

## **TUGAS AKHIR**

### **RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL DAN *MONITORING* AQUAPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

Diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Strata satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



**Oleh:**

**Mohamad Rizal Palevi**

**NIM: 2010621007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Dosen Pembimbing I : Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom.  
NPK : 1979012910509502  
Nama Dosen Pembimbing II : Sofia Ariyani, S.Si., M.T.  
NPK : 1970120919708270

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), pada Mahasiswa:

Nama : Mohamad Rizal Palevi  
NIM : 2010621007  
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan:

Menyetujui mahasiswa tersebut diatas untuk maju dalam sidang Tugas Akhir dengan judul:

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL DAN *MONITORING* AQUAPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***

Jember, 24 Juli 2024

Dosen Pembimbing I

  
**Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom.**  
NPK. 1979012910509502

Dosen Pembimbing II

  
**Sofia Ariyani, S.Si., M.T.**  
NPK. 1970120919708270

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL DAN  
MONITORING AQUAPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

**MOHAMAD RIZAL PALEVI**

**NIM. 2010621007**

Jember, 24 Juli 2024

Telah DiPeriksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.

**NPK. 1986013011509641**

Fitriana, S.Si., M.T.

**NPK. 1991041512003930**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL DAN  
MONITORING AQUAPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

**MOHAMAD RIZAL PALEVI**  
NIM. 2010621007

Jember, 24 Juli 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
**Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom.**  
NPK. 1979012910509502

  
**Sofia Ariyani, S.Si., M.T.**  
NPK. 1970120919708270

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Ketua Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Jember

  
**Dr. Iqbal Muhtar, S.T., M.T., IPM.**  
NPK. 19736102005011001

  
**Fitriana, S.Si., M.T.**  
NPK. 1991041512003930

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohamad Rizal Palevi

NIM : 2010621007

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL DAN *MONITORING* AQUAPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*”** adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah disebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 24 Juli 2024  
Yang membuat pernyataan



Mohamad Rizal Palevi  
NIM.2010621007

## PRAKATA

*Bismillahirrahmannirrahim*

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan judul: **“RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM KONTROL DAN *MONITORING* AQUAPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*”** Skripsi ini merupakan hasil kerja keras dan dedikasi penulis selama menempuh Pendidikan di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak akan sulit bagi penulis untuk dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Dalam penyusunan laporan ini penulis tidak lepas dari bantuan segala pihak. Penulis mengucapkan terima kasih secara khusus kepada pihak yang telah membantu untuk kelancaran penyusunan laporan ini. Adapun pihak tersebut antara lain:

