

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagian orang membutuhkan musik sebagai sarana hiburan untuk menenangkan pikiran dan suasana hati. Industri musik telah beralih ke digital dalam beberapa tahun terakhir, mendorong masyarakat untuk mendengarkan musik secara *online* [1]. Hal tersebut didapat dari survei yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), yang mendapatkan hasil sekitar 46,9 juta orang Indonesia, atau 35,5% dari populasi pengguna internet di Indonesia, mendengarkan musik secara *online* [2]. Sehingga menyebabkan meluasnya penggunaan sistem pemberi rekomendasi dalam aplikasi. Para peneliti telah mengembangkan metode untuk secara otomatis menganalisis dan memahami beragam konten musik yang tersedia. Contohnya seperti menggunakan komputer sains, pemrosesan sinyal, matematika dan informasi statistik seperti genre, kenyaringan, valensi, dll membuat cara merekomendasikan musik menjadi lebih mudah [3].

Musik memiliki representasi dari beberapa modalitas seperti fitur akustik, *tag* (contoh: artis, genre, instrumen), maupun lirik. Sistem rekomendasi musik yang dikembangkan pada bidang penelitian *Music Information Retrieval (MIR)* pada umumnya hanya memanfaatkan informasi dari salah satu modalitas [4]. Salah satu contoh implementasi sistem rekomendasi musik yang sukses yaitu seperti yang dilakukan oleh Spotify. Spotify menggunakan algoritma *content-based* untuk menganalisis preferensi pengguna berdasarkan genre, artis, instrumen, tempo, dan lirik lagu [2].

Dengan diperkenalkannya teknologi baru seperti *machine learning* dan *deep learning*, dalam mengklasifikasi musik tidak hanya efisiensi yang meningkat secara signifikan, namun akurasi juga meningkat [5]. Berdasarkan model klasifikasi genre musik, fitur-fitur musik perlu diekstraksi terlebih dahulu, terutama yang digunakan untuk mendeskripsikan informasi musik. Fitur-fitur tersebut dapat dibagi menjadi beberapa kategori, seperti fitur energi, tempo, dan frekuensi. Klasifikasi musik dapat direalisasikan berdasarkan

kombinasi fitur yang berbeda [5]. Pengklasifikasi tradisional mencakup klasifikasi berdasarkan *rule-based* dan *pattern matching* [6]. Metode-metode tersebut dapat mengklasifikasikan musik sampai batas tertentu, namun masing-masing memiliki kekurangannya. Klasifikasi berdasarkan *rule-based* hanya cocok untuk *file* audio sederhana, sedangkan *pattern matching* memerlukan penetapan dan pencocokan pola standar dengan presisi rendah dan memerlukan komputasi yang cukup besar [7]. Model *Hidden Markov model*, *neural network*, *vector supporting machine*, dan metode baru lainnya didasarkan pada machine learning [8] yang mana model-model tersebut dapat merealisasikan klasifikasi yang lebih efektif serta dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi perhitungan dengan sangat signifikan.

Dengan menggunakan algoritma pembelajaran mendalam (*Deep learning*) untuk mengekstrak fitur sampai mendeteksi cukup mudah untuk dilakukan. Teknologi *deep learning* menganalisis dan memproses data multidimensi yang kompleks melalui struktur hierarki. Setiap lapisan dalam struktur terdiri dari unit kecil pendeteksi fitur [9]. Sederhananya, tujuan algoritma *deep learning* adalah untuk memperoleh ekspresi fitur dari informasi musik asli yang lebih kompleks dan mendalam melalui analisis dan pemrosesan transfer data antar lapisan. Selain itu, algoritma *deep learning* dapat menyimpan sejumlah besar data terlebih dahulu, menganalisis korelasi antara informasi internal, kemudian mengekstraksi fitur inti data untuk meningkatkan kinerja deteksi dan klasifikasi [10].

Salah satu contoh implementasi dari algoritma *deep learning* adalah klasifikasi musik berdasarkan emosi, yang mana emosi dapat diklasifikasikan menggunakan valensi dan gairah [11]. Musik juga dapat diklasifikasikan berdasarkan kedua fitur tersebut. Emosi seseorang dapat dianalisis dari fitur wajahnya, sehingga dengan menggunakan fitur wajah kita dapat mendeteksi emosi yang sedang dialami oleh seseorang [12]. Klasifikasi musik berbasis emosi dapat membantu mengurangi stres [13] serta dapat membantu meningkatkan akurasi rekomendasi sehingga membuat pengalaman mendengarkan musik lebih bermakna [14].

Berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh Jacky Chan dkk pada tahun 2024 menggunakan *confusion matrix*, akurasi dari model *multimodal fusion* mencapai 84% sehingga model yang dibangun telah berhasil untuk merekomendasikan lagu yang memiliki preferensi yang sesuai dengan lagu yang sedang didengarkan oleh pengguna [1]. Sementara pada tahun 2021 pengujian telah dilakukan oleh Naziratul Ula dkk, menyimpulkan sistem yang dirancang berhasil memberikan rekomendasi lagu berdasarkan nilai bobot *term* dan *similarity* dari lirik lagu serta dapat berjalan dengan baik dengan hasil uji alpha sebesar 100% [15]. Adapun hasil pengujian oleh Muhammad Abdul ‘Alim dkk pada sistem rekomendasi musik berdasarkan emosi pada platform android dalam pengujian tingkat akurasi, hasil *output* sistem dibandingkan dengan apa yang disarankan oleh pakar mempunyai nilai akurasi sebesar 80% [16]. Selain itu, Giridhar dkk dalam penelitiannya mengusulkan sistem pendeteksi emosi menggunakan *Convolutional Neural Networks* (CNN) untuk merekomendasikan lagu berdasarkan keadaan emosi pengguna [12].

Deteksi genre musik menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) telah menunjukkan kemajuan yang signifikan dalam penelitian terbaru. Berbagai penelitian telah mengeksplorasi penerapan CNN dalam klasifikasi genre musik. Wang dkk memperkenalkan algoritma berbasis CNN untuk deteksi kesamaan musik yang tingkat deteksinya mencapai 75,6% pada *dataset GTZAN Genre Collection* [9]. Kemudian penelitian Meena lebih lanjut menunjukkan akurasi yang lebih tinggi menggunakan model CNN dalam pengenalan genre musik, mencapai akurasi yang sangat tinggi, yaitu sebesar 98,30% menggunakan *dataset GTZAN* [17].

Pada penelitian-penelitian sebelumnya belum mengimplementasikan sistem pada contoh kasus kehidupan sehari-hari, oleh karena itu sistem aplikasi hasil dari penelitian ini diharapkan dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari seperti pada saat pengguna kesulitan mengidentifikasi genre lagu yang didengar di tempat umum seperti *mall*, restoran, atau *gym* dan ingin mendengarkan lagu yang serupa tetapi tidak mengetahui judul atau genrenya. Dengan sistem hasil dari penelitian ini dapat mendeteksi genre lagu yang

sedang diputar dan merekomendasikan lagu serupa atau informasi lebih lanjut tentang lagu tersebut.

Selain itu penelitian sebelumnya mengenai sistem rekomendasi musik cenderung berfokus pada satu aspek tertentu, seperti genre atau emosi. Dengan mengintegrasikan kedua aspek tersebut menggunakan algoritma CNN yang merupakan salah satu algoritma yang sangat efektif dalam pengolahan gambar dan analisis data kompleks[18], diharapkan sistem ini mampu memberikan rekomendasi lagu-lagu yang sesuai dengan preferensi genre dan emosi pengguna sehingga pengalaman mendengarkan musik pengguna dapat lebih terasa menyenangkan dan memuaskan[9].

1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) pada sistem rekomendasi musik dengan deteksi genre & emosi pengguna ?
2. Bagaimana akurasi model dalam mengidentifikasi genre musik dari lagu dan mendeteksi emosi pengguna ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) pada sistem rekomendasi musik dengan deteksi genre & emosi pengguna.
2. Mengetahui akurasi penerapan algoritma CNN dalam mengidentifikasi genre musik dari lagu dan mendeteksi emosi pengguna sehingga dapat merekomendasikan lagu yang sesuai preferensi.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan membatasi implementasinya pada platform web. Dengan demikian, sistem rekomendasi musik yang dikembangkan akan dioptimalkan untuk digunakan dalam lingkungan web.
2. *Dataset* yang digunakan untuk model deteksi genre adalah data GTZAN, yaitu kumpulan data dari kaggle.com yang tersedia untuk publik. *Dataset* ini terdiri dari sepuluh genre musik yang berisi 100 sampel untuk setiap kategori genre. Terdapat 10 direktori dengan nama-nama genre lagu yang terdiri dari *blues, classical, country, disco, hip-hop, jazz, metal, pop, reggae, rock*.
3. Sementara untuk model deteksi emosi, data yang digunakan adalah gambar wajah yang diambil menggunakan kamera, kemudian diproses dengan teknik *landmark detection* dari *library MediaPipe* untuk mendapatkan fitur-fitur wajah yang relevan. Nama-nama emosi atau ekspresi yang akan digunakan adalah ekspresi *happy, sad, angry, love, neutral, dan surprise*.
4. Untuk meningkatkan performa, aksesibilitas, fitur, dan *engagement website, website* akan dirancang supaya responsif sehingga *website* dapat digunakan pada ponsel dengan mudah serta memberikan pengalaman pengguna yang mirip aplikasi *mobile*.
5. Parameter – parameter atau *input* pengguna yang digunakan dalam sistem ini yaitu genre lagu, emosi pengguna, nama penyanyi, tahun rilis dan popularitas lagu.
6. Penelitian ini akan membatasi analisis deteksi genre musik pada fitur audio saja, tanpa memasukkan informasi lirik lagu atau data terkait musik yang lebih kompleks.

