

**IMPLEMENTASI KONTROL PID PADA SISTEM  
HUMIDIFIKASI OTOMATIS UNTUK BUDIDAYA  
JAMUR TIRAM DENGAN PENGUKURAN SUHU RUANGAN  
DAN KELEMBAPAN BERBASIS ESP32**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Program  
Studi Teknik Komputer



disusun oleh

**GILANG RAMADHAN UTOMO**

**21.83.0711**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2026**

**IMPLEMENTASI KONTROL PID PADA SISTEM  
HUMIDIFIKASI OTOMATIS UNTUK BUDIDAYA  
JAMUR TIRAM DENGAN PENGUKURAN SUHU RUANGAN  
DAN KELEMBAPAN BERBASIS ESP32**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana  
Program Studi Teknik Komputer



disusun oleh

**GILANG RAMADHAN UTOMO**

**21.83.0711**

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2026**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**  
**IMPLEMENTASI KONTROL PID PADA SISTEM**  
**HUMIDIFIKASI OTOMATIS UNTUK BUDIDAYA JAMUR**  
**TIRAM DENGAN PENGUKURAN SUHU RUANGAN DAN**  
**KELEMBAPAN BERBASIS ESP32**

yang disusun dan diajukan oleh

**Gilang Ramadhan Utomo**

**21.83.0711**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 20 Oktober 2025

**Dosen Pembimbing,**



**Eko Pramono, S.Si, M.T**

**NIK. 190302580**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI KONTROL PID PADA SISTEM HUMIDIFIKASI  
OTOMATIS UNTUK BUDIDAYA JAMUR TIRAM DENGAN  
PENGUKURAN SUHU RUANGAN DAN KELEMBABAN BERBASIS  
ESP32**

yang disusun dan diajukan oleh

**Gilang Ramadhan Utomo**

**21.83.0711**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 20 Oktober 2025

**Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Jeki Kuswanto, S.Kom., M.Kom.**  
**NIK. 190302456**

**Dr. Dony Arivus, S.S., M.Kom.**  
**NIK. 190302128**

**Eko Pramono, S.Si, M.T**  
**NIK. 190302580**



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 20 Oktober 2025

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**



**Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.**  
**NIK. 190302106**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Gilang Ramadhan Utomo

NIM : 21.83.0711

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**Implementasi Kontrol PID pada Sistem Humidifikasi Otomatis untuk Budidaya Jamur Tiram dengan Pengukuran Suhu Ruangan dan Kelembapan Berbasis ESP32**

Dosen Pembimbing : Eko Pramono, S.Si., M.T.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 20 Oktober 2025

