

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Perkembangan teknologi komputer telah memberikan dampak signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan manusia. Sistem komputer saat ini tidak hanya berfungsi untuk keperluan komputasi dasar, tetapi juga mampu menangani berbagai permasalahan kompleks melalui integrasi kecerdasan buatan, *Internet of Things* (IoT) [1], dan sistem berbasis *web*. Salah satu penerapan sistem komputer yang berkembang pesat adalah dalam bidang pengenalan objek atau *object detection*, yang dapat diterapkan untuk berbagai kebutuhan, termasuk dalam pengelolaan sampah dan lingkungan.

Salah satu teknologi yang digunakan dalam pengenalan objek adalah *You Only Look Once* (YOLO), yang memiliki keunggulan dalam mendeteksi objek secara *real-time* dengan akurasi tinggi [2]. Jika dikombinasikan dengan teknologi IoT dan sistem *webserver*, maka YOLO dapat digunakan untuk membangun sebuah alat pendeteksi yang terhubung secara *online*, sehingga proses pengumpulan data dapat dilakukan secara efisien dan terintegrasi. Penggunaan teknologi ini memungkinkan sistem untuk memantau, mendeteksi, dan mengklasifikasikan objek secara otomatis, serta mengirimkan data hasil deteksi ke *server* yang dapat diakses melalui jaringan *internet*.

Di sisi lain, permasalahan lingkungan yang semakin mendesak adalah meningkatnya jumlah sampah botol minuman yang berasal dari bahan plastik,

aluminium (kaleng), dan kaca. Sampah jenis ini sangat umum ditemukan di berbagai tempat, mulai dari kawasan perumahan, perkantoran, hingga tempat umum seperti taman dan jalan raya. Jika tidak dikelola dengan baik, sampah-sampah ini dapat mencemari lingkungan, merusak ekosistem, dan mengganggu kesehatan masyarakat [3].

Padahal, botol minuman berbahan plastik, aluminium, dan kaca masih memiliki nilai guna dan dapat didaur ulang untuk mengurangi beban lingkungan. Daur ulang botol minuman tidak hanya membantu dalam mengurangi volume sampah, tetapi juga berpotensi memberikan nilai ekonomi bagi masyarakat. Namun, proses pemilahan dan identifikasi jenis botol secara manual sering kali kurang efektif dan efisien, terutama dalam skala besar.

Upaya solusinya perlu dirancang sebuah alat yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan jenis botol minuman secara otomatis menggunakan metode YOLO yang terintegrasi dengan sistem *IoT* dan *webserver* [4]. Alat ini diharapkan dapat membantu proses identifikasi botol daur ulang dengan lebih cepat, akurat, dan dapat dipantau secara daring melalui sistem berbasis *web*. Dengan adanya alat ini, diharapkan pengelolaan sampah botol minuman dapat menjadi lebih terstruktur dan mendukung upaya pelestarian lingkungan secara berkelanjutan.

Dalam proses perancangan alat deteksi ini, digunakan *dataset* dari *platform* Roboflow, yang menyediakan kumpulan data yang siap digunakan untuk pelatihan model deteksi objek [5]. *Dataset* ini terdiri atas berbagai gambar botol minuman dengan jenis material yang berbeda, seperti plastik, aluminium, dan kaca, sehingga memungkinkan sistem mengenali dan membedakan masing-masing jenis dengan

