

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan sistem deteksi suara sirine ambulans berbasis audio menggunakan metode Principal Component Analysis (PCA) dan Neural Network, yaitu Convolutional Neural Network (CNN), LSTM, serta Hybrid CNN-LSTM. Sistem ini dirancang untuk mengenali suara sirine ambulans dengan tingkat akurasi yang tinggi, meskipun dalam kondisi lingkungan dengan tingkat kebisingan yang bervariasi.

Hasil dari model menunjukkan bahwa menggunakan teknik seleksi fitur dapat meningkatkan efisiensi dari suatu model, terutama untuk model LSTM dan Hybrid CNN-LSTM. Kedua model tersebut mengalami kenaikan akurasi dan juga kecepatan training, sedangkan model CNN hanya mengalami kenaikan kecepatan training dan tidak ada perbedaan signifikan terhadap akurasi.

Selanjutnya, Hasil penelitian menunjukkan bahwa seleksi fitur, baik menggunakan statistik maupun PCA, memberikan kontribusi signifikan terhadap performa model. Model dengan seleksi fitur statistik menunjukkan akurasi tertinggi pada pengujian sebesar 91.61% menggunakan Hybrid CNN-LSTM pada 200 epoch. Sementara itu, model dengan seleksi fitur PCA juga menghasilkan akurasi yang kompetitif sebesar 91.83% menggunakan CNN pada 200 epoch. Adapun model tanpa seleksi fitur tetap menunjukkan performa yang baik, meskipun akurasinya sedikit lebih rendah dibanding model dengan seleksi fitur.

Oleh karena hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa seleksi fitur memainkan peran penting dalam meningkatkan performa model, baik dari segi akurasi maupun efisiensi pelatihan. Selain itu, model Hybrid CNN-LSTM terbukti memberikan performa yang konsisten dalam mendeteksi pola suara sirine ambulans, menjadikannya pilihan yang andal untuk implementasi di masa depan.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan yang telah dipaparkan oleh peneliti, peneliti memiliki saran-saran yang dapat diaplikasikan sebagai berikut:

1. Perluasan Dataset untuk Meningkatkan Generalisasi Model

Untuk meningkatkan kinerja sistem, pengumpulan dataset tambahan dengan variasi suara sirene yang lebih luas sangat dianjurkan. Dataset ini harus mencakup suara dari berbagai jenis sirene, kondisi lingkungan, dan tingkat kebisingan yang berbeda. Penambahan variasi suara dari negara-negara lain dapat membantu model mengenali pola yang lebih kompleks dan berbeda. Selain itu, dataset dari situasi dunia nyata, seperti lalu lintas perkotaan, daerah pedesaan, atau area dengan kondisi cuaca ekstrem, dapat memberikan informasi lebih kaya bagi model.

Dengan dataset yang lebih representatif, model akan memiliki kemampuan yang lebih baik untuk mendeteksi suara sirene dengan akurasi tinggi, bahkan dalam skenario yang belum pernah dilihat sebelumnya. Hal ini akan meningkatkan utilitas sistem di berbagai aplikasi global.

2. Pemakaian data multimodal dan penggunaan model deep learning lainnya

Untuk meningkatkan akurasi, dapat memanfaatkan data multimodal adalah pendekatan yang ampuh. Dengan menggabungkan informasi audio dengan data visual, seperti mendeteksi keberadaan lampu kendaraan darurat, sistem dapat mengatasi tantangan di lingkungan dengan tingkat kebisingan yang tinggi. Model seperti YOLO atau algoritma *deep learning* lainnya dapat memproses data visual untuk melengkapi deteksi berbasis audio, sehingga menciptakan pemahaman yang lebih komprehensif tentang situasi.

Mengintegrasikan data multimodal tidak hanya meningkatkan akurasi deteksi, tetapi juga membangun redundansi ke dalam sistem. Hal ini memastikan bahwa sistem tetap berfungsi meskipun salah satu sumber data terganggu, sehingga menghasilkan solusi yang lebih andal dan tangguh yang mampu beradaptasi dengan kondisi yang beragam dan menantang.