Yang Menyatakan,

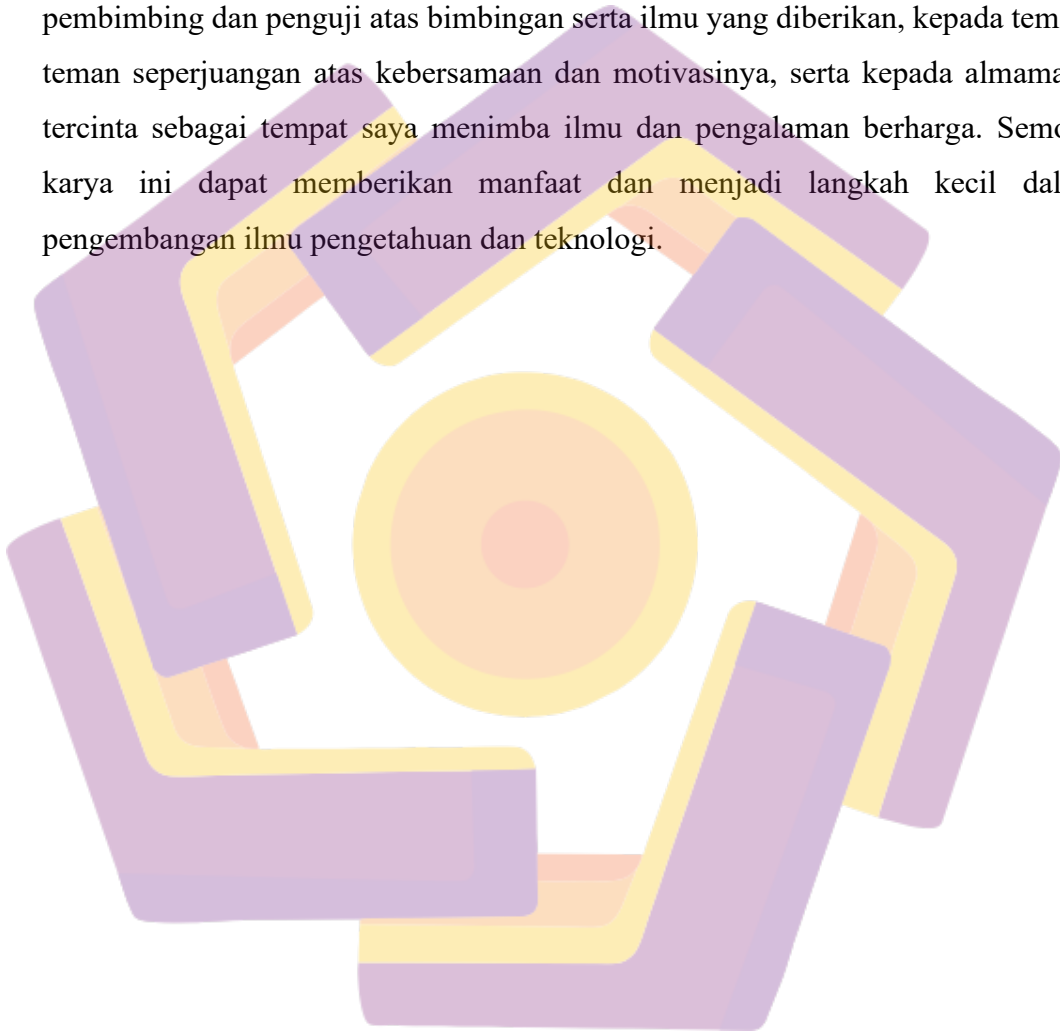
  
  
176C4F NX249040298  
Gilang Ramadhan Utomo

iv

Dipindai dengan CamScanner

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, karya ini saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan tanpa henti, kepada dosen pembimbing dan penguji atas bimbingan serta ilmu yang diberikan, kepada teman-teman seperjuangan atas kebersamaan dan motivasinya, serta kepada almamater tercinta sebagai tempat saya menimba ilmu dan pengalaman berharga. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah kecil dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Implementasi Kontrol PID pada Sistem Humidifikasi Otomatis untuk Budidaya Jamur Tiram dengan Pengukuran Suhu Ruangan dan Kelembaban Berbasis ESP32” dengan baik dan lancar. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM., selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Kusriani, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Dony Ariyus, M.Kom., selaku Kaprodi Teknik Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Bapak Eko Pramono, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing, atas segala waktu, perhatian, dan bimbingan yang telah diberikan secara maksimal dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
5. Kedua orang tua tercinta yang senantiasa mendukung dan mencintai saya dalam keadaan apapun sehingga saya mampu berada pada titik kehidupan saat ini.
6. Teman penulis 21.83.0733, terima kasih banyak senantiasa memberi semangat dalam mengerjakan skripsi ini
7. Teman perantau seperjuangan 21.83.0726, 21.83.0724, 21.83.0745, 21.83.0749
8. Teman-teman Teknik Komputer 03 angkatan 2021, yang telah memberikan dukungan dalam perkuliahan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Yogyakarta, 20 Oktober 2025

