

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa evaluasi model yang didapatkan sudah cukup baik tetapi belum optimal untuk dilakukan penerapan dalam sebuah sistem. Berikut adalah hasil penelitian tentang deteksi plat kendaraan dan wajah pengemudi menggunakan model *siamese neural network* untuk pengoptimalan lalu lintas pintu gerbang universitas negeri medan:

1. Deteksi objek menggunakan API yang telah disediakan oleh python yaitu YOLOv8 dimana hasil yang didapatkan sudah cukup baik untuk deteksi plat kendaraan dan wajah pengemudi, dimana mendapatkan skor evaluasi validasi *bounding box* adalah 1.05 dan validasi *class loss* yaitu 0.95 dengan 300 *epochs*. Setelah dilakukan deteksi objek, selanjutnya plat nomor kendaraan akan dilakukan ekstraksi teks menggunakan EasyOCR.
2. Algoritma *siamese neural network* telah berhasil dibangun dengan menggunakan triplet loss sebagai fungsi kerugian (*loss function*). *Triplet loss function* beroperasi pada tiga input yaitu anchor sebagai data baru, *positive* sebagai data yang memiliki kelas yang sama dengan *anchor*, dan *negative* sebagai data yang berasal dari kelas yang berbeda. Didapatkan hasil evaluasi akurasi terbaik yaitu 0.82 untuk *learning rate*  $10e^{-5}$  dan 30 *epochs*.

#### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil yang telah dicapai pada penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan untuk meningkatkan performa dan implementasi sistem deteksi plat kendaraan dan wajah pengemudi menggunakan model siamese neural network adalah sebagai berikut:

1. Optimisasi Model dan Hyperparameter Tuning, mengingat akurasi terbaik yang didapatkan adalah 0.683 untuk learning rate  $10e^{-6}$  dan 100 epochs, disarankan untuk melakukan eksperimen lebih lanjut dengan variasi hyperparameter lainnya seperti learning rate, batch size, dan jumlah epochs. Selain itu, mencoba teknik optimisasi lain seperti SGD atau RMSprop mungkin dapat membantu meningkatkan performa model.
2. Penambahan Dataset, Memperluas dan memperkaya dataset dengan berbagai variasi gambar plat kendaraan dan wajah pengemudi dari berbagai kondisi pencahayaan, sudut pengambilan gambar, dan lingkungan dapat membantu model untuk belajar lebih banyak fitur dan meningkatkan generalisasi.
3. Peningkatan Arsitektur Model, Meskipun penggunaan YOLOv8 dan siamese neural network telah memberikan hasil yang cukup baik, mencoba arsitektur model lain yang lebih canggih seperti EfficientNet atau ResNet untuk feature extraction bisa jadi meningkatkan akurasi deteksi dan verifikasi.
4. Menggunakan teknik transfer learning dengan menggunakan model yang telah dilatih pada dataset besar dan kemudian di-finetune pada dataset spesifik untuk plat kendaraan dan wajah pengemudi, diharapkan dapat meningkatkan performa model dengan lebih cepat dan efisien.
5. Pada implementasi dan pengujian realtime kinerja model belum sepenuhnya optimal pada implementasi realtime object detection, disarankan untuk melakukan optimisasi pada pipeline realtime, seperti menggunakan GPU yang lebih kuat atau teknik optimisasi lainnya.