tingkat akurasi yang tinggi. Untuk pengolahan data dan pengembangan sistem, digunakan bahasa pemrograman *Python* yang mendukung berbagai pustaka kecerdasan buatan dan pemrosesan citra. Metode deteksi yang diterapkan menggunakan YOLO versi 8, versi ini memiliki keunggulan dalam kecepatan dan presisi deteksi *real-time* [6]. Sistem ini juga dilengkapi dengan kamera webcam sebagai perangkat *input* untuk menangkap gambar botol minuman secara langsung sebelum dilakukan proses deteksi oleh model yang telah dilatih. Kombinasi antara *dataset* yang representatif, algoritma yang canggih, dan perangkat keras yang mendukung diharapkan dapat menghasilkan alat deteksi botol minuman yang optimal dan aplikatif dalam kehidupan nyata.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi deteksi objek berbasis YOLO yang terintegrasi dengan sistem IoT dan *webserver* memiliki potensi besar dalam membantu proses identifikasi dan pengelolaan sampah botol minuman. Teknologi ini tidak hanya mendukung upaya pelestarian lingkungan melalui efisiensi proses daur ulang, tetapi juga membuka peluang penerapan sistem cerdas yang lebih luas di bidang pengelolaan limbah. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perancangan alat deteksi botol minuman dengan memanfaatkan metode YOLO versi 8, *dataset* dari *Roboflow*, pemrograman *Python*, serta integrasi sistem dengan *webserver* berbasis *IoT*. Penelitian ini kemudian dipaparkan dalam bentuk penulisan tugas akhir dengan judul **"Rancangan Alat Deteksi Botol Minuman Menggunakan YOLO Berbasis IoT *Webserver*"**.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat yang mampu mendeteksi botol berbahan plastik, aluminium, dan kaca menggunakan metode YOLO versi 8?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem deteksi botol minuman tersebut dengan teknologi *Internet of Things (IoT)* dan *webserver*?

1.3 BATASAN MASALAH

Untuk menghindari perluasan pembahasan yang dapat mengarah keluar dari fokus penelitian, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada pendeteksian botol minuman berbahan plastik, aluminium (kaleng), dan kaca.
2. Metode yang digunakan dalam proses deteksi adalah YOLO versi 8.
3. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Python*.
4. Sistem dikembangkan dengan *webserver* yang terhubung melalui teknologi IoT untuk memantau hasil deteksi secara daring.
5. Alat-alat yang digunakan dalam perancangan sistem ini antara lain: kamera *Webcam* (720p), komputer untuk pelatihan model YOLO, dan koneksi internet untuk pengiriman data ke *webserver*.

1.4 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk merancang alat yang mampu mendeteksi jenis botol minuman berbahan plastik, aluminium, dan kaca secara otomatis menggunakan metode YOLO versi 8.
2. Untuk mengembangkan sistem yang terintegrasi dengan teknologi *IoT* dan *webserver* agar hasil deteksi dapat dipantau secara real-time melalui jaringan *internet*.
3. Untuk mengimplementasikan pemanfaatan teknologi deteksi objek dalam mendukung pengelolaan sampah botol minuman yang lebih efisien dan terstruktur.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan kontribusi teknologi dalam bidang pengelolaan sampah, khususnya untuk deteksi dan klasifikasi botol minuman secara otomatis.
2. Menjadi referensi dan dasar pengembangan sistem deteksi objek lain berbasis YOLO, *Python*, dan *IoT*.
3. Meningkatkan kesadaran akan potensi daur ulang sampah botol minuman serta pemanfaatan teknologi dalam mendukung program lingkungan berkelanjutan.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Memberikan suatu gambaran yang jelas mengenai isi penulisan tugas akhir yang akan disusun, maka dibuatlah sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan serta manfaat penelitian.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini membahas landasan teoritis yang mencakup definisi-definisi yang mendukung penelitian terkait Rancangan Alat Deteksi Botol Minuman Menggunakan YOLO Berbasis IoT *Websserver*. Landasan ini diperoleh dari studi pustaka yang menjadi dasar dalam proses analisis dan perancangan sistem. Pembahasan berfokus pada teknologi pengolahan citra dan metode deteksi objek yang mendukung penerapan YOLOv8, sehingga memungkinkan peneliti untuk merancang sistem yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan operasional.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang tahapan proses yang dilakukan selama mengerjakan penelitian, metode atau pendekatan yang digunakan, dan *tools* (alat bantu) yang digunakan dalam perancangan alat ini baik *hardware* maupun *software*.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan tentang analisa yang meliputi kebutuhan-kebutuhan baik dari segi alat maupun bahan yang digunakan. Selain itu bab ini juga menjelaskan tentang tahap perancangan dari segi *hardware* maupun *software*.

BAB V : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini menguraikan tentang hasil implementasi, uji coba terhadap sistem yang dilakukan, adapun hasil dari pengujian merupakan kelebihan dan kekurangan dari alat yang dibuat.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini merupakan penutup dari penulisan laporan, dimana penulis akan membuat suatu kesimpulan atas hasil analisis dan perancangan, serta saran-saran yang disampaikan yang disampaikan berhubungan dengan hasil penelitian.