



**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING MIKROEKOSISTEM
TANAMAN BAWANG MERAH BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi

Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama : Ramanda Meylan Faqih

NIM : 22040132

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KOMPUTER

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT MONITORING MIKROEKOSISTEM TANAMAN BAWANG MERAH BERBASIS IOT” yang disusun oleh Ramanada Meylan Faqih NIM 22040132 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Maret 2025

Menyetujui

Pembimbing I,



Ida Afriliana, ST, M.Kom
NIPY : 12.013.168

Pembimbing II,



Abdul Basit, S. Kom, M.T
NIPY 01.015.198

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ramanda Meylan Faqih
Nim : 22040132
Jurus / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN ALAT MONITORING MIKROEKOSISTEM TANAMAN BAWANG MERAH BERBASIS IOT”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia melakukan penelitian baru dan Menyusun laporannya sebagai Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan kami buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN

PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Ramanda Meylan Faqih
Nim	: 22040132
Jurusan / Program Studi	: DIII Teknik Komputer
Jenis Karya	: Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **HAK BEBAS ROYALITAS NONEKSLUSIF** (*None-Exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN ALAT MONITORING MIKROEKOSISTEM TANAMAN BAWANG MERAH BERBASIS IOT”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal Berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database, merawat, dan mempublikasi Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : Agustus 2025

Yang menyatakan,



Ramanda Meylan Faqih
NIM. 22040132

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **RANCANG BANGUN ALAT MONITORING
MIKROEKOSISTEM TANAMAN BAWANG MERAH
BERBASIS IOT**

Nama : Ramanda Meylan Faqih

NIM 22040132

Program studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas
Akhir Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan
Bersama Tegal**

Tegal, Juni 2025

Tim Penguji:

Pembimbing I



Ida Afriliana, S.T, M.Kom
NIPY : 12.013.168

Ketua Penguji,



Muhamad Bakhar, M.Kom
NIPY : 04.014.179

Pembimbing II



Abdul Basit S.Kom, M.Tr. T.
NIPY: 01.015.198

Anggota Penguji I,



Lukmanul Khakim, S.Kom, M.Tr. T.
NIPY. 08.017.343

Anggota Penguji II,



Abdul Basit S.Kom, M.Tr. T.
NIPY: 01.015.198

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,
Politeknik Harapan Bersama Tegal



Ida Afriliana, S.T, M.Kom
NIPY. 12.013.168

HALAMAN MOTTO

"Di Setiap Langkah ,Ada Takdir Untuk Menang"

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, dan kekuatan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat waktu.
2. Bapak Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm, M.Sc, selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal, yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan dalam menempuh pendidikan.
3. Ibu Ida Afriliana, S.T, M.Kom, selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
4. Ibu Ida Afriliana, S.T, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama penyusunan laporan ini.
5. Bapak Abdul Basit, S.Kom, M.Tr.T, selaku Dosen Pembimbing II atas segala bantuan, masukan, dan evaluasi yang sangat berarti.
6. Kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan, memberikan semangat, dukungan moral dan material, serta menjadi sumber inspirasi utama dalam menyelesaikan pendidikan ini.
7. Teman-teman, sahabat, dan saudara yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan yang berarti selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Penelitian ini membahas rancang bangun alat mikroekosistem tanaman bawang merah berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi pemantauan tumbuh tanaman secara otomatis. Sistem ini menggunakan beberapa sensor utama, yaitu sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban udara, sensor kelembaban tanah untuk memantau kadar air dalam media tanam, sensor LDR untuk mengukur intensitas cahaya, serta sensor *raindrop* untuk mendeteksi intensitas hujan. Seluruh data sensor diproses menggunakan mikrokontroler yang terintegrasi dengan platform IoT, sehingga pengguna dapat memantau kondisi mikroekosistem secara *real-time* melalui aplikasi berbasis web atau *smartphone*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu merespons perubahan kondisi lingkungan secara otomatis dan pemantauan kepada pengguna jika terjadi penyimpangan. Dengan adanya sistem ini, proses budidaya bawang merah dapat dilakukan secara lebih cerdas, efisien, dan berkelanjutan, khususnya untuk pertanian skala kecil hingga menengah.

