



SISTEM PENAMPUNG MINYAK JELANTAH BERBASIS IOT DENGAN PENDETEKSI KEAKURATAN KLASIFIKASI WARNA MINYAK MENGGUNAKAN *RANDOM FOREST*

MUHAMAD ZIKRI ABDILLAH



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



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Sistem Penampung Minyak Jelantah Berbasis IoT dengan Pendeteksi Keakuratan Klasifikasi Warna Minyak Menggunakan *Random Forest*” 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

Muhamad Zikri Abdillah
J0304211146

- 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.



ABSTRAK

MUHAMAD ZIKRI ABDILLAH. Sistem Penampung Minyak Jelantah Berbasis IoT dengan Pendeteksi Keakuratan Klasifikasi Warna Minyak Menggunakan *Random Forest (Implementation of The Random Forest Algorithm to Detect The Accuracy of Turbidity Classification in an IoT-Based Used Cooking Oil System)*. Dibimbing oleh GEMA PARASTI MINDARA.

Sistem berbasis Internet of Things (IoT) ini dikembangkan untuk mengelola limbah minyak jelantah dengan memanfaatkan sensor TCS34725 untuk klasifikasi warna minyak dan sensor ultrasonik untuk memantau tingkat kepenuhan drum penampung. Minyak jelantah pertama kali melewati saringan di corong agar aliran tetap lancar, kemudian dialirkan melalui flow sensor menuju tangki pemisahan berdasarkan warna. Sensor TCS34725 mengklasifikasikan minyak, sementara flow sensor mengukur volume aliran setiap sesi.

Minyak yang telah dipisahkan mengalir ke drum penampung yang dipantau oleh sensor ultrasonik untuk mengetahui kepenuhan secara real-time, dengan data ketinggian minyak ditampilkan pada LCD. Semua data dikirim ke Firebase dan dianalisis menggunakan algoritma Random Forest untuk meningkatkan keakuratan klasifikasi warna minyak. Sistem ini menyediakan solusi pengelolaan limbah minyak jelantah yang praktis dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: *flow sensor, internet of things (IoT), random forest*, sensor ultrasonik, sensor TCS34725.

ABSTRACT

MUHAMAD ZIKRI ABDILLAH. IoT-Based Used Cooking Oil Collection System with Oil Color Classification Accuracy Detection Using Random Forest. Supervised by Gema Parasti Mindara.

This Internet of Things (IoT)-based system was developed to manage used cooking oil waste by utilizing a TCS34725 sensor for oil color classification and an ultrasonic sensor to monitor the fullness of the storage drum. The used cooking oil first passes through a filter in a funnel to maintain a smooth flow, then flows through a flow sensor to a color-separating tank. The TCS34725 sensor classifies the oil, while the flow sensor measures the flow volume each time.

The separated oil then flows into a storage drum, which is monitored by an ultrasonic sensor for real-time fullness data, with oil level data displayed on an LCD. All data is sent to Firebase and analyzed using a Random Forest algorithm to improve the accuracy of oil color classification. This system provides a practical and environmentally friendly solution for waste cooking oil management.

Keywords: *flow sensor, internet of things (IoT), random forest*, ultrasonic sensor, TCS34725 sensor.



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 PENAMPUNG MINYAK JELANTAH BERBASIS IOT DENGAN PENDETEKSI KEAKURATAN KLASIFIKASI WARNA MINYAK MENGGUNAKAN *RANDOM FOREST*

MUHAMAD ZIKRI ABDILLAH

Laporan 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

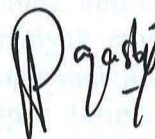
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 Penampung Minyak Jelantah Berbasis IoT dengan
Pendeteksi Keakuratan Klasifikasi Warna Minyak
Menggunakan *Random Forest*

Nama : Muhamad Zikri Abdillah
NIM : J0304211146

Disetujui oleh

Pembimbing:
Gema Parasti Mindara, S.Si., M.Kom.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI 201811 1986 1119 2014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 19660717 199203 1003



Tanggal Ujian: 7 Juli 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 November 2024 sampai bulan April 2025 ini ialah *Monitoring System*, dengan judul "Sistem Penampung Minyak Jelantah Berbasis IoT dengan Pendeteksi Keakuratan Klasifikasi Warna Minyak Menggunakan *Random Forest*".

