

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Sampah menjadi permasalahan serius akibat pengelolaan yang tidak efektif [1]. Salah satu tantangan utama dalam pengelolaan sampah dapat berupa masyarakat yang tidak dapat membedakan jenis sampah, sehingga menyebabkan semakin banyaknya pencampuran yang tidak tepat pada tempat pembuangan sampah [2]. Pencampuran berbagai jenis sampah seperti logam dan non-logam akan membuat proses daur ulang menjadi lebih sulit dan dapat menciptakan kontaminasi pada sampah, yang berdampak negatif pada lingkungan [3].

Teknologi *Internet of Things (IoT)* dan algoritma pembelajaran mesin seperti *K-Nearest Neighbors (KNN)* menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan akurasi pemilahan sampah. Sistem pemilahan manual saat ini sering tidak akurat dan efisien [4]. Dengan *IoT*, data dapat dikumpulkan dan diolah, sementara *KNN* meningkatkan akurasi klasifikasi sampah.

Tugas Akhir ini menggunakan sensor *proximity* induktif dan kapasitif untuk mendeteksi sampah berdasarkan komposisi logam dan komposisi lainnya [5]. Informasi yang diperoleh dari sensor *proximity* digunakan untuk mengendalikan servo pada tutup tempat sampah dan memberikan pemberitahuan melalui modul suara. Selain itu sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur ketinggian sampah [6].

Algoritma *KNN* diimplementasikan menggunakan ESP32 yang dihubungkan dengan sensor *proximity* untuk klasifikasi jenis sampah. Penggunaan *KNN* akan membantu meningkatkan klasifikasi sampah berdasarkan data sensor *proximity* [7]. Informasi volume sampah dari sensor ultrasonik HC-SR04 diaplikasikan menggunakan metode fuzzy sebagai penentu tindakan yang harus dilakukan oleh petugas sampah berdasarkan muatan sampah dan waktu terakhir pembersihan tempat sampah [8].

Topik dan Batasannya

Sampah yang dibuang tidak sesuai dengan jenisnya memerlukan desain sistem Tempat sampah yang spesifik. Perbedaan jenis sampah menyebabkan perlunya tempat sampah yang sesuai dengan karakteristik sampah. Oleh karena itu, sistem tempat sampah cerdas berbasis *IoT* yang memanfaatkan sensor *proximity* dan algoritma *KNN*, perlu didesain untuk mempertimbangkan jenis sampah logam dan non-logam. Selain itu, untuk memastikan pengelolaan sampah yang lebih efisien dan terjadwal, metode *Fuzzy Logic* diperlukan untuk menentukan status tempat sampah.

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah Klasifikasi: Klasifikasi jenis sampah dibatasi menjadi sampah logam dan sampah non-logam, serta hanya menggunakan sensor *proximity* induktif, sensor *proximity* kapasitif dan algoritma *KNN* untuk proses klasifikasi. Sistem: Sistem Tempat sampah akan terbuka dan speaker suara akan berfungsi hanya ketika klasifikasi jenis sampah baru telah selesai. Dataset: Dataset yang digunakan dalam Tugas Akhir ini diambil dari pembacaan sensor *proximity* induktif dan kapasitif. Pengiriman Data: Pengiriman data volume ketinggian sampah hanya menggunakan Telegram sebagai media monitoring dan logika *fuzzy* untuk proses penentuan stats.

Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini yaitu terciptanya sistem tempat sampah cerdas berbasis *IoT* yang dapat memilah sampah logam dan sampah non logam. Untuk dapat mengklasifikasikan jenis sampah dengan lebih efektif dan akurat, teknologi sensor *proximity* dan metode *KNN* diterapkan pada sistem Tempat Sampah Cerdas. Penelitian ini juga menggabungkan sistem dengan media yang efektif, untuk memberikan informasi melalui modul suara tentang jenis sampah yang telah di klasifikasi. Serta metode *fuzzy* yang digunakan untuk proses pengukuran volume sampah yang bisa dipantau oleh petugas melalui Telegram.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian pertama mengembangkan Tempat Sampah Cerdas berbasis *Internet of Things (IoT)*. Penelitian ini memungkinkan pemilahan otomatis sampah logam, kering, dan basah pada tempat sampah berupa gerak servo untuk membuang objek ke bak yang sesuai jenis objek. Menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler dan ESP82266 sebagai module wifi. Sistem pada penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, sensor *proximity* kapasitif dan induktif sebagai sensor ketinggian sampah dan sensor pendeteksi jenis sampah. Sistem ini menggunakan motor servo sebagai pengendalian otomatis pemilahan jenis sampah [9].

Penelitian kedua Merancang sistem Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino yang berhasil mengidentifikasi sampah organik dan anorganik. Komponen utama sistem ini berupa Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler yang memungkinkan pengendalian input dan output. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, sensor *proximity*, motor servo, buzzer, LED, dan modul GSM. Sistem ini dapat mendeteksi jenis sampah, kapasitas tempat sampah, dan ketinggian sampah. Ketika tempat sampah sudah penuh maka sistem memberi notifikasi kepada petugas melalui sms [10].