

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan komputer saat ini merupakan salah satu kebutuhan dalam dunia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, bisnis maupun kebutuhan pribadi karena pada dasarnya komputer merupakan alat bantu dalam penyelesaian masalah yang bersifat rutinitas diseluruh aspek kehidupan manusia. *Computer Vision* merupakan kemampuan dari sebuah mesin atau komputer dalam melihat atau mengenali sebuah citra dengan sama atau bahkan dapat melebihi kemampuan pengelihatan manusia asli. Pengolahan citra salah satu jenis teknologi untuk menyelesaikan masalah mengenai pemrosesan gambar.

Citra gambar diolah sedemikian rupa sehingga gambar tersebut lebih mudah diproses, sedangkan *computer vision* mempunyai tujuan utama yaitu untuk membuat suatu keputusan yang berguna tentang objek fisik nyata yang didapat dari perangkat atau sensor (Mulya, M. A., Zaenul Arif, & Syefudin.2023).

Sampah merupakan masalah lingkungan yang sangat serius yang umum dihadapi oleh masyarakat Indonesia (Yuwana et al., 2021). Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) pada tahun 2022, tumpukan sampah di Indonesia mencapai 20,02 Juta ton (SIPSN, 2022). Di Indonesia sendiri, jumlah sampah mencapai 65 juta ton per hari pada tahun 2016 (nasional.republika.co.id) dan meningkat menjadi 66,5 juta ton pada tahun 2018 (Malia, 2018). tumpukan sampah di Indonesia setiap tahunnya akan mengalami peningkatan. Diketahui bahwa sampah rumah tangga baik organik maupun anorganik dihasilkan setiap hari. Pemerintah dan pihak lain telah melakukan berbagai upaya untuk mengatasi permasalahan sampah di

Indonesia. Saat ini, cara pengelolaan sampah yang paling efisien adalah dengan memilah sampah sesuai jenisnya, yaitu berdasarkan jenisnya yaitu sampah organik, anorganik dan residu, yang masing-masing memerlukan penanganan yang berbeda. Pengetahuan mengenai cara pemilahan sampah sebaiknya diberikan sejak dini kepada anak-anak. Belajar mengenai sampah, pengelolaan sampah dan ancamannya berkaitan dengan karakter dan kebiasaan (DLH, 2022). Oleh karena itu, kita perlu mendidik anak sejak usia dini, agar membuang sampah pada tempatnya.

Beberapa dekade terakhir produksi sampah global telah meningkat secara eksponensial. Di kota-kota besar, pengelolaan sampah menjadi tantangan yang semakin mendesak, mengingat dampak buruk yang diakibatkan oleh pengelolaan yang tidak tepat, seperti penumpukan sampah di tempat pembuangan akhir (TPA), pencemaran air dan udara, hingga masalah kesehatan masyarakat.

Memilah jenis sampah adalah pekerjaan yang membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup besar apabila sampah yang akan dipilah memiliki jumlah volume sampah yang besar dan telah tercampur menjadi satu. Sampah yang telah terkontaminasi, seperti kertas yang lengket akibat tercampur dengan kantong plastik berminyak atau sisa makanan akan berkurang nilainya dikarenakan tidak terpilah dengan baik dan akan lebih sulit didaur ulang lantaran akan memakan biaya lebih besar, menyerap lebih banyak waktu dan tenaga kerja.

Mengurangi banyaknya sampah dapat memanfaatkan sampah itu sendiri dengan mendaur ulang jenis sampah anorganik dan jenis sampah organik. Agar sampah dapat didaur ulang, dapat dijadikan sebagai kompos dan pupuk serta dijadikan sebagai bahan baku pembangkit listrik tenaga sampah. Oleh karena itu, perlu memilah mana yang

sampah anorganik dan juga mana yang sampah organik sehingga nantinya tidak tercampur menjadi satu (Havid & Wibisono, 2022).

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan di atas, maka penulis mencoba merancang pengembangan alat klasifikasi sampah otomatis menggunakan Arduino, dan menuangkannya dalam sebuah judul tugas akhir, yaitu : **“IMPLEMENTASI TEKNOLOGI COMPUTER VISION UNTUK DETEKSI DAN KLASIFIKASI SAMPAH OTOMATIS DALAM SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH PERKOTAAN”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah adalah pernyataan yang menjelaskan inti permasalahan yang akan diteliti. Ini merupakan bagian penting dalam penelitian yang mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan atau persoalan yang membutuhkan jawaban melalui penelitian. Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana teknologi Computer Vision dapat berfungsi secara otomatis dalam memproses pengklasifikasian jenis sampah secara real time ?
2. Bagaimana camera dapat mendeteksi adanya sampah jenis plastik, kaca, kertas, logam dan organik?
3. Bagaimana driver motor dapat mengatur kecepatan pergerakan conveyor untuk mendukung proses pemilihan sampah yang efisien?
4. Bagaimana sensor ultrasonik dapat mengatur pergerakan conveyor?