Kata Kunci: IoT, mikroekosistem, bawang merah, DHT11, kelembaban tanah, LDR, sensor hujan, otomatisasi pertanian

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT MIKROEKOSISTEM TANAMAN BAWANG MERAH BERBASIS IOT”

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada Kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Bapak Dr.apr. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc. selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal
2. Ibu Ida Afriliana, S.T, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
3. Ibu Ida Afriliana, S.T, M.Kom selaku Pembimbing I.
4. Bapak Abdul BasitS. Kom, M.Tr.T selaku Pembimbing II.
5. Kedua Orang Tua serta keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan dan doa.
6. Ibu-Ibu Kwt Melati yang telah membantu dalam penelitian dan observasi laporan ini.
7. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, Juli 2025

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Teori Terkait	7
2.2 Landasan Teori	12
2.2.1 Bawang Merah	12
2.2.2 Mikroekosistem	13
2.2.3 <i>Internet Of Things</i> (IoT)	13
2.2.4 <i>Hardware</i>	14
2.2.5 ESP32	14
2.2.6 Sensor DHT11	15
2.2.7 Sensor <i>Raindrop</i>	16
2.2.8 Sensor Kelembapan Tanah	16
2.2.9 Esp 32 <i>Breakout Board</i>	17
2.2.10 <i>Sensor Ldr</i>	18

2.2.11 Kabel <i>Flat</i> 6 Pin	18
2.2.12 <i>Software</i>	19
2.2.13 Arduino IDE	19
2.2.14 <i>Flowchart</i>	19
2.2.15 Diagram Blok	22
BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....	23
3.1 Prosedur Penelitian.....	23
3.1.1 Identifikasi Masalah	24
3.1.2 Analisis Kebutuhan	24
3.1.3 Desain Sistem	24
3.1.4 Implementasi	25
3.1.5 Pengujian	25
3.1.6 Evaluasi	25
3.2 Metode Pengumpulan Data	25
3.2.1 Observasi	25
3.2.2 Wawancara	26
3.2.3 Studi Literatur.....	26
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	26
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	28
4.1 Analisis Permasalahan.....	28
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem.....	29
4.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras	29
4.2.2 Tools Pendukung	31
4.3 Perancangan Sitem.....	32
4.3.1 Perancangan Diagram Blok Hardware	32
4.3.2 Rangkaian Sistem Alat	33
4.3.3 Flowchart.....	37
4.4 Desain <i>Input</i> Atau <i>Output</i>	45
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
5.1 Implementasi Sistem	47
5.1.1 Implementasi Perangkat Keras.....	48
5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak.....	52
5.2 Hasil Pengujian	53
5.2.1 Pengujian Sistem.....	53

5.2.2 Rencana Pengujian	53
5.2.3 Pengujian	53
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	55
6.1 Kesimpulan.....	55
6.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bawang Merah	13
Gambar 2. 2 Esp 32.....	15
Gambar 2. 3 Dht11	15
Gambar 2. 4 Raindrop Sensor	16
Gambar 2. 5 Sensor Kelembaban Tanah YL-69	17
Gambar 2. 6 Breakout Board	17
Gambar 2. 7 Sensor Ldr	18
Gambar 2. 8 Kabel Flat	18
Gambar 2. 9 Arduino Ide.....	19
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Peta Lokasi	27
Gambar 4. 1 Rangkaian sistem alat.....	33
Gambar 4. 2 Flowchart Dht11	37
Gambar 4. 3 Flowchart Kelembaban Tanah.....	39
Gambar 4. 4 Flowchart Ldr	41
Gambar 4. 5 Flowchart Raindrop.....	43
Gambar 4. 6 Desain Blackbox	45
Gambar 4. 7 Desain Penempatan Sensor	45
Gambar 5 1 Rangkaian Sistem.....	48
Gambar 5 2 Sensor dht11	49
Gambar 5 3 Sensor Ldr	50
Gambar 5 4 Sensor Kelembaban tanah	50
Gambar 5 5 Sensor Raindrop	51
Gambar 5 6 Produk Rancang Bangun.....	51
Gambar 5 7 Arduino Ide.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait.....	8
Tabel 2. 2 Penelitian Yang diajukan.....	11
Tabel 4 1 Tabel Komponen.....	30
Tabel 4 2 Tools Pendukung	31
Tabel 4 3 Blok Diagram	32
Tabel 4 4 Rangkaian Warna Kabel.....	36
Tabel 5. 1 Pengujian.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 1	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Membimbing TA Pembimbing 2	B-1
Lampiran 1 Surat Observasi Tempat Penelitian	C-1
Lampiran 4 Source Code	D-1