

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan pengelolaan sampah merupakan isu serius yang dihadapi hampir semua kota besar di dunia, termasuk di Indonesia. Pertumbuhan penduduk dan urbanisasi menyebabkan volume sampah terus meningkat, sehingga menimbulkan tantangan dalam proses pengumpulan, pemilahan, dan daur ulang. Apabila tidak ditangani dengan baik, hal ini dapat berdampak negatif terhadap kesehatan masyarakat, pencemaran lingkungan, serta menghambat upaya pembangunan berkelanjutan. Penelitian sebelumnya di Jakarta menunjukkan bahwa peningkatan jumlah penduduk berdampak signifikan terhadap sampah dan beban pengelolaan limbah (Diani et al., 2024; Nurrobi, n.d.; Pratama Tamba et al., 2025; Wikurendra et al., 2024; Zahrah et al., 2024)

Pemanfaatan teknologi dapat diterapkan pada pemilah sampah. Penerapan mesin pemilah sampah otomatis berbasis sensor dan Internet of Things (IoT) memungkinkan sampah diklasifikasikan secara mandiri sesuai jenisnya, seperti organik, anorganik, maupun logam. Dengan adanya otomatisasi ini, proses pengolahan dan daur ulang dapat dilakukan lebih cepat serta mengurangi ketergantungan pada pemilahan manual yang sering tidak efektif (Dewangga et al., n.d.; Falinda et al., 2023). Selain itu, penggunaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber energi utama menjadikan sistem lebih ramah lingkungan dan mendukung keberlanjutan energi (Alvianingsih et al., n.d.)

Pemanfaatan Internet of Things (IoT) pada mesin pemilah sampah otomatis memberikan berbagai keunggulan dibandingkan Manual. Dengan integrasi sensor dan mikrokontroler yang terhubung ke jaringan internet, sistem dapat memantau dan mengirimkan data secara tepat, sehingga pengguna dapat mengetahui status proses pemilahan tanpa harus berada di lokasi. Internet Of Things juga memungkinkan pengiriman notifikasi otomatis ketika sistem mendeteksi kondisi tertentu, seperti keberhasilan klasifikasi atau kebutuhan perawatan perangkat, yang membantu meningkatkan efisiensi dan responsivitas sistem (Alvianingsih et al., n.d.; Buana Surabaya & Nur Rifky, n.d.; Falinda et al.,

2023; Lianawati et al., 2024). Selain itu, penerapan Internet Of Things dalam sistem pemilah sampah memberikan kemudahan integrasi dengan aplikasi berbasis smart monitoring seperti Blynk, yang terbukti efektif untuk pengawasan perangkat secara jarak jauh (Media's et al., 2019; Pamudji et al., 2025).

Penggabungan teknologi ini dengan sumber energi terbarukan seperti Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) juga meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan energi, sebagaimana dibuktikan oleh (Arby, 2024) serta (Ramadhan et al., 2023) yang menunjukkan bahwa sistem berbasis PLTS dan Internet Of Things mampu beroperasi secara mandiri tanpa ketergantungan pada sumber listrik konvensional. Dengan berbagai kelebihan tersebut, Internet Of Things berperan penting dalam mendukung terciptanya sistem monitoring pada pemilah sampah otomatis yang lebih efisien, responsif, dan berkelanjutan.

Urgensi penerapan sistem monitoring pada mesin pemilah sampah otomatis didasarkan pada kebutuhan untuk memantau kinerja sistem secara real-time. Tanpa monitoring, kondisi operasional alat dan hasil pemilahan sampah sulit diketahui secara Real-time, sehingga berpotensi menurunkan efektivitas sistem. Dengan adanya monitoring berbasis Internet of Things, pengguna dapat memantau status dan kinerja mesin dari jarak jauh tanpa harus berada di lokasi. Selain itu, monitoring juga mendukung evaluasi sistem secara berkelanjutan dan memastikan operasional mesin pemilah sampah berbasis PLTS tetap berjalan secara efisien dan andal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, dapat diperoleh rumusan permasalahan sebagai berikut :

- 1) Bagaimana merancang sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan aplikasi Blynk untuk menampilkan data pemilahan sampah secara real-time?
- 2) Bagaimana proses pengiriman data sensor dari ESP32 ke Blynk Cloud agar dapat diakses secara real-time melalui smartphone?

1.3 Tujuan Masalah

Adapun tujuan yang diharapkan dalam penelitian yang akan dilaksanakan adalah:

- 1) Merancang sistem Internet of Things (IoT) berbasis ESP32 untuk membaca data sensor yang digunakan pada mesin pemilah sampah otomatis.
- 2) Menerapkan mekanisme pengiriman data sensor dari ESP32 ke Blynk Cloud sehingga dapat diakses melalui smartphone.

1.4 Manfaat Masalah

Manfaat yang diharapkan saat penelitian dilaksanakan adalah :

- 1) Memberikan solusi dalam monitoring mesin pemilah sampah otomatis dengan memanfaatkan teknologi Internet Of Things berbasis ESP32 dan aplikasi Blynk.
- 2) Mengetahui kinerja ESP32 dalam membaca sensor dan mengirimkan data secara real-time ke aplikasi Blynk.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

- 1) Penelitian ini hanya berfokus pada proses pemilahan sampah otomatis menjadi tiga kategori, yaitu Besi, Plastik dan tanpa mencakup jenis sampah lainnya.
- 2) Sistem Internet Of Things yang digunakan terbatas pada ESP32 dengan aplikasi Blynk, sehingga tidak dilakukan perbandingan dengan mikrokontroler maupun platform Internet Of Things lainnya.
- 3) Sistem dapat menampilkan hasil monitoring berupa data pemilahan sampah dan jumlah sampah yang telah di pilah (sesuai terdeteksi sensor)

1.6 Kabaharuan

Perbedaan dari penelitian ini adalah perancangan mesin pemilah sampah otomatis berbasis Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang terintegrasi dengan Internet of Things (IoT) untuk mendukung pemantauan secara real-time melalui aplikasi Blynk. Mesin pemilah sampah yang ada sebelumnya pada umumnya masih beroperasi secara manual dan belum menyediakan fasilitas monitoring, sehingga pengguna kesulitan mengetahui kondisi mesin secara langsung melalui perangkat digital.

Pada penelitian ini, sistem yang dikembangkan tidak hanya mampu melakukan pemilahan sampah organik, anorganik, dan logam secara otomatis, tetapi juga memungkinkan pengguna untuk memantau status dan kinerja mesin secara langsung melalui smartphone. Hal ini menjadi pembeda utama dengan penelitian atau perangkat terdahulu yang masih terbatas pada fungsi dasar pemilahan tanpa dukungan pemantauan real-time.