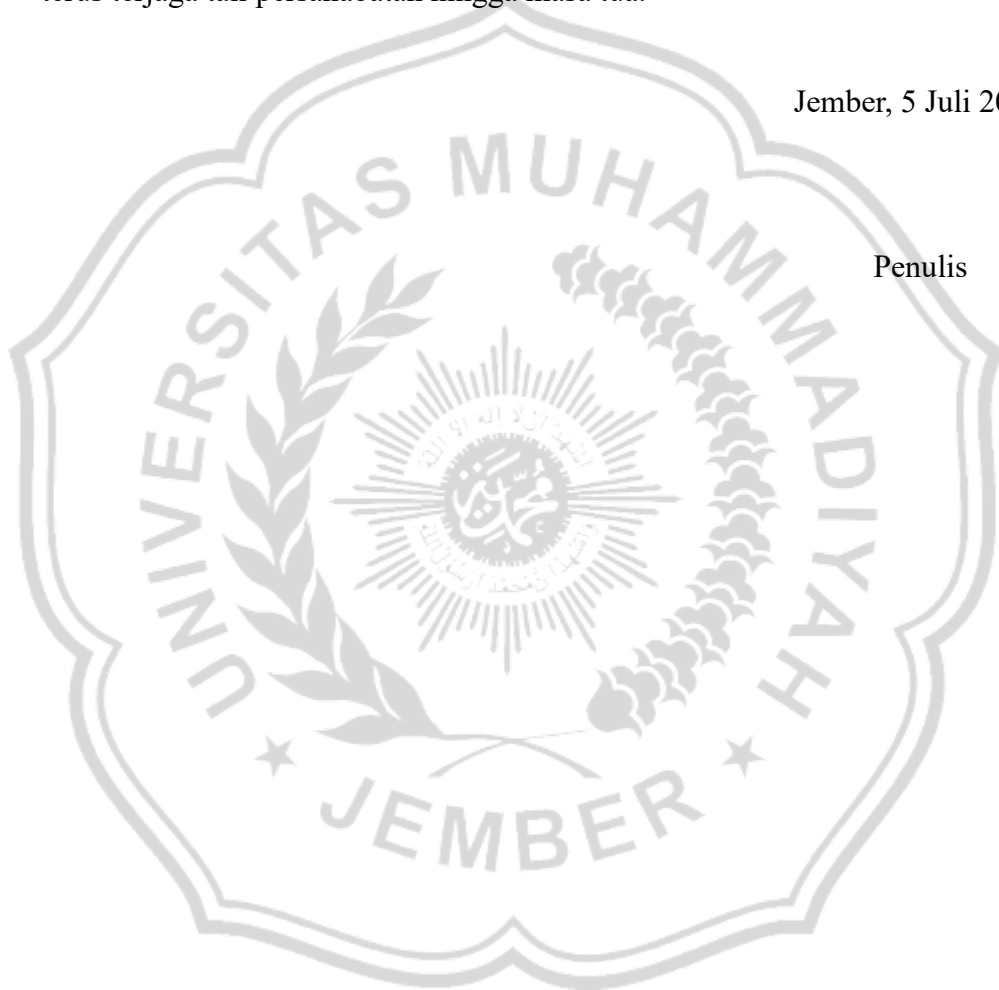
1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan juga hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Orang tua dan kakak saya, Bapak Zaini Arifin dan Ibu Heni Sumarini serta kakak Uswatul Lutfiah yang telah memberikan banyak dukungan, berupa doa maupun materi demi kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Dr. Bagus Setya Rintyarna, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Ibu Sofia Ariyani, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu membimbing dan memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T. Dosen Penguji I yang telah membantu dan memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Ibu Fitriana, S.Si., M.T. selaku Dosen Penguji II yang telah membantu dan memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan

ilmu serta bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.

9. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan dalam proses pendidikan sampai dengan lulus.
10. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2020, yang telah memberikan kenangan kebersamaan dalam menempuh perkuliahan selama ini, semoga tetap terus terjaga tali persahabatan hingga masa tua.

Jember, 5 Juli 2024

Penulis



## MOTTO

"Keberhasilan adalah satu persen inspirasi dan sembilan puluh sembilan persen kerja keras."