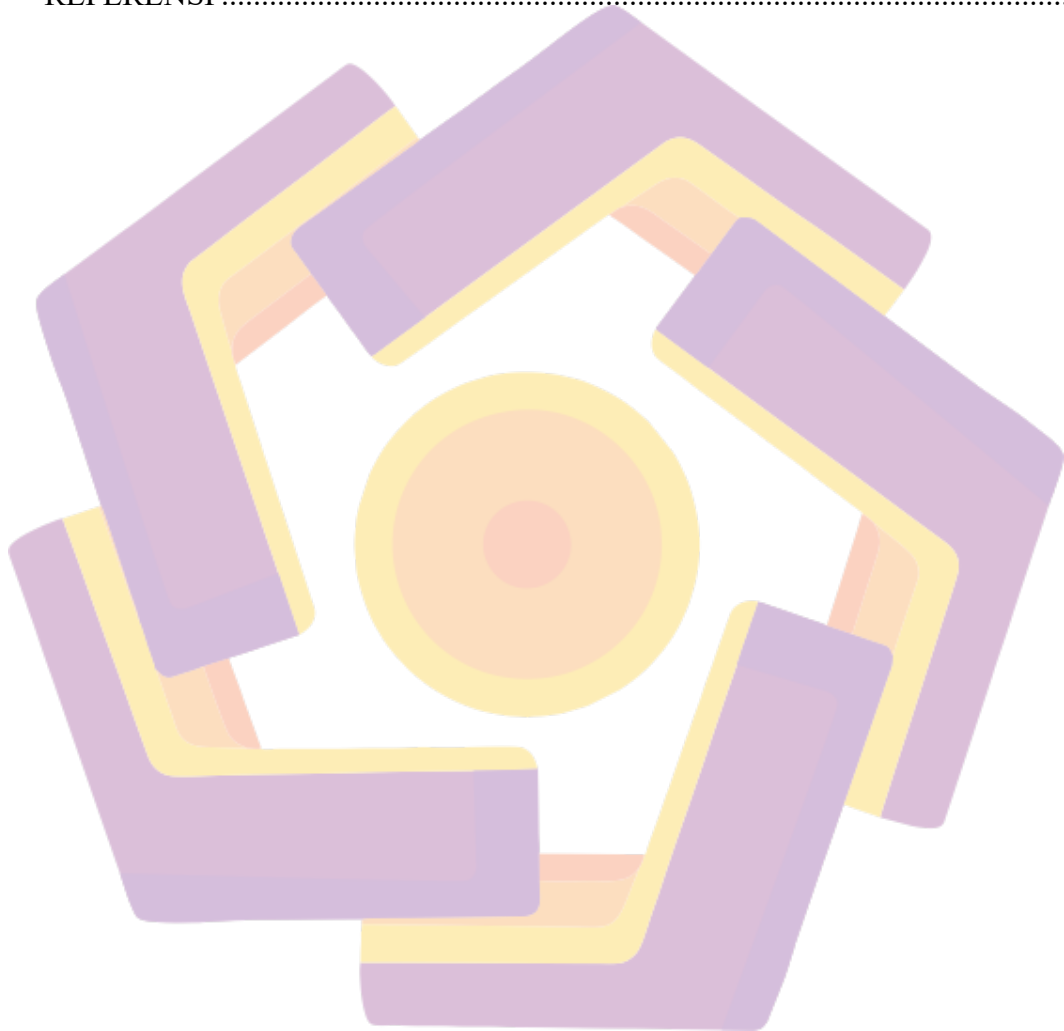
Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xiii
INTISARI .....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Studi Literatur .....	6
2.2 Landasan Teori.....	17
2.2.1 PID Controller (Proportional-Integral-Derivative Controller).....	17
2.2.2 ESP32.....	17
2.2.4 Kipas DC.....	19
2.2.5 DHT22 .....	19

