

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Musik merupakan seni yang menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Musik dikelompokkan berdasarkan berbagai faktor seperti genre, penyanyi, penulis lagu, dan berbagai faktor lainnya. Revolusi Industri 4.0 di era globalisasi telah membawa perubahan dan dampak besar terhadap aktivitas banyak orang di masyarakat, ekonomi, politik, dan industri musik Indonesia. Sebelumnya industri musik diproduksi secara manual, namun seiring dengan era globalisasi, banyak industri musik yang beralih ke format digital. Revolusi Industri 4.0 yang tidak dapat dihindari telah memberikan dampak besar terhadap aktivitas manusia, dan tren yang terjadi saat ini adalah beralih dari interaksi fisik ke interaksi di dunia maya. Musik telah lama menjadi elemen penting dalam kehidupan manusia dan dibutuhkan oleh semua orang. [1].

Seni Musik menawarkan alat musik petik, tiup, perkusi, alat musik gesek dan masih banyak jenis alat musik lainnya. Karena memiliki jenis alat musik yang banyak, maka setiap alat musik mempunyai ciri khas yang berbeda-beda saat dimainkan. Alat musik yang mempunyai ciri khas ketika dimainkan, disebut alat musik tiup. Alat musik tiup ada banyak jenisnya, seperti saksofon, klarinet, dan trumpet. Semua alat musik tiup memiliki banyak karakteristik yang dapat dianalisis, seperti frekuensi, amplitudo, bentuk gelombang, dan karakteristik lainnya. Ciri-ciri tersebut digunakan untuk membedakan suara instrumen di setiap alat musik tiup. Klasifikasi yang akurat ini sangat penting dan mewakili fitur yang unik dan kompleks [2].

Teknik klasifikasi suara membutuhkan teknik dan algoritma pembelajaran *semi-supervised learning* untuk kebutuhan aplikasi pengenalan suara, pengenalan citra, teks dan masih banyak lainnya [3]. Teknologi *deep learning* merupakan pilihan yang tepat dan cepat dalam melakukan klasifikasi suara instrumen alat musik tiup ini. Teknik yang ditawarkan adalah teknik pengolahan suara yang dapat mengklasifikasikan alat musik yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu alat musik trumpet, baritone, mellophone dan tuba.

Mengkategorikan instrumen musik secara manual adalah hal yang memakan waktu yang lama. Di era digitalisasi ini, klasifikasi data musik telah menjadi topik penelitian yang sangat penting. Metode ini membagi alat musik ke dalam kategori berdasarkan atribut akustik seperti MFCC dan *Spektrogram* atau *sonogram* [4]. Proses ini digunakan dengan mengubah rekaman suara instrumen musik tiup menjadi dalam bentuk sinyal suara atau *spektrogram*. Kemudian, fitur matriks ini ditujukan untuk mengklasifikasikan suara instrumen musik tiup yang ada di dalamnya.

Setelah proses ekstraksi fitur, *recurrent cells* seperti LSTM, atau GRU yang menangkap pola temporal dari data yang bersifat sekuensial, seperti sinyal audio atau teks. Data sekuensial adalah jenis data yang tersusun dalam urutan (*sequence*) berdasarkan waktu atau posisi yang dalam mempengaruhi pola dalam data. Pada data audio setiap titik data (*sample*) merepresentasikan amplitudo, frekuensi suara pada waktu tertentu. Karena suara adalah sinyal gelombang yang berubah secara kontinu, data audio direkam dan disimpan sebagai rangkaian nilai amplitudo yang mengikuti urutan waktu, sehingga disebut data sequential (berurutan). Setelah fitur diekstraksi, proses klasifikasi akan dilakukan menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN). *Recurrent layer* atau *Recurrent sell* yang ada pada RNN dianggap lebih baik dalam menangkap pola temporal dari data sekuensial, seperti teks atau sinyal audio [5].

Dalam penelitian sebelumnya, yang menggunakan metode *Reccurent Neural Network* (RNN) untuk klasifikasi genre musik dengan menggunakan ketukan musik. Penelitian tersebut melakukan klasifikasi dengan metode RNN dan pemodelan LSTM untuk mendeteksi apakah musik tersebut termasuk dalam genre musik hiphop, rock, pop ataupun jazz. Hasil akhir pada penelitian tersebut yaitu RNN-LSTM berhasil melakukan deteksi dan klasifikasi ketukan musik dan memberikan kontribusi signifikan dalam analisis musik [6]. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Arun Solanki dan Sachin Pandey yaitu menggunakan *Deep Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi instrumen musik. *Dataset* yang digunakan adalah dataset IMRAS yang terdiri dari rekaman musik barat berdurasi 3 detik. Penelitian ini dilakukan untuk mengklasifikasikan berbagai instrumen musik yang ada pada dataset IMRAS yang

mencapai akurasi klasifikasi sebesar 92.80% [3] penelitian ini memfokuskan pada klasifikasi berbagai alat musik seperti gitar, alat musik tiup, piano dan instrumen lain yang biasa ditemukan dalam musik polifonik. Secara umum, klasifikasi CNN menggunakan ekstraksi fitur yang merepresentasikan visual dari suara. Sedangkan, metode RNN akan memproses sinyal audio langsung dan pola berurutan dalam data audio.

