

SISTEM PEMILAHAN SAMPAH OTOMATIS DAN MONITORING REAL-TIME BERBASIS INTERNET OF THINGS

ROBBY PRIAJI SAKTI



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Sistem Pemilahan Sampah Otomatis dan *Monitoring Real-time* Berbasis *Internet of Things*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Robby Priaji Sakti
J0304211110

ABSTRAK

ROBBY PRIAJI SAKTI. Sistem Pemilahan Sampah Otomatis dan *Monitoring Real-Time* Berbasis *Internet of Things*. Dibimbing oleh FAOZAN AHMAD.

Sampah merupakan salah satu tantangan global yang berdampak signifikan terhadap lingkungan baik lingkungan alam, rumah, maupun lingkungan kerja. Lingkungan kerja yang bersih adalah faktor penting dalam mendukung produktivitas karyawan. Salah satu masalah yang kerap dihadapi dalam menjaga kebersihan adalah manajemen pemilahan sampah yang kurang efektif. Oleh karena itu, dibuatlah sistem pemilahan sampah otomatis dan *monitoring real-time* berbasis IoT menggunakan sensor proximity induktif, kapasitif, dan infrared untuk mendeteksi jenis sampah dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk *monitoring* tingkat kepenuhan tempat sampah yang terintegrasi dengan Blynk dan Google Spreadsheet. Fokus sistem ini adalah penggunaan sensor proximity untuk mendeteksi jenis sampah, yaitu sampah logam, organik, dan anorganik serta sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi tingkat kepenuhan tempat sampah secara *real-time*. Sampah yang terdeteksi oleh sensor proximity akan dipilah otomatis menggunakan servo, lalu jenis sampah yang masuk serta tingkat kepenuhan tempat sampah akan dikirimkan oleh ESP32 ke aplikasi Blynk dan Google Spreadsheet.

Kata kunci: ESP32, IoT, sensor proximity, tempat sampah.

ABSTRACT

ROBBY PRIAJI SAKTI. Automatic Waste Sorting System and Real-Time Monitoring Based on the Internet of Things. Supervised by FAOZAN AHMAD.

Waste is one of the global challenges that significantly impacts the environment, including natural surroundings, homes, and workplaces. A clean workplace is a crucial factor in supporting employee productivity. One of the common issues in maintaining cleanliness is ineffective waste sorting management. Therefore, an automatic waste sorting and real-time monitoring system based on IoT has been developed, utilizing inductive, capacitive, and infrared proximity sensors to detect waste types and the HC-SR04 ultrasonic sensor to monitor trash bin fullness levels. This system integrates with Blynk and Google Spreadsheet. The primary focus of this system is the use of proximity sensors to detect different types of waste metal, organic, and inorganic while the HC-SR04 ultrasonic sensor monitors the trash bin's fullness in real time. Waste detected by the proximity sensors is automatically sorted using a servo motor, and the detected waste type along with the bin's fullness level is transmitted by the ESP32 to Blynk and Google Spreadsheet.

Keywords: ESP32, IoT, proximity sensor, trash bin.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

SISTEM PEMILAHAN SAMPAH OTOMATIS DAN MONITORING REAL-TIME BERBASIS INTERNET OF THINGS

ROBBY PRIAJI SAKTI

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Proyek Akhir : Sistem Pemilahan Sampah Otomatis dan *Monitoring Real-time* Berbasis *Internet of Things*

Nama : Robby Priaji Sakti

NIM : J030421110

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dr. Faozan Ahmad, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.

NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.

NIP 196607171992031003




Tanggal Ujian:
18 Juni 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan Maret 2025 ini ialah IoT (Internet of Things), dengan judul “Sistem Pemilahan Sampah Otomatis dan *Monitoring Real-time* Berbasis *Internet of Things*”.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan saudara terutama Teteh dan Abang yang telah memberikan dukungan moril dan materi selama penulis menjalankan kewajiban di Institut Pertanian Bogor.
2. Bapak Dr. Faozan Ahmad, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta saran dalam penyelesaian karya ilmiah ini.
3. Ibu Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer, Sekolah Vokasi IPB.
4. Pimpinan dan staf PT Berdikari Insurance yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan kegiatan praktik kerja industri dan melakukan penelitian.
5. Rekan-rekan seperjuangan Teknologi Rekayasa Komputer angkatan 58 Sekolah Vokasi IPB.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Robby Priaji Sakti