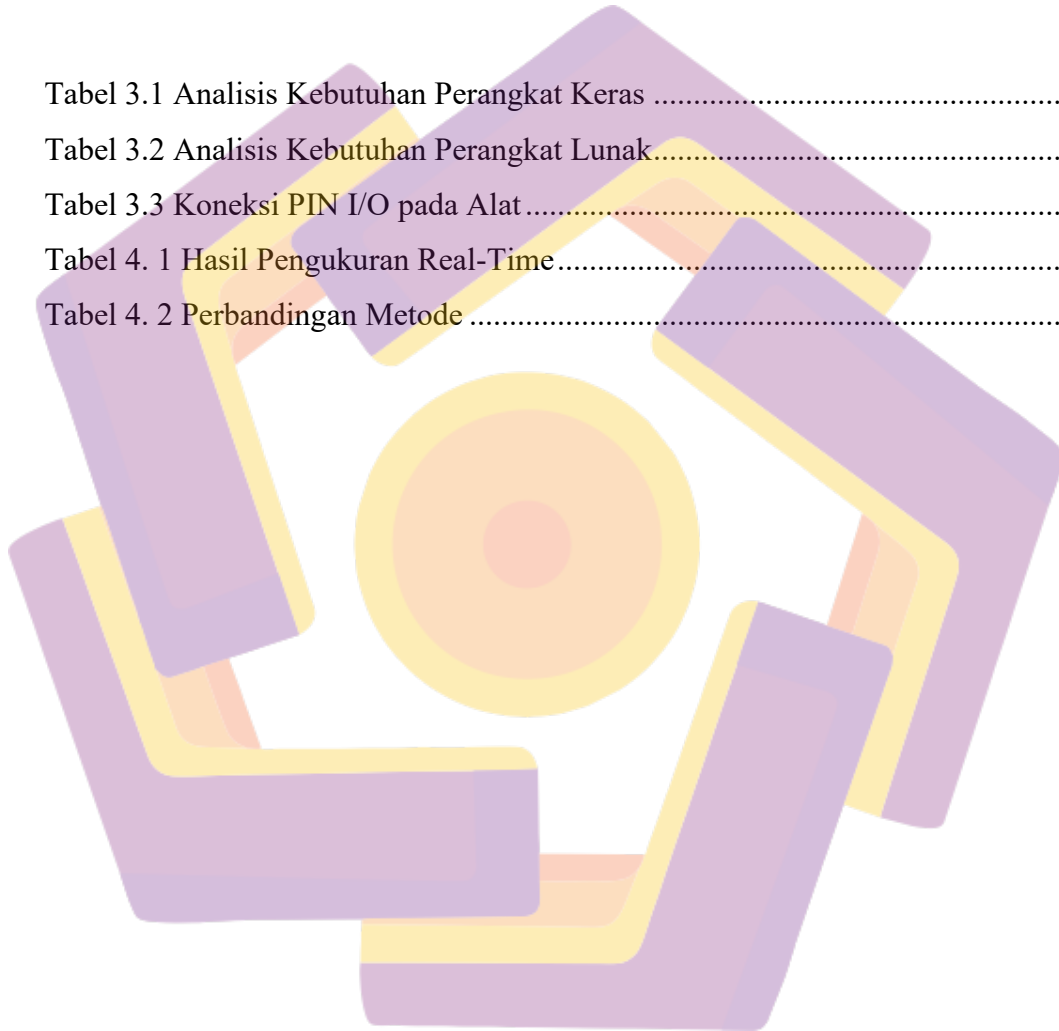
2.2.6	Ultrasonic Humidifier .....	20
2.2.7	Lampu Pijar.....	20
2.2.8	Transistor Mosfet .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>22</b>
3.1	Alur Penelitian .....	22
3.2	Analisis Kebutuhan.....	25
3.2.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras.....	26
3.2.2	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	26
3.3	Perancangan Sistem .....	27
3.3.1	Desain Sistem dan Arsitektur Sistem.....	27
3.3.2	Penerapan Kontrol PID .....	28
3.3.3	Flowchart Alur Kerja Sistem .....	29
3.4	Pengembangan Alat dan Sistem.....	30
3.5	Eksperimen .....	31
3.5.1	Eksperimen dengan Kontrol PID.....	31
3.5.2	Eksperimen dengan If-Else (ON-OFF).....	31
3.5.3	Pra Testing .....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>33</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	33
4.1.1	Pengujian Tanpa PID .....	33
4.1.2	Pengujian Menggunakan PID .....	34
4.2	Hasil Pembahasan .....	35
4.2.1	Pengembangan Sistem .....	35
4.2.2	Hasil Perancangan.....	41
4.2.3	Pengujian Sistem.....	43

