

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah selesai dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini algoritma You Only Look Once (YOLOv4) berhasil diterapkan untuk melakukan pendeteksian penggunaan *safety helmet* di area kerja dengan beberapa jenis inputan data yaitu gambar, video dan *realtime*.
2. Hasil evaluasi matriks pengujian secara keseluruhan memberikan nilai mAP tertinggi bernilai 88.24% pada skenario 3 dengan resolusi input 512x512 dan *learning rate* 0.01, *precision* tertinggi bernilai 84% pada skenario 9 dengan resolusi input 320x320 dan *learning rate* 0.01, *recall* tertinggi bernilai 89% pada skenario 3 dengan resolusi input 512x512 dan *learning rate* 0.01, dan *F1-Score* tertinggi bernilai 85% pada dua skenario yaitupada skenario 3 dengan resolusi input 512x512 dan *learning rate* 0.01 dan pada skenario 9 dengan resolusi input 320x320 dan *learning rate* 0.01.
3. Hasil pengujian keakuratan deteksi objek dengan benar secara keseluruhan memberikan nilai tertinggi yaitu bernilai 7 dari 8 pada skenario 9 dengan resolusi input 320x320 dan *learning rate* 0.01. Pada skenario 9 model mampu mendeteksi dengan benar seluruh gambar uji dengan kategori objek memakai *safety helmet* dengan ukuran besar, objek memakai *safety helmet* dengan ukuran kecil, objek tidak memakai *safety helmet* dengan ukuran besar. Sedangkan gambar uji dengan kategori objek tidak memakai *safety helmet* dengan ukuran kecil hanya dapat mendeteksi dengan benar 1 dari 2 gambar uji.
4. Berdasarkan hasil evaluasi matriks pengujian dan hasil pengujian keakuratan deteksi objek dengan benar, perubahan terhadap nilai *learning rate* dan ukuran resolusi input dari model YOLOv4 memberikan pengaruh terhadap performa dari model YOLOv4 tersebut. Nilai

learning rate dan ukuran resolusi input yang paling kecil pada konfigurasi hyperparameter model YOLOv4 memiliki performa paling tinggi dalam melakukan deteksi penggunaan *safety helmet*.

5. Penanaman model pembelajaran mesin dengan algoritma YOLOv4 pada sistem deteksi penggunaan *safety helmet* di area kerja berbasis *website localhost server* berhasil dilakukan. Model yang telah ditanamkan kedalam sistem deteksi dapat melakukan deteksi dengan tiga macam jenis input yaitu berupa gambar, video, dan realtime. Website dapat menyimpan hasil deteksi pada gambar dan video yang telah di inputkan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari implementasi dan perancangan model yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk mengembangkan penelitian ini berikutnya. Diantaranya:

1. Kustomisasi pada hyperparameter yang lain untuk memberikan variasi model baru dengan harapan mendapatkan performa model yang lebih baik.
2. Dapat dilakukan penambahan metode optimasi dalam pembuatan model untuk meningkatkan performa dari model yang dibuat.
3. Dapat menggunakan dataset yang memiliki persebaran data yang merata dari setiap *class* yang digunakan sehingga tidak terjadi kesenjangan dari antar *class* ketika proses pelatihan model karena pengaruh persebaran mayoritas dataset sehingga model dapat mengenali dengan baik pada setiap *class*.
4. Dalam melakukan penanaman model kedalam aplikasi dapat menggunakan sumber daya *server* yang lebih besar agar tidak menghambat kecepatan atau terjadi delay (penundaan) dari performa model dalam melakukan deteksi objek.