

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model klasifikasi jenis sampah yang dikembangkan mampu memberikan performa yang cukup baik dengan akurasi keseluruhan sebesar 78%. Nilai *presisi* 82%, *recall* 61%, dan *F1-score* 69%. Berdasarkan *confusion matrix*, kelas *metal* dan *paper* memiliki performa terbaik dengan *F1-score* masing-masing 71% dan 67%, sedangkan kelas *cardboard* menunjukkan presisi tinggi namun *recall* rendah. Sementara itu, kelas *plastic* dan *trash* memiliki performa paling rendah karena tidak ada sampel yang berhasil dikenali dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi dataset yang tidak seimbang serta kemiripan visual antar kelas sangat memengaruhi hasil klasifikasi. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa metode CNN mampu digunakan untuk mengklasifikasikan citra sampah ke dalam enam kelas dengan hasil yang cukup akurat dan efisien.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, performa model *Mask R-CNN* dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan enam jenis sampah masih dapat ditingkatkan agar lebih optimal. Salah satu faktor yang mempengaruhi hasil akurasi adalah keterbatasan jumlah data yang digunakan, yaitu hanya 455 citra dari total 2.467 citra yang tersedia pada dataset *Kaggle*. Penggunaan sebagian data dilakukan karena keterbatasan sumber daya komputasi dan waktu pelatihan *Mask R-CNN* yang relatif lama, serta adanya perbedaan ukuran dan ketidaksesuaian label pada sebagian citra, hanya data yang valid dan berkualitas baik yang dipilih untuk penelitian ini. Kondisi tersebut berdampak pada distribusi data yang tidak seimbang, terutama pada kelas *plastic* dan *trash*, yang menyebabkan nilai *recall* dan *F1-Score* rendah. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan seluruh dataset, menambah jumlah data, serta menerapkan augmentasi dan metode penyeimbangan kelas agar model lebih seimbang. Dari sisi pemodelan, *tuning* hyperparameter dan penggunaan arsitektur *CNN* lain seperti *EfficientNet* atau *ResNet* dapat dicoba, disertai penerapan teknik regularisasi guna mengurangi

overfitting. Penambahan metrik evaluasi lain seperti *IoU* atau *mAP* juga dapat memperkuat validasi hasil. Dengan perbaikan tersebut, model diharapkan mampu menghasilkan klasifikasi sampah yang lebih akurat, stabil, dan aplikatif.