

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa,

1. Pada penelitian ini, tahap awal yang dilakukan sebelum melalui proses *pre-processing* data adalah melakukan ekstraksi fitur. Proses tersebut digunakan untuk mengubah sinyal audio menjadi representasi numerik yang lebih sederhana dan dapat diproses oleh model RNN. Proses ini perlu dilakukan untuk mengambil ciri khas yang relevan terhadap klasifikasi suara alat musik, mengingat sampel audio yang digunakan memiliki kompleksitas yang tinggi. Proses ini sangat penting dilakukan untuk meningkatkan kualitas input pada model dan mempercepat proses komputasi untuk tahap selanjutnya.
2. Tahap *pre-processing* data audio instrumen alat musik tiup mencakup tiga langkah utama, yaitu memisahkan fitur dan label yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis instrumen musik secara otomatis, normalisasi fitur untuk mengidentifikasi karakteristik suara dan mengurangi resiko *overfitting* dan yang terakhir yaitu *encode label* yang digunakan untuk mengubah label instrumen musik menjadi nilai numerik untuk mempermudah model dalam melakukan klasifikasi menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN).
3. Klasifikasi instrumen alat musik tiup menggunakan metode RNN dengan arsitektur GRU dan LSTM menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi. Berdasarkan nilai akurasinya, model LSTM mencapai akurasi sebesar 0.94 dengan berhasil melakukan klasifikasi secara sempurna pada dua alat musik yaitu trumpet dan tuba. Sedangkan pada alat musik mellophone dan tuba, masih terjadi kesalahan klasifikasi. Untuk instrumen baritone, dari 45 data, sebanyak 38 diklasifikasikan dengan benar, sedangkan 7 data lainnya salah diklasifikasikan sebagai mellophone. Hal serupa juga terjadi pada kelas mellophone, 43 data diklasifikasikan dengan benar dan 2 data salah diklasifikasikan sebagai baritone. Selain itu, model GRU juga mencapai

akurasi sebesar 0.98, model tersebut berhasil melakukan klasifikasi sempurna pada alat musik baritone, trumpet dan tuba. Kesalahan klasifikasi juga terjadi pada alat musik yang sama, yaitu mellophone dan baritone. Namun, model GRU berhasil memperkecil tingkat kesalahan klasifikasi dengan terdapat kesalahan klasifikasi pada kelas mellophone, yaitu 43 data baritone diklasifikasikan dengan benar, sementara 2 data lainnya salah dan diklasifikasikan sebagai mellophone. Pada kelas mellophone, 1 dari 45 data salah diklasifikasikan sebagai baritone. Kesalahan klasifikasi yang terjadi pada kedua model ini dapat terjadi, kemungkinan dikarenakan adanya kemiripan pola akustik antara baritone dan mellophone yang dapat mempengaruhi prediksi model. Hal ini, menunjukkan bahwa arsitektur GRU memiliki kemampuan generalisasi yang lebih tinggi dalam membedakan pola suara instrumen yang mirip, dibandingkan dengan LSTM. Metode RNN merupakan pendekatan yang tepat untuk klasifikasi suara instrumen alat musik tiup karena mampu menangkap pola temporal dari sinyal audio, sehingga dapat meningkatkan kemampuan model dalam mengenali karakteristik unik setiap instrumen.

4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Recurrent Neural Network* (RNN) dengan arsitektur GRU mampu menghasilkan akurasi klasifikasi instrumen musik tiup yang lebih tinggi dibandingkan LSTM. Keunggulan GRU terletak pada struktur yang lebih sederhana sehingga proses pelatihan menjadi lebih cepat, efisien, dan stabil. Meskipun LSTM memiliki mekanisme *gate* yang lebih kompleks, GRU justru lebih optimal dalam menangkap pola pada data audio instrumen tiup dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hal ini membuktikan bahwa kompleksitas arsitektur tidak selalu menjamin performa lebih baik, melainkan efisiensi dan kesesuaian model dengan karakteristik data menjadi faktor yang lebih menentukan
5. Berdasarkan hasil penerapan *Graphical User Interface* (GUI) menggunakan streamlit yang akan meningkatkan efisiensi, sehingga analisis dapat dilakukan secara cepat dan menampilkan hasil secara *real time*. GUI menampilkan nama instrumen yang terdeteksi maupun *chord* utama dari file midi .wav yang diinput oleh *user*. GUI ini bermanfaat dalam bidang musik, misalnya

komposer yang ingin mengetahui instrumen pada file midi tersebut dan progresi *chord* secara cepat guna mendukung proses pengerjaan dan penyusunan aransemen musik.

5.2. Saran Pengembangan

Berdasarkan kesimpulan diatas, diperlukan beberapa langkah pengembangan untuk meningkatkan akurasi dan memberikan variasi dalam dataset alat musik.

1. Penambahan variasi dan jumlah dataset instrumen alat musik tiup dapat dikembangkan agar model mampu mengenali lebih banyak jenis alat musik dengan berbagai karkteristik suara dan melakukan klasifikasi untuk *multi-instrument detection* agar dapat mengenali lebih dari satu instrumen yang dimainkan secara bersamaan. Selain alat musik tiup, sistem dapat dikembangkan untuk mendeteksi instrumen dari kategori lain, seperti perkusi, instrumen petik (gitar, bass) atau instrumen elektronik.
2. Saat ini sistem hanya mendukung fiile audio dengan format .wav. Kedepannya sistem dapat dikembangkan agar mendukung format lain seperti .mp3, .flac, sehingga pengguna memiliki flektibilitas dalam penggunaan aplikasi.