5. Bagaimana motor servo dapat memilah sampah dengan kategori yang telah ditentukan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah adalah pembatasan ruang lingkup penelitian agar fokus dan tidak meluas. hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi peluasan masalah didalam pembahasan sebagai berikut:

1. Sistem klasifikasi sampah dibatasi 5 kategori utama: plastik, kertas, kaca, logam, dan organik.
2. Pengambilan gambar dilakukan pada kondisi pencahayaan yang terang dan stabil.
3. Conveyor akan berjalan jika ada objek didepan sensor ultrasonik berjarak 20cm.
4. Sistem tidak dirancang untuk mendeteksi sampah cair atau berbahan kimia berbahaya.
5. Sistem tidak dirancang untuk mendeteksi sampah dalam kondisi yang sangat kotor.

1.4 Hipotesa

Hipotesis adalah dugaan sementara atau jawaban praduga terhadap rumusan masalah yang kebenarannya masih harus dibuktikan melalui penelitian. Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, dapat diajukan beberapa hipotesis sebagai berikut:

1. Diharapkan teknologi Computer Vision dapat berfungsi secara otomatis dalam memproses pengklasifikasian jenis sampah secara real time.

2. Diharapkan camera dapat mendeteksi adanya sampah jenis plastik, kaca, kertas, logam dan organik.
3. Diharapkan driver motor dapat mengatur kecepatan pergerakan conveyor untuk mendukung proses pemilihan sampah yang efisien.
4. Diharapkan sensor ultrasonik dapat mengatur pergerakan conveyor.
5. Diharapkan motor servo dapat memilah sampah dengan kategori yang telah ditentukan.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah menjelaskan apa yang ingin dicapai dalam penelitian biasanya mengacu langsung pada rumusan masalah dan disusun secara spesifik. Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan sistem otomatis berbasis Computer Vision untuk deteksi dan klasifikasi sampah.
2. Merancang sistem Computer Vision terintegrasi yang menggabungkan deteksi visual dengan mekanisme pemilahan fisik.
3. Mengurangi keterlibatan manusia dalam proses pemilahan sampah yang berbahaya.
4. Meningkatkan efisiensi proses pengolahan sampah di fasilitas pengolahan limbah perkotaan.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah menjelaskan kontribusi atau dampak yang diharapkan dari penelitian, baik secara teoritis maupun praktis. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti

- a. Sebagai referensi yang dapat dimanfaatkan untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang pengembangan yang sama atau sebuah bidang pengontrolan lainnya.
- b. Untuk meningkatkan wawasan dan meningkatkan pengetahuan dalam pemanfaatan Arduino ATmega 2560, kamera dan lain sebagainya.
- c. Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang selama ini diperoleh diperguruan tinggi khususnya dalam perancangan sistem dan peograman.
- d. Diharapkan kemampuan serta keahlian penulis dalam berfikir dapat ditingkatkan untuk menganalisa suatu permasalahan dan juga mampu mencari solusinya.

2. Bagi Program Studi

- a. Laporan Tugas Akhir ini dapat dijadikan sarana tambahan referensi di perpustakaan Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang mengenai permasalahan yang terkait dengan penulisan Tugas Akhir.
- b. Laporan Tugas Akhir ini dapat dijadikan sebagai tambahan pengetahuan dan pengembangan ilmu pengetahuan mahasiswa tentang bagaimana merancang suatu sistem.
- c. Dengan penelitian inidiharapkan dapat menambah motivasi bagi mahasiswa sistem komputer untuk berkarya lebih baik lagi dan menggali ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang elatronika dan teknologi komputer.

3. Bagi Masyarakat

- a. Meningkatkan efesiens proses pemilahan sampah difasilitas pengolahan limbah.
- b. Meningkatkan tingkat daur ulang melalui pemlahan yang lebih akurat.
- c. Memberikan solusi teknologi untuk masalah pengelolaan sampah perkotaan.
- d. Memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi Computer Vision dalam pengolahan limbah.