

**SISTEM MONITORING DAN KONTROL SUHU BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS (IOT) PADA PABRIK TEMPE***

**TUGAS AKHIR**

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata-I  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun Oleh :**  
**Tiaz Ahmad Faizin**  
**20190120057**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

### HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tiaz Ahmad Faizin

NIM : 20190120057

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah Tugas Akhir dengan judul "Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu Berbasis *Internet of things* (IoT) Pada Pabrik Tempe" merupakan hasil karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. 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 Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 18 Oktober 2023



Tiaz Ahmad Faizin

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang atas berkah dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menuntaskan Tugas Akhir ini. Semoga dengan pencapaian ini saya dapat mengimplementasikan ilmu yang sudah diajarkan kepada lingkungan bermasyarakat, sehingga dapat terwujud amal baik dari berilmu.

Karya tulisn ini saya persembahkan kepada yang utama orang tua tercinta sebagai rasa terimakasih atas semua dukungan, doa dan kasih sayang yang sangat luar biasa. Kepada adik saya, yang sudah menjadi motivasi untuk menuntaskan Pendidikan saya dan seluruh keluarga besar yang senantiasa mendukung dan memberi semangat. Semoga dengan karya ini, saya bisa membanggakan kedua orang tua serta seluruh keluarga.

Kepada Dosen pembimbing saya Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D., izinkan saya mengucapkan rasa terimakasih karena Bapak telah bersedia dengan sabar dan tulus membimbing dan membantu saya selama proses penulisan Tugas Akhir ini. Semoga ilmu dan kesabaran yang sudah dicurahkan menjadi buah baik untuk Bapak kelak.

Saya persembahkan karya ini untuk mengingat salah satu proses kehidupan yang saya yang begitu berkesan, berharga, dan penuh pembelajaran.

## **MOTTO**

"Seungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum,  
sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri."

(QS Ar Rad: 11)

"Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat,  
bukan hanya diingat."

(Imam Syafi'i)

"Hanya pendidikan yang bisa menyelamatkan masa depan,  
tanpa pendidikan indonesia tak mungkin bertahan."

(Najwa Shihab)

"Jangan menjelaskan dirimu kepada siapa pun karena yang  
menyukaimu tidak butuh itu dan yang membencimu tidak  
percaya itu."

(Ali bin Abi Thalib)

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap *alhamdulillah robbil'alamin* dan penulis panjatkan segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Monitoring dan Kontrol Suhu Berbasis *Internet of things* (IoT) Pada Pabrik Tempe” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata-I Teknik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini berdasarkan hasil dari penelitian yang telah penulis laksanakan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi dukungan moril maupun materiil, motivasi, dan ilmu yang sangat bermanfaat dalam proses penyusunan hingga selesainya skripsi ini. Dengan segalahormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang selalu membimbing mengarahkan dengan penuh kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh dosen dan staff Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
5. Bapak Muhammad Aziz dan Ibu Suprapti sebagai sponsor utama penulis untuk mengenyam Pendidikan, serta Azty Zahratun Nisa' sebagai adik penulis yang sudah menjadi motivasi penulis menyelesaikan Pendidikan.

Peneliti menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu peneliti mengharapkan kritik, saran, serta

bimbingan demi kelancaran dan kemajuan penelitian ini. Semoga apa yang tertulis dalam Tugas Akhir ini senantiasa bermanfaat khususnya bagi penulis, mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 18 Oktober 2023



Tiaz Ahmad Faizin

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I TUGAS AKHIR .....	i
HALAMAN PENGESAHAN II .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	3
1.3    Batasan Masalah .....	3
1.4    Tujuan Penelitian .....	4
1.5    Manfaat Penelitian .....	4
1.6    Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	7
2.1    Tinjauan Pustaka.....	7
2.2    Landasan Teori .....	12
2.2.1 Internet of Things .....	12
2.2.2 Mikrokontroler ESP 32 .....	12
2.2.3 Sensor DHT 22.....	15
2.2.4 Relay.....	16
2.2.5 Kabel Jumper.....	16
2.2.6 OLED 0.96 inch .....	18
2.2.7 Lampu Bohlam.....	18
2.2.8 Kipas Fan.....	19
2.2.9 BreadBoard.....	20
2.2.10 Arduino IDE.....	21

2.2.11	Bahasa C.....	23
2.2.12	MQTT <i>Broker</i> .....	23
2.2.13	Mosquitto <i>Broker</i> .....	24
2.2.14	Node-RED .....	25
2.2.15	Blender .....	26
2.2.16	Wokwi .....	27
2.2.17	Hydrometer HTC-1 .....	29
BAB III METODE PENELITIAN .....		30
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.2	Instrumen Penelitian .....	30
3.3	Metodelogi Penelitian.....	31
3.3.1	Studi Literatur.....	32
3.3.2	Perancangan komponen perangkat keras.....	32
3.3.3	Menentukan desain perancangan.....	33
3.3.4	Penginputan kode program.....	33
3.3.5	Pembuatan modul .....	33
3.3.6	Pengujian sistem monitoring dan kontrol suhu .....	34
3.3.7	Hasil dan pembahasan .....	34
3.4	Arsitektur Sistem dan Rangkaian Elektronika.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		37
4.1	Monitoring dan Kontrol Suhu Pabrik Tempe .....	37
4.2	Rancang Bangun Perangkat Keras.....	37
4.2.1	Pembuatan <i>Hard Case</i> .....	37
4.2.2	Perancangan Perangkat Kendali .....	39
4.3	Penghubungan ESP 32 dengan Arduino IDE .....	40
4.4	Pemrograman.....	44
4.4.1	Memasukkan <i>Library</i> .....	44
4.4.2	Mendefinisikan komponen yang terhubung .....	45
4.4.3	Konfigurasi Koneksi ke WiFi dan MQTT.....	46
4.4.4	Menampilkan Data suhu ke Oled .....	47
4.4.5	Mengirimkan Data Ke MQTT .....	47
4.4.6	Menampilkan Data ke Serial Monitor .....	48