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Definisi Sampah	3
2.2 <i>Internet of Things</i> (IoT)	3
2.3 ESP32	3
2.4 Sensor Proximity Infrared	4
2.5 Sensor Proximity Induktif	5
2.6 Sensor Proximity Kapasitif	6
2.7 Servo MG995	7
2.8 Servo SG90	8
2.9 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 20×4	9
2.10 Ultrasonik HC-SR04	10
2.11 <i>Light Emitting Diode</i> (LED)	11
2.12 <i>Inter-Integrated Circuit</i> (I2C)	11
2.13 Blynk IoT	12
2.14 Google Spreadsheet	12
III METODE	13
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	13
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	13
3.3 Prosedur Kerja	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Analisis	15
4.2 Perancangan	16
4.3 Implementasi	19
4.4 Pengujian	31
4.5 Analisis Data	38
4.6 Kelebihan dan Kekurangan Sistem	41
V SIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Simpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP	55

DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi ESP32	4
2	Spesifikasi sensor proximity infrared	5
3	Spesifikasi sensor proximity induktif	6
4	Spesifikasi sensor proximity kapasitif	7
5	Spesifikasi servo MG995	8
6	Spesifikasi servo SG90	9
7	Spesifikasi LCD 20×4	10
8	Spesifikasi sensor ultrasonik HC-SR04	11
9	Daftar <i>hardware</i>	15
10	Daftar <i>software</i>	16
11	Hasil deteksi jenis sampah	22
12	Pengujian sampah logam	32
13	Pengujian sampah anorganik	33
14	Pengujian sampah organik	34
15	Hasil pengujian akurasi jarak tempat sampah logam	35
16	Hasil pengujian akurasi jarak tempat sampah anorganik	36
17	Hasil pengujian akurasi jarak tempat sampah organik	37
18	Data keseluruhan uji coba sensor proximity	38
19	Data keseluruhan uji coba sensor ultrasonik	39
20	Data akurasi sensor proximity dan ultrasonik	40

DAFTAR GAMBAR

1	ESP32	4
2	Sensor proximity infrared	5
3	Sensor proximity induktif	5
4	Sensor proximity kapasitif	6
5	Servo MG995	7
6	Servo SG90	8
7	LCD 20×4	9
8	Sensor ultrasonik HC-SR04	10
9	LED	11
10	<i>Inter-integrated circuit (I2C)</i>	12
11	Aplikasi Blynk	12
12	Google Spreadsheet	12
13	Prosedur Kerja	14
14	Blok diagram	16
15	<i>Flowchart</i>	17
16	Skema rangkaian	18
17	Desain 3D alat	19
18	Implementasi alat (a) tampak depan; (b) tampak atas	20
19	Kode program WiFiManager	21
20	<i>Interface website</i> WiFiManager	21

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



21	Kode program pemilah 1	23
22	Kode program pemilah 2	24
23	Fungsi membaca jarak sensor ultrasonik	25
24	Fungsi konversi jarak menjadi persentase	25
25	Inisiasi Blynk IoT	26
26	Fungsi <i>monitoring</i> tingkat kepenuhan sampah	26
27	Tampilan <i>interface</i> Blynk	27
28	Kode program notifikasi Blynk	28
29	Notifikasi Blynk sampah penuh	28
30	Fungsi mengirim data dari ESP32 ke Google Sheet	29
31	Fungsi mengirim data sampah terdeteksi ke Google Sheet	29
32	Kode program Google Apps Script	30
33	Halaman utama Google Sheet	30
34	Halaman filter data jenis sampah	31

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kode program utama ESP32	49
2	Kode program konversi jarak ke persentase	51
3	Kode mengirim data ke Google Spreadsheet	51
4	Kode mengirim data ke Blynk	52
5	Kode notifikasi <i>log event</i> Blynk	52
6	Kode menampilkan jenis sampah terdeteksi pada LCD	53
7	Kode konfigurasi WiFiManager	53
8	Kode servo membuka tutup tempat sampah	53
9	Kode pemilahan sampah	54