

## ABSTRAK

Sampah plastik menjadi permasalahan serius di Indonesia, dengan produksi tahunan mencapai 7,8 juta ton dan 4,9 juta ton di antaranya tidak terkelola dengan baik. Penelitian ini mengembangkan sistem *Reverse Vending Machine* (RVM) berbasis multi-sensor yang dipadukan dengan *fuzzy logic* untuk mengoptimalkan proses deteksi dan pemilahan botol secara otomatis.

Sistem memanfaatkan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) untuk pengukuran dimensi, sensor kapasitif dan induktif untuk identifikasi material, sensor warna TCS34725 untuk klasifikasi botol plastik bening dan berwarna, serta *load cell* TAL220 untuk validasi berat. Data dari seluruh sensor diintegrasikan ke dalam algoritma *fuzzy logic* untuk menghasilkan keputusan pemilahan yang adaptif terhadap variasi kondisi objek. Implementasi dilakukan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, motor servo untuk mekanisme pemilah, dan *conveyor belt* sebagai media transportasi botol.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan botol plastik bening, botol plastik berwarna, dan kaleng dengan tingkat akurasi keseluruhan 95%. Penerapan *fuzzy logic* terbukti meningkatkan ketepatan klasifikasi, khususnya pada kondisi data sensor yang ambigu. Sistem ini berpotensi menjadi solusi efektif dalam mendukung program daur ulang dengan proses pemilahan yang akurat, efisien, dan ramah pengguna.

**Kata Kunci:** Daur ulang, *Fuzzy logic*, Pemilahan otomatis, *Reverse vending machine*, Multi-sensor.