

BAB 5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dijabarkan pada bab-bab sebelumnya tentang klasifikasi suara alat musik petik menggunakan metode CNN dengan citra hasil ekstraksi fitur MFCC dan LPCC, menghasilkan kesimpulan sesuai dengan metode penelitian sebagai berikut:

1. Untuk membangun sebuah model klasifikasi suara alat musik petik menggunakan metode CNN dengan citra hasil ekstraksi fitur MFCC dan LPCC, diperlukan beberapa proses yang harus dilakukan. Dimulai dari mengumpulkan data suara alat musik petik dari berbagai sumber seperti Youtube pada penelitian ini; melakukan preproses untuk menyeragamkan parameter data audio seperti *frame rate* dan menghasilkan *dataset* potongan audio dengan durasi yang seragam; melakukan ekstraksi fitur MFCC dan LPCC pada segmen-segmen audio tersebut; menyimpan hasil ekstraksi fitur ke dalam *dataset*; membagi *dataset* menjadi data latih, data validasi, dan data uji; merancang model CNN; melatih model dengan berbagai skema percobaan; menguji dan mengevaluasi model terbaik; dan merancang antar muka grafis untuk model tersebut. Setelah rangkaian proses di atas dijalankan, model yang mampu mengklasifikasikan suara alat musik petik akan terbentuk.
2. Model klasifikasi suara instrumen musik petik menggunakan metode CNN menghasilkan akurasi yang baik dan menunjukkan kemampuan pengenalan suara alat musik petik yang mumpuni. Model terbaik dari berbagai skema percobaan yang telah dilakukan pada penelitian ini mencapai nilai akurasi tes 90,05% dengan *cost* 0.016. Hasil evaluasi menunjukkan rata-rata akurasi per label sebesar 94,87%, rata-rata persisi sebesar 87,91%, dan rata-rata *recall* sebesar 86,93% dan rata-rata *F1 score* 87,09. Hasil di atas diperoleh pada model yang dilatih dengan fitur MFCC segmentasi data 1 detik, *batch size* 64, *learning rate* 0.01, *hidden layer* [84, 120], *epoch* 75 dan rasio pembagian dataset 80:10:10. Segmentasi yang lebih pendek menghasilkan sampel yang lebih banyak yang dapat meningkatkan hasil pembelajaran model. Akan tetapi sumber dataset yang berasal dari Youtube kemungkinan membatasi kemampuan model untuk mempelajari karakter instrumen dan lebih mempelajari karakter rekaman dataset.
3. Dari penelitian yang telah dilakukan, terlihat bahwa fitur MFCC menghasilkan model dengan akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan fitur LPCC pada semua jenis segmentasi data. Hal ini kemungkinan dikarenakan oleh fitur MFCC yang lebih jelas bentuk pola fiturnya.
4. Model klasifikasi alat musik petik memiliki berbagai potensi kebermanfaatan yang tinggi di masyarakat. Pada bidang pendidikan model dapat meningkatkan interaktifitas pembelajaran musik, mendukung pembelajaran jarak jauh, dan meningkatkan literasi teknologi dan musik. Pada bidang seni dan budaya model dapat meningkatkan pelestarian musik tradisional, mencegah hilangnya warisan budaya, dan menjadi arsip audio budaya. Pada bidang teknologi dan inovasi model dapat menjadi dasar sistem pengenalan audio otomatis, digunakan dalam aplikasi kecerdasan buatan pada industri kreatif, dan mendorong riset lokal dalam pengembangan kecerdasan buatan.

Dari point-point di atas, dapat disimpulkan bahwa model klasifikasi suara alat musik petik yang dibangun dengan proses pengumpulan data audio, preproses data audio, ekstraksi fitur data MFCC dan LPCC, perancangan model CNN, pelatihan model CNN dengan berbagai skema, pengujian model terbaik dari berbagai skema yang dicoba, dan penerapan antar muka grafis pada model dapat menghasilkan model klasifikasi suara alat musik petik yang mumpuni dengan nilai akurasi, persisi, dan *recall* yang baik

5.2. Saran

Saran yang diberikan kepada peneliti berikutnya untuk meningkatkan dan memperluas penelitian ini berupa beberapa pendekatan yang dapat memperdalam pemahaman tentang dan mengoptimalkan penerapan teknologi pengenalan suara alat musik adalah sebagai berikut:

1. Memperkuat kinerja model dengan eksplorasi berbagai metode dan parameter baru seperti teknik ekstraksi fitur baru, tahapan preproses data yang lebih canggih, arsitektur model yang berbeda, atau dataset yang lebih baik dan mumpuni.
2. Meningkatkan kualitas dan jangkauan model dengan perluasan *dataset*. *Dataset* dapat diperluas dengan menambahkan data suara jenis alat musik petik selain yang telah digunakan dalam penelitian ini, maupun alat musik kategori lain seperti alat musik pukul, atau tiup. Teknik lainnya yang dapat digunakan untuk memperluas *dataset* adalah dengan melakukan augmentasi data seperti menambahkan *noise*, atau merotasi citra hasil ekstraksi fitur.
3. Bidang seni budaya, dan pendidikan merupakan beberapa contoh potensi implementasi teknologi ini dalam konteks nyata yang dapat digali lebih lanjut pada penelitian selanjutnya. Contohnya pemanfaatan model dalam pembelajaran musik interaktif, jarak jauh, maupun literasi musik dan teknologi. Contoh lainnya dapat berupa pemanfaatan model sebagai sarana pelestarian musik tradisional dan arsip budaya untuk mencegah hilangnya suatu warisan budaya.

Kontribusi yang berharga dalam pengembangan teknologi klasifikasi suara alat musik harapnya dapat disumbangkan oleh penelitian selanjutnya dengan mempertimbangkan saran-saran yang telah dituangkan di atas.