

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sampah merupakan salah satu benda dari kehidupan non biologis manusia yang sudah tidak lagi terpakai. Pada umumnya sampah dibedakan menjadi dua jenis antara lain sampah organik dan sampah anorganik. Sampah anorganik tidak bisa lenyap begitu saja seperti sampah organik, karena sulit terurai oleh mikroorganisme sehingga menyebabkan penumpukan sampah, contoh sampah anorganik yaitu kayu, besi, keramik, kertas, kaca, maupun plastik. Pada tahun 2020, data yang didapat dari menteri lingkungan hidup dan kehutanan, dalam setahun sampah di Indonesia mencapai sekitar 67,8 juta ton dan akan terus bertambah seiring pertumbuhan masyarakat dan berkembangnya industri[1]. Dalam aktivitas manusia tidak terlepas dari penggunaan plastik karena plastik sendiri memiliki beberapa keunggulan seperti bahannya murah, tidak mudah lapuk, ringan serta anti karat. Penggunaan plastik biasa digunakan di industri kecil maupun besar sebagai kemasan makanan atau minuman maupun kebutuhan rumah tangga.

Sampah plastik akan terus meningkat setiap tahunnya apabila belum diimbangi dengan cara pengolahan yang baik dan benar, karena plastik membutuhkan waktu yang tidak sebentar untuk bisa terurai oleh mikroorganisme. Waktu untuk plastik bisa terurai bisa memakan waktu puluhan, ratusan bahkan ribuan tahun tergantung jenisnya. Jika sampah plastik dibiarkan begitu saja, maka akan menimbulkan beberapa masalah seperti pencemaran lingkungan, bau yang tidak sedap maupun bisa menyebabkan bencana yang serius. Masalah tersebut akan menjadi lebih parah apabila masyarakat kurangnya kesadaran terhadap membuang pada tempatnya. Hal tersebut bisa menyebabkan bencana banjir maupun kematian hewan yang memakan ataupun terlilit sampah plastik yang tidak dibuang pada tempatnya. Menurut J. Meijer, L. J Et Al (2021) Indonesia menempati urutan kelima di dunia dalam hal membuang sampah plastik ke laut[2]. Berbagai cara sudah diupayakan di seluruh dunia untuk mengurangi sampah plastik, mulai dari pengurangan penggunaan plastik sampai daur ulang dan berbagai upaya lainnya.

Dilakukannya proses daur ulang adalah untuk memperbarui sampah plastik menjadi barang baru yang bisa digunakan kembali. Selain itu proses mendaur ulang plastik banyak dipilih karena bisa bertahan lama dan dapat digunakan kembali ke bentuk yang lain[3]. Dalam mendaur ulang plastik tidak bisa sembarangan, karena plastik sendiri memiliki berbagai macam jenis yang berdasarkan resin atau unsur pembentuknya, sehingga dibutuhkan

pemisahan jenis plastik terlebih dahulu sebelum didaur ulang. Macam-macam jenis plastik berdasarkan unsur pembentuknya antara lain PET (*Polyethylene Terephthalate*) dengan kode nomor 1 memiliki sifat yang ringan dan murah, biasanya digunakan untuk kemasan makanan dan minuman. HDPE (*High Density Polyethylene*) dengan kode nomor 2 memiliki sifat yang sedikit rentan terhadap korosi dan kemungkinan kecil terkontaminasi dengan zat kimia biasanya digunakan untuk tempat deterjen dan shampoo. PVC (*Polyvinyl Chloride*) dengan kode nomor 3 memiliki sifat yang tahan terhadap cuaca, listrik serta zat kimia dan fisiknya yang stabil sehingga sulit untuk didaur ulang, biasanya digunakan dalam perpipaan. LDPE (*Low Density Polyethylene*) dengan kode nomor 4 memiliki sifat yang lunak, biasanya digunakan untuk kemasan makan dan botol. PP (*Polypropylene*) dengan kode nomor 5 memiliki sifat insulator listrik yang baik serta tahan terhadap bahan kimia dan suhu air mendidih, biasanya digunakan untuk tempat makanan, karpet, dll. PS (*Polystyrene*) dengan kode nomor 6 memiliki sifat kekakuan dan kestabilan dimensi yang baik, biasanya digunakan untuk mainan, peralatan medis, dll [4]. Jenis plastik yang banyak dijumpai di masyarakat adalah jenis pet, HDPE dan PP atau botol plastik dan kantong plastik. Dalam penelitian Suwarsih Et Al.(2019), ada beberapa masyarakat yang belum mengetahui bahan dari jenis-jenis plastik yang digunakan[5].