4.2.4	Grafik Pengujian .....	55
BAB V PENUTUP .....		59
5.1	Kesimpulan .....	59
5.2	Saran .....	60
REFERENSI .....		61



## DAFTAR TABEL

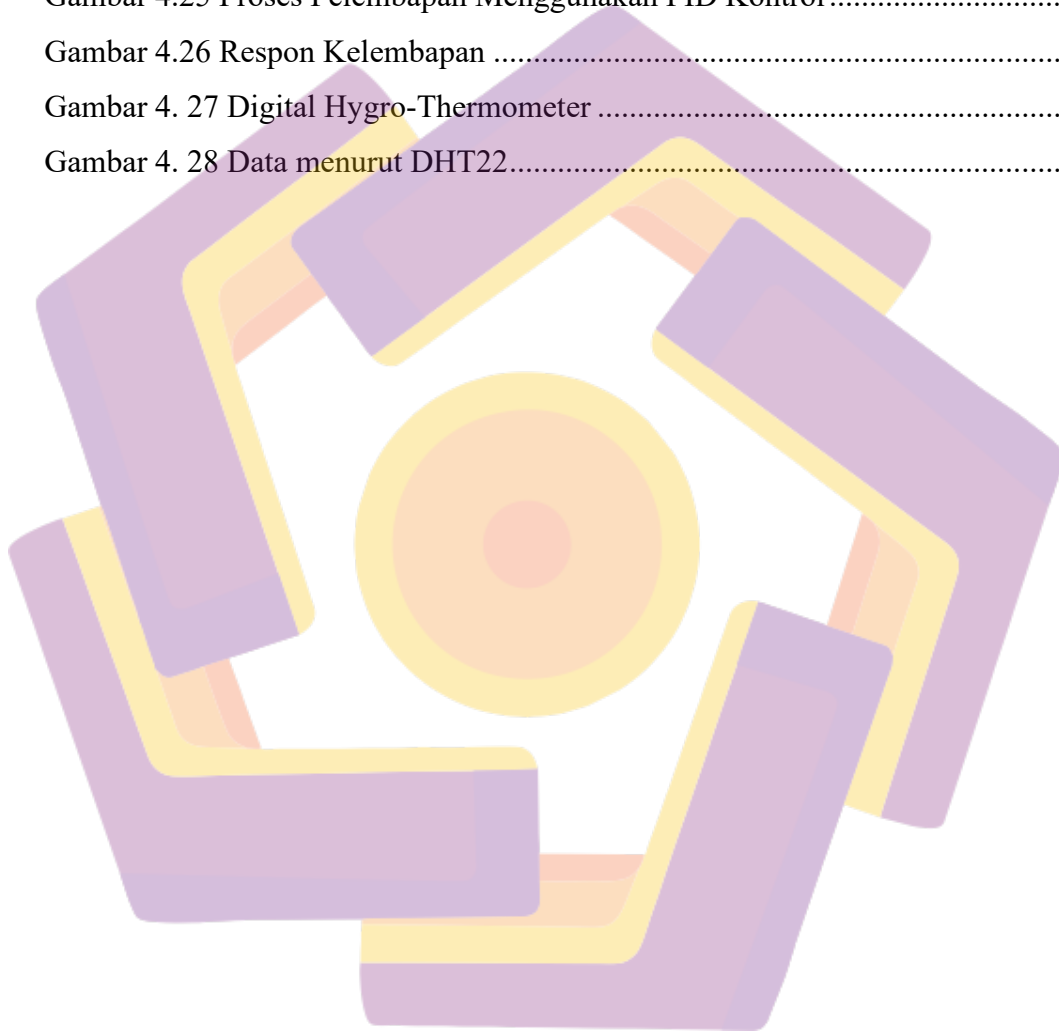
Tabel 2.1 Keaslian Penelitian .....	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32 .....	18
Tabel 3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras .....	26
Tabel 3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	27
Tabel 3.3 Koneksi PIN I/O pada Alat.....	30
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Real-Time.....	53
Tabel 4. 2 Perbandingan Metode .....	58