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Gema Parasti Mindara, S.Si., M.Kom. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

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

Bogor, Juni 2025

Muhamad Zikri Abdillah



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Minyak Jelantah	4
2.2 Dampak Lingkungan dari Minyak Jelantah	4
2.3 Pengelolaan Minyak Jelantah	5
2.4 <i>Internet of Things (IoT)</i>	5
2.5 <i>Machine learning</i>	6
2.6 ESP32 Devkit V1	6
2.7 <i>Random Forest</i>	7
2.8 <i>Push Button</i>	8
2.9 <i>Flow Sensor</i>	8
2.10 <i>Stepdown LM2596</i>	9
2.11 Sensor Ultrasonik	10
2.12 <i>Liquid Crystal Display (LCD) 20x4 I2C</i>	10
2.13 Motor Servo SG-90	11
2.14 Jarak Euclidean	12
2.15 Sensor Warna TCS34725	13
III METODE	14
3.1 Lokasi dan Waktu PKL	14
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	14
3.3 Prosedur Kerja	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Persiapan dan Pemasangan Sistem	19
4.2 Pemrograman dan Pengujian Sistem	26
4.3 Pengujian Lapangan dan Implementasi	40
4.4 Pengukuran Data Menggunakan Sensor	42
4.5 Analisis Data	44
V SIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Simpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	52

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.

DAFTAR TABEL

1	Alat dan Bahan Perangkat Keras	19
2	Perangkat Lunak yang dibutuhkan	20
3	Data Kalibrasi Sensor TCS34725 untuk Minyak Jernih	22
4	Data Kalibrasi Sensor TCS34725 untuk Minyak Keruh	23
5	Data Kalibrasi untuk menentukan faktor kalibrasi Flow Sensor untuk minyak	23

DAFTAR GAMBAR

1	ESP32 Devkit V1	7
2	<i>Push Button</i>	8
3	<i>Water Flow Sensor</i>	9
4	Modul <i>Stepdown</i> LM2596	9
5	Sensor Ultrasonik	10
6	LCD 20x4 I2C	11
7	Motor Servo SG-90	12
8	Sensor Warna TCS34725	13
9	Bagan Ilustrasi Gradasi Warna Minyak Jelantah	16
10	Skema Rangkaian Sistem Penampung Minyak Jelantah	21
11	Blok Diagram Sistem Penampung Minyak Jelantah	24
12	<i>Flowchart</i> Sistem Penampung Minyak Jelantah	25
13	Desain 3D Sistem Penampung Minyak Jelantah	26
14	Sistem Penampung Minyak Jelantah	27
15	Kode Program Sistem Penampung Minyak Jelantah 1	28
16	Kode Program Sistem Penampung Minyak Jelantah 2	29
17	Kode Program Sistem Penampung Minyak Jelantah 3	30
18	Kode Program Sistem Penampung Minyak Jelantah 4	31
19	Kode Program Sistem Penampung Minyak Jelantah 5	32
20	Kode Program Sistem Penampung Minyak Jelantah 6	34
21	Kode Program Sistem Penampung Minyak Jelantah 7	35
22	Kode Program Sistem Penampung Minyak Jelantah 8	36
23	Tampilan pada LCD <i>Display</i>	37
24	Kode Program Sistem Penampung Minyak Jelantah 9	38
25	Kode Program Sistem Penampung Minyak Jelantah 6	40
26	Tampilan Firebase isi Data per-sesi	42
27	Tampilan Firebase Data Kepenuhan Drum Penampung	43
28	Tampilan Utama <i>Website</i> Sistem Penampung Minyak Jelantah	43
29	Tampilan <i>Data Flow Records</i> pada <i>Website</i>	44
30	Kode Program Python untuk Analisis Data	45
31	Data Latih, Uji, dan Validasi	45
32	Hasil <i>Confusion matrix</i> pada Data Latih dan Data Uji	46
33	<i>Classification Report</i> untuk Data Latih dan Data Uji	47