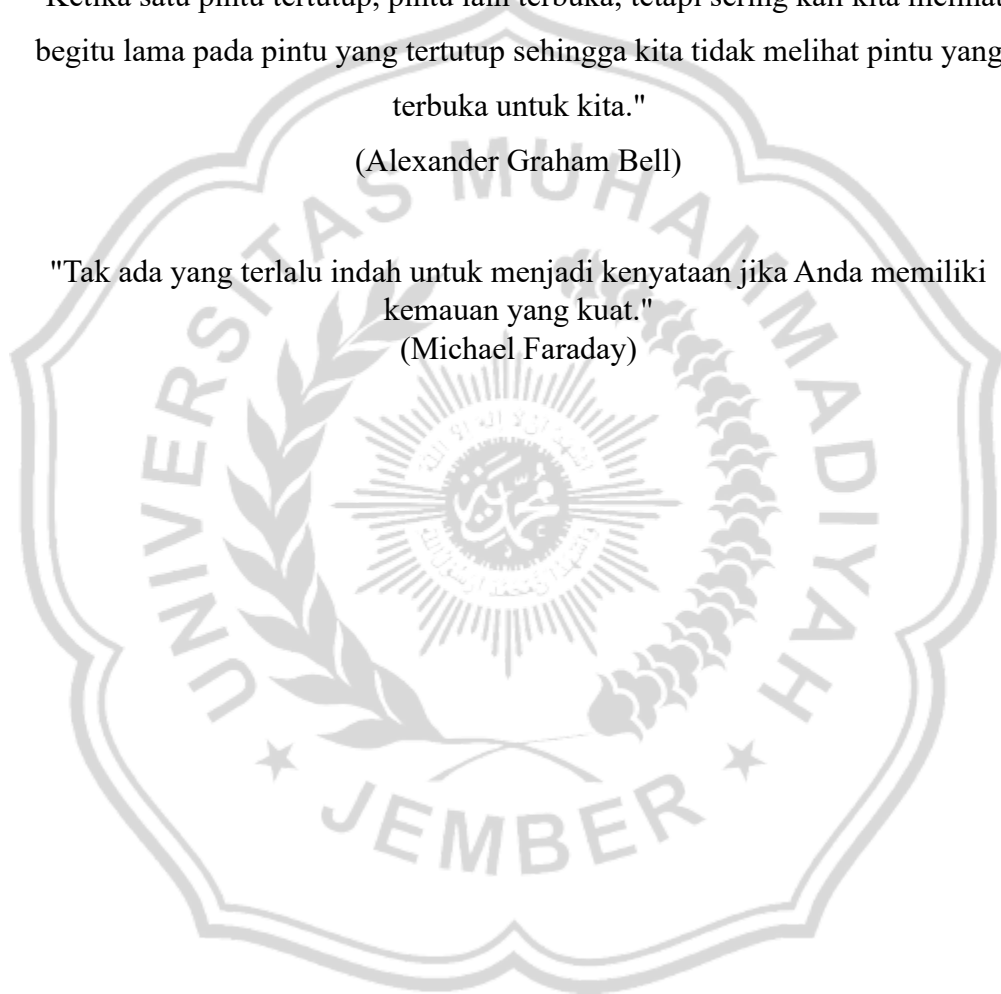
(Thomas Edison)

"Ketika satu pintu tertutup, pintu lain terbuka; tetapi sering kali kita melihat begitu lama pada pintu yang tertutup sehingga kita tidak melihat pintu yang terbuka untuk kita."

(Alexander Graham Bell)

"Tak ada yang terlalu indah untuk menjadi kenyataan jika Anda memiliki kemauan yang kuat."

(Michael Faraday)





## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Aquaponik .....	5
2.2 Hidroponik .....	6
2.3 Selada .....	7
2.4 Ikan Nila .....	8
2.5 Arduino UNO .....	9
2.6 ESP-01 .....	10
2.7 <i>Internet of things</i> (IOT) .....	11
2.8 Arduino IDE .....	11
2.9 LCD 20x4 .....	12
2.10 Sensor pH air .....	13
2.11 Sensor <i>Turbidity</i> .....	14
2.12 Sensor DS18B20 .....	14
2.13 <i>Relay 4 channel</i> .....	15
2.14 <i>Power Supply</i> .....	16

