

ABSTRAK

Sampah padat perkotaan merupakan sampah yang dihasilkan oleh rumah tangga, perusahaan komersial, lembaga, institusi dan sumber non-industri lainnya dalam sebuah kota atau daerah perkotaan. Apabila sampah tidak ditangani dengan baik maka akan menimbulkan banyak permasalahan baik dari aspek sosial, ekonomi dan kesehatan. Maka dari itu, diperlukan manajemen pengelolaan sampah yang baik untuk diterapkan dan salah satu langkah dalam manajemen pengelolaan sampah adalah pemilahan sampah. Salah satu metode pemilahan sampah yang sedang berkembang pesat adalah pemilahan sampah otomatis menggunakan pendekatan *deep learning* dengan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Tujuan penelitian ini adalah membuat model yang dapat melakukan klasifikasi pemilahan sampah berbasis gambar dengan algoritma *Convolutional Neural Network*.

Pada penelitian ini, dataset dibentuk menggunakan gabungan dataset yang dapat diakses publik dengan hasil dataset baru sebanyak 4586 gambar yang terdiri dari 13 kelas data yaitu kelas sampah *paper, glass, wood, metal, clothes, e-waste pcb, e-waste non pcb*, PET, HDPE, LDPE, PP, PVC dan PS. Pembuatan model CNN dilakukan dengan dua pendekatan yaitu *transfer learning* dan *build from scratch*. Pada metode *transfer learning* digunakan dua *pre-trained* model yaitu MobileNetV2 dan DenseNet121.

Dengan menggunakan 100 *epochs*, hasil eksperimen menunjukkan bahwa model terbaik adalah menggunakan metode *transfer learning* model DenseNet121 yang menghasilkan akurasi sebesar 95,2% dan rata-rata nilai F-1 *score* sebesar 0,95 pada data *testing*, diikuti oleh metode *transfer learning* model MobileNetV2 yang menghasilkan akurasi sebesar 92% dan rata-rata nilai F-1 *score* sebesar 0,92, kemudian model *build from scratch* menghasilkan nilai akurasi sebesar 65% dan rata-rata nilai F-1 *score* sebesar 0,65. Secara umum, model *transfer learning* memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan model *build from scratch*, hal ini dikarenakan pada metode *transfer learning* model tidak perlu mempelajari pola pada *input* dari awal karena sudah memiliki pengetahuan terdahulu mengenai pola umum pada *input* gambar. Selain itu, jumlah data gambar sejumlah 4598 gambar untuk 13 kelas terhitung belum cukup untuk membangun model *machine learning*.

Kata Kunci : Sampah padat, *deep learning, convolutional neural network, klasifikasi, transfer learning, build from scratch, DenseNet121, MobileNetV2*

ABSTRACT

Municipal solid waste is waste generated by households, commercial companies, institutions, institutions and other non-industrial sources in a city or urban area. If waste is not handled properly it will cause many problems from social, economic and health aspects. Therefore, good waste management is needed to be implemented and one of the steps in waste management is waste sorting. One method of waste sorting that is currently developing rapidly is waste sorting using a deep learning approach with the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm.

In this research, a dataset was formed using a combination of datasets that can be accessed by the public with a new dataset of 4586 images consisting of 13 data classes, namely paper, glass, wood, metal, clothes, PCB e-waste, non-PCB e-waste, PET, HDPE, LDPE, PP, PVC and PS. Creating the CNN model was carried out using two approaches, namely *transfer learning* and build from scratch. In the *transfer learning* method, two pre-trained models are used, namely MobileNetV2 and DenseNet121.

Using 100 epochs, the experimental results show that the best model is using the DenseNet121 *transfer learning* model method which produces an accuracy of 95.2% and an average F-1 score of 0.95 on testing data, followed by the MobileNetV2 *transfer learning* model method. which produces an accuracy of 92% and an average F-1 score value of 0.92, then the build from scratch model produces an accuracy value of 65% and an average F-1 score value of 0.65. In general, the *transfer learning* model provides more optimal results than the build from scratch model, this is because with the *transfer learning* method the model does not need to learn patterns in the input from the start because it already has previous knowledge about general patterns in the input image. Apart from that, the amount of image data of 4598 images for 13 classes is not enough to build a machine learning model.

Keywords : Solid waste, deep learning, convolutional neural network, classification, *transfer learning*, build from scratch, DenseNet121, MobileNetV2