

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Teknologi kecerdasan buatan (AI) berkembang dengan sangat cepat dan telah merasuk ke berbagai aspek kehidupan masyarakat, seperti pengelolaan lingkungan dan Pendidikan (Alotaibi & Nassif, 2024). Salah satu contoh aplikasi pembelajaran mesin berbasis web milik Google yaitu Teachable Machine. Teachable Machine adalah alat berbasis web yang membuat pembuatan model pembelajaran mesin menjadi cepat, mudah, dan dapat diakses oleh semua orang (*Teachable Machine*, n.d.).

Salah satu masalah global yang belum terselesaikan di negara-negara berkembang khususnya di Indonesia adalah masalah sampah plastic (Wang et al., 2022). Sampah yang terbuat dari plastik, yang sulit terurai, dapat merusak tanaman dan hewan serta meracuni lingkungan selama ribuan tahun. Sebagai contoh, plastik yang masuk ke lautan dapat merusak ekosistem laut dan mengakibatkan terbentuknya “pulau-pulau plastik” di lautan (Ulasan et al., 2024)

Pengelolaan sampah secara efisien menjadi tantangan serius terutama dalam hal pengumpulan dan pemilahan sampah. Sampah plastik menjadi salah satu penyumbang terbesar dalam polusi lingkungan (Aryo Pamungkas & Giri Persada, 2025). Masalah ini bertambah setiap tahunnya, dikarenakan kurangnya kesadaran masyarakat mengenai pemilahan dan daur ulang sampah (Romauli situmorang et al., 2023). Reverse Vending Machine (RVM), perangkat otomatis yang dapat memilah botol plastik dan kaleng dan menawarkan insentif kepada konsumen, merupakan salah satu teknologi yang digunakan di beberapa negara maju (Ariadipta et al., n.d.)

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan Teachable Machine untuk membuat sistem Reverse Vending Machine untuk mengklasifikasikan botol sebagai sampah. Sebagai eksekutor fisik dari hasil deteksi, robotika mBot1 kemudian digunakan untuk mengendalikan system (#1 et al., 2023). Dengan menggunakan model AI dari Teachable Machine, sistem mampu mengidentifikasi objek (seperti botol) dan bereaksi dengan mengendalikan motor, LED, atau buzzer berdasarkan hasil klasifikasi (Syafriyadi Nor et al., 2024). mahasiswa merasa metode ini lebih mudah dipahami, dan ini mungkin merupakan cara yang berguna untuk mengajari mereka cara kerja AI dan robot.

Diperkirakan bahwa dengan menggabungkan ide-ide robot TM dan mBot1, sistem ini akan dapat berkembang menjadi prototipe mesin penjual otomatis yang murah, efektif, dan sederhana. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan minat mahasiswa dalam bidang otomasi dan robotika serta meningkatkan pemahaman tentang nilai teknologi dalam pengelolaan sampah (Karalekas et al., 2023).

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan konteks di atas, rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana konsep klasifikasi Teachable Machine dapat digunakan untuk membuat sistem dasar Reverse Vending Machine yang dapat mengidentifikasi objek?

2. Bagaimana keluaran model Teachable Machine dapat dikombinasikan dengan kontrol fisik berbasis mBot1 untuk menjalankan operasi utama RVM, seperti membuka wadah atau memberikan indikator?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem Reverse Vending Machine (RVM) dasar yang menggunakan model klasifikasi gambar Teachable Machine untuk mengidentifikasi objek (botol plastik).
2. Menggabungkan hasil kategorisasi Teachable Machine dengan sistem kontrol robotik mBot1 untuk melakukan tugas fisik sebagai respons terhadap input manusia, termasuk membuka tempat sampah, menyalakan LED, atau mengeluarkan sinyal suara.
3. Mengevaluasi efisiensi sistem RVM terintegrasi dalam mengidentifikasi sampah botol dan melakukan tindakan otomatis berdasarkan hasil kategorisasi.

1.3.2 Manfaat penelitian

1. Membuat prototipe Reverse Vending Machine (RVM) yang dapat mengenali botol plastik dengan sendirinya dan mengkomunikasikan serta merekam data secara real time.
2. Berkontribusi dalam pengelolaan sampah berbasis teknologi dengan menawarkan solusi teknologi yang dapat dikembangkan secara komersial menggunakan aplikasi Sampahmas.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan model kategorisasi yang dikembangkan menggunakan Teachable Machine, sistem hanya dapat membedakan botol plastik dan botol kaleng.

1. Model pembelajaran mesin yang digunakan dibangun di atas platform Teachable Machine menggunakan metode klasifikasi gambar tanpa penyesuaian atau integrasi model AI yang rumit.
2. Media input visual tidak memerlukan kamera spesialis tambahan, seperti kamera kedalaman atau kamera inframerah, dan hanya memanfaatkan kamera laptop atau webcam USB.
3. Robot mBot1 secara fisik mengontrol dan merespons sistem dengan mengendalikan aktuator dasar seperti bel, LED, dan motor DC tanpa memerlukan peralatan lebih lanjut seperti sistem konveyor industri atau lengan robot.
4. Sistem ini tidak terhubung ke sistem pelaporan otomatis atau basis data cloud, dan juga tidak menyimpan data klasifikasi secara online.
5. Lingkungan pengujian dilakukan di ruang tertutup (seperti ruang kelas atau laboratorium) dan tidak diuji untuk penggunaan di luar ruangan atau publik.
6. Sistem insentif hanya berupa indikator simbolis.