

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang dilandasi oleh penelitian dan pengujian yang telah dilakukan. Selain itu, bab ini juga dilengkapi dengan saran yang dapat digunakan atau dipertimbangkan sebagai konsiderasi untuk penelitian di masa depan.

5.1 Kesimpulan

Dari serangkaian uji coba jenis arsitektur, jenis *optimizer* terhadap dua jenis *benchmark dataset* diatas berikut kesimpulan yang ditarik:

1. Berdasarkan tabel 4.108, 4.109, 4.110 dan 4.111 disimpulkan bahwa penggunaan pemrosesan *MCLAHE* memberikan hasil akurasi validasi yang lebih tidak fluktuatif. Penggunaan *MCLAHE* disimpulkan mengurangi resiko *overfitting*. Untuk nilai akurasi model disimpulkan bahwa proses *MCLAHE* meningkatkan akurasi model pada kondisi tertentu seperti pada bagian 4.5.6.
2. Berdasarkan tabel 4.108, 4.109, 4.110 dan 4.111 disimpulkan bahwa pemakaian *optimizer* sangat berpengaruh pada pencapaian akurasi model. *Optimizer* merupakan metode/algorithm yang digunakan model untuk mengubah nilai bobot dan *bias* saat model melakukan pelatihan (*backpropagation*). Pencapaian akurasi tertinggi pada uji coba ini dicapai saat menguji model *Inception* dengan menggunakan *optimizer Adadelta*. Seperti yang terlihat pada tabel 4.29. Penggunaan *learning rate* meningkatkan akurasi model pada *optimizer* tertentu. Dari keseluruhan kasus pengujian diatas hanya 58.3% atau sekitar 28 kasus pengujian yang tingkat akurasinya meningkat karena *learning rate*. *Adagrad* yang merupakan *adaptive gradient method*, mengalami peningkatan akurasi ketika *learning rate* nilainya dirubah pada saat pelatihan. *Optimizer Adam* mengalami peningkatan nilai akuarasi bila disertakan dengan penggunaan *step decay learning rate tuning*. *Optimizer NAG* dan *SGD* mengalami peningkatan nilai akurasi bila disertakan dengan penggunaan *time based decay learning rate tuning*.
3. Akurasi tertinggi yang diperoleh pada proses pengujian adalah pengujian model dengan menggunakan arsitektur *Inception* terhadap dataset Komnet dan *optimizer Adadelta*. Tingginya hasil akurasi diperkirakan karena arsitektur *Inception* yang mendukung proses ekstraksi fitur yang kompleks dengan memanfaatkan proses konvolusi paralel. Dengan cara paralel, dimensi *kernel* yang digunakan dapat beragam dalam satu kali proses konvolusinya sehingga jenis fitur yang diekstraksipun lebih beragam. Selain itu faktor dari algoritma

optimizer yaitu *optimizer Adadelta* yang mengubah *learning rate* dengan cara membaginya dengan nilai *decay average of square gradient* seperti pada persamaan 2.46 juga meningkatkan nilai akurasi karena perubahan nilai bobot dan *bias* yang lebih efektif untuk gambar komnet. Berdasarkan gambar 4.112 dan juga 4.113, disimpulkan bahwa akurasi model sangat berpengaruh pada jenis model yang digunakan. Penggunaan model arsitektur berpengaruh terhadap akurasi karena perbedaan dalam teknik ekstraksi fitur penting pada gambar. Fitur digunakan oleh model untuk memprediksi atau mengklasifikasi gambar terhadap kelas tertentu. Gambar 4.116 dan 4.118 mendeskripsikan dengan jelas fitur yang dilihat atau dihitung oleh arsitektur *VGG16* dan *Inception* saat mengklasifikasi gambar. Perbedaan dalam ekstraksi fitur ini disebabkan karena perbedaan *kernel* yang digunakan kedua arsitektur dan juga penyusunan lapisan konvolusi.

4. Nilai akurasi tahap pelatihan tertinggi pada pengujian dengan arsitektur *Inception* adalah 100%. Tingkat akurasi ini diperoleh saat model dilatih dengan *optimizer Adadelta* tanpa menggunakan *learning rate scheduler*. Sementara nilai akurasi tahap pelatihan tertinggi pada pengujian dengan arsitektur *VGG16* adalah 90%. Nilai ini diperoleh ketika model dilatih dengan *optimizer NAG* dan penggunaan *step decay learning rate scheduler*.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan sistem pengenalan wajah pada penelitian selanjutnya antara lain sebagai berikut.

1. Mengimplementasikan teknik pengenalan wajah yang lebih modern seperti *RCNN* ataupun *YOLO*. Sehingga aplikasi yang diciptakan lebih mudah mendeteksi keberadaan wajah dan mengaplikasikan sistem pengenalan wajah.
2. Menggunakan *dataset* yang meliputi *frontal face* dan juga *face occlusion*, sehingga model dapat tetap diaplikasikan meskipun pengujian dilakukan terhadap wajah yang terdapat aksesoris.
3. Mengeksplorasi lebih banyak jenis arsitektur seperti *RNN* dan juga menguji coba lebih banyak varian *optimizer* sehingga dapat mengeksplorasi lebih banyak teknik ekstraksi fitur pada gambar.
4. Mengeksplorasi teknik pengenalan wajah pada media *streaming* seperti video ataupun *real-time video conference*.
5. Mengeksplorasi sistem *multiple face recognition*.