4.4.7	Menghidupkan Kipas Otomatis .....	49
4.5	Data Hasil Pengujian .....	49
4.5.1	Tampilan Serial Monitor.....	50
4.5.2	Tampilan Command Prompt Node.....	51
4.5.3	Kalibrasi Pengujian Sensor.....	52
4.5.4	Pengujian Pada Ruang Fermentasi Tanpa Kipas .....	53
4.5.5	Pengujian Pada Ruang Rumah Siang Hari .....	54
4.5.6	Pengujian Pada Ruang Fermentasi Setelah Menggunakan Kipas ..	55
4.5.7.	Pengujian Ruangan Fermentasi Total.....	56
4.6	Analisis Hasil Monitoring dan Kontrol Suhu Pabrik Tempe.....	60
BAB V	PENUTUP.....	61
5.1	Kesimpulan .....	61
5.2	Saran .....	62
DAFTAR	PUSTAKA .....	63
LAMPIRAN	.....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP 32 .....	13
Gambar 2. 2 GPIO Diagram ESP32.....	14
Gambar 2. 3 sensor DHT 22 .....	15
Gambar 2. 4 Relay.....	16
Gambar 2. 5 Kabel Jumper Male to Male .....	17
Gambar 2. 6 Kabel Jumper Male to Female.....	17
Gambar 2. 7 Kabel Jumper Female to Female .....	18
Gambar 2. 8 OLED 0.96 Inch .....	18
Gambar 2. 9 Lampu Bohlam .....	19
Gambar 2. 10 Kipas Fan.....	19
Gambar 2. 11 Struktrur Breadboard.....	20
Gambar 2. 12 Ukuran Breadboard .....	21
Gambar 2. 13 Arduino IDE .....	21
Gambar 2. 14 Logo Bahasa C .....	23
Gambar 2. 15 MQTT <i>Broker</i> .....	24
Gambar 2. 16 Mosquitto <i>Broker</i> .....	25
Gambar 2. 17 Node-RED .....	26
Gambar 2. 18 Tampilan Awal Blender .....	27
Gambar 2. 19 Logo Wokwi.....	28
Gambar 2. 20 Hydrometer HTC-1 .....	29
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Langkah Penelitian .....	32
Gambar 3. 2 Arsitektur Sistem.....	35
Gambar 3. 3 Rangkaian Elektronika .....	36
Gambar 4. 1 Desain Hard Case .....	38
Gambar 4. 2 <i>Hard Case</i> .....	38
Gambar 4. 3 Tampilan awal Arduino IDE .....	41
Gambar 4. 4 Tampilan pilhan Board untuk Arduino IDE.....	41
Gambar 4. 5 <i>Tools Upload Speed</i> .....	42
Gambar 4. 6 Memasukkan <i>Library</i> .....	43
Gambar 4. 7 <i>Install Library</i> .....	43

Gambar 4. 8 Memasukkan <i>Library</i> Program .....	44
Gambar 4. 9 Penggunaan pin .....	46
Gambar 4. 10 Konfigurasi Koneksi .....	46
Gambar 4. 11 Menampilkan data ke Oled .....	47
Gambar 4. 12 Mengirim data ke MQTT .....	47
Gambar 4. 13 Menampilkan Serial Monitor .....	48
Gambar 4. 14 Menghidupkan Kipas .....	49
Gambar 4. 15 Serial Monitor Malam .....	50
Gambar 4. 16 Command Prompt .....	51
Gambar 4. 17 Node-RED Dashboard.....	52
Gambar 4. 18 Pengujian Ruang Fermentasi Tanpa Kipas .....	53
Gambar 4. 19 Pengujian Pada Ruang Rumah Siang Hari .....	54
Gambar 4. 20 Pengujian Pada Ruang Fermentasi Menggunakan Kipas.....	55
Gambar 4. 21 Pengujian Ruangan Fermentasi Total .....	56
Gambar 4. 22 Prototipe Sistem Monitoring .....	59

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Rangkuman tinjauan pustaka.....	9
Tabel 4. 1 Pengujian Kalibrasi Sensor.....	52
Tabel 4. 2 Data Suhu Tanpa Kipas .....	53
Tabel 4. 3 Data Suhu Ruangan Rumah.....	55
Tabel 4. 4 Data Suhu Ruang Fermentasi Setelah Menggunakan Kipas .....	56
Tabel 4. 5 Pengujian Ruangan Fermentasi Total.....	57