

ABSTRAK

Masalah pengelolaan limbah di area perguruan tinggi tetap menjadi tantangan yang rumit, utamanya disebabkan oleh minimnya kepedulian masyarakat untuk melakukan separasi sampah dan terbatasnya sistem monitoring kondisi wadah sampah secara *real-time*. Situasi ini kerap mengakibatkan akumulasi limbah yang tidak dikelola dengan optimal sehingga menimbulkan dampak buruk bagi ekosistem di sekitarnya.

Sebagai respons terhadap problematika ini, telah diciptakan sebuah solusi inovatif berupa wadah sampah cerdas yang memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan terintegrasi dengan sistem *Global Positioning System* (GPS). Perangkat ini memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan tiga kategori limbah secara otomatis material logam, sampah organik, dan sampah anorganik menggunakan gabungan sensor proximity, sensor gas, dan sensor ultrasonik.

Mikrokontroler ESP32 berfungsi sebagai unit pemroses utama yang mengkoordinasikan seluruh sensor dan mentransmisikan informasi secara langsung ke *platform cloud*. Data mengenai kategori sampah, tingkat kapasitas wadah, dan posisi geografis terkini dapat diakses melalui aplikasi SmartBin yang dikembangkan untuk *platform Android*. Aplikasi tersebut juga menyediakan sistem pemberitahuan otomatis untuk tim kebersihan ketika *volume* sampah mencapai batas maksimal, serta dilengkapi dengan peta digital untuk melacak posisi perangkat.

Hasil implementasi dan evaluasi mendemonstrasikan bahwa sistem ini memiliki kinerja yang stabil dalam proses klasifikasi dan monitoring sampah, sekaligus menyediakan kemudahan dalam manajemen limbah berbasis teknologi digital. Inovasi ini berpotensi menjadi alternatif jangka panjang untuk mengoptimalkan efektivitas dan menumbuhkan kesadaran publik dalam memelihara kebersihan lingkungan, terutama di kawasan akademik dan infrastruktur publik lainnya.

Kata kunci : Aplikasi, GPS, IoT, Tempat Sampah