Saat ini dalam sistem pemisahan jenis plastik di lingkungan industri masih melibatkan aktivitas manusia seperti dengan memeriksa simbol atau memeriksa tingkat kekerasan. Sehingga cenderung memiliki beberapa kekurangan apabila dikerjakan oleh tenaga manusia seperti biaya yang relatif mahal, tidak efisien serta didapatkan hasil yang tidak konsisten. Berbeda apabila pemisahan dilakukan menggunakan tenaga mesin yang memiliki beberapa keunggulan seperti biaya yang ekonomis terhadap mesin yang cukup sulit, efisien, serta mendapatkan hasil yang konsisten. Dengan adanya teknologi, diharapkan bisa mempermudah pekerjaan manusia yang berulang-ulang dan mendapatkan hasil yang aman, efisien serta konsisten. Dalam penelitian ini akan berfokus pada mesin pemisah sampah plastik berdasarkan jenisnya. Kami mengambil topik penelitian ini agar dapat mengembangkan penelitian yang sudah ada sebelumnya yaitu “IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR RESNET50 UNTUK IDENTIFIKASI JENIS SAMPAH PLASTIK”. Dalam penelitian tersebut hanya melakukan identifikasi dan klasifikasi terhadap 6 macam plastik yang menggunakan kamera *webcam* sebagai pengambilan objek. Untuk objek yang digunakan antara lain sendok makan plastik, botol air kemasan, bungkus makanan, cup minuman, sedotan, tas plastik.

Dalam penelitian sebelumnya memiliki beberapa keunggulan yaitu penggunaan *computer vision* untuk mengidentifikasi jenis plastik cukup berhasil. Akan tetapi dalam penelitian-penelitian sebelumnya juga memiliki beberapa kekurangan antara lain hanya untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi saja yang menggunakan *webcam* statis sebagai penangkapan citra yang berupa sistem aplikasi dan hanya fokus ke objek tertentu sehingga dibutuhkan pengembangan ke penerapan alat yang lain misalnya sistem pemisah jenis sampah. Kemudian kelemahan lain adalah penggunaan metode yang berbeda dan mendapatkan hasil keakuratan yang berbeda juga. Untuk itu kami memilih permasalahan ini agar dapat mengembangkan penelitian sebelumnya yang sudah ada.

Dalam penelitian ini dibuat sistem identifikasi dengan menggunakan teknologi *image processing* sebagai pendeteksi objek dan sistem pemisah menggunakan motor stepper dan *conveyor*. Mengingat pada penelitian-penelitian sebelumnya untuk mendeteksi jenis plastik menggunakan kamera saja serta untuk pemisah barang otomatis menggunakan *conveyor* untuk penggerakannya dan servo sebagai pemisahannya. Dengan menggunakan beberapa keterbaruan diharapkan bisa mengembangkan penelitian yang sudah ada dimana alat ini bisa memisahkan jenis sampah plastik. Alat ini bekerja dengan menggunakan mikrokontroler serta mini PC sebagai otak dari mesin pemisah sampah dan menggunakan *webcam* sebagai pembacaan objek. Untuk pemisahannya menggunakan bantuan motor stepper dengan bantuan beberapa sensor lain seperti menggunakan sensor *proximity*. Dalam penelitian ini untuk mengklasifikasi jenis plastik menerapkan metode YOLO (*You Only Look Once*) dengan menggunakan metode ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi pengklasifikasian objek.

Dengan menerapkan *webcam* sebagai sensor untuk mengidentifikasi objek serta pengolahan klasifikasi citra menggunakan *computer vision*, diharapkan agar pemisahan sampah plastik berdasarkan jenisnya berfungsi secara akurat dan dengan sistem secara otomatis. Hasil dari identifikasi jenis sampah plastik yang akurat adalah salah satu faktor keberhasilan dalam mesin memilah jenis sampah plastik. Sehingga hal ini bisa membantu masyarakat dan industri dalam pemisahan jenis plastik agar menjadi efisien dan mendapatkan hasil yang lebih baik untuk proses dari daur ulang kedepannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat disusun beberapa perumusan masalah pada penelitian ini, antara lain:

- a. Bagaimana membuat alat yang dapat sortir sampah plastik berdasarkan jenisnya secara otomatis.

- b. Seberapa akurat antara metode YOLO (*You Only Look Once*) dengan algoritma yang diusulkan dalam menyortir jenis sampah plastik.

### 1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan

- a. Dengan mesin sortir otomatis diharapkan mempermudah masyarakat dalam menyortir jenis plastik.
- b. Mengetahui tingkat akurasi metode YOLO (*You Only Look Once*) dan algoritma yang diusulkan dalam mesin sortir sampah otomatis untuk membedakan jenis plastik.

#### 1.3.2 Manfaat

- a. Proses menyortir sampah plastik menjadi efisien.
- b. Dapat membedakan jenis plastik antara satu dengan yang lain.
- c. Memberikan kontribusi di dalam pengembangan pada penelitian sebelumnya.
- d. Diharapkan bisa jadi referensi penelitian yang akan datang yang ingin mengetahui kinerja sortir sampah plastik otomatis.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini berfokus pada topik yang dipilih dan mendapatkan hasil yang sesuai, maka perlu adanya batasan permasalahan antara lain:

- a. Jenis plastik yang digunakan dalam penelitian ini hanya 3 jenis sampah plastik antara lain botol minuman, gelas air mineral, dan botol sabun
- b. Metode yang digunakan untuk identifikasi dan klasifikasi adalah YOLO (*You Only Look Once*) *Version 3 Tiny* dibandingkan dengan algoritma yang diusulkan.
- c. Menggunakan 1 kamera untuk mendeteksi objek

### 1.5 Metodologi Pengerjaan Skripsi

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari informasi dan referensi yang didapatkan dari jurnal, skripsi, paper atau artikel publikasi yang memuat materi dan informasi sesuai dengan penelitian yang dilakukan.

b. Perancangan sistem

Perancangan sistem dimulai dengan membuat sebuah *flowchart* yang menjelaskan cara kerja dari alat kemudian menganalisis kebutuhan yang diperlukan. Dan yang terakhir adalah mendesain alat.

c. Implementasi sistem

Pada tahap ini proses pembuatan dan pengujian alat, apakah alat sudah bekerja secara baik dan sesuai dengan perancangan alat atau belum. Serta melakukan evaluasi terhadap alat.

d. Penyusunan laporan

Penulis melakukan proses dokumentasi dan menganalisis dari penelitian yang dilakukan dalam sebuah laporan tugas akhir.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang menjelaskan latar belakang permasalahan yang diteliti, tujuan dan manfaat dari dibuatnya penelitian serta batasan masalah yang ada,

b. BAB II TEORI PENUNJANG

Pada bab ini berisi tentang menjelaskan penelitian sebelumnya sebagai sumber referensi pembuatan alat serta dasar teori dari penelitian yang akan dibahas.

c. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini berisi tentang menjelaskan perancangan sistem yang akan diteliti. Dalam hal ini berisi tentang untuk membuat alat pemisah sampah plastik secara otomatis.

d. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA

Pada bab ini berisi tentang pembahasan dari hasil pengujian sistem dari perangkat keras sampai perangkat lunak.

e. BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang menjelaskan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.