1.5 Manfaat Penelitian

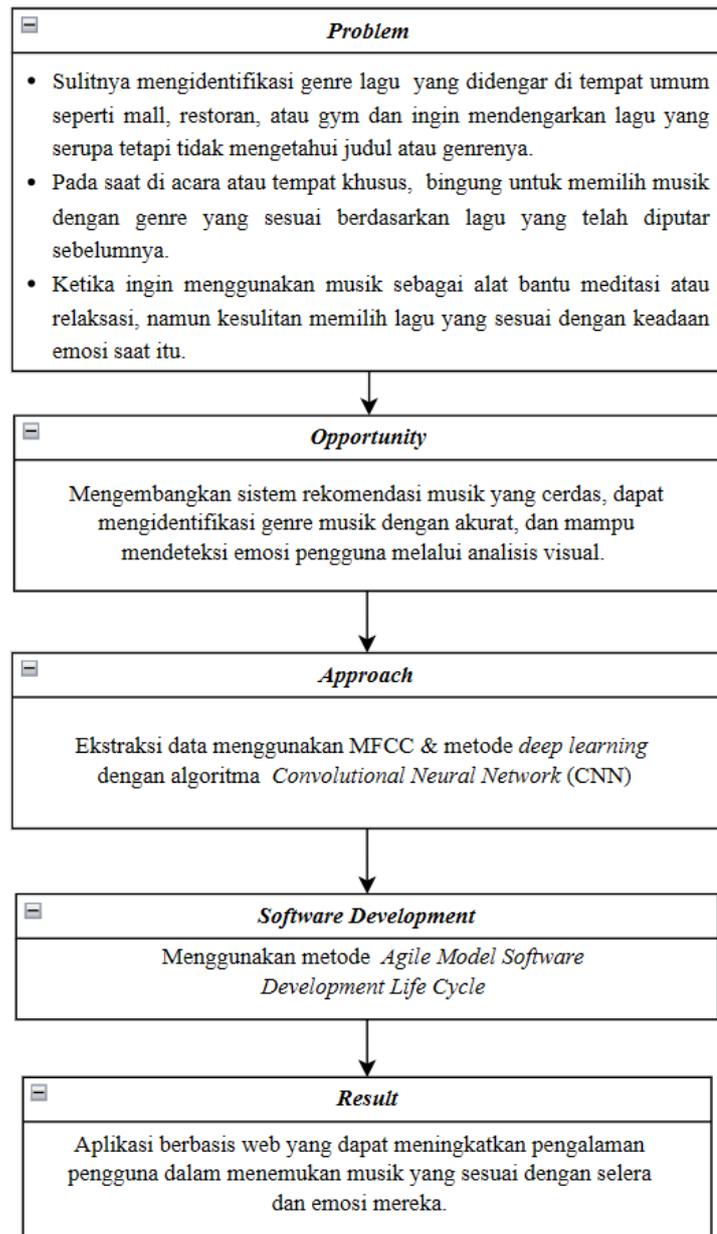
Manfaat dari penelitian ini bagi pengguna diantaranya meningkatkan pengalaman pengguna dalam mencari genre dari sebuah lagu serta mempermudah pencarian musik yang sesuai dengan selera dan emosi pengguna melalui sistem aplikasi berbasis web.

1.6 Kerangka Pemikiran

Masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah kebutuhan akan sistem rekomendasi musik yang personal dan akurat. Sistem rekomendasi musik yang ada saat ini masih memiliki kekurangan, seperti kurangnya personalisasi dan akurasi. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengembangkan sistem rekomendasi musik yang cerdas menggunakan algoritma CNN untuk mendeteksi genre musik dengan akurat dan mampu mendeteksi emosi pengguna melalui analisis visual.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah aplikasi berbasis web yang dapat meningkatkan pengalaman pengguna dalam menemukan musik yang sesuai dengan selera dan emosi mereka. Gambar 1.1 adalah kerangka pemikiran dari penelitian tugas akhir ini.





Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

1.7 Metodologi Penelitian

1.7.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data musik dan data pengguna. Untuk data musik menggunakan data *GTZAN*, yaitu kumpulan data dari *kaggle.com* yang tersedia untuk publik. *Dataset* ini terdiri dari sepuluh genre musik yang berisi 100 sampel untuk setiap kategori genre. Yang kemudian akan diekstrak fitur-fitur musiknya seperti, tempo, timbre, *loudness*

dll. Kemudian untuk data rekomendasi musik nya akan menggunakan API dari *spotify.com*.

Untuk data pengguna akan diambil langsung dari *input* pengguna yaitu berupa preferensi musik yang terdiri dari genre musik yang dapat dideteksi langsung oleh sistem, nama penyanyi, tahun rilis dan popularitas lagu, serta emosi pengguna yang dapat dideteksi langsung dari kamera atau *diinput* secara manual.

1.7.2 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian akan mengadopsi pendekatan *agile development*. Digunakannya metodologi *agile development* yang memungkinkan fleksibilitas, responsivitas terhadap perubahan, dan pengembangan bertahap yang sesuai dengan karakteristik pengembangan perangkat lunak yang kompleks. Berikut alur tahapan pengembangan perangkat lunak agile yang digunakan pada penelitian ini:

a. *Planning* (Perencanaan)

Tahap pertama dimulai dengan perencanaan yaitu dengan melakukan studi literatur untuk memahami konsep-konsep dasar terkait klasifikasi genre musik, deteksi emosi, dan penggunaan algoritma CNN dalam konteks ini. Kemudian mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem rekomendasi musik yang akan dikembangkan.

b. *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini dilakukan perancangan awal sistem rekomendasi musik yang mencakup perancangan fungsionalitas deteksi genre dan emosi menggunakan algoritma CNN. Selanjutnya desain antarmuka pengguna sederhana dibuat.

c. *Development* (Pengembangan)

Pengembangan sistem yang sesuai dengan perancangan awal yaitu pengimplementasian algoritma CNN dan integrasi fitur deteksi genre dan emosi. Kemudian penggunaan teknologi web untuk mengimplementasikan sistem rekomendasi pada platform web.

d. *Testing* (Pengujian)

Dilakukannya uji fungsionalitas sistem untuk memastikan fitur yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan.

f. Deployment

Dipublikasikannya sistem setelah pengujian sistem selesai, dengan cara di *hosting* supaya sistem dapat diakses oleh pengguna secara publik.

e. Review

Melakukan uji coba internal dan mengidentifikasi serta memperbaiki kekurangan yang terdeteksi.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi penelitian tugas akhir ini terdiri dari 5 bab diantaranya sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang yang menjelaskan konteks dan pentingnya penelitian, serta menyoroti masalah yang ingin diselesaikan. Kemudian rumusan masalah yang merumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian. Tujuan utama penelitian dan apa yang ingin dicapai, manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan yang memberikan gambaran umum tentang bagaimana struktur skripsi penelitian tugas akhir ini.

BAB II: KAJIAN LITERATUR

Memaparkan teori-teori yang relevan dengan topik penelitian. Kemudian merangkum penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan dalam bidang yang sama atau serupa dengan menyoroti temuan dan metodologi yang digunakan. Serta menguraikan definisi, konsep, dan istilah yang berkaitan dengan *deep learning* dan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN).

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan rancangan penelitian yang digunakan, termasuk pendekatan, metode, dan teknik yang akan digunakan dalam pengumpulan, analisis data serta cara pengolahan data yang dilakukan. Kemudian memaparkan teknik penyelesaian masalah dengan mengimplementasikan dan mengembangkan sistem menggunakan metode *Agile Model Software Development Cycle*.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Memaparkan hasil beserta temuan-temuan yang diperoleh dari analisis data dan sistem yang telah dikembangkan. Kemudian membahas temuan-temuan tersebut dengan merujuk pada teori-teori dan temuan-temuan penelitian terdahulu, mengevaluasi kinerja sistem serta mengaitkannya dengan tujuan dan masalah penelitian.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Merangkum temuan-temuan utama dari penelitian dan menjawab rumusan masalah penelitian. Serta memberikan saran-saran dan arahan untuk penelitian lanjutan di masa depan.

