribusi akademis mengenai kolaborasi fitur *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) dan algoritme *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost) dalam klasifikasi audio yang kompleks, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang kecerdasan buatan dan pemrosesan sinyal digital.

1.5 Ruang Lingkup

Agar penelitian ini terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian ini mencakup pengembangan model klasifikasi dan implementasinya ke dalam aplikasi berbasis web menggunakan *framework* Streamlit, yang dipilih karena mendukung integrasi langsung dengan model machine learning berbasis *Python* sesuai dengan kebutuhan penelitian.

2. Fitur visualisasi sistem mencakup tampilan peta lokasi digital yang menunjukkan asal daerah lagu berdasarkan hasil klasifikasi.
3. Interaktivitas pada peta digital dibatasi pada kemampuan pengguna untuk memilih wilayah tertentu dan melihat informasi musik daerah yang terkait dengan daerah tersebut.
4. Visualisasi wilayah pada peta dibatasi hingga tingkat provinsi di Indonesia dan tidak mencakup detail wilayah kabupaten atau kota.
5. Hasil klasifikasi ditampilkan dalam bentuk penandaan (*highlight*) pada peta digital sesuai dengan daerah asal lagu.
6. Informasi yang ditampilkan pada sistem terbatas pada nama lagu, asal daerah, serta deskripsi singkat terkait makna atau fungsi lagu dalam masyarakat, yang ditampilkan hasil interaksi pengguna dengan peta digital..
7. Fitur *input* untuk aplikasi dibatasi pada *upload* audio dalam format *mp3* atau *wav*, dengan durasi maksimal 5 menit.
8. Fitur rekomendasi lagu bekerja secara statis dengan mengambil data dari database *SQLite* berdasarkan kesamaan daerah hasil klasifikasi.
9. Dataset yang digunakan adalah *Indonesia Regional Song Dataset* (IRSD) dalam format file CSV (*Comma Separated Values*), yang terdiri dari 500 baris data fitur numerik hasil ekstraksi audio lagu tradisional Indonesia.
(<https://www.kaggle.com/datasets/ferdym/irsd-indonesian-regional-song-dataset>)
10. Peningkatan performa model dilakukan melalui *Hyperparameter Optimization* (HPO) dengan metode *Bayesian Optimization* (Optuna).
11. Evaluasi performa model diukur menggunakan metrik *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, *F1-Score*, serta visualisasi *Confusion Matrix*.