## DAFTAR GAMBAR

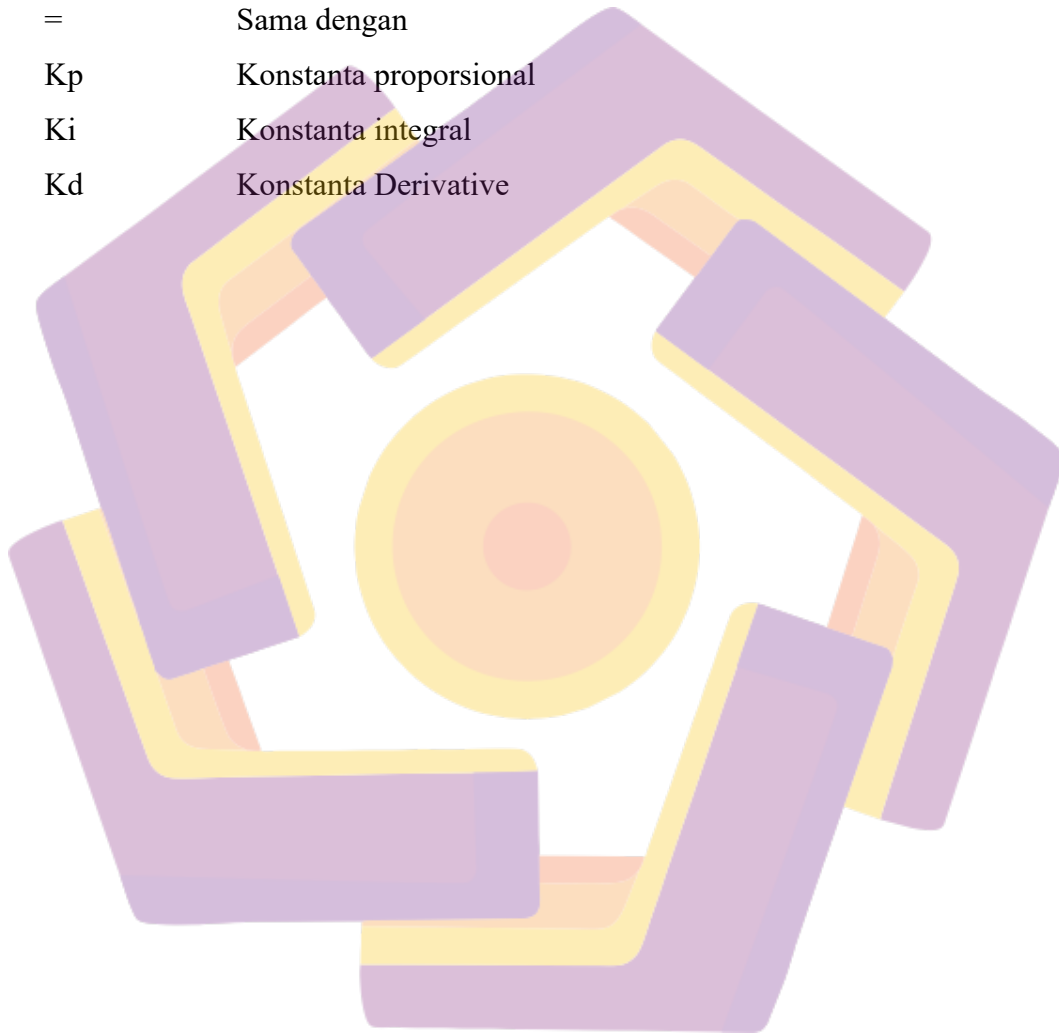
Gambar 2. 1 Pin Out ESP32 .....	19
Gambar 2.2 Kipas DC .....	19
Gambar 2.3 DHT22 .....	20
Gambar 2.4 Ultrasonic Humidifier .....	20
Gambar 2.5 Lampu Pijar .....	21
Gambar 2.6 Mosfet XY-MOS.....	21
Gambar 3.1 Alur Penelitian .....	23
Gambar 3.2 Desain Rangkaian Sistem.....	27
Gambar 3.3 Alur Kerja Sistem.....	29
Gambar 4.1 Proses Perakitan Alat .....	35
Gambar 4.2 Hasil Perakitan Alat .....	36
Gambar 4.3 Library Yang Digunakan .....	36
Gambar 4.4 Endpoint Google Apps Script sebagai Tujuan Pengiriman Data .....	37
Gambar 4. 5 Konfigurasi Pin dan Perangkat Keras Sistem .....	37
Gambar 4.6 Implementasi PID untuk Suhu dan Kelembapan .....	37
Gambar 4. 7 Output PWM dari Kendali PID Suhu dan Kelembapan .....	38
Gambar 4.8 Penamaan Kolom pada Tabel Datasheet.....	38
Gambar 4.9 Script Google Apps untuk Menyimpan Data Suhu dan Kelembapan.....	39
Gambar 4.10 URL Web App untuk Pengiriman Data ke Google Spreadsheet .....	39
Gambar 4.11 Mengimpor Datasheet Dalam Format xlsx Di Google Colab.....	40
Gambar 4.12 Menampilkan Datasheet.....	40
Gambar 4.13 Membuat Grafik Pada Matplotlib .....	41
Gambar 4. 14 Hasil Akhir Perakitan Alat .....	42
Gambar 4. 15 Hasil Perakitan Kumbung Jamur .....	43
Gambar 4.16 Proses Pengujian Suhu Menggunakan If-Else .....	44
Gambar 4.17 Data Hasil Pengujian Sistem Dengan Metode If-Else .....	45
Gambar 4. 18 Grafik PWM Suhu If-Else.....	46
Gambar 4.19 Gerakan Kipas Menggunakan PID Kontrol .....	47

