
1. Pendahuluan

Limbah merupakan material sisa pengolahan yang dan dihasilkan dari suatu usaha atau kegiatan seperti pada lingkungan industri. Penumpukan limbah yang padat terjadi di berbagai tempat terutama di perkotaan. Hal ini menjadi perhatian yang sangat besar dan tentu saja dapat membahayakan kesehatan manusia jika limbah tersebut tidak dikelola dengan baik. Salah satu jenis limbah yang sangat membahayakan bagi manusia yaitu limbah medis. Limbah medis merupakan bagian dari limbah yang dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan seperti rumah sakit, klinik, puskesmas serta fasilitas penelitian medis dan laboratorium. Pada umumnya limbah medis ini merupakan limbah yang telah terkontaminasi oleh darah, cairan tubuh, dan lainnya. Limbah medis yang dihasilkan ini merupakan jenis limbah berbahaya dan beracun atau yang biasa disebut (B3) [1].

Limbah medis merupakan limbah yang sangat berpotensi menular, belum lagi penanganannya. Penanganan limbah medis masih menjadi persoalan serius yang harus segera ditangani. Adanya pandemi Covid-19 telah meningkatkan jumlah produksi limbah medis di fasilitas layanan kesehatan, namun masih banyak rumah sakit yang belum memiliki pengolahan limbah. Bahkan ada beberapa oknum yang membuang hasil limbah tersebut ke sembarang tempat dan menyebabkan meningkatkan timbunan limbah medis.

Penumpukan limbah medis tentu saja dapat mencemarkan lingkungan dan dapat membahayakan kesehatan manusia jika tidak dikelola secara baik. Untuk itu penting diadakannya alat yang canggih untuk mengelola limbah medis tersebut. Salah satu langkah penting dalam pengelolaan limbah adalah pemisahan limbah menjadi komponen-komponen atau jenis yang berbeda [2].

Salah satu fasilitas layanan kesehatan RSUD dr.iskak memiliki mesin untuk pengolahan limbah medis sendiri yaitu mesin Insenerator [3], mesin ini merupakan solusi dari mengatasi pencemaran lingkungan akibat penimbunan limbah medis. Cara kerja mesin adalah pada tahap awal melakukan proses pengumpulan limbah medis kemudian proses selanjutnya limbah tersebut dibakar. Pada bagian proses pengumpulan limbah medis, terdapat satu langkah penting utama yang harus dilakukan saat proses pengelolaan limbah yaitu proses pemisahan limbah menjadi beberapa komponen yang berbeda. Tahap pemilahan limbah ini penting diadakan karena limbah yang tidak dipilah hanya akan menyebabkan penumpukan, selain itu tahap pemilahan juga dapat mempermudah proses pengolahan limbah kembali.

Pada tahap pemilahan limbah ini masih dilakukan secara manual dengan campur tangan manusia, hal tersebut tentu saja akan membuat pekerja berisiko terpapar penyakit, oleh karena itu penulis mengusulkan adanya penambahan lengan robot pada mesin insenerator, lalu lengan tersebut akan dikendalikan oleh sistem pengenalan objek yang nantinya objek tersebut akan diklasifikasikan. Sebelum ke tahap pemilahan oleh lengan robot terdapat tahap penangkapan gambar objek menggunakan kamera, kamera disini sebagai sumber masukannya karena sistem tersebut hanya dapat memproses masukan berupa citra.

Latar Belakang

Dalam penelitian ini penulis mengusulkan sistem klasifikasi limbah medis yang dikembangkan dengan metode *Transfer Learning* atau *Convolutional Neural Network (CNN) Pre-trained model*. Metode klasifikasi ini dipilih karena *Neural Network* merupakan *supervised learning* (pembelajaran yang diawasi) dan *deep learning* [4]. Dan sistem ini dapat memakan waktu yang singkat untuk memilah limbah dan juga lebih akurat dalam pemilahannya dibandingkan dilakukan secara manual. Dengan sistem ini nantinya limbah tersebut akan melakukan tahap utama pengelolaan limbah yaitu pemilahan limbah berdasarkan jenisnya .

Pada sistem ini, penulis menggunakan beberapa model arsitektur CNN yaitu VGG16, Resnet50 dan *Inception-V3*. Sebelum klasifikasi penulis melakukan tahap *image preprocessing* terhadap data terlebih dahulu, karena tahap ini akan membuat data citra lebih mudah dipelajari oleh mesin. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui model arsitektur mana yang paling akurat berdasarkan tingkat akurasi.

Topik dan Batasannya

Berdasarkan latar belakang, maka disimpulkan rumusan masalah adalah bagaimana mengimplementasikan model arsitektur CNN, VGG16, Resnet50 dan *Inception-v3* dalam klasifikasi limbah medis berdasarkan citra limbah medis serta untuk mengetahui model arsitektur dengan keakuratan terbaik.

Batasan lingkup pada penelitian ini adalah data yang digunakan untuk klasifikasi limbah medis merupakan kumpulan data citra sampah *Trashbox* medis dari perpustakaan digital IEEE Xplore. Batasan masalah lainnya pada penelitian ini adalah penelitian ini hanya untuk mengetahui model mana yang terbaik dalam pengklasifikasian limbah medis.

Tujuan

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah membangun sistem yang dapat mengklasifikasikan limbah medis menggunakan metode *Transfer learning* dengan beberapa *pre-trained* model CNN yaitu VGG16, Resnet50 dan *Inception-v3*, tujuan lain dalam penelitian ini adalah untuk melakukan evaluasi kinerja model klasifikasi dengan menggunakan metrik-metrik seperti akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score*, tujuan ini adalah untuk memastikan bahwa model yang dikembangkan dapat diandalkan dan memiliki kinerja yang baik dalam tugas klasifikasi citra limbah medis.

Organisasi Tulisan

Tahapan selanjutnya akan ada penjelasan tentang studi terkait dalam proses penelitian ini, selanjutnya terdapat penjelasan dari sistem yang akan dibangun pada penelitian, kemudian tahap evaluasi atau hasil dan analisis hasil pengujian dan terakhir kesimpulan. Terdapat juga daftar pustaka sebagai referensi yang digunakan saat melakukan penelitian ini.