<b>BAB 3 ETODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1 Metodologi Penelitian .....	17
3.2 Alur Penelitian.....	17
3.3 Analisis Kebutuhan .....	18
3.3.1 Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	18
3.3.2 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	18
3.4 Perancangan Sistem.....	19
3.4.1 Diagram Blok .....	19
3.4.2 Desain Skematik Sensor.....	20
3.4.3 Desain Skematik keseluruhan .....	22
3.4.4 Desain <i>Hardware</i> .....	23
3.4.5 Desain 3D Alat.....	25
3.4.6 <i>Flowchart</i> Sistem .....	26
3.4.7 Desain <i>Software</i> .....	27
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Hasil Perancangan Alat .....	28
4.2 Pengujian Alat .....	28
4.2.1 Pengujian Sensor pH.....	28
4.2.2 Pengujian Sensor DS18B20 .....	30
4.2.3 Pengujian Sensor <i>Turbidity</i> .....	30
4.3 Pengujian <i>Running</i> Sensor .....	31
4.3.1 Pengujian <i>Running</i> Sensor pH.....	31
4.3.2 Pengujian <i>Running</i> Sensor <i>Turbidity</i> .....	32
4.3.3 Pengujian <i>Running</i> Sensor DS18B20.....	33
4.4 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	33
4.5 Pembahasan Hasil Alat.....	34
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aquaponik .....	5
Gambar 2. 2 Sistem Hidroponik.....	6
Gambar 2. 3 Tanaman Selada.....	7
Gambar 2. 4 Ikan Tawar Nila Merah.....	8
Gambar 2. 5 Arduino UNO dengan Pin out.....	9
Gambar 2. 6 ESP-01.....	10
Gambar 2. 7 <i>Software</i> Arduino IDE.....	11
Gambar 2. 8 LCD.....	12
Gambar 2. 9 Sensor pH.....	13
Gambar 2. 10 Sensor <i>Turbidity</i> .....	14
Gambar 2. 11 Sensor DS18B20.....	14
Gambar 2. 12 <i>Relay 4 Channel</i> .....	15
Gambar 2. 13 <i>Power Supply</i> .....	16
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Diagram Blok Alat.....	19
Gambar 3. 3 Skematik Sensor pH.....	20
Gambar 3. 4 Skematik Sensor <i>Turbidity</i> .....	21
Gambar 3. 5 Skematik Sensor DS18B20.....	21
Gambar 3. 6 Skema Rangkaian Sistem.....	22
Gambar 3. 7 Bagian-bagian Aquaponik.....	23
Gambar 3. 8 Bagian-bagian bio filter.....	24
Gambar 3. 9 Bagian sistem monitoring.....	24
Gambar 3. 10 LCD 20x4.....	25
Gambar 3. 11 Desain 3D Alat.....	25
Gambar 3. 12 <i>Flowchart</i> Sistem.....	26
Gambar 3. 13 Desain Software.....	27
Gambar 4. 1 Hasil Perakitan alat keseluruhan.....	28
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan pengukuran pH Meter dan Sensor pH.....	29
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor <i>Turbidity</i> .....	31
Gambar 4. 4 <i>Output Running</i> pada sensor pH.....	32

Gambar 4. 5 <i>Output Running</i> pada Sensor <i>Turbidity</i> .....	32
Gambar 4. 6 <i>Output Running</i> pada Sensor DS18B20 .....	33
Gambar 4. 7 Perubahan Kekeruhan, pH, dan Suhu Air Selama 5 Hari.....	34
Gambar 4. 8 Grafik Perubahan Bobot Ikan.....	35
Gambar 4. 9 Grafik Perubahan Tinggi Tanaman Selada .....	36



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Aquaponik.....	5
Tabel 2.2 Spesifikasi Hidroponik.....	7
Tabel 2.3 Spesifikasi Selada.....	8
Tabel 2.4 Spesifikasi Ikan Nila.....	8
Tabel 2.5 Spesifikasi Arduino UNO.....	9
Tabel 2.6 Spesifikasi ESP-01.....	10
Tabel 2.7 Spesifikasi Arduino IDE.....	12
Tabel 2.8 Spesifikasi LCD.....	13
Tabel 2.9 Spesifikasi Sensor pH.....	13
Tabel 2.10 Spesifikasi <i>Turbidity</i> .....	14
Tabel 2.11 Spesifikasi Sensor DS18B20.....	15
Tabel 2.12 Spesifikasi <i>Relay</i> .....	16
Tabel 2.13 Spesifikasi <i>Power Supply</i> .....	16
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat.....	26
Tabel 4.1 Pengujian Sensor pH.....	28
Tabel 4.2 Pengujian Sensor DS18B20.....	29
Tabel 4.3 Pengujian Sensor <i>Turbidity</i> .....	30
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Parameter Keseluruhan.....	33
Tabel 4.5 Hasil Pertumbuhan Ikan Nila.....	34
Tabel 4.6 Hasil Pertumbuhan Selada.....	35