

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini dijelaskan mengenai paparan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian “Pengenalan Tulisan Tangan Huruf Rusia Dengan Algoritma CNN”.

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil menyelesaikan perancangan dan implementasi sistem “Pengenalan Tulisan Tangan Huruf Rusia Dengan Algoritma *Convolutional Neural Network*”. Kemudian juga berhasil merancang arsitektur CNN yang digunakan untuk melatih model dengan mengimplementasikan augmentasi data dan tanpa augmentasi data. Membandingkan uji coba performa model dalam pelatihan dengan augmentasi data dan tanpa augmentasi data dengan bagaimana pengaruhnya *epoch* dalam suatu pelatihan *dataset*. Dan juga berhasil dalam *deployment* sistem arsitektur CNN dalam bentuk basis *web*. Berdasarkan hal tersebut peneliti mengungkapkan beberapa hal yang menjadi point penting dari apa yang telah peneliti lakukan sebagai berikut:

- a. Didapatkan nilai akurasi pelatihan dan akurasi validasi dari model tanpa augmentasi data dengan hasil tertinggi dengan nilai keduanya sebesar 100%.
- b. Didapatkan nilai akurasi pelatihan dan akurasi validasi dari model dengan augmentasi data dengan hasil tertinggi dengan nilai masing-masing sebesar 86% dan 90%.

- c. Untuk mendapatkan akurasi yang baik diperlukan pertimbangan dalam memahami faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tingkat akurasi seperti *epoch*, *dataset*, *data augmentation* dan *non data augmentation*, serta arsitektur CNN. Namun pada dasarnya bergantung pada bagaimana proses pembelajaran model yang dapat dilihat melalui metrik, karena apabila metrik terlihat stagnan dalam pembelajaran hingga *epoch* berapapun tidak akan menghasilkan hasil lebih baik. Sedangkan, apabila suatu metrik terlihat meningkat walaupun secara perlahan, maka besar kemungkinan bahwa akurasi akan meningkat seiring dengan meningkatnya *epoch*. Tetapi pasti terdapat suatu titik stagnan di mana hasil fitur yang dihasilkan dari augmentasi data sudah tidak dapat membuat model belajar lebih jauh lagi.
- d. Didapatkan nilai masing-masing pemaparan keseluruhan pengujian nilai masing-masing rata-rata *precision*, *recall* dan *f1 score* bahwasanya tidak terpaut jauh nilainya dengan nilai tingkat akurasi yang masing-masing yang didapatkan. Hal ini dapat dipahami bahwa nilai-nilai yang didapat karena pada dasarnya adalah nilai yang sama-sama saling ketergantungan antara satu dengan yang lain. Jadi bila nilai akurasi semakin tinggi, nilai-nilai *precision*, *recall*, dan *f1 score* juga akan semakin tinggi adapun jika nilai semakin rendah juga akan semakin rendah.
- e. *Deployment* sistem arsitektur CNN dapat berhasil diimplementasikan dalam basis *web*.

5.2 Saran

Berdasarkan perancangan dan implementasi sistem yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran dalam mengembangkan sistem ini adalah sebagai berikut:

- a. Pada pemilihan *dataset* diperlukan data citra yang jernih terhindar dari *noise* seperti garis-garis yang mengganggu pada citra sehingga akan lebih memudahkan akurasi pelatihan model.
- b. Dapat dikembangkan sistem basis *web* dengan lebih interaktif kepada *user* seperti menambahkan fitur upload file citra gambar dari perangkat komputer.
- c. Pengembangan pada arsitektur CNN saat proses *fully connected layer* (FCL) juga dapat ditambahkan jumlah *hidden layer*.
- d. Pada proses pelatihan dapat dilakukan augmentasi data lebih mendalam seperti memperbanyak citra dengan memperkecil jarak rotasi, dan ekstraksi fitur lain-lain.
- e. Pengembangan pada pelatihan dengan memperbanyak *epoch* sehingga dapat mengukur maksimal akurasi yang didapatkan.