



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut.

1. *Siamese convolutional network* berhasil diimplementasikan pada citra *chest x-ray* untuk mengklasifikasikan penyakit pneumonia. Program yang dikembangkan dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python dengan visualisasi menggunakan Jupyter Notebook. Model yang dihasilkan juga diimplementasikan untuk pembuatan *website* melalui RESTful API yang dibuat menggunakan *library* Flask. *Website* dibuat dengan bahasa pemrograman Javascript dan *framework* React.js. Model *siamese convolutional network* yang digunakan memiliki arsitektur berupa 2 buah *convolutional network* yang masing-masing memiliki 14 *layer* (9 *convolutional layer* dan 5 *max pooling layer*), *cosine distance* sebagai *connection function*, dan *fully connected layer* yang terdiri dari 512 neuron pada *input layer*, 2 *hidden layer*, dan 1 neuron pada *output layer*. Model ini juga menggunakan beberapa *hyperparameter* yang telah melalui proses uji coba, yakni *learning rate* sebesar 0.001, *dropout rate* sebesar 0.5, dan *comparison size* sebesar 20 *image*.
2. Berdasarkan uji coba dan evaluasi yang telah dilakukan ke 1172 data *testing*, tingkat akurasi paling tinggi yang didapatkan oleh model *siamese convolutional network* adalah sebesar 80.03%. Tingkat akurasi yang didapatkan juga tidak berselisih jauh dari *f1 score* dengan nilai sebesar

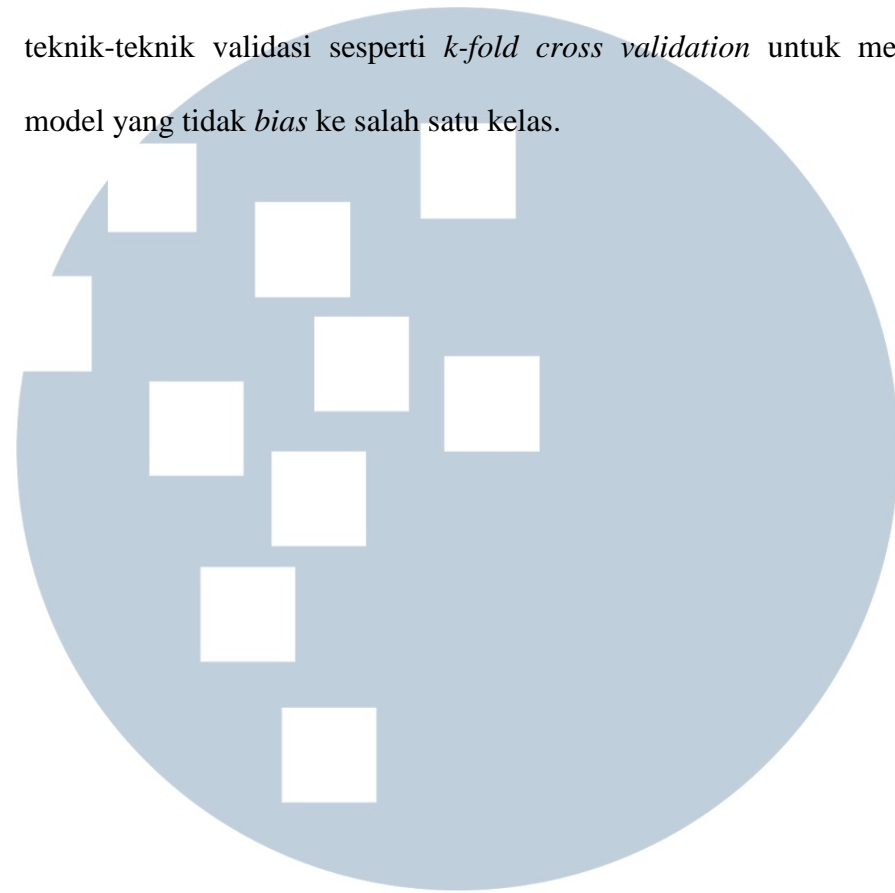
79.59% sehingga dapat terlihat bahwa prediksi yang dilakukan oleh model tidak *bias* ke suatu kelas.

5.2. Saran

Berikut ini merupakan beberapa saran yang dapat dipertimbangkan dalam pengembangan program dan model untuk penelitian selanjutnya.

1. Untuk memvisualisasikan bagian dari citra yang dibandingkan oleh model, dapat ditambahkan class activation mapping (CAM) yang sesuai dengan arsitektur *siamese convolutional network*.
2. Kelas-kelas pneumonia yang lain seperti *fungi pneumonia*, dan *parasitic pneumonia* dapat ditambahkan untuk mengevaluasi performa *siamese convolutional network* dalam memprediksi kelas yang lebih banyak.
3. Layer-layer seperti *convolutional layer*, *pooling layer*, *hidden layer*, atau *regularisasi* dapat diubah untuk pengembangan arsitektur *siamese convolutional network* selanjutnya.
4. Dapat dikembangkan arsitektur yang cocok untuk mengklasifikasikan seluruh kelas dengan 1 model sehingga model dapat digunakan untuk memprediksi data-data diluar kelas yang di-*training*.
5. Uji coba *hyperparameter learning rate*, *dropout rate*, dan *comparison size* atau melakukan uji coba pada *hyperparameter* yang masih menggunakan nilai standar seperti β_1 dan β_2 dapat ditambahkan.
6. Proses pemilihan *image* pembanding sebagai pasangan dari input data citra yang sekarang ini masih dilakukan secara acak dapat diubah dengan menggunakan probabilitas atau dengan bobot tertentu.

7. Dapat dilakukan proses validasi yang lebih menyeluruh dengan menggunakan teknik-teknik validasi seperti *k-fold cross validation* untuk menghasilkan model yang tidak *bias* ke salah satu kelas.



UMMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA