

**SISTEM MONITORING SUHU RUANGAN DAN KELEMBABAN
GUDANG KOPI BERBASIS *IOT*
MENGUNAKAN *ESP32-C6***

SKRIPSI



OLEH :

RAHMAD YUSUP TRI RUSTAWIJAYA
NIM. 2205101015

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
2026**

HALAMAN SAMPUL

**SISTEM MONITORING SUHU RUANGAN DAN KELEMBABAN
GUDANG KOPI BERBASIS *IOT*
MENGUNAKAN *ESP32-C6***

SKRIPSI



OLEH :

RAHMAD YUSUP TRI RUSTAWIJAYA
NIM. 2205101015

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
2026**

HALAMAN JUDUL

**SISTEM MONITORING SUHU RUANGAN DAN KELEMBABAN
GUDANG KOPI BERBASIS *IOT*
MENGUNAKAN *ESP32-C6***

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas PGRI Madiun untuk Memenuhi Salah Satu
Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Sarjana
Strata 1 Teknik Informatika

Oleh :

RAHMAD YUSUP TRI RUSTAWIJAYA

NIM. 2205101015

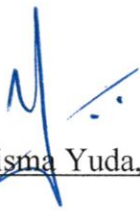
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI MADIUN
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Skripsi oleh Rahmad Yusup Tri Rusta Wijaya diperiksa dan disetujui untuk di uji.

Madiun, 16 Juli 2026

Pembimbing I,



Yoga Prisma Yuda, S.Kom., M.Kom

NIDN. 0722089002

Madiun, 14 Juli 2026

Pembimbing II,



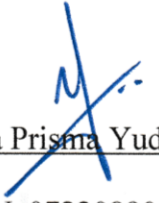
Moch Yusuf Asyhari, S.Tr.Kom., M.Kom.

NIDN. 0720049601

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Skripsi oleh Rahmad Yusup Tri Rusta Wijaya telah dipertahankan di depan dosen penguji pada hari Selasa 21 Juli 2026

Tim Penguji


Yoga Prisma Yuda, S.Kom., M.Kom

Penguji I

NIDN. 0722089002


Moch Yusuf Asyhari, S.Tr.Kom., M.Kom.

Penguji II

NIDN. 0720049601


Sekreningsih Nita, S.Kom., M.T

Penguji III

NIDN. 0702086802

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


Nasrul Rofiah Hidayati, S.T., M.Pd

NIDN. 0706108202

Menyetujui,

Kaprodi Teknik Informatika


Yoga Prisma Yuda, S.Kom., M.Kom

NIDN. 0722089002

LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmad Yusup Tri Rusta Wijaya
NIM : 2205101015
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul “Sistem Monitoring Suhu Ruangan Dan Kelembaban Gudang Kopi Berbasis *IoT* Menggunakan *ESP32-C6*” ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Madiun, 21 Juli 2026

buat pernyataan,



Rahmad Yusup Tri Rusta Wijaya

2205101015

SKRIPSI INI KU PERSEMBAHKAN KEPADA

Kedua orang tuaku tercinta, yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi, dan doa tanpa henti dalam setiap perjalanan hidupku. Terima kasih atas segala pengorbanan, kerja keras, kesabaran, serta cinta yang telah kalian curahkan sehingga aku mampu menyelesaikan pendidikan dan menyusun skripsi ini. Setiap langkah dan keberhasilan yang kuraih tidak terlepas dari ridho, doa, serta kepercayaan yang selalu kalian berikan. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi wujud rasa syukur, bakti, dan terima kasihku atas segala pengorbanan yang telah kalian berikan selama ini.

МОТТО

«Нет таких крепостей, которых большевики не могли бы взять.»

“Tidak ada benteng yang tidak dapat direbut oleh kaum Bolshevik.”