Berbagai penelitian sebelumnya telah dilakukan dalam upaya klasifikasi menggunakan beragam jenis data audio serta teknik ekstraksi fitur yang berbeda. Hasil-hasil dari penelitian tersebut menunjukkan adanya variasi tingkat akurasi, yang dipengaruhi oleh penerapan metode serta efisiensi model yang digunakan, khususnya pada metode *Recurrent Neural Network* (RNN). Selain itu, terdapat studi lain dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) namun, memiliki tujuan serupa yaitu melakukan klasifikasi alat musik secara umum dan tidak spesifik hanya di alat musik tiup saja. Meskipun studi sebelumnya telah menerapkan CNN untuk klasifikasi instrumen, pendekatan tersebut umumnya lebih cocok untuk data berbasis gambar seperti *spektrogram* dan kurang efektif dalam memodelkan sifat sekuensial gelombang suara. Selain itu, penelitian sebelumnya cenderung melakukan generalisasi terhadap banyak kelas instrumen dan kurang fokus pada pengenalan instrumen tiup secara spesifik.

Penelitian ini memiliki keterkaitan dengan penelitian sebelumnya. Perbedaan yang ada pada penelitian ini yaitu klasifikasi difokuskan pada empat jenis alat musik tiup logam (trumpet, mellophone, baritone, dan tuba). Instrumen-instrumen ini dipilih karena memiliki kemiripan akustik dan relevansi tinggi dalam konteks komposisi musik. Berbeda dengan studi klasifikasi instrumen musik secara umum, penelitian ini menghadirkan pendekatan yang lebih terfokus untuk meningkatkan ketepatan klasifikasi dan mengurangi kekeliruan antara instrumen yang terdengar mirip. Penelitian ini menggunakan pemodelan LSTM dan GRU yang ada pada metode RNN. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.200 file audio dalam format .wav yang terbagi merata ke dalam empat kelas instrumen. Model LSTM dan GRU dilatih untuk mempelajari karakteristik temporal dari suara masing-masing instrumen, bertujuan untuk mencapai akurasi klasifikasi yang tinggi sekaligus mempertahankan generalisasi terhadap instrumen yang

terdengar mirip. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi tidak hanya pada bidang klasifikasi musik otomatis, tetapi juga dalam pembuatan lagu dan mempermudah proses aransemen lagu.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tahapan pengumpulan data audio dari instrumen alat musik tiup?
2. Bagaimana proses ekstraksi fitur audio seperti MFCC, *Chroma*, dan fitur spektral lainnya dalam merepresentasikan karakteristik suara instrumen tiup?
3. Bagaimana tahapan *pre-processing* data audio untuk klasifikasi suara instrumen musik tiup?
4. Bagaimana implementasi dan penerapan model *Reccurent Neural Network* (RNN), khususnya penerapan arsitektur LSTM dan GRU dalam mengklasifikasikan suara instrumen alat musik tiup?
5. Bagaimana menganalisis kinerja model klasifikasi RNN dengan menggunakan *confussion matrix* seperti akurasi, presisi, recall dan F1-Score?
6. Bagaimana perancangan sistem antarmuka (GUI) yang interaktif untuk menampilkan hasil klasifikasi suara instrumen alat musik tiup dan *chord detection* berbasis model RNN?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya berfokus pada klasifikasi suara dari instrumen tiup, seperti Trumpet, Mellophone, Baritone dan Tuba dengan masing-masing jenis instrumen berjumlah 300 file.
2. Data pada penelitian ini akan menggunakan 1200 file audio instrumen alat musik tiup berformat (.wav).
3. Penelitian ini memanfaatkan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) dengan variasi arsitektur lebih kompleks seperti LSTM atau GRU secara mendetail.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang serta rumusan masalah yang telah dijabarkan, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah model klasifikasi suara instrumen alat musik tiup menggunakan metode RNN, khususnya dengan penerapan arsitektur LSTM dan GRU.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat yang dapat mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan teknologi khususnya dalam bidang pengolahan sinyal audio dan kecerdasan buatan. Adapun manfaat yang diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk pemahaman yang mendalam mengenai bagaimana karakteristik suara dari berbagai alat musik tiup dapat diidentifikasi dan dibedakan menggunakan teknik *deep learning*. Selain itu, memanfaatkan perkembangan teknologi dalam analisis suara untuk mengklasifikasikan suara aransemen alat musik tiup menggunakan metode *Reccurent Neural Network*. Penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi akademisi dan peneliti lain untuk melakukan penelitian serupa mengenai analisis suara, mengenali dan mengklasifikasikan jenis alat musik dalam aransemen musik untuk pembuatan musik yang berkualitas.

2. Manfaat praktis

- a. Bagi Penulis, penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam analisis audio suara pada klasifikasi suara aransemen alat musik tiup menggunakan metode *Reccurent Neural Network*. Selain itu, penelitian ini penelitian ini juga dapat merancang, mengevaluasi sistem klasifikasi berbasis kecerdasan buatan.
- b. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi awal dalam penelitian mengenai klasifikasi suara alat musik tiup dengan pendekatan *deep learning* khususnya RNN. Melakukan pengembangan lebih lanjut menggunakan pemodelan lain untuk peningkatan akurasi atau

klasifikasi musik menggunakan instrumen lain. Melakukan studi terkait klasifikasi suara aransemen alat musik tiup menggunakan teknik analisis data audio dalam studi-studi di masa depan.

- c. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi klasifikasi audio dan pengenalan *chord detection* pada alat musik tiup, yang dapat dimanfaatkan dalam industri musik, pembuatan musik atau aransemen musik digital. Memanfaatkan kecerdasan buatan dalam pengenalan jenis instrumen musik dan *chord detection* pada alat musik tiup.