

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji model hand gesture recognition berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengenali tiga bentuk pergerakan tangan pada bahasa isyarat Indonesia berbasis SIBI. Model dilatih menggunakan total 1.139 gambar dengan variasi kondisi pencahayaan, latar belakang, warna kulit, serta tingkat *noise* yang berbeda-beda. Setelah melalui proses pelatihan selama 88 epoch, model berhasil mencapai tingkat akurasi di atas 50% pada tahap pengujian. Hasil tersebut menunjukkan bahwa CNN mampu mempelajari sebagian besar pola visual dari setiap gestur tangan yang disediakan pada dataset, serta memiliki kemampuan dasar dalam melakukan klasifikasi gambar berbasis bahasa isyarat SIBI.

Namun demikian, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa model belum mampu mencapai tingkat akurasi yang tinggi, yaitu di atas 70%, yang umumnya menjadi standar minimal untuk sistem pengenalan citra agar dapat digunakan secara optimal dalam konteks aplikasi nyata. Salah satu faktor utama yang memengaruhi keterbatasan akurasi adalah variasi dataset yang belum cukup kaya untuk mewakili berbagai kondisi lingkungan. Model masih mengalami kesulitan dalam mengenali gambar dengan pencahayaan ekstrem, perbedaan warna kulit, latar belakang yang terlalu kompleks, serta keberadaan *noise visual* yang muncul pada beberapa gambar uji. Hal ini menyebabkan kemampuan generalisasi model menjadi terbatas.

Analisis terhadap grafik hasil pelatihan menunjukkan bahwa meskipun *training accuracy* relatif tinggi, model mengalami *loss* yang cukup besar pada bagian *validation*. Perbedaan mencolok antara performa pelatihan dan validasi ini menandakan bahwa model mengalami *overfitting*. Dengan kata lain, model terlalu menyesuaikan diri terhadap data latih sehingga mampu "menghafal" pola-pola spesifik pada dataset pelatihan tetapi gagal mengenali pola baru yang tidak pernah ditemui sebelumnya. Kondisi *overfitting* ini merupakan indikasi kuat bahwa model membutuhkan penanganan lebih lanjut, baik melalui penambahan jumlah data,

penerapan teknik data *augmentation*, maupun penyempurnaan arsitektur CNN agar lebih adaptif terhadap variasi data.

Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan CNN untuk pengenalan bahasa isyarat Indonesia berbasis SIBI memiliki potensi yang cukup baik karena model mampu mempelajari pola visual dasar dari setiap gestur. Namun, keberhasilan akhir model sangat bergantung pada kualitas dan keragaman dataset yang digunakan. Dengan dataset yang lebih besar, resolusi gambar yang lebih baik, serta teknik pelatihan yang lebih optimal, sistem *hand gesture recognition* berbasis CNN ini berpotensi dikembangkan menjadi sebuah solusi teknologi yang lebih akurat dan dapat diterapkan secara langsung dalam membantu proses komunikasi bagi pengguna SIBI. Temuan ini membuka peluang untuk penelitian lanjutan yang dapat meningkatkan performa model, memperkaya dataset, dan mengembangkan sistem yang lebih stabil serta responsif.

5.2. Saran

Saran yang ingin disampaikan untuk memperbaiki dan mengembangkan penelitian ini di masa kedepannya adalah menambahkan dataset yang lebih banyak dari 1139 gambar dengan variasi yang cukup luas sehingga model CNN dapat menangkap pola gambar dan mengenali pergerakan dengan akurat.

Disaat pelatihan model CNN, disarankan untuk memiliki *Graphics Processing Unit* (GPU) merk NVIDIA performa tinggi dengan *Video Random Access Memory* (VRAM) minimal berjumlah 8 GB sehingga dapat memanfaatkan GPU tersebut dalam pelatihan agar prosesnya lebih cepat.