Иосиф Виссарионович Сталин, 1931

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Gudang Kopi Berbasis *Internet of Things (IoT)* Menggunakan *ESP32-C6* (Studi Kasus Pada Kopi Wingko MFood)” dengan baik dan tepat waktu.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring suhu dan kelembaban gudang kopi berbasis *IoT* yang dapat membantu pengelola Kopi Wingko MFood dalam memantau kondisi lingkungan penyimpanan secara *real-time* serta memberikan notifikasi apabila terjadi perubahan kondisi yang melebihi batas yang telah ditentukan.

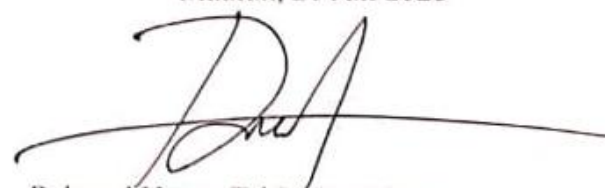
Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian penelitian ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi, serta kasih sayang selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
2. Ibu Nasrul Rofiah Hidayat, S.T., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun yang telah memberikan izin dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.

3. Bapak Yoga Prisma Yuda, S.Kom., M.Kom., selaku Kaprodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas PGRI Madiun sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu, serta masukan dalam proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Moch Yusuf Asyhari, S.Tr.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, koreksi, saran, serta arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Pihak Kopi Wingko MFood yang telah memberikan kesempatan, dukungan, dan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian ini.
6. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Informatika Universitas PGRI Madiun yang telah memberikan bantuan, dukungan, semangat, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan penelitian di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem berbasis *IoT*, khususnya dalam bidang monitoring suhu dan kelembaban.

Madiun, 21 Juli 2026



Rahmad Yusup Tri Rusta Wijaya

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iv
LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI	v
SKRIPSI INI KU PERSEMBAHKAN KEPADA.....	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	8
A. Kajian Teoritis.....	8
B. Kajian Empiris	35
C. Kerangka Berpikir.....	43
BAB III METODE PENELITIAN.....	44
A. Tempat dan Waktu Penelitian	44
B. Metode Pengembangan Sistem	45
C. Rancangan Penelitian	49
D. Teknik Pengembangan Sistem	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56

A. Analisis Sistem.....	56
B. Perancangan SistemPerancangan Sistem	65
C. Implementasi Sistem	83
D. Pengujian.....	92
BAB V PENUTUP.....	125
A. Kesimpulan	125
B. Saran.....	127
DAFTAR PUSTAKA	128
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	131
Lampiran 1. Validasi Sumber Pustaka	131
Lampiran 2 Daftar Riwayat Hidup.....	136

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	24
Tabel 2. 2 Simbol <i>Activity Diagram</i>	25
Tabel 2. 3 Simbol <i>Sequence Diagram</i>	26
Tabel 2. 4 Simbol <i>Flowchart</i>	30
Tabel 3. 1 Rencana Jadwal Penelitian.....	44
Tabel 4. 1 Kebutuhan Fungsional Sistem	62
Tabel 4. 2 Kebutuhan Nonfungsional Sistem	62
Tabel 4. 3 Kebutuhan Perangkat Keras.....	63
Tabel 4. 4 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	64
Tabel 4. 5 Deskripsi Use Case	65
Tabel 4. 6 Rancangan Tabel Data Monitoring	83
Tabel 4. 7 Komponen Perangkat Keras yang Digunakan	84
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Suhu Sensor <i>DHT22</i>	95
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Kelembaban Sensor <i>DHT22</i>	95
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian <i>LCD</i> 1.47 Inchi	96
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Penyimpanan Micro SD.....	98
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian <i>Dashboard Website</i> dan Grafik	101
Tabel 4. 13 Kesesuaian Data <i>LCD</i> dan <i>Dashboard Website</i>	103
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Notifikasi Otomatis Telegram	106
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Perintah <i>Bot Telegram</i>	109
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Koneksi <i>WiFi</i>	111
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Responsivitas Sistem	113

Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Black Box	114
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Hasil Pengujian Sistem	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	43
Gambar 3. 1 pendekatan <i>IoT</i> -METH	46
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Rancangan Penelitian	50
Gambar 4.1 Alur Sistem Yang Berjalan	57
Gambar 4. 2 Diagram <i>Flowchart</i> Sistem Yang Diusulkan	59
Gambar 4. 3 <i>IoT</i> Canvas Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Gudang Kopi	61
Gambar 4. 4 Use Case Diagram Sistem Monitoring.....	64
Gambar 4. 5 Blok Diagram Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Gudang Kopi.....	66
Gambar 4. 6 Skematik Diagram Sistem Monitoring Suhu	67
Gambar 4. 7 <i>Activity Diagram</i> Melihat Data pada <i>LCD</i>	69
Gambar 4. 8 <i>Activity Diagram</i> Memantau Data <i>Real-time</i> melalui <i>Dashboard</i> <i>Website</i>	69
Gambar 4. 9 <i>Activity Diagram</i> Melihat Visualisasi Tren dan Log <i>Historis</i>	70
Gambar 4. 10 <i>Activity Diagram</i> Notifikasi Peringatan Telegram.....	71
Gambar 4. 11 <i>Activity Diagram</i> Perintah /status pada <i>Bot Telegram</i>	72
Gambar 4. 12 <i>Activity Diagram</i> Perintah /cek pada <i>Bot Telegram</i>	73
Gambar 4. 13 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Data <i>Real-time</i> pada <i>LCD</i>	75
Gambar 4. 14 <i>Sequence Diagram</i> Memantau Data <i>Real-time</i> melalui <i>Dashboard</i> <i>Website</i>	76
Gambar 4. 15 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Visualisasi dan Log <i>Historis</i>	77
Gambar 4. 16 <i>Sequence Diagram</i> Notifikasi Peringatan Telegram.....	78
Gambar 4. 17 <i>Sequence Diagram</i> Perintah /status pada <i>Bot Telegram</i>	79
Gambar 4. 18 <i>Sequence Diagram</i> Perintah /cek pada <i>Bot Telegram</i>	80
Gambar 4. 19 Rancangan Antarmuka <i>Dashboard Website</i>	81
Gambar 4. 20 Rancangan Notifikasi <i>Bot Telegram</i>	82
Gambar 4. 21 <i>ESP32-C6</i>	85
Gambar 4. 22 Sensor <i>DHT22</i>	85
Gambar 4. 23 USB-C Male 2 Pin	85
Gambar 4. 24 Baterai 18650	86
Gambar 4. 25 USB-C Female 2 Pin	86
Gambar 4. 26 TP4056 Mini UPS	87
Gambar 4. 27 Saklar kunci.....	87
Gambar 4. 28 Box DIY	87
Gambar 4. 29 Potongan Program <i>ESP32-C6</i>	89

Gambar 4. 30 Implementasi Tampilan <i>LCD</i> 1.47 Inchi.....	90
Gambar 4. 31 Implementasi <i>Dashboard Website</i>	91
Gambar 4. 32 Implementasi Notifikasi <i>Bot Telegram</i>	92
Gambar 4. 33 Hasil Pengujian Tampilan <i>LCD</i> 1.47 Inchi	97
Gambar 4. 34 Hasil Penyimpanan Data pada Micro SD.....	100
Gambar 4. 35 Hasil Pengujian Grafik Suhu pada <i>Dashboard Website</i>	104
Gambar 4. 36 Hasil Pengujian Grafik Kelembaban pada <i>Dashboard Website</i> ...	105
Gambar 4. 37 Hasil Pengujian Notifikasi <i>Bot Telegram</i>	108
Gambar 4. 38 Hasil Pengujian Perintah start pada <i>Bot Telegram</i>	110
Gambar 4. 39 Hasil Pengujian Perintah cek pada <i>Bot Telegram</i>	110