Gambar 4.20 Data Hasil Pengujian Sistem Dengan Metode PID.....	47
Gambar 4.21 Grafik PWM Suhu dan Kelembapan Dengan Kontrol PID .....	48
Gambar 4.22 Respon Suhu .....	49
Gambar 4.23 Kabut Humidifier Menggunakan If-Else .....	50
Gambar 4.24 Grafik PWM Kelembapan If-Else.....	50
Gambar 4.25 Proses Pelembapan Menggunakan PID Kontrol .....	51
Gambar 4.26 Respon Kelembapan .....	52
Gambar 4. 27 Digital Hygro-Thermometer .....	52
Gambar 4. 28 Data menurut DHT22.....	53



## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

PID	Proportional-Integral-Derivative Controller
>	Lebih besar dari
<	Lebih kecil dari
=	Sama dengan
K <sub>p</sub>	Konstanta proporsional
K <sub>i</sub>	Konstanta integral
K <sub>d</sub>	Konstanta Derivative



## INTISARI

Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan implementasi sistem humidifikasi otomatis untuk budidaya jamur tiram dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32. Sistem ini mengintegrasikan sensor suhu dan kelembaban (seperti DHT11 atau DHT22) untuk memantau kondisi lingkungan di area budidaya jamur. Data yang terkumpul digunakan untuk mengontrol aktivasi sistem humidifikasi otomatis, sehingga jamur mendapatkan tingkat kelembaban yang optimal untuk pertumbuhannya. Mikrokontroler ESP32 digunakan untuk memproses data sensor dan mengelola sistem, memberikan solusi yang efisien dan otomatis untuk budidaya jamur. Selain itu, sistem ini memungkinkan pemantauan secara real-time melalui antarmuka web atau aplikasi mobile, yang memungkinkan kontrol jarak jauh dan pembaruan status. Proyek ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan budidaya jamur dengan mengotomatisasi proses humidifikasi, mengurangi tenaga kerja manual, serta menjaga kondisi lingkungan yang konsisten untuk hasil yang lebih baik. Sistem ini menawarkan solusi efektif untuk praktik pertanian modern, khususnya dalam budidaya jamur tiram skala kecil.

**Kata kunci:** Sistem Humidifikasi Otomatis, Budidaya Jamur Tiram, ESP32, Sensor Suhu, Automatisasi Pertanian.

## ***ABSTRACT***

*This research focuses on the development and implementation of an automatic humidification system for oyster mushroom cultivation using the ESP32 microcontroller. The system integrates temperature and humidity sensors (such as the DHT11 or DHT22) to monitor environmental conditions within the mushroom cultivation area. The collected data is used to control the activation of the automatic humidification system, ensuring that the mushrooms receive optimal humidity levels for growth. The ESP32 microcontroller processes the sensor data and manages the system, providing an efficient and automated solution for mushroom cultivation. Additionally, the system allows for real-time monitoring through a web interface or mobile application, enabling remote control and status updates. This project aims to improve productivity and sustainability in mushroom cultivation by automating the humidification process, reducing manual labor, and maintaining consistent environmental conditions for better yields. The system offers an effective solution for modern agricultural practices, particularly in small-scale oyster mushroom farming.*

**Keyword:** *Automatic Humidification System, Oyster Mushroom Cultivation, ESP32, Temperature Sensor, Agricultural Automation.*