

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Musik telah menjadi satu kesatuan dalam kehidupan mayoritas orang. Pembawaan musik pada era modern telah tergantikan dari yang semula album fisik kini menjadi musik digital. Elemen terpenting dan banyak dikenal dari suatu musik apa pun adalah genrenya [1]. Banyak penggemar musik yang membuat *playlist* berdasarkan genre yang mereka sukai. Banyak dari para penggemar musik telah menggunakan beberapa aplikasi *streaming* musik untuk mendengarkan musik. Sebagian besar *platform streaming* musik telah dapat membuat *playlist* yang di personalisasi untuk para penikmatnya. Karena industri musik berkembang pesat dan menetapkan kategorisasi lagu baru dapat menjadi tantangan seperti menganalisis sejumlah besar *dataset* musik untuk mengambil informasi musik. Label kategorikal (genre) diberikan pada setiap karya musik untuk mengidentifikasi jenis genre musiknya. Pengguna bertanggung jawab untuk menetapkan tag genre ke musik tertentu sesuai dengan penilaian mereka terhadap musik dengan mengakui serangkaian fitur musik.

Musik dapat direpresentasikan sebagai sinyal audio yang memiliki fitur di antaranya *bandwidth*, frekuensi, *spectral roll-off*, dan masih banyak karakteristik fitur lainnya [2]. Untuk mendapatkan informasi fitur yang terkandung dalam musik dilakukan proses ekstraksi fitur yaitu untuk mengekstrak atribut yang relevan dari data audio musik yang dapat digunakan untuk melakukan tindakan seperti klasifikasi, pengenalan, dan analisis musik [3]. Berdasarkan fitur yang di ekstrak menggunakan teknik *machine learning*, musik dapat diklasifikasikan secara otomatis sesuai genrenya sehingga dinilai lebih efisien jika dibandingkan dengan melakukan klasifikasi secara manual setiap trek dari *database* musik besar.

Music genre recognition (pengenalan genre musik) berisi beberapa fase penting. Tahap awal dalam pengenalan genre musik adalah proses mengekstraksi serangkaian fitur penting dari sinyal musik mentah dan menerapkan metode pemilihan fitur (*selection feature*) pada sinyal audio mentah tersebut. Selain itu,

analisis beberapa karakteristik bentuk gelombang sinyal musik merupakan tahapan penting untuk memahami sinyal audio [4]. Banyak penelitian yang mengimplementasikan ekstraksi fitur berdasarkan level segmen, level bingkai, dan level lagu dari sinyal audio. Karakteristik spektral dari setiap sinyal audio ditentukan oleh fitur level bingkai seperti *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) dan dihitung dari kerangka waktu singkat [4]. Ukuran statistik segmen audio yang terdiri dari beberapa bingkai menghitung fitur level segmen. Fitur level lagu, seperti informasi ritmis, tempo, dan nada yang menentukan trek musik dalam format yang dapat dipahami pengguna. Beberapa peneliti memilih untuk menggunakan MFCC sebagai kriteria klasifikasi, sementara peneliti lain lebih memilih menggunakan fitur tempo dan nada. Selain itu, spektrogram yang dihitung dari sinyal audio diekstraksi dalam penelitian klasifikasi genre musik [5], [6].

