

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan untuk mengidentifikasi citra wajah yang dipalsukan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) berbasis arsitektur XceptionNet, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Deteksi wajah menggunakan *Histogram of Oriented Gradients* (HOG) dari *library dlib* memberikan kinerja lebih baik dari *Multi-task Cascaded Convolutional Network* (MTCNN) berdasarkan nilai akurasi *validation* dan *testing* yang didapatkan.
2. Meningkatkan jumlah *frame per video* (FPV) dapat meningkatkan akurasi *validation*, namun tidak selalu meningkatkan akurasi *training* dan *testing*.
3. Semakin banyak jumlah *layer* yang ditambahkan pada proses *fine tuning* dan semakin besar jumlah parameter pada arsitektur XceptionNet, maka akan mengalami kecenderungan peningkatan pada nilai akurasi *training* akan tetapi tidak selalu meningkatkan akurasi *validation* dan *testing*.
4. Semakin banyak jumlah *layer* yang ditambahkan pada proses *fine tuning* menyebabkan waktu komputasi yang semakin lama.
5. Arsitektur yang dibangun menggunakan *transfer learning* sebagai *feature extraction* memberikan kinerja yang paling buruk. Sementara arsitektur yang menggunakan *fine tuning* memberikan kinerja yang baik

Hal ini disebabkan *dataset* yang digunakan mempresentasikan domain yang sangat spesifik yaitu untuk identifikasi citra wajah yang dipalsukan, sehingga diperlukan untuk melatih ulang *pre-trained* model dari ImageNet menggunakan *dataset* baru tersebut menggunakan *fine tuning*. Dengan hanya menggunakan *feature extraction* informasi domain tidak didapatkan dengan baik sehingga kinerja model menjadi kurang baik dan cenderung mengalami *overfitting*.

6. *Improvement* untuk meningkatkan kinerja arsitektur XceptionNet dapat dilakukan menggunakan *transfer learning* dengan metode *fine tuning*. Dengan menggunakan metode *fine tuning* dapat ditambahkan beberapa *layer* tambahan yang mampu meningkatkan kinerja arsitektur. Dalam penelitian ini, arsitektur XceptionNet *Baseline* berhasil ditingkatkan kinerjanya dengan menambahkan *fully-connected layer*, *dropout* dan *batch normalization* sebelum *softmax layer* pada proses *fine tuning*. Arsitektur terbaik ditunjukkan oleh XceptionNet *Improvement 2* dimana ditambahkan 3 *fully-connected layer* dengan 1024, 512 dan 256 neuron, kemudian pada setiap *fully-connected layer* ditambahkan *dropout* sebesar 0,5 dan *batch normalization* dengan fungsi aktivasi *ReLU*.
7. Tidak ada model yang dapat mencetak akurasi lebih tinggi dari 67% pada data uji YouTube, yang menunjukkan bahwa model belum mampu mempresentasikan video *deepfakes* yang ada didunia nyata. Hal ini terjadi karena ada beberapa algoritma pembuatan *deepfakes* yang belum terwakili pada *dataset* yang digunakan.

8. Pada pengujian silang *dataset* yang memiliki jenis manipulasi citra yang lebih beragam memiliki rata – rata akurasi yang paling baik.
9. Kinerja arsitektur XceptionNet pada pengujian menggunakan data uji *testing* dari masing – masing *dataset* dicapai paling baik dan optimal adalah menggunakan arsitektur XceptionNet Improvement 2 dengan *range* nilai *accuracy* sebesar 80% - 90%, *precision* sebesar 92% - 99%, *recall* sebesar 66% - 99% dan F-1 *score* sebesar 77% - 97%.
10. Model paling baik dan optimal ditunjukkan oleh model yang diangung dengan arsitektur XceptionNet Improvement 2 dan *dataset* FaceForensics++ dengan nilai *accuracy* sebesar 95%, *precision* sebesar 93%, *recall* sebesar 99% dan F-1 *score* sebesar 96% pada pengujian menggunakan data uji *testing* FaceForensics++.

5.2 Saran

Pada penelitian ini, terdapat beberapa kekurangan dan keterbatasan sehingga dapat dijadikan acuan dan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya.

Beberapa saran untuk pengembangan penelitian ini dimasa akan datang antara lain:

1. Eksperimen pada arsitektur yang berbeda dengan modifikasi yang tepat dapat dilakukan di masa mendatang. Misalnya, masalah seperti mengapa menyempurnakan arsitektur ini menyebabkan peningkatan pada *overfitting* dan *underfitting*.
2. Untuk pengenalan yang lebih baik, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan jenis manipulasi citra wajah yang lebih banyak pada *dataset* untuk meningkatkan generalisasi.

3. Karena keterbatasan komputasi, penulis tidak dapat menggunakan jumlah *frame per video* (FPV) yang cukup banyak. Sehingga pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan jumlah *frame per video* (FPV) yang lebih banyak.
4. Untuk dapat menghindari *overfitting* pada penggunaan jumlah *frame per video* (FPV) yang kecil dapat menambahkan data *augmentation* pada data *training* dan *validation* yang digunakan dalam proses *training* arsitektur XceptionNet.
5. Menggunakan nilai *dropout* dan nilai *learning rate* yang lebih bervariasi.
6. Menggunakan optimizer selain Adam dalam melakukan proses *training* arsitektur XceptionNet.