Melakukan klasifikasi genre musik tertentu merupakan tahap awal dalam rekomendasi dan banyak aplikasi berbasis musik. Dalam beberapa tahun terakhir, model pembelajaran mesin telah digunakan untuk mengklasifikasikan jenis musik untuk meningkatkan dan merekomendasikan pengalaman mendengarkan musik pada pengguna [4], [7]. Berbagai teknik *machine learning* modern telah banyak diadopsi dalam bidang penelitian klasifikasi genre musik. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pengklasifikasi *machine learning*, seperti jaringan saraf tiruan, jaringan saraf konvolusi, *Decision Tree*, *Logistic Regression*, *Random Forest*, *Support Vector Machine*, dan *Naïve Bayes*, dapat bekerja lebih baik dalam domain klasifikasi genre musik setelah metode *supervised learning*. Berbagai ulasan telah disajikan untuk menganalisis fitur musik yang sesuai dan algoritma klasifikasi yang dieksplorasi dalam domain pengenalan genre musik. Ignatius Moses Setiadi dkk. mengimplementasikan *support vector machine* dengan fungsi dasar kernel radial (RBF) pada kumpulan data musik Spotify untuk klasifikasi genre musik [8]. Penulis menerapkan metode *chi-square* untuk memfilter fitur-fitur penting, karena *dataset* memiliki 26 genre dengan masing-masing 18 fitur. Proses pelatihan ditingkatkan setelah proses penyaringan fitur. Setelah beberapa kali uji coba, *support vector machine* dengan fungsi kernel RBF mampu memberikan akurasi klasifikasi terbaik sebesar 80%.

Pada penelitian lain mengenai klasifikasi gender dengan memanfaatkan klasifikasi *Naive Bayes* dan ekstraksi fitur telah dilakukan dengan menggunakan data suara yang direkam menggunakan perekam suara dengan durasi rekaman suara maksimal 30 detik [9]. Tingkat keberhasilan dalam penelitian adalah sebesar 87%. Hal ini berdasarkan dari jumlah data pengujian 100 sampel, yang benar diklasifikasi sebanyak 87 sampel data sedangkan yang salah diklasifikasi sebanyak 13 data sampel suara. Penelitian serupa juga dilakukan untuk menerapkan metode MFCC dan *Naive Bayes* dalam mendeteksi suara paru-paru. Berdasarkan hasil uji, kesesuaian antara diagnosis sistem menggunakan metode uji validasi sistem dan hasil diagnosis ahli adalah 90%. Hasil uji yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem beroperasi normal sesuai dengan kemampuannya [10]. Berdasarkan hasil dari penelitian-penelitian terdahulu, penelitian tugas akhir ini dilakukan untuk mengklasifikasikan genre musik menggunakan *dataset* GTZAN dengan fitur ekstraksi yang digunakan adalah MFCC dan *Naive Bayes* untuk klasifikasi. Keunggulan penggunaan MFCC sebagai fitur ekstraksi adalah kemampuan dalam mengenali karakteristik suara yang sangat penting bagi pengenalan suara dan menghasilkan data yang sangat penting bagi pengenalan musik dan menghasilkan data seminimal mungkin tanpa menghilangkan informasi penting [3].

Permutation importance merupakan teknik untuk mengukur pentingnya fitur dalam model *machine learning*. Teknik ini bekerja dengan mengacak urutan nilai fitur untuk satu contoh pada data satu waktu, dan kemudian mengamati perubahan performa model. Penurunan performa model yang signifikan setelah permutasi menunjukkan bahwa fitur tersebut penting untuk klasifikasi yang akurat. *Naive Bayes* adalah algoritma yang relatif sederhana dan cepat. Ini memerlukan komputasi yang lebih sedikit daripada beberapa algoritma klasifikasi yang lebih kompleks, sehingga cocok untuk dataset besar seperti fitur MFCC dari audio musik. MFCC cenderung memiliki distribusi yang mendekati normal. *Naive Bayes* bekerja dengan baik pada data yang memiliki distribusi normal karena memanfaatkan rumus probabilitas *Gaussian*. Diharapkan metode MFCC dan *Naive Bayes* dapat mengklasifikasikan genre musik berdasarkan ekstraksi fitur dan mengukur tingkat keakuratan klasifikasinya.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang dihasilkan berdasarkan latar belakang diatas adalah seperti berikut:

1.2.1 Permasalahan

Sebagian besar *platform streaming* musik telah dapat membuat *playlist* yang di personalisasi untuk para penikmatnya. Karena industri musik berkembang pesat dan menetapkan kategorisasi lagu baru dapat menjadi tantangan seperti menganalisis sejumlah besar *dataset* musik untuk mengambil informasi musik. Metode manual dinilai kurang efisien untuk dilakukan pada sejumlah besar *dataset* musik. Teknik *machine learning* dapat menjadi sebuah jawaban untuk memecahkan tantangan yang muncul dalam melakukan klasifikasi genre musik.

1.2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengklasifikasikan genre musik menggunakan *dataset* GTZAN dengan fitur ekstraksi yang digunakan adalah MFCC dan *Naïve Bayes* untuk klasifikasi. Terdapat 10 genre musik pada *dataset* GTZAN dengan masing-masing memiliki 100 data. Fitur ekstraksi MFCC yang digunakan terdiri dari 13 koefisien MFCC yang digunakan sebagai fitur pengenalan suara dan pengolahan suara.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Berapa akurasi maksimal yang dapat dihasilkan dari klasifikasi genre musik menggunakan fitur ekstraksi MFCC dengan seleksi *permutation importance* dan metode pengklasifikasian *Naïve Bayes*?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat yang dihasilkan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan Penelitian

Mengetahui akurasi maksimal pada klasifikasi genre musik yang menerapkan fitur ekstraksi MFCC dan metode pengklasifikasian *Naïve Bayes*.

1.3.1 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan wawasan dari penerapan teknik *machine learning* menggunakan metode *Naïve Bayes*.
2. Mampu menghasilkan suatu sistem yang dapat mengklasifikasi genre musik secara otomatis dengan menerapkan fitur ekstraksi MFCC.
3. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

1.4 Batasan Masalah

Ada batasan-batasan yang diterapkan pada penelitian tugas akhir ini, diantaranya yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan teknik *machine learning* dengan metode klasifikasi *Naïve Bayes*.
2. Fitur ekstraksi yang digunakan adalah MFCC dengan koefisien pertama sampai ke-13.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *dataset* GTZAN dari MARSYAS yang dapat diunduh melalui <https://www.kaggle.com/datasets/andradaolteanu/gtzan-dataset-music-genre-classification> berikut. Data yang digunakan berjumlah 1.000 data yang berformat wav dengan durasi setiap data musik adalah 30 detik.
4. Terdapat 10 macam genre musik yang akan diidentifikasi, yaitu *blues*, *classical*, *country*, *disco*, *hiphop*, *jazz*, *metal*, *pop*, *reggae*, dan *rock*.
5. Sistem identifikasi genre musik pada penelitian ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Python.

1.5 Sistematika Penulisan Proposal

Pada penelitian tugas akhir ini, digunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama pada penelitian ini tentang pendahuluan yang memiliki gambaran secara ringkas sesuai dengan judul. Penulis menyusun ringkasan dari setiap materi yang dibagi menjadi lima sub-bab, yaitu latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini memuat kajian penelitian terdahulu yang melandasi penulisan penelitian ini, dan kajian pustaka yang memuat landasan teori seperti musik dan genre musik, *music information retrieval*, MFCC, normalisasi *min-max*, *k-fold cross validation*, *Naïve Bayes*, *confusion matrix*, dan penelitian terkait.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab tiga merupakan metode usulan atau metode penelitian yang memuat jenis dan sumber data. Pada bab ini juga akan diuraikan teknik pengolahan data, analisis data, hingga langkah atau metode penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjabarkan tentang hasil implementasi dari sistem yang terdiri dari: lingkungan uji coba, skenario uji coba, tahapan dalam pembuatan program, hasil uji coba, dan analisis hasil uji coba dari sistem.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang didapat dari penelitian dengan menyesuaikan pada pertanyaan penelitian dan saran terkait pengembangan aplikasi selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini merupakan bagian penting dalam penelitian ini, yaitu berupa daftar artikel jurnal, tesis, disertasi atau buku yang mencantumkan sumber-sumber yang digunakan dalam penulisan untuk mendukung pernyataan, argumen, atau temuan yang